

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“MEJORA DEL PROCESO DE PREDICCIÓN DE DEMANDA
MEDIANTE ROLLING FORECAST Y SU INFLUENCIA EN EL
PRESUPUESTO DE LA EMPRESA CELAEP SAC”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bach. Victor Dario Lopez Vega

Bach. Elvis Oscar Vega Rojas

Asesor:

MBA. Ing. Mylena Karen Vílchez Torres

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

A mi madre, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos y creer en mí.

A mi esposa, por su paciencia, comprensión e impulsarme a culminar esta tesis y su sacrificio diario por nuestros hijos.

A mis hijos, Cesar, Dariana y Lucy por ser mi motor para seguir luchando.

A mis hermanos, por estar ahí cuando necesitaba de un apoyo, sé que siempre será así.

Víctor Darío López Vega

Este proyecto lo dedico a mis padres Víctor Vega Montoya y Dioce Rojas de Vega, quienes han sido mi soporte e inspiración en todo momento, para lograr todas mis metas y superar todas las dificultades presentados en todo este trayecto.

Elvis Oscar Vega Rojas

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme fuerzas y fe para creer en lo que me parecía imposible terminar.

A mi esposa por su tiempo y apoyo que me brindo para la realización de esta tesis.

A nuestra asesora Ing. Mylena Karen Vílchez Torres, por su constante apoyo y asesoramiento durante el desarrollo del presente informe, así como a Jorge Malpica Briones y Rogelio Regalado Villegas.

Víctor Darío López Vega

Agradezco a Dios en primera instancia por guiarme y cuidarme en este trayecto, llamado VIDA.

A mis padres que en todo momento están a mi lado apoyándome y fortaleciendo mis proyectos personales y profesionales.

A todas las personas que han ayudado para la culminación de este trabajo, en especial a nuestra asesora Mylena Karen Vílchez Torres.

Elvis Oscar Vega Rojas

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
1.1. Realidad problemática.....	10
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Objetivos.....	16
1.4. Hipótesis	17
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	17
2.1. Tipo de investigación	17
2.2. Métodos	18
2.3. Materiales e instrumentos	29
2.4. Procedimiento.....	29
2.5. Matriz de Operacionalización de variables	31
CAPÍTULO III. RESULTADOS	32
1. Diagnóstico del proceso que sigue la empresa para predecir su demanda.	32
2. Comportamiento de los costos en el historial de la empresa.	38
3. Aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda de la empresa.	47
4. Determinar si la aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de la demanda afecta al presupuesto de la empresa.....	65
5. Valoración económica de la propuesta.	67
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	70
REFERENCIAS	76
ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Formato para determinar la causa raíz del problema	22
Tabla 2 Formato para determinar los costos de la empresa	26
Tabla 3 Técnicas e Instrumentos para determinar los Indicadores	29
Tabla 4 Lista de verificación de técnicas e instrumentos	29
Tabla 5 Matriz de Operacionalización de Variables	31
Tabla 6 Cuadro para análisis de la causa directa al problema	33
Tabla 7 Matriz de Riesgos del proceso de predicción de demanda de la empresa Celaep SAC	36
Tabla 8 Datos del programa académico GSSO	49
Tabla 9 Datos del programa académico EIA	50
Tabla 10 Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la primera corrida	51
Tabla 11 Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la segunda corrida	52
Tabla 12 Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la tercera corrida	53
Tabla 13 Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la cuarta corrida	54
Tabla 14 Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la primera corrida	55
Tabla 15 Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la segunda corrida	56
Tabla 16 Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la tercera corrida	57
Tabla 17 Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para GSSO primera corrida	58
Tabla 18 Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para GSSO segunda corrida	59
Tabla 19 Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para GSSO tercera corrida	60
Tabla 20 Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para GSSO cuarta corrida	61
Tabla 21 Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para EIA primera corrida	62
Tabla 22 Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para EIA segunda corrida	63
Tabla 23 Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para EIA tercera corrida	64
Tabla 24 Presupuesto elaborado para el programa académico GSSO en el año 2019	64
Tabla 25 Presupuesto elaborado para el programa académico EIA en el año 2019	65
Tabla 26 Rolling Forecast GSSO 2019 de la empresa CELAEP SAC	65
Tabla 27 Rolling Forecast EIA 2019 de la empresa CELAEP SAC	66
Tabla 28 Presupuesto de Venta	68
Tabla 29 Presupuesto de costos de prestaciones de servicio	68
Tabla 30 Presupuesto de Gastos	68
Tabla 31 Presupuesto de efectivo	68
Tabla 32 Datos para determinar VAN y TIR	69

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Mapa de procesos de la empresa CELAEP	18
<i>Figura 2</i> Diagrama de Flujo del proceso de predicción de demanda que sigue la empresa.	19
<i>Figura 3.</i> Esquema del diagrama de Ishikawa	21
<i>Figura 4.</i> Mapa de Riego Inherente.....	23
<i>Figura 5.</i> Metodologías Rolling Forecast de Luis Larco, A. Rivera y de la empresa Corporate Finance Institute (CFI)	24
<i>Figura 6.</i> Pasos de Rolling Forecast considerados en el proceso de predicción de la demanda.	25
<i>Figura 7.</i> Diagrama de Ishikawa.....	32
<i>Figura 8.</i> Comportamiento de Costos Totales, Ingresos y Costos Variables con respecto a la demanda.....	38
<i>Figura 9.</i> Funciones lineales los ingresos, costos Fijos y Costos totales.....	39
<i>Figura 10.</i> Costo Unitario Total.....	39
<i>Figura 11.</i> Función del costo total de los matriculados en los programas académicos	40
<i>Figura 12.</i> Comportamiento de Costos totales, ingresos y Costos Variables con respecto a la demanda en el programa académico en GSSO	41
<i>Figura 13.</i> Funciones lineales los ingresos, costos Fijos y Costos totales.	42
<i>Figura 14.</i> Costo Unitario Total.....	42
<i>Figura 15.</i> Función del costo total de los matriculados en el programa académico GSSO.....	43
<i>Figura 16.</i> Comportamiento de Costos totales, ingresos y Costos Variables con respecto a la demanda en el programa académico en EIA.	44
<i>Figura 17.</i> Funciones lineales los ingresos, costos Fijos y Costos totales de EIA	45
<i>Figura 18.</i> Funciones lineales los ingresos, costos Fijos y Costos totales de EIA	45
<i>Figura 19.</i> Función del costo total de los matriculados en el programa académico EIA.....	46
<i>Figura 20.</i> Jerarquización de los programas académicos que ofrece CalaeP	47
<i>Figura 21.</i> Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la primera corrida.....	51
<i>Figura 22.</i> Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la segunda corrida.....	52
<i>Figura 23.</i> Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la tercera corrida.....	53
<i>Figura 24.</i> Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la cuarta corrida	54
<i>Figura 25.</i> Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la primera corrida.....	55
<i>Figura 26.</i> Pronóstico de demanda del programa académico EIA segunda corrida.	56
<i>Figura 27.</i> Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la tercera corrida	57
<i>Figura 28.</i> Tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la primera corrida	58
<i>Figura 29.</i> Tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la segunda corrida	59
<i>Figura 30.</i> Tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la tercera corrida	60
<i>Figura 31.</i> Tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la cuarta corrida	61
<i>Figura 32.</i> Tendencia de la demanda del programa académico EIA en la primera corrida.....	62
<i>Figura 33.</i> Tendencia de la demanda del programa académico EIA en la segunda corrida	63
<i>Figura 34.</i> Tendencia de la demanda del programa académico EIA en la tercera corrida	64

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: Riesgo.....	22
Ecuación 2: Porcentaje promedio absoluto de error.....	26
Ecuación 3: Desviación media absoluta.....	27
Ecuación 4: Desviación cuadrática media.....	27
Ecuación 5: VAN.....	28
Ecuación 6: TIR.....	28

RESUMEN

La investigación planteó como problema el siguiente: ¿Cómo la mejora del proceso de predicción de demanda, mediante Rolling Forecast, influye en el presupuesto de la empresa CELAEP SAC? Además, propuso como objetivo: determinar la influencia de la mejora del proceso de predicción de la demanda, mediante la aplicación de Rolling Forecast, en el presupuesto de la empresa CELAEP SAC en la ciudad de Cajamarca. La hipótesis planteada fue: la mejora del proceso de predicción de demanda, mediante Rolling Forecast, mejora la planificación del presupuesto de la empresa CELAEP SAC. El estudio utilizó como técnicas: la revisión documentaria y el análisis de las gráficas de dispersión para diagnosticar el proceso de predicción de demanda de la empresa. Los resultados del diagnóstico muestran que en la empresa predominó un proceso estático, y que en el comportamiento histórico existen casos en los que el costo total fue mayor que los ingresos, por lo que se registró pérdidas económicas; además, tal costo obedece a una función polinomial, la cual hace notar que es complicado obtener un adecuado pronóstico. En tal sentido, la investigación planteó una nueva forma de predicción, mediante Rolling Forecast. El resultado central del estudio indica que la mejora del proceso de predicción de la demanda, mediante la aplicación de Rolling Forecast, es positiva, ya que el presupuesto disminuyó el 23% en promedio, de esta manera queda probada la influencia de la aplicación de Rolling Forecast en el proceso de predicción de demanda de la empresa Cellaep.

Palabras clave: Rolling Forecast, pronósticos dinámicos, presupuesto, costos, proceso de predicción

ABSTRACT

The research raised the following problem: How does the improvement of the demand prediction process, through Rolling Forecast, influence the budget of the company CELAEP SAC? In addition, he proposed as an objective: to determine the influence of the improvement of the demand prediction process, through the application of Rolling Forecast, in the budget of the company CELAEP SAC in the city of Cajamarca. The hypothesis proposed was: the improvement of the demand prediction process, through Rolling Forecast, improves the budget planning of the company CELAEP SAC. The study used as techniques: the documentary review and the analysis of the scatter plots to diagnose the company's demand prediction process. The results of the diagnosis show that a static process prevailed in the company, and that in the historical behavior there are cases in which the total cost was greater than the income, for which economic losses were registered; In addition, such cost obeys a polynomial function, which points out that it is difficult to obtain an adequate forecast. In this sense, the research proposed a new way of prediction, using Rolling Forecast. The central result of the study indicates that the improvement of the demand prediction process, through the application of Rolling Forecast, is positive, since the budget decreased by 23% on average, in this way the influence of the application of Rolling is proven. Forecast in the Cellaep company demand prediction process.

Keywords: Rolling Forecast, dynamics forecasts, budget, costs, prediction process

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Con respecto a la información general de la investigación amerita indicar que la ciencia económica, desde la perspectiva de los economistas neoclásicos, aportó con métodos de predicción de demanda. Los enfoques iniciales de tales proyecciones fueron estáticos hasta que Karl Menger propuso el enfoque dinámico a través de la teoría dinámica del capital.

A las empresas les interesan tales proyecciones para establecer presupuestos más objetivos. En ese orden de ideas, resulta que la forma de analizar y proyectar las variables de estudio ha evolucionado en función al desarrollo tecnológico del mundo globalizado. En la actualidad existen herramientas y software que ayudan a realizar tales predicciones, para una mayor optimización de los recursos asignados. Actualmente las grandes empresas han sofisticado sus procesos en todas sus áreas a fin de lograr mayor eficiencia y mejorar sus decisiones.

El presente estudio tiene como base algunos antecedentes de investigación que a continuación se describen:

Rocca, García y Duréndez (2016) publicaron un artículo en el que analizaron los factores asociados al éxito competitivo de las mipymes peruanas, con una muestra de 94 empresas, con más de cinco trabajadores. Los autores estudian los factores de éxito competitivo desde la perspectiva de la teoría de los recursos y capacidades de las empresas. Los resultados mostraron que, conforme las mipymes tengan implantados sistemas de control de gestión más desarrollados y que apliquen prácticas de gestión de sus recursos humanos más eficientes, mayor será la probabilidad de tener éxito en el mercado. Los resultados son especialmente útiles para los gerentes de las mipymes y los

organismos de fomento de dichas instituciones para que puedan diseñar y promover estrategias y políticas que favorezcan el crecimiento y competitividad de la mipyme.

Chirinos (2015), en su investigación, asume que los planes operativos representan la planificación a corto plazo generalmente a un año, realizada por los órganos y entes del poder público con la finalidad de concretar los proyectos, recursos, objetivos y metas trazados en los planes estratégicos. Chirinos (2015) agrega que, su importancia radica en que a través de los planes y el presupuesto, el Estado puede dar respuesta a las demandas de los ciudadanos. Por ello, el propósito general de su investigación es: Diseñar Estrategias para mejorar la vinculación del plan operativo anual y el presupuesto en la Fundación Centro de Investigaciones del Estado para la Experimental Agroindustrial (CIEPE). Chirinos (2015) enmarcó su estudio en una investigación de tipo proyectiva. Con los resultados obtenidos, diseñó la propuesta, la cual contiene los aspectos técnicos que la Fundación CIEPE debe fortalecer para implementar eficientemente la técnica de presupuesto por proyectos y acciones centralizadas que garanticen la vinculación de los planes y el presupuesto para alcanzar las metas programadas (Chirinos, 2015).

Gil y Rodríguez (2015), en su investigación, señalan que la supervivencia en los negocios altamente competitivos de hoy requiere una visión precisa de la demanda para poner en marcha los planes de producción, inventario, distribución y compra dentro de las empresas. Gil y Rodríguez (2015) indican que el sector farmacéutico no es la excepción, pues los efectos de las temporadas, promociones, cambios de precios, publicidad, productos con bajo o alto nivel de movimiento y datos atípicos en general afectan en la determinación de la misma. En este contexto, pronosticar por arriba de la demanda tiene, entre sus consecuencias, el excesivo inventario de fármacos, obsolescencia o caducidad, y por otro lado, pronosticar por debajo de la demanda tiene

como consecuencia la pérdida de las ventas y un posible incremento en los costos. Por lo mencionado, los autores centran el tema en el desarrollo de un sistema que usa las técnicas de redes neuronales artificiales para el pronóstico de la demanda de productos. En este trabajo se propone el uso de una red neuronal (Perceptrón multicapa) para el pronóstico de la demanda de productos farmacéuticos, la cual realizará su fase de aprendizaje con el algoritmo back propagation que brinda una tasa de error de 3.57% en el mejor caso encontrado; su implementación se desarrollará bajo la tecnología de MATLAB para la construcción de la red neuronal y del lenguaje JAVA para el diseño de la interfaz gráfica de usuario.

Chalaco (2019), es su estudio, indica que mediante la utilización del presupuesto, como base de la planificación estratégica que emplean las empresas, para conocer con anticipación información relevante, sobre algunos resultados considerados por el empresario como puntos clave para la obtención de objetivos, se prevé posibles riesgos, evaluando las operaciones de los diferentes departamentos o áreas de actividad. Para demostrar lo antes mencionado, el autor elaboró los presupuestos pertinentes para los próximos cuatro años en la empresa “Chimborazo”, con lo que pretendió analizar la influencia del presupuesto en las empresas del sector industrial mediante la utilización de la planificación estratégica a corto y largo plazo permitiendo establecer metas, visión, misión y condiciones internas que permitan identificar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades más las correspondientes estrategias aplicables a cada área funcional de la empresa. Chalaco (2019) usó como base metodológica el tipo documental y descriptivo. Es documental puesto que consiste primordialmente en una rigurosa revisión literaria de varios expertos que ya han escrito sobre el tema a tratar y es descriptiva porque se planteó lo más relevante al procesar los datos y analizarlos. Chalaco (2019) demostró la importancia que posee el presupuesto y la planificación

estratégica al mitigar los diferentes conflictos que debe afrontar la empresa y que más tarde le servirá para una eficiente y eficaz toma de decisiones con lo que se lograrán beneficios económicos favorables y satisfactorios para la empresa.

Parra y La Madriz (2017) centraron su estudio en el manejo del presupuesto como como instrumento de control financiero en pequeñas empresas de estructura familiar. Tuvo por objetivos: Identificar las debilidades administrativas con respecto a la utilización del presupuesto, determinar el uso del presupuesto como instrumento que contribuye al funcionamiento administrativo y precisar el control operativo con la implementación del presupuesto. Metodológicamente asumió una modalidad cuantitativa de campo, no experimental, considerando una muestra de 57 trabajadores. Como conclusión precisó, que el presupuesto debe ser implementado como un programa que establezca bases para la sincronización de recursos, enfatizando en las metas económicas mediante la planificación y el control.

Sánchez (2018) en su investigación planteó como propósito proponer un método de planificación para el abastecimiento de agregados en una empresa concretera, haciendo uso de un pronóstico dinámico para todas las plantas de esta en la ciudad de Lima. El diseño de esta investigación contiene la realización de un piloto, con el cual el autor midió el impacto de la propuesta como estímulo sobre el proceso de abastecimiento, antes y después de esta, como variable dependiente. Para poder desarrollar esta propuesta el autor identificó las variables que influyen dentro del proceso de abastecimiento y que tuvieron que relacionarse para formar parte de la planificación de los agregados; brindando información necesaria para la toma de decisiones en el horizonte operativo y táctico. Finalmente, los resultados obtenidos del piloto mostraron que la propuesta planteada mejora el cumplimiento del abastecimiento de agregados de 80.7% hasta un 97.4% y reduce el costo de este en S/. 0.15 soles, así mismo brinda

mayor información del proceso, como las coberturas de stock en días de producción y prioridades de abastecimiento, y facilita la aplicación de cambios en la distribución de estos, permitiendo conocer el impacto operativo en las capacidades y económico en el costo de materia prima.

Con relación a la empresa, el área en estudio y los problemas que se presentan precisa indicar que en la ciudad de Cajamarca, la Empresa CELAEP SAC se dedica a brindar servicios de educación universitaria a nivel de postgrado, investigación, capacitación de personas del sector público y privado, organización de eventos educativos y culturales. Entre los años 2016 a 2018 registraron pérdidas económicas en los diplomados de especialización o programas académicos, puntualmente, Elaboración y Evaluación de Estudios de impacto Ambiental (EIA) y Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (GSSO), debido a que la empresa realiza pronósticos estáticos y deficientes, por lo cual no logra alcanzar los cupos proyectados, generando que el presupuesto sea elevado con respecto al destinado y en consecuencia pérdidas económicas, la intención es aplicar una metodología de pronóstico dinámico (Rolling Forecast) y entender su efecto en la planificación del presupuesto.

La presente investigación también ha tomado en consideración los conceptos base de las variables de estudio en consideración a los aportes de diversos autores que se indican a continuación:

Actualmente el problema del pronóstico de la demanda se presenta en casi todas las aplicaciones de las empresas, ya sea dedicada a bienes o servicios. Si una empresa trabaja con pronósticos tendrá una visión de lo que necesitará en el futuro para satisfacer la demanda, de esa forma tendrá información de la cantidad y duración de esta (Gil, E. y Rodríguez, E, 2010). Los pronósticos se clasifican en cuatro tipos básicos los cuales son cualitativos, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación (Chase,

Jacobs, y Aquilano, 2009). Rolling forecast es un proceso en que los impulsores del negocio se pronostican sobre una base continua, su objetivo es prever los riesgos y oportunidades que se presentan en un ambiente empresarial dinámico (NetControl, 2017), además, es una herramienta que ayuda a complementar el plan anual de una empresa. El propósito de rolling forecast es preparar a los colaboradores para los cambios en los negocios, que representan tanto riesgos como oportunidades, para poder tener una guía, con claridad de hacia donde se tiene que ir y saber cuáles son los riesgos y oportunidades que enfrenta la empresa (Rivera, 2014).

Parra y La Madriz (2017) menciona que las empresas presentan la susceptibilidad de cierre ante cualquier dificultad empresarial que ponga en peligro sus costos de producción, volviéndose más vulnerables en eras de incertidumbre que no les permita elaborar estrategias de presupuestos para alcanzar los objetivos y metas plasmadas. Baldo de Faveri, da Cunha, dos Santos y Leandro (2014) Definen al presupuesto como una de las primordiales herramientas para la planificación en las organizaciones, el mismo que ha ido evolucionando con el pasar del tiempo en conjunto con el avance tecnológico. Rondon (2001) menciona que el presupuesto es una representación en términos contabilísticos de las actividades a realizar en una organización, para alcanzar determinadas metas, y que sirve como instrumento de planificación, de coordinación y control de funciones. Según Burbano (2005) el presupuesto es la estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado. También dice que el presupuesto es una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la empresa en un periodo, con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlos.

Rocca, García y Duréndez (2016) determinan, que las empresas que presentan un mayor rendimiento aplican en mayor medida a los presupuestos tal como el de ingresos y gastos; lo que significa que los mismos son de gran importancia en la gestión empresarial. Chirinos (2015) menciona que para el desarrollo de los mismos es de gran importancia la utilización de técnicas que permitan diseñar, ejecutar y controlar los planes. Flota (2010), considera que, dado que las proyecciones en que se basa el presupuesto pueden no cumplirse, es importante estar vigilante para ajustar los números cuando las condiciones estimadas al principio vayan a afectar el equilibrio del presupuesto. Chalaco (2019) en un estudio elaboró presupuestos para los próximos cuatro años en la empresa cementera “Chimborazo”, con lo que se pretendió analizar la influencia del presupuesto en las empresas del sector industrial mediante la utilización de la planificación estratégica a corto y largo plazo. Sánchez (2018), propuso en un estudio una metodología de planificación para el abastecimiento de agregados en una empresa concretera, elaborando el uso de los pronósticos dinámicos (Rolling Forecast) para todas las plantas de la ciudad de Lima.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo la mejora del proceso de predicción de demanda mediante Rolling Forecast influye en el presupuesto de la empresa CELAEP SAC?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la mejora del proceso de predicción de demanda mediante Rolling Forecast en el presupuesto de la empresa CELAEP SAC.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico del proceso que sigue la empresa para predecir su demanda.

- Identificar el comportamiento de los costos en el historial de la empresa.
- Aplicar Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda de la empresa.
- Analizar los efectos de la aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de la demanda, en la proyección del presupuesto de la empresa.
- Hacer una valoración económica de la propuesta.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La mejora del proceso de predicción de demanda mediante Rolling Forecast mejora la planificación del presupuesto de la empresa CELAEP SAC.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Según su propósito: es aplicada porque aplica un conocimiento existente para determinar la influencia de la aplicación de rolling forecast al proceso de predicción de demanda en el presupuesto en la empresa

Según su profundidad: es descriptiva ya que describe el comportamiento de los costos y el presupuesto de la empresa y correlacional porque relaciona la aplicación de rolling forecast con el presupuesto.

Según los datos: es cuantitativa ya que se centra en el análisis del comportamiento del presupuesto mediante la aplicación de rolling forecast.

Según las variables: es cuasi experimental no se posee el control del resultado de la aplicación de la rolling forecast en el proceso de la predicción de la demanda.

2.2. Métodos

Para el diagnóstico del proceso que sigue la empresa para predecir su demanda, se elaboró un mapa de proceso de la empresa, la cual se muestra en la figura 1, luego se detalló el proceso que sigue para predecir su demanda como se muestra en la figura 2.

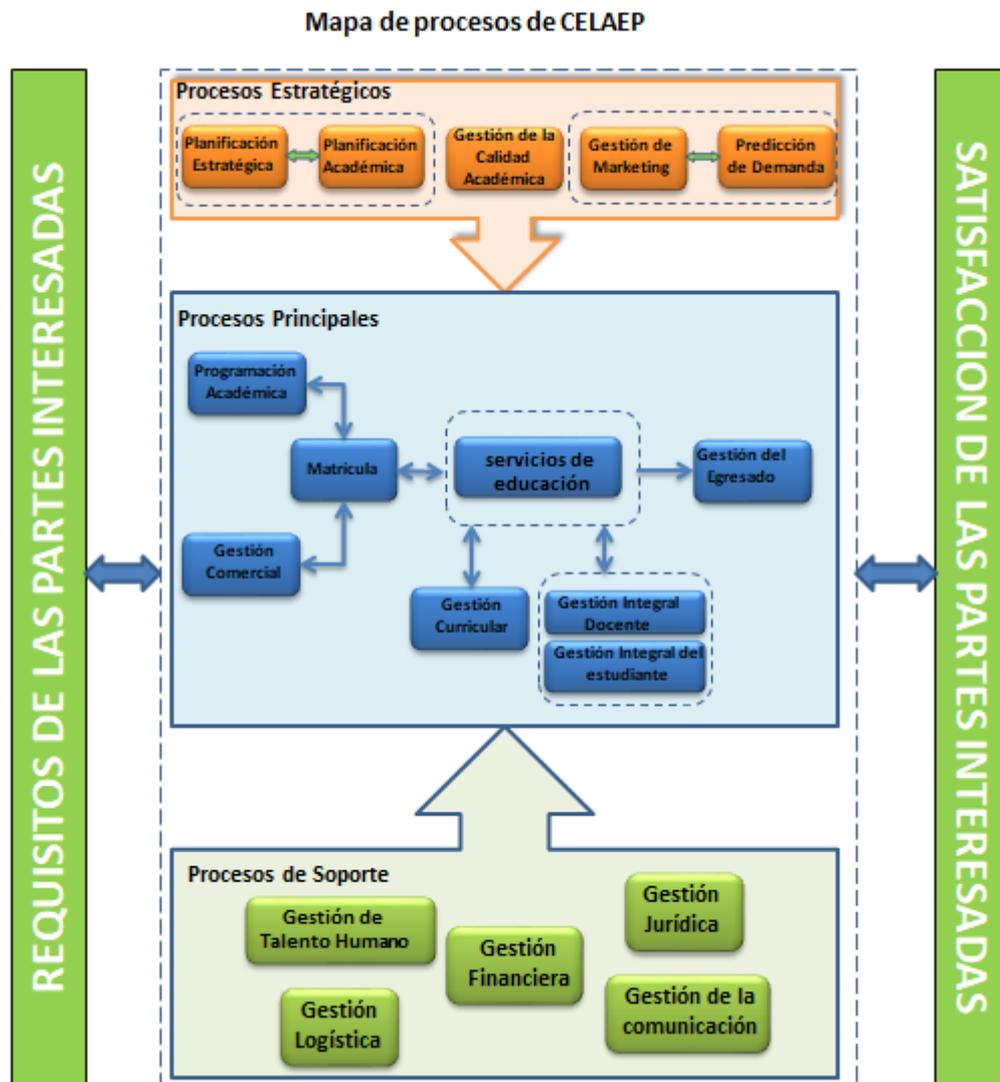


Figura 1. Mapa de procesos de la empresa CELAEP

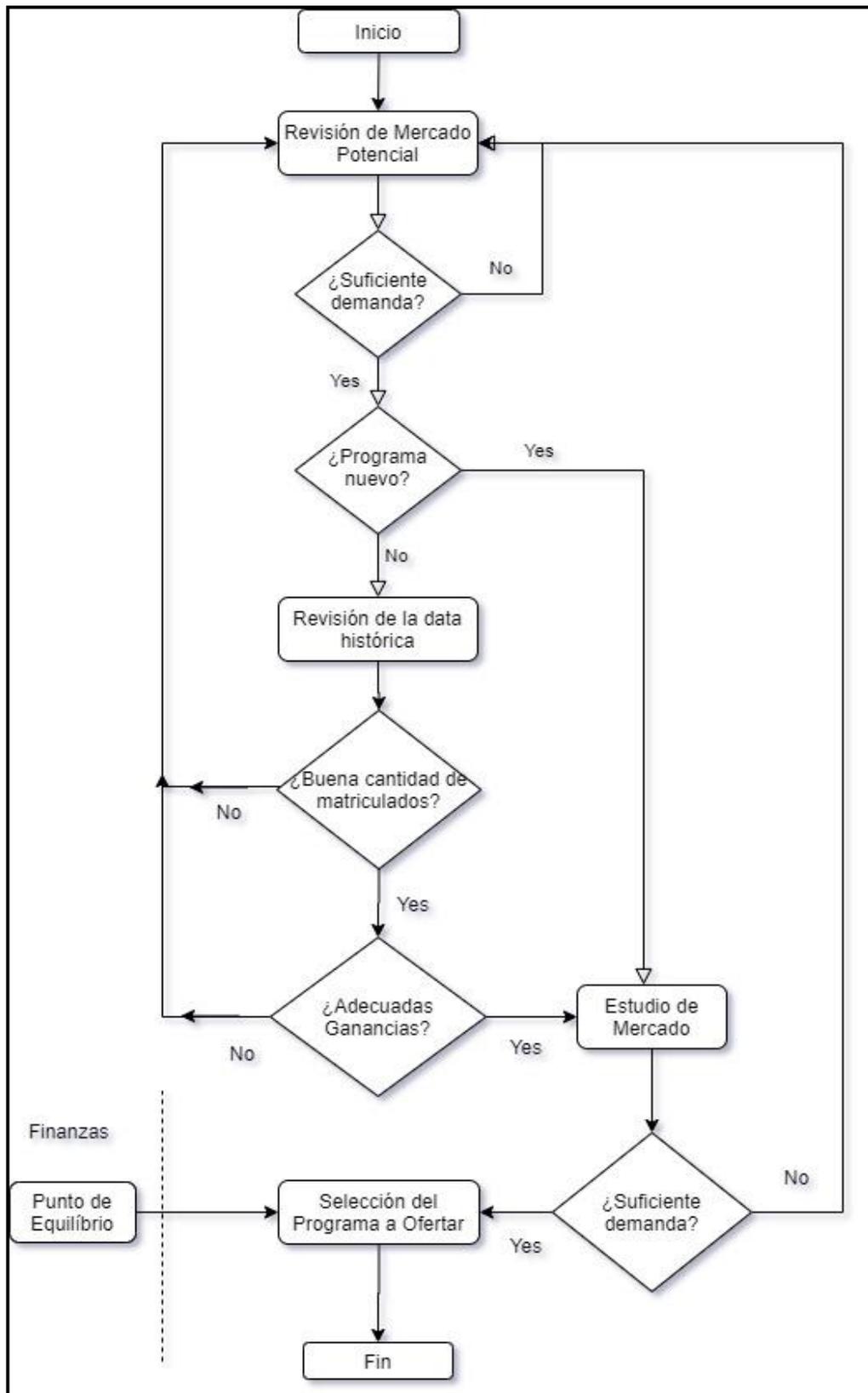


Figura 2 Diagrama de Flujo del proceso de predicción de demanda que sigue la empresa.

Revisión del Mercado Potencial, se analiza la demanda según el programa académico, es decir, la cantidad de inscritos que tendría cada programa académico, así como también nuevos a ofertar.

Revisión de la data histórica, se considera la cantidad de inscritos en los programas académicos de los periodos anteriores, además de las ganancias generadas en los mismos.

Estudio de mercado, se utiliza encuestas que se aplica en redes sociales y por medio de correos electrónicos, además se utiliza Excel para determinar los porcentajes de interesados en los diferentes programas académicos, con los cuales el área de finanzas determina el punto el punto de equilibrio

Selección del programa a Ofertar, se realiza una contrastación de los resultados obtenidos en la encuesta con la cantidad de matriculados en el historial para la toma de decisión de ofertar un programa académico.

Luego, se realizó un análisis de causa-efecto de este proceso mediante el Diagrama de Ishikawa con el modelo de 6M (materia prima, mano de obra, método, medio ambiente, medición y maquinaria)

Diagrama de Ishikawa: Consiste en una representación gráfica en la cual se visualiza las causas que originan un problema específico (Ishikawa, 1943).

En el diagrama utilizado se diferencié 6 ramas de las posibles causas que son:

- Máquina: se analizó la computadora que se usa para el procesamiento de los datos de la encuesta y análisis de datos.
- Método: Se enfocó en preguntarse si se elabora bien el procedimiento de predicción de demanda y si hay alguna forma de mejorarlas.
- Materiales: se analizó las características del material que usan para las encuestas y para la publicidad.

- Mano de obra: Se identificó al personal que no cumple con los procesos, por desconocimiento o por falta de capacitación.
- Medidas: Se analizó la existencia de sistemas de medición en las diferentes áreas.
- Medio ambiente: se tomó en cuenta las condiciones ambientales para garantizar que son las más adecuadas para realizar el trabajo y las coordinaciones entre áreas.

En la Figura 3 se muestra el modelo del diagrama Ishikawa que se usó.

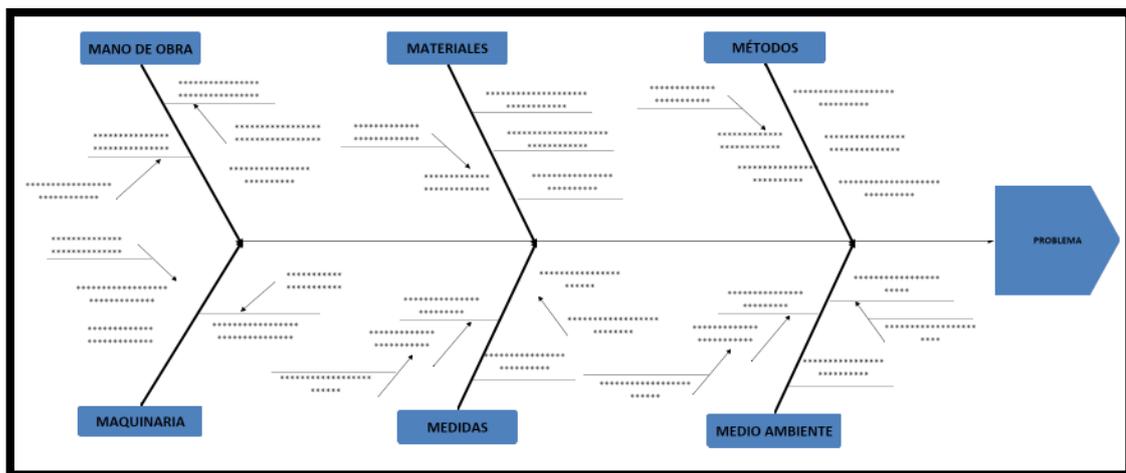


Figura 3. Esquema del diagrama de Ishikawa

Luego para identificar la posible causa raíz, se utilizó el esquema de la tabla 1 estableciendo criterio como;

- ¿Es un factor que lleva al problema? (FACTOR)
- Esto ¿ocasiona directamente el problema? (CAUSA DIRECTA)
- Si esto es eliminado ¿se corrige el problema? (SOLUCIÓN DIRECTA)
- ¿Se puede plantear una solución factible? (FACTIBLE)
- ¿Se puede medir si la solución funcionó? (MEDIBLE)
- ¿la solución es de bajo costo? (BAJO COSTO)

Considerando puntuación de criterio del 1 a 3, donde 3 cuando la empresa tiene mayor beneficio en dicho criterio y 1 cuando la empresa no tiene mucho beneficio.

Tabla 1

Formato para determinar la causa raíz del problema

CAUSAS	SOLUCIONES	CRITERIOS			TOTALES	
		FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN		FACTIBLE

Matriz de Riesgos Operacionales

La matriz de riesgos se presentó en forma de tabla, cuatro parámetros imprescindibles. De esta forma la herramienta ayudo a identificar riesgos que pueden perjudicar a la empresa, que ocasionan pérdidas económicas (EALDE Business School, 2019), para determinar el riesgo se utilizó ecuación 1:

$$\text{Riesgo} = \text{Consecuencia (impacto)} \times \text{Probabilidad} \quad (1)$$

Los factores claves para crear una matriz de evaluación de riesgos fueron

- Se identificó las actividades principales en el proceso de predicción de su demanda y los riesgos inherentes a cada actividad.
- Se determinó la probabilidad de que el riesgo ocurra de manera cualitativa, es decir, como raro, poco probable, posible, muy probable o casi seguro, como se muestra en la figura 4
- Por último es la valoración del impacto, este impacto se calificó en un rango de 1 a 5, en el que el número 1 es un impacto muy bajo y el número 5 un impacto muy alto, como se muestra en la figura 4

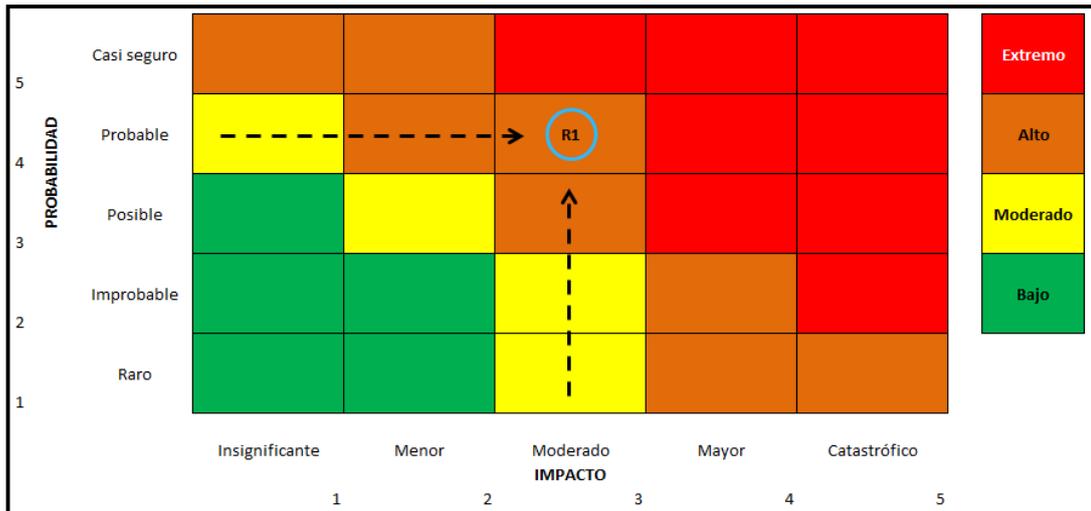


Figura 4. Mapa de Riesgo Inherente

Para representación de la matriz de riesgos, se utilizó colores con el fin de mejorar la lectura de la matriz y facilitar su análisis.

- **Para Identificar el comportamiento de los costos en el historial de la empresa**

En este trabajo se utilizó el método de muestreo no probabilístico, en el cual, de acuerdo con Pineda, Alvarado y Canales (1994) “El investigador selecciona la muestra siguiendo algunos criterios identificados para los fines del estudio” (p.119), ya que son programas académicos que se ofertan con frecuencia trimestral aproximadamente y que generan mayor demanda, como se muestra en el anexo 1 y anexo 2, los cuales son; Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (GSSO) y Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

Luego, con los datos del historial de la empresa se realizó diagramas de barras agrupadas, así comparar los costos totales y costos variables con los ingresos y verificar si hubo pérdidas económicas teniendo en cuenta la demanda.

- Luego se utilizó diagramas de dispersión, en la cual se evaluó la validez de la relación lineal supuesta, para determinar el punto de equilibrio en los diferentes programas académicos. Además del costo total y el costo unitario total.

- Para aplicar Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda de la empresa.

El método utilizado se elaboró en base a las metodologías utilizadas por tres autores que son expertos en la aplicación de Rolling Forecast, como son; Larco (2019), Gerente General de la empresa NetControl, especialista en planificación de Demanda, Forecasting e Inventarios, también, por la empresa Corporate Finance Institute (CFI), (2015) que es el proveedor líder de certificación de analistas financieros en línea, además por Rivera (2014) Director General de la empresa Nexolution que brinda servicios y tecnologías de la información.

En la figura 5 se muestran las metodologías Rolling Forecast del Luis Larco, Alfred Rivera y de la empresa Corporate Finance Institute (CFI)

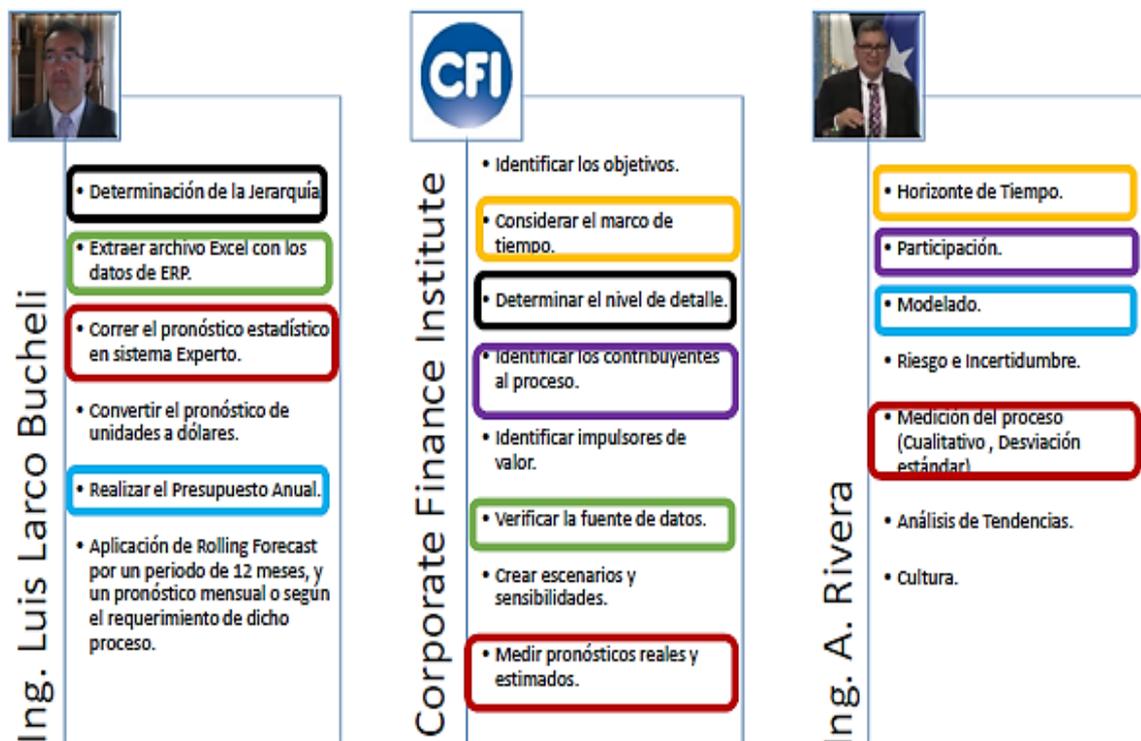


Figura 5. Metodologías Rolling Forecast de Luis Larco, A. Rivera y de la empresa Corporate Finance Institute (CFI)

En consecuencia teniendo en consideración las metodologías usadas por los tres expertos en Rolling Forecast, se consideró el siguiente procedimiento para la aplicación del Rolling Forecast en la empresa CELAEP SAC, los cuales son los que se muestran en la figura 6.



Figura 6. Pasos de Rolling Forecast considerados en el proceso de predicción de la demanda.

En la determinación de la Jerarquía se consideró los tipos de productos que cumpla el esquema siguiente; Total - Marca- Familia - Subfamilia (Larco, 2019), esto en base al presupuesto de la empresa.

Para determinar el Horizonte de tiempo, se consideró el ritmo de la empresa considerando la periodicidad más adecuada. (Rivera, 2014)

Para determinar los contribuyentes del proceso, se identificó a los contribuyentes claves para el proceso según Corporate Finance Institute (2015) personas objetivas, imparciales y perspicaces, considerando además la matriz de caracterización del proceso de predicción de demanda

En los impulsores de valor, se identificó los programas académicos que tuvieron más probabilidades de contribuir al logro del éxito (Corporate Finance Institute, 2015), y

aquellos que son ofertados frecuentemente y que tiene mayor demanda.

Para crear la fuente de datos, según Larco (2019) se debe extraer en un archivo Excel los datos del ERP de la empresa, para ello se extrajo del sistema informático los datos históricos como la demanda, ingresos y los costos de la empresa, teniendo en cuenta que los costos fueron en gran medida presupuestados en el lanzamiento de programas de académicos antes mencionados, estos datos se organizaron, como se observa en la tabla 2.

Tabla 2

Formato para determinar los costos de la empresa

Año	Periodo	Programa	Demanda	Ingresos	Costos Fijos	Costos Variables	Costos Totales

- **Para la determinación de Pronósticos trimestrales**, Se hizo la corrida del pronóstico en un sistema experto para un horizonte de tiempo de 12 meses con periodicidad trimestral (Larco, 2019). En este caso se utilizó el programa Minitab17, el cual permitió tener el pronóstico por descomposición de series de tiempo multiplicativa (Reyes, 2007).

Precisión de la medida, se utilizó indicadores como Porcentaje promedio absoluto de error (MAPE), Desviación media absoluta (MAD) y Desviación cuadrática media (MSD) para comprobar la efectividad de los modelos utilizados, las cuales siempre se busca el valor menor ya que representa un mejor ajuste del modelo según Reyes (2007), utilizando las siguientes ecuaciones:

$$MAPE = \frac{\sum |(y_t - \hat{y}_t) / y_t|}{n} \times 100 \quad (y_t \neq 0) \quad (2)$$

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|}{n} \quad (3)$$

$$MSD = \frac{\sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|^2}{n} \quad (4)$$

Donde:

y_t = valores de demanda

\hat{y}_t = valor pronosticado de demanda

n = cantidad de pronósticos

- **Análisis de tendencia**, se determinó las variaciones entre la demanda pronosticada y la demanda real luego se realizó una gráfica de tendencia lineal en excel, para verificar si es de tendencia ascendente o descendente. (Rivera, 2014)
- **Presupuesto**, se utilizó el presupuesto que elaboró la empresa durante los primeros periodos del 2019.

Los habilitadores o entradas del proceso de predicción de demanda propuesto, son Gestión Comercial, Gestión de Marketing, Gestión del Talento Humano, Gestión de Finanzas.

Como resultado de este proceso genera mejora en la asignación operativa de la información de demanda y de los recursos, mejora la visión en los desempeños futuros de procesos, y genera visibilidad para mejorar o ajustar la formulación y ejecución del proceso, en general esta metodología mejora el presupuesto en los programas académicos.

- **Para analizar los efectos de la aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de la demanda, en la proyección del presupuesto de la empresa.**

Se relacionó el costo del historial en el 2018 con el presupuesto del año 2019 (Rivera, 2014)

- **Para determinar la valoración económica de la propuesta.**

Se evaluó mediante los indicadores financieros: VAN (Valor Actual Neto), y TIR (Tasa Interna de Retorno)

VAN Midió la rentabilidad del proyecto después de recuperar la inversión inicial (Lledo, 2003)

$$VAN = \frac{BN_1}{(1+i)^1} + \frac{BN_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{BN_n}{(1+i)^n} - I \quad (5)$$

TIR: Midió la rentabilidad del proyecto en términos porcentuales (Lledo, 2003)

$$VAN = \frac{BN_1}{(1+TIR)^1} + \frac{BN_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{BN_n}{(1+TIR)^n} - I = 0$$

$$\frac{BN_1}{(1+TIR)^1} + \frac{BN_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{BN_n}{(1+TIR)^n} = I \quad (6)$$

Donde:

BN_i: Beneficio neto (ingreso menos egreso) del periodo

I: Inversión inicial

i: Tasa de descuento (costo de oportunidad de capital)

2.3. Materiales e instrumentos

Instrumentos

Tabla 3

Técnicas e Instrumentos para determinar los Indicadores

Objetivo específico	Indicador	Técnica	Instrumento	Fuente bibliográfica
Realizar el diagnóstico del proceso que sigue la empresa para predecir su demanda	Riesgo Inherente	Revisión documental	Matriz de Riesgo	García, Adelina (1993)
Identificar el comportamiento de los costos en el historial de la empresa.	Variación del ingreso vs los costos	Revisión documental	Ficha resumen	Torres, 2002

En la tabla 4 se despejo algunas preguntas generales en forma afirmativa de la obtención de la información.

Tabla 4

Lista de verificación de técnicas e instrumentos

Preguntas generales	Si/No	Acciones por tomar
¿Se cuenta con la autorización del gerente, para la revisión documentaria y realización de la entrevista?	Si	
¿Se cuenta con el personal calificado para evaluar los instrumentos de recojo de información?	Si	
¿El instrumento reúne las características necesarias de confiabilidad?	Si	Validación por expertos

2.4. Procedimiento

Contando con los materiales para la obtención de la información que se necesitó para el desarrollo del proyecto y con la autorización del Gerente de la empresa Celaep, se procedió con los siguientes momentos.

Diseño del Instrumento

La información que se recopiló se obtuvo en la ficha resumen de ocho ítems; la primera el parte es periodo, la segunda el nombre del programa académico, la tercera es la demanda, es decir, la cantidad de matriculados a los programas de capacitación, cuarta los ingresos, quinta los costos fijos, sexta costos variables y la séptima los costos totales y octava la Utilidad. (Ver anexo 1)

Aplicación de información

Se tuvo acceso la información de los datos en el historial de la empresa, para realizar las tablas y los gráficos correspondientes para la identificación de las principales situaciones y problemas.

Tratamiento de datos

Con la información obtenida se diagnosticó el proceso para pronosticar demanda que la empresa utilizaba, se elaboró gráficos de dispersión para analizar los costos en el historial de la empresa, se determinó el proceso de predicción de demanda que la empresa debe seguir aplicando Rolling Forecast, en la cual se utilizó el Minitab para la predicción de demanda, luego se realizó un análisis comparativo de los presupuestos, y por último se elaboró una propuesta económica.

2.5. Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 5

Matriz de Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores
Proceso de predicción de demanda	El pronóstico es un proceso de estimación de un acontecimiento futuro proyectando hacia el futuro datos del pasado. Los datos del pasado se combinan sistemáticamente en forma predeterminada para hacer una estimación, según Everet E. (1998).	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del mercado potencial. • Revisión de la data histórica. • Estudio de Mercado. • Selección del programa a ofertar. 	Nivel de riesgo de afectación al presupuesto
Presupuesto	Según Burbano (2005) el presupuesto es la estimación programada, de manera sistemática, de las condiciones de operación y de los resultados a obtener por un organismo en un periodo determinado. También dice que el presupuesto es una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la administración de la empresa en un periodo, con la adopción de las estrategias necesarias para lograrlos	<ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto histórico • Presupuesto ejecutado 	Porcentaje de Variación del porcentaje de presupuesto

CAPÍTULO III. RESULTADOS

A continuación se presenta los resultados obtenidos por cada objetivo planeado para la presente investigación:

1. Diagnóstico del proceso que sigue la empresa para predecir su demanda.

En la figura 7 se muestra el diagrama de Ishikawa, se puede ver las causas que originan presupuesto elevado en los programas académicos.

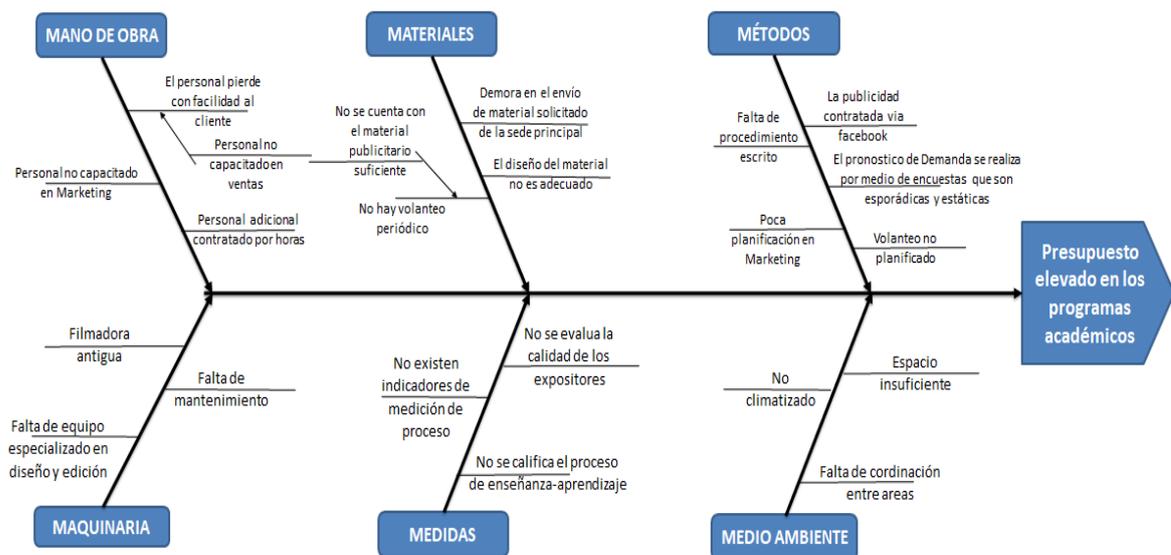


Figura 7. Diagrama de Ishikawa

En la tabla 6 se muestra las causas que originan el problema y su escala de calificación de los criterios, con la que se identificó la causa raíz, la cual es: “El pronóstico de demanda se realiza por medio de encuestas que son esporádicas y estáticas” con una calificación total de 16, en comparación de las demás causas es de mayor puntuación, esto indica que es la causa con mayor influencia que tiene en el presupuesto elevado.

Tabla 6
Cuadro para análisis de la causa directa al problema

CAUSAS		SOLUCIONES			CRITERIOS			TOTALES
Método	SOLUCION	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
La publicidad contratada vía Facebook	Implementar otros medios de publicidad efectiva.	2	3	2	3	2	2	14
El pronóstico de demanda se realiza por medio de encuestas que son esporádicas y estáticas	Mejorar el proceso de predicción de demanda aplicando Rolling forecast.	3	3	2	3	3	2	16
Volanteo no planificado	Planificar volanteo.	2	2	2	3	1	3	13
Falta de procedimiento escrito	Documentar los procedimientos.	1	1	2	2	3	2	11
Poca planificación en Marketing	Elaborar un plan de Marketing.	1	1	1	2	2	2	9
Material	SOLUCION	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Demora en el envío de material de la sede principal	Establecer fechas máximas de envío de material	2	1	2	2	2	3	12
El diseño del material no es adecuado	Coordinar entre áreas el diseño antes de enviar a imprenta	2	1	1	2	2	3	11
No hay volanteo periódico	Elaborar un plan de volanteo	1	1	2	2	2	3	11
No se cuenta con el material publicitario suficiente	Analizar cantidad de material necesario para cada programa	2	2	2	2	2	2	12
Mano de Obra	SOLUCION	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Personal pierde con facilidad al cliente	Capacitar al personal en ventas	2	2	2	2	2	1	11
Personal no capacitado en ventas	Capacitar al personal en ventas	2	2	3	3	2	2	14

Personal adicional contratado por horas	Establecer actividades al personal contratado a tiempo completo	2	3	2	2	2	2	13
Personal no capacitado en Marketing	Capacitar al personal en Marketing	1	1	2	2	2	1	9
Maquinaria	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
Filmadora antigua	Adquisición de nueva filmadora	1	1	1	2	2	1	8
Falta de mantenimiento	Elaborar un plan de mantenimiento continuo	1	1	1	2	2	1	8
Falta de equipo especializado en diseño y edición	Adquisición de nuevo equipo	1	1	1	2	2	1	8
Medidas	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
No existe indicadores de medición de proceso	Elaborar indicadores de medición	1	1	1	3	2	3	11
No se evalúa la calidad de los expositores	Elaborar parámetros de calidad de expositores	2	2	2	3	2	2	13
No se califica el proceso de enseñanza-aprendizaje	Elaborar estrategia de medición del proceso de enseñanza - aprendizaje	1	1	1	2	2	2	9
Medio Ambiente	SOLUCIÓN	FACTOR	CAUSA DIRECTA	SOLUCIÓN	FACTIBLE	MEDIBLE	BAJO COSTO	
No climatizado	Acondicionar ambiente	1	1	1	2	2	1	8
Falta de coordinación de las áreas	Elaborar plan de coordinación entre áreas	2	2	2	2	2	3	13
Espacio insuficiente	Rediseñar distribución de los muebles de oficina	1	1	1	2	3	2	10

Según lo anterior se realizó un análisis del riesgo que existe en el proceso de predicción de demanda como se muestra en la tabla 7, en la cual se puede verificar el macro proceso que es predicción de demanda y los procesos de acuerdo a la figura 2, que fueron los siguientes: Revisión, Revisión de la data historia, Estudio de Mercado y Selección del programa a ofertar. Luego se describe los riesgos de cada proceso propios de la empresa, los tipos de riesgo los cuales fueron de operación y de cumplimiento, las causas que generan cada riesgo, además se considera que los factores externos como social, cultural, económico, político y Ambiental no varían, por lo tanto no aplica en el análisis, pero si los factores internos y las consecuencias que esto conlleva, también los tipos de impacto, la probabilidad del riesgo y el impacto que generaría.

Teniendo en cuenta lo antes dicho, analizando la probabilidad e impacto, se obtuvo riesgo inherente alto en tres de los cuatro procesos, mientras que en el proceso de estudio de mercado el riesgo inherente es extremo, ya que si no se tiene los datos correctos de las encuestas, es decir, que el colaborador no haya cumplido con el proceso, entonces todo lo que se haría antes y después no tendría validez.

Tabla 7

Matriz de Riesgos del proceso de predicción de demanda de la empresa Cellaep SAC

No.	Macroproceso / Servicio	Proceso / Producto	Descripción del riesgo	Tipo de Riesgo	Causas	Factor del Riesgo Externo	Factor del Riesgo Interno	Consecuencias	Tipo de Impacto	Probabilidad	Impacto	Riesgo Inherente
R1	PREDICCIÓN DE DEMANDA	Revisión del Mercado Potencial	Desconocer las características de los programas académicos	Operacional	Personal nuevo o no calificado No se hace seguimiento a los clientes	N.A. N.A.	Recursos humanos Procesos y procedimientos	Obtener número erróneo de posibles matriculados	4.2.Operativo /Cambios en procedimientos	Probable	Moderado	Alto
R2	PREDICCIÓN DE DEMANDA	Revisión de la data histórica	Omitir información relevante	Cumplimiento	No se cuenta a tiempo con información para revisarla El detalle de envío es insuficiente y no refleja el historial correcto	N.A. N.A.	Sistemas de información Sistemas de información	Obtener información errónea	1.5.Confidencialidad de información/ Estratégica	Posible	Moderado	Alto
R3	PREDICCIÓN DE DEMANDA	Estudio de Mercado	Aplicación de encuesta deficiente	Operacional	Personal no capacitado Elaboración de encuesta deficiente Aplicación de encuesta en lugares incorrectos	N.A. N.A. N.A.	Recursos humanos Procesos y procedimientos Procesos y procedimientos	Obtener información errónea	4.2.Operativo /Cambios en procedimientos	Posible	Mayor	Extremo
R4	PREDICCIÓN DE DEMANDA	Selección del programa a Ofertar	Desconocer el procedimiento estadístico para la	Cumplimiento	Personal no capacitado Programa estadístico desactualizado	N.A. N.A.	Recursos humanos Procesos y procedimientos	Conclusiones erradas de los datos	4.1.Operativo /Ajustes a una actividad concreta	Posible	Moderado	Alto

selección del
programa



2. Comportamiento de los costos en el historial de la empresa.

En la Figura 8 se presenta el comportamiento de costos del conjunto de matriculados a los dos programas académicos "GSSO" y "EIA", ya que son programas académicos que se ofertan con frecuencia trimestral aproximadamente y que generan mayor demanda, como se muestra en el anexo 1 y anexo 2.

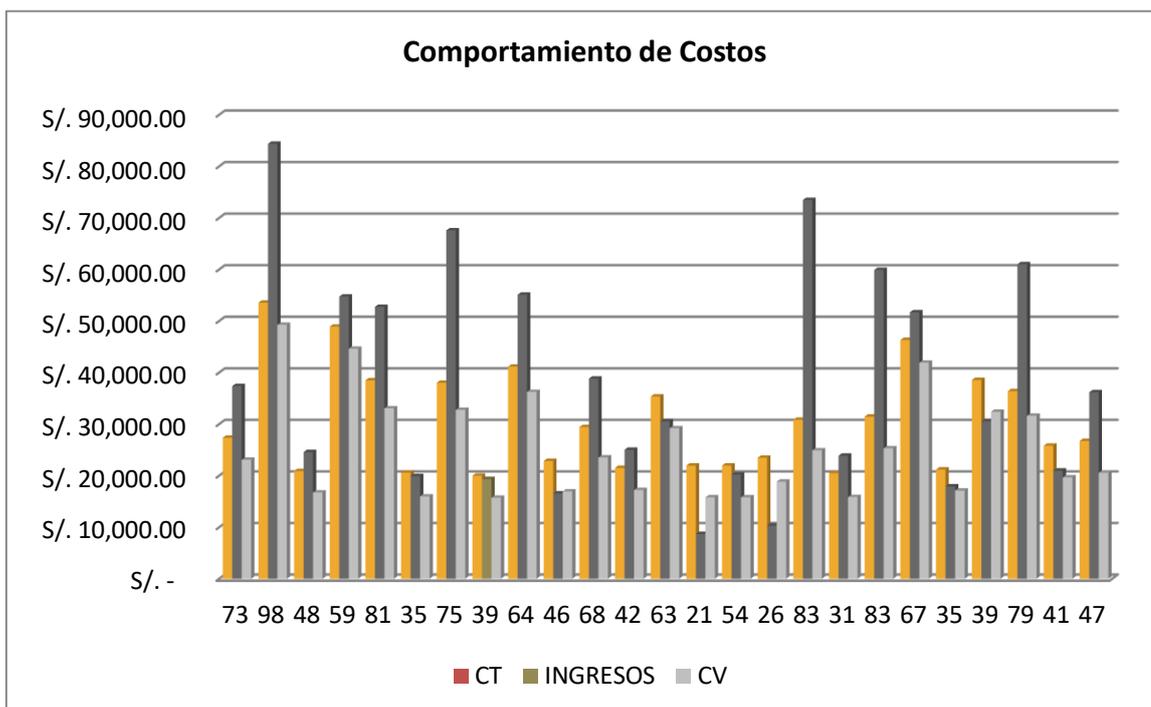


Figura 8. Comportamiento de Costos Totales, Ingresos y Costos Variables con respecto a la demanda

En Figura 8 se observa casos en que los costos totales son mayores a los ingresos, por ejemplo en el punto donde la demanda es 46, su costo total es de S/. 22848,84 soles, y su ingreso de S/. 16552,94, así como en el punto donde su demanda es 63, el costo total es de S/. 35352,00 soles, y su ingreso fue de S/. 30577,00 soles, en la cual podemos apreciar que existe perdidas económicas.

En la Figura 9 se presenta las funciones lineales de los ingresos, costos Fijos y costos variables, del conjunto de matriculados a los dos programas académicos "GSSO" y "EIA".

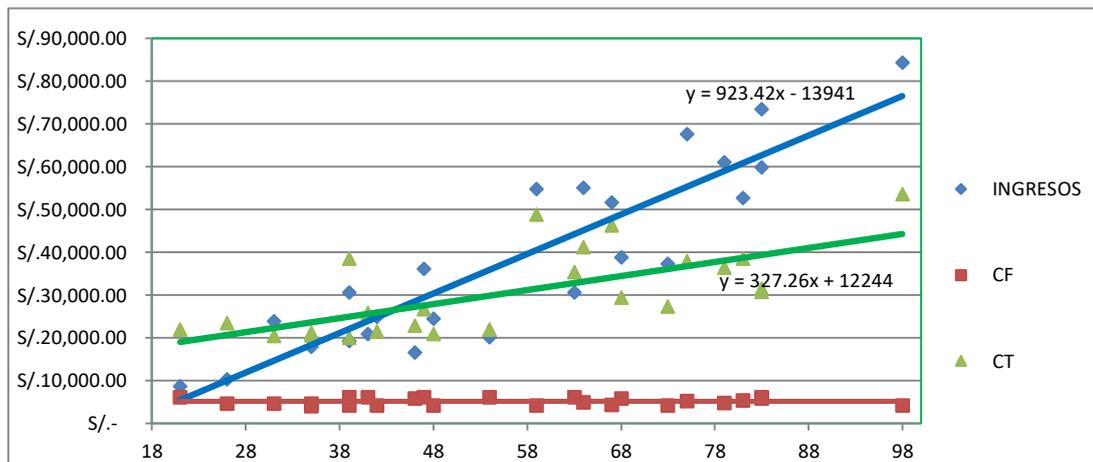


Figura 9. Funciones lineales los ingresos, costos Fijos y Costos totales

Utilizando la intersección de las funciones lineales de los ingresos y costos totales, se obtiene el punto de equilibrio de 44 matriculados, la cual una cantidad elevada la cual generaría un elevado costo de marketing para obtener dicha cantidad de matriculados.

En la Figura 10 se presenta la función del costo unitario total, del conjunto de matriculados a los dos programas académicos "GSSO" y "EIA".

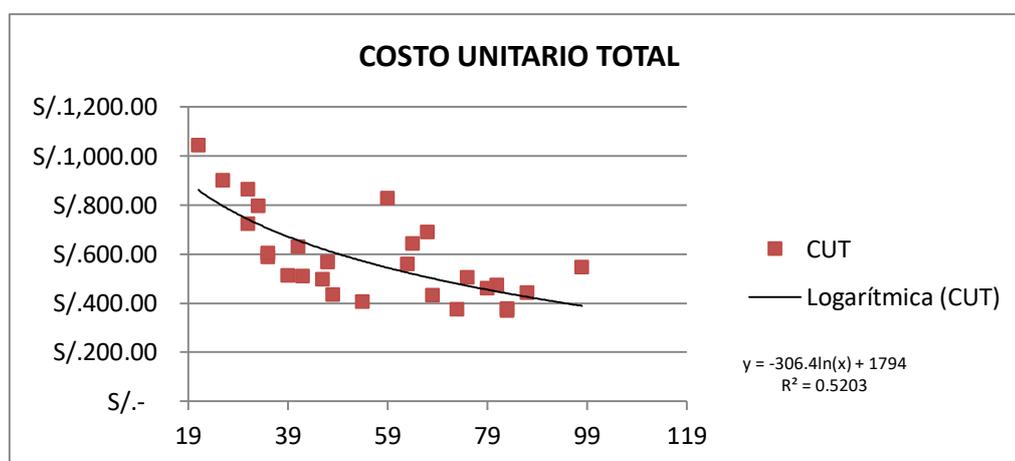


Figura 10. Costo Unitario Total

En la Figura 10 se puede apreciar que el costo unitario total, disminuye conforme aumenta la demanda de manera logarítmica, pero no es muy contundente ya que en algunos casos aumentó, por ejemplo en el punto donde la demanda es de 59, el costo unitario total es de S/. 828,82 soles la cual se aleja considerablemente del comportamiento logarítmico.

En la Figura 11 se presenta la función del costo total, del conjunto de matriculados a los dos programas académicos "GSSO" y "EIA".

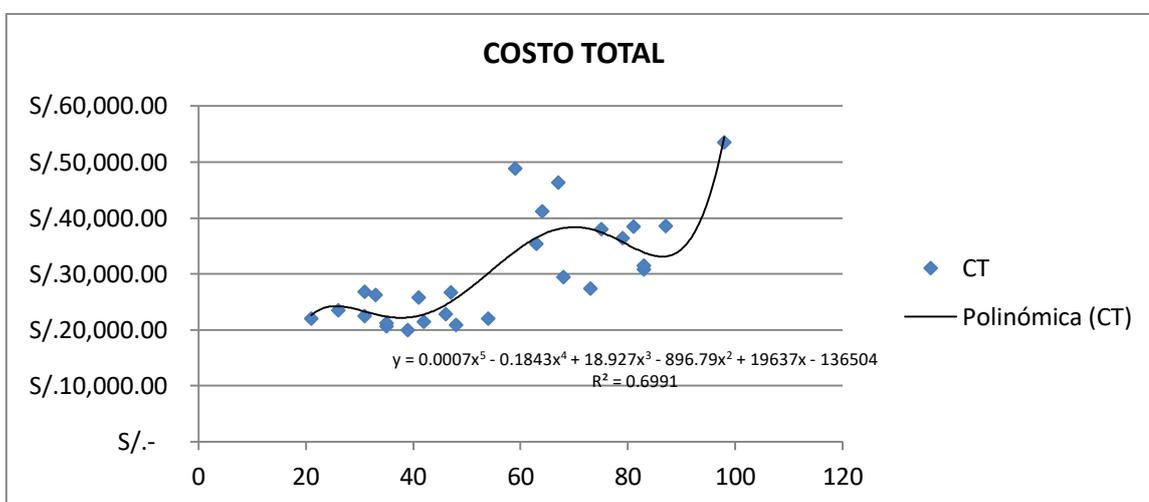


Figura 11. Función del costo total de los matriculados en los programas académicos

En la Figura 11 se puede observar el comportamiento de los costos totales, la cual obedece a un comportamiento polinomial de grado 5, esto hace notar que es muy complicado obtener un adecuado pronóstico y que se requiere un proceso continuo.

En la Figura 12 se presenta el comportamiento de costos del conjunto de matriculados al programa académico "GSSO"

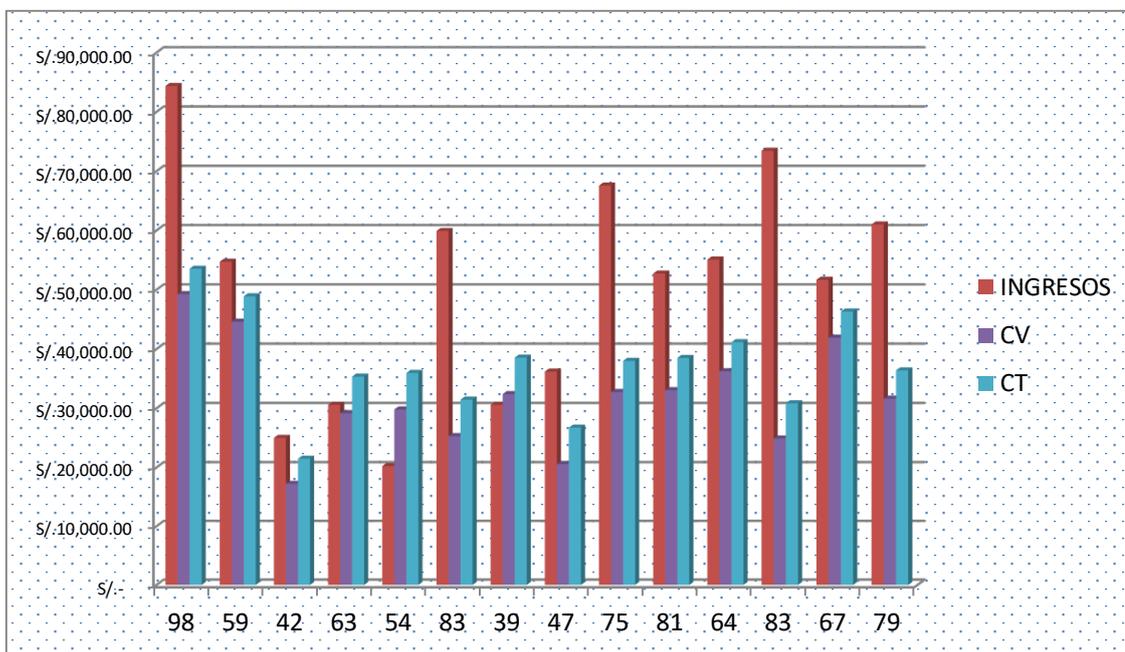


Figura 12. Comportamiento de Costos totales, ingresos y Costos Variables con respecto a la demanda en el programa académico en GSSO

En la Figura 12, se observa casos en que los costos totales son mayores a los ingresos, por ejemplo en el punto donde la demanda es 39, su costo total fue de S/. 38557,00 soles, y su ingreso de S/. 30577,00 soles, así como en el punto donde su demanda es 54, el costo total fue de S/. 35971,40 soles y los ingresos de S/. 20227,50 soles, en la cual podemos apreciar que existió perdidas económicas.

En la Figura 13 se presenta las funciones lineales de los ingresos, costos Fijos y costos variables, del conjunto de matriculados al programa académico "GSSO".

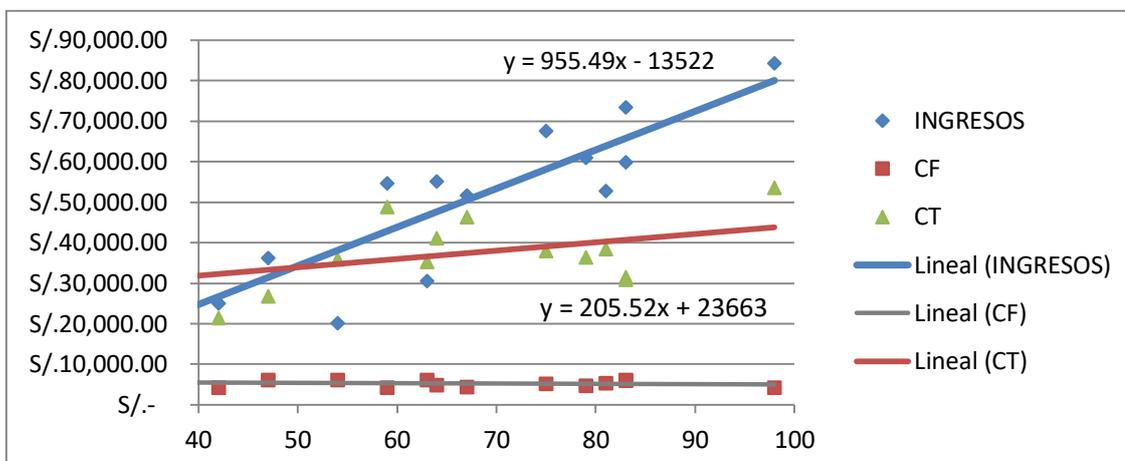


Figura 13. Funciones lineales los ingresos, costos Fijos y Costos totales.

Utilizando la intersección de las funciones lineales de los ingresos y costos totales, se obtiene el punto de equilibrio de 50 matriculados, la cual es una cantidad elevada que generaría un elevado costo de marketing para obtener dicha cantidad de matriculados.

En la Figura 14 se presenta la función del costo unitario total, del conjunto de matriculados al programa académico "GSSO".

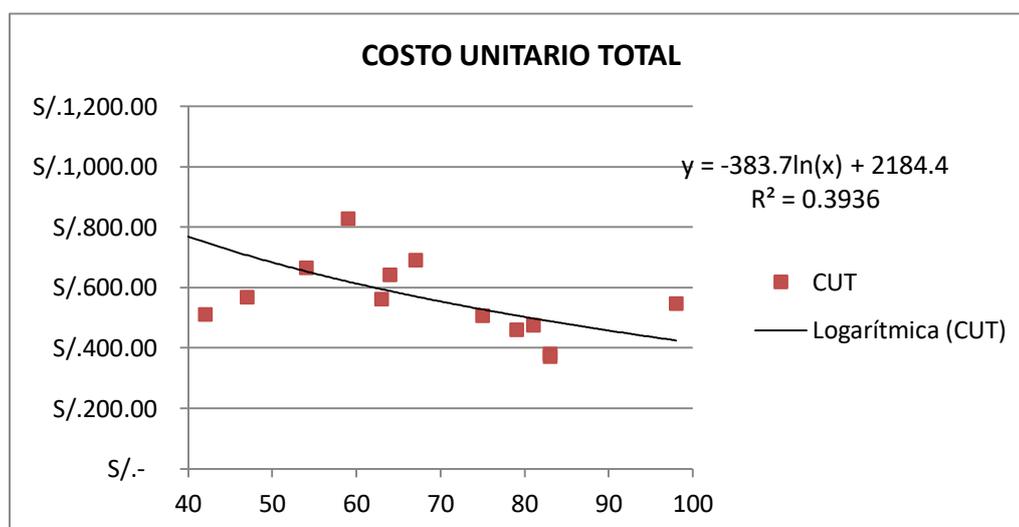


Figura 14. Costo Unitario Total

En la Figura 14, se puede apreciar que el costo unitario total disminuye conforme aumenta la demanda de manera logarítmica, pero no es muy contundente ya que hay casos que aumentó, por ejemplo en el punto donde la demanda es de 42, el costo unitario total es de S/. 511,83 soles la cual se aleja considerablemente del comportamiento logarítmico.

En la Figura 15 se presenta la función del costo total, del conjunto de matriculados a los dos programas académicos "GSSO"

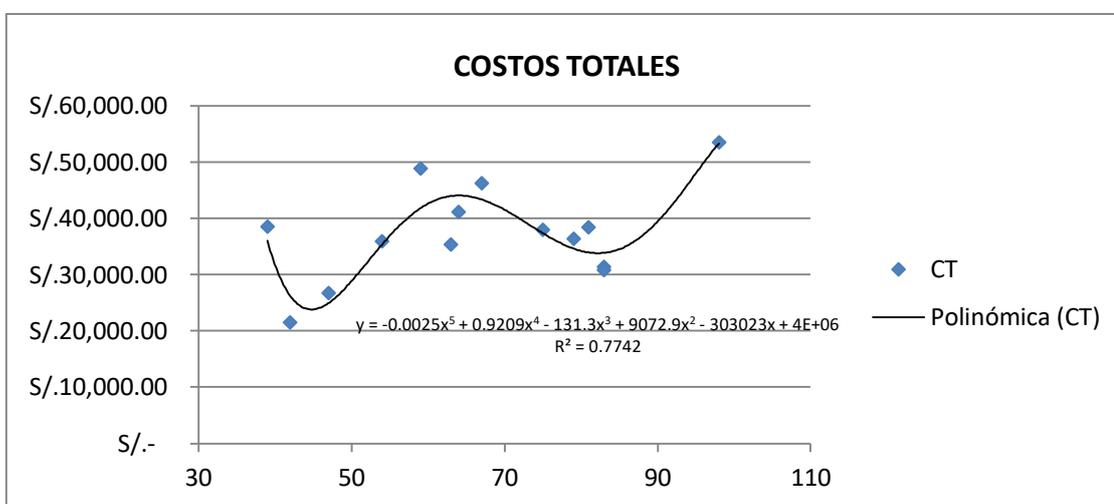


Figura 15. Función del costo total de los matriculados en el programa académico GSSO

En la Figura 15, se puede observar el comportamiento de los costos totales, la cual obedece a un comportamiento polinomial de grado 5, esto hace notar que es muy complicado obtener un adecuado pronóstico y que se requiere un proceso continuo.

En la Figura 16 se presenta el comportamiento de costos del conjunto de matriculados al programa académico "EIA"

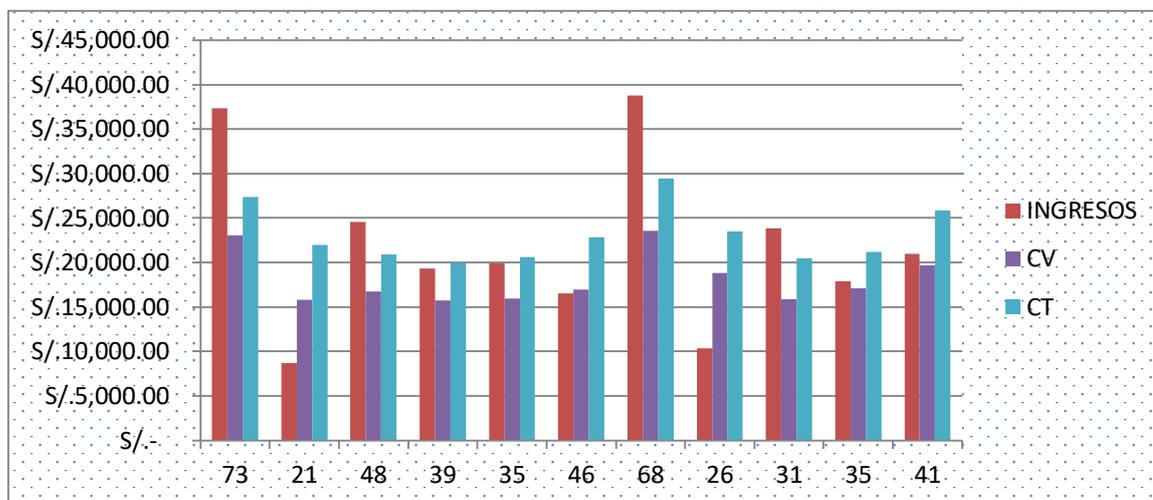


Figura 16. Comportamiento de Costos totales, ingresos y Costos Variables con respecto a la demanda en el programa académico en EIA.

En Figura 16 se observa casos en que los costos totales son mayores a los ingresos, por ejemplo en el punto donde la demanda es 26, su costo total fue de S/. 23469,98 soles, y su ingreso de S/. 10312,53 soles, así como en el punto donde su demanda es 46, el costo total fue de S/. 22848,84 soles y los ingresos de S/. 16552,94 soles, en la cual podemos apreciar que existe perdidas económicas en muchos casos.

En la Figura 17 se presenta las funciones lineales de los ingresos, costos Fijos y costos variables, del conjunto de matriculados al programa académico "EIA".

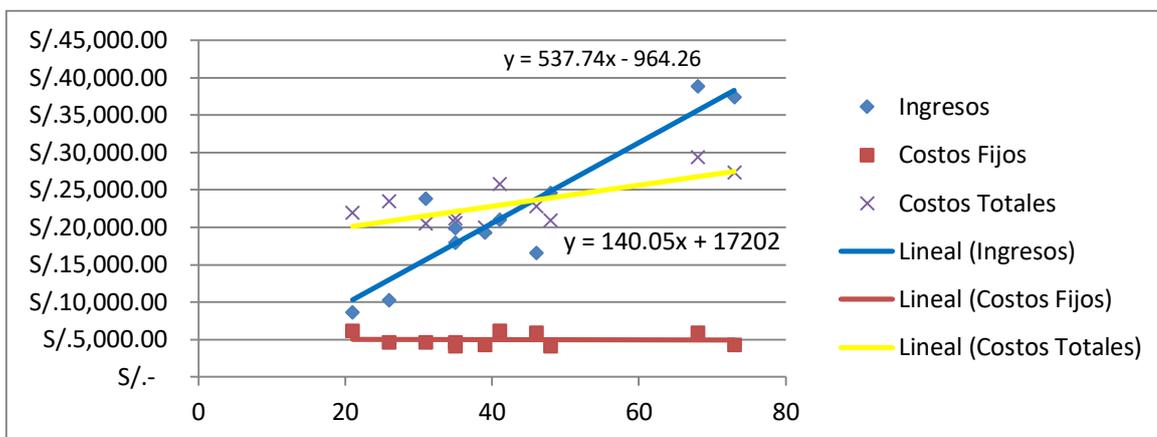


Figura 17. Funciones lineales los ingresos, costos Fijos y Costos totales de EIA

En la Figura 17, Utilizando la intersección de las funciones lineales de los ingresos y costos totales, se obtiene el punto de equilibrio de 46 matriculados, la cual una cantidad elevada la cual generaría un elevado costo de marketing para obtener dicha cantidad de matriculados.

En la Figura 18 se presenta la función del costo unitario total, del conjunto de matriculados al programa académico EIA.

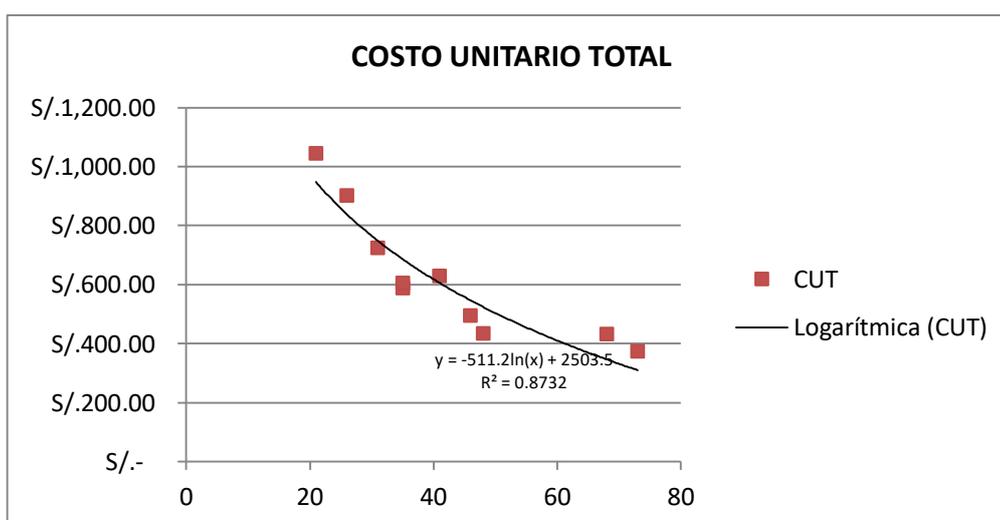


Figura 18. Funciones lineales los ingresos, costos Fijos y Costos totales de EIA

En la Figura 18 se puede apreciar que el costo unitario total, disminuye conforme aumenta la demanda de manera logarítmica.

En la Figura 19 se presenta la función del costo total, del conjunto de matriculados a los dos programas académicos EIA

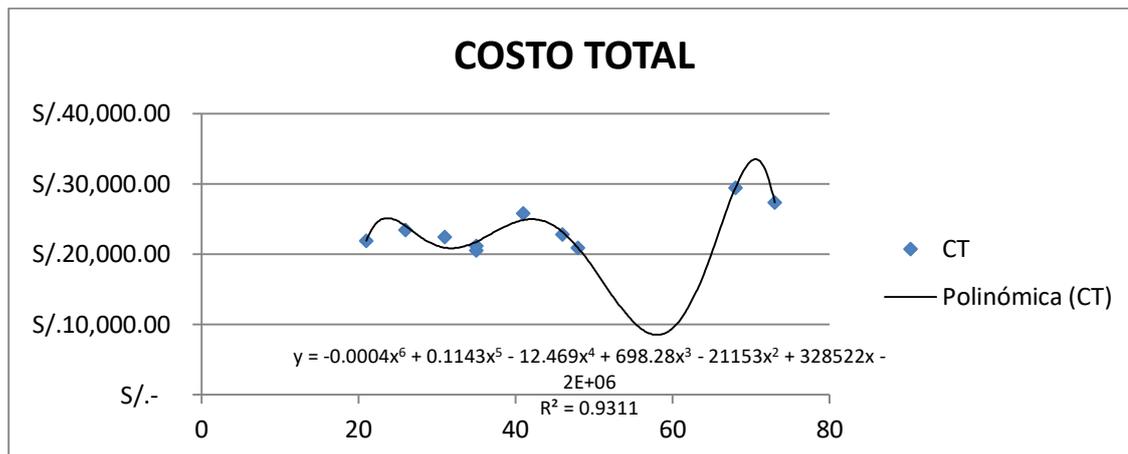


Figura 19. Función del costo total de los matriculados en el programa académico EIA

En la Figura 19, se puede observar el comportamiento de los costos totales, la cual obedece a un comportamiento polinomial de grado 6, esto hace notar que es muy complicado obtener un adecuado pronóstico y que se requiere un proceso continuo.

3. Aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda de la empresa.

De acuerdo a la metodología empezamos con la jerarquización de los programas académicos esto se muestra en la figura 20

- **Determinar Jerarquía**

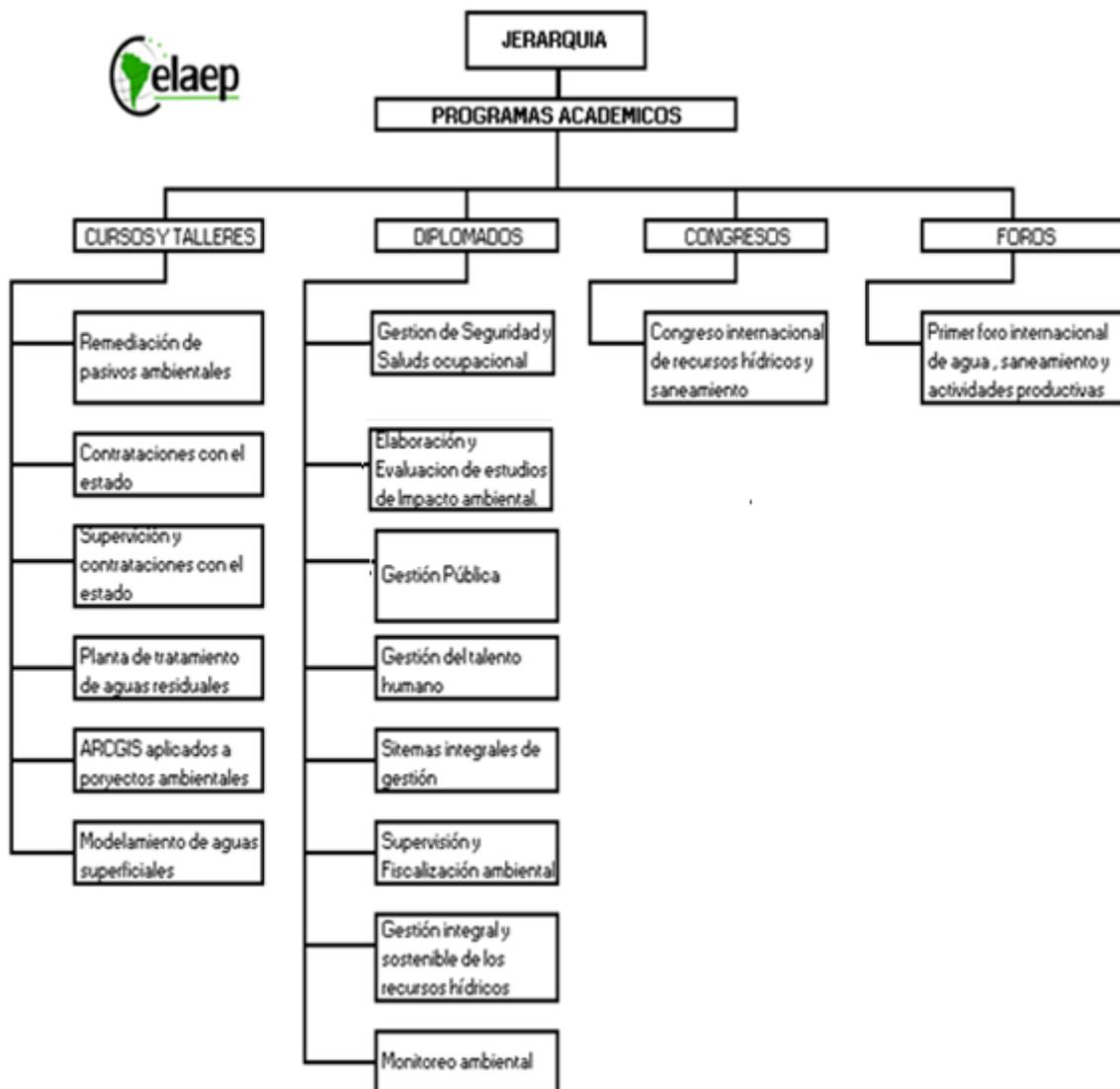


Figura 20. Jerarquización de los programas académicos que ofrece CalaeP

- **Determinar el horizonte de tiempo**

Según las características de la empresa, y teniendo en cuenta que cada programa académico en estudio tiene una duración de 5 meses, el horizonte de tiempo para la aplicación de Rolling Forecast se determinó un horizonte de tiempo de 12 meses

con periodicidad trimestral, ya que al iniciar un programa de duración 5 meses un nuevo lanzamiento sería pasado los 3 meses, es decir, cada tres meses se lanza el programa que en 12 meses tendríamos 4 lanzamientos.

Además, se debe tener en cuenta que como los programas académicos tienen una duración de 5 meses, y el pronóstico de demanda se debe hacer dos meses antes de culminarlo, es decir, 3 meses después de iniciar el programa, eso genera que se haga un pronóstico de la demanda cada 3 meses es decir trimestral, y que durante 12 meses se tendría 4 periodos mínimos para aplicar Rolling Forecast.

- **Contribuyentes al proceso**

Para determinar los contribuyentes al proceso de predicción de demanda, es necesario entender que es de vital importancia una buena predicción, para ello deben ser personas objetivas, imparciales y perspicaces, considerando además la matriz de caracterización del proceso de predicción de demanda (ver anexo 06), en la cual se determinó que los contribuyentes al proceso son; Gerente, Coordinador y secretaria.

- **Impulsores de valor**

En la determinación de los Impulsores de valor se tuvo en cuenta los programas académicos que tuvieron mayor probabilidad de éxito en la empresa (Corporate Finance Institute, 2014), es decir los que tienen utilidad positiva, además, los programas académicos que se ofertan con frecuencia trimestral aproximadamente y que generan mayor demanda, como se muestra en el anexo 1 y anexo 2, los cuales son; Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (GSSO) y Estudios de Impacto Ambiental (EIA).

Según Ficha resumen de los programas académicos en el anexo 1, se ejecutaron 14 eventos de GSSO de los cuales 11 tuvieron utilidad positiva, con esto se

determina que dicho programa tiene una probabilidad de éxito de 79%, además un total de 934 matriculados, y para EIA se ejecutaron 11 eventos, se logró utilidad positiva en 4 de ellos, la cual determina una probabilidad de éxito de 36%, con 463 matriculados en total.

En el anexo 2, se muestra los otros programas académicos, si bien tienen utilidad positiva pero no tuvieron más eventos, ya que no alcanzaron la demanda esperada por lo que la empresa decidió no ofertarlos nuevamente.

- **Determinación de la fuente de datos**

Tabla 8
Datos del programa académico GSSO

PERIODO	PRESUPUESTO	DEMANDA
2016-1	53538,5	98
2016-2	48900,0	59
2016-3	38485,0	81
2016-4	38006,0	75
2017-1	41157,0	64
2017-2	21497,0	42
2017-3	35352,0	63
2017-4	35.971,4	54
2017-5	31465,3	83
2018-1	30845,0	83
2018-2	46324,0	67
2018-3	38557,0	39
2018-4	36396,0	79
2018-5	26734,3	47

La tabla 8 muestra los datos del presupuesto, la demanda y los periodos de los años 2016, 2017 y 2018, del programa académico GSSO de la empresa CELAEP SAC

Tabla 9
Datos del programa académico EIA

PERIODO	PRESUPUESTO	DEMANDA
2016-1	27358,7	73
2016-2	20899,2	48
2016-3	20597,0	35
2016-4	19996,7	39
2017-1	22848,8	46
2017-2	29419,8	68
2017-3	21962,6	21
2017-4	23470,0	26
2018-1	20491,1	31
2018-2	21196,0	35
2018-3	25822,0	41

La tabla 9 muestra los datos del presupuesto, la demanda y los periodos de los años 2016, 2017 y 2018, del programa académico EIA de la empresa CELAEP SAC.

- **Determinación de pronósticos trimestrales**

En la Figura 21 se presenta el pronóstico de demanda del programa académico GSSO por descomposición de serie de tiempo en la primera corrida

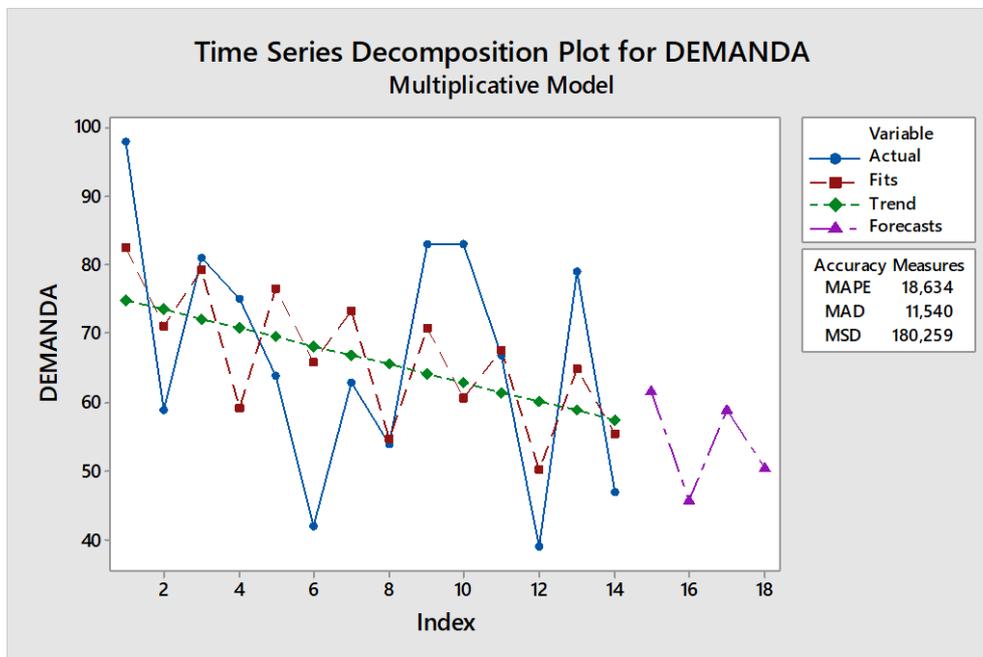


Figura 21. Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la primera corrida

Los indicadores de mediciones del pronóstico de demanda del programa académico GSSO son los siguientes

MAPE=18,634
MAD=11,540
MSD=180,259

Tabla 10
Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la primera corrida

PERIODO	PRONOSTICO
1	61,6
2	45,7
3	58,9
4	50,3

En la Figura 22 se presenta el pronóstico de la demanda del programa académico GSSO por descomposición de serie de tiempo en la segunda corrida

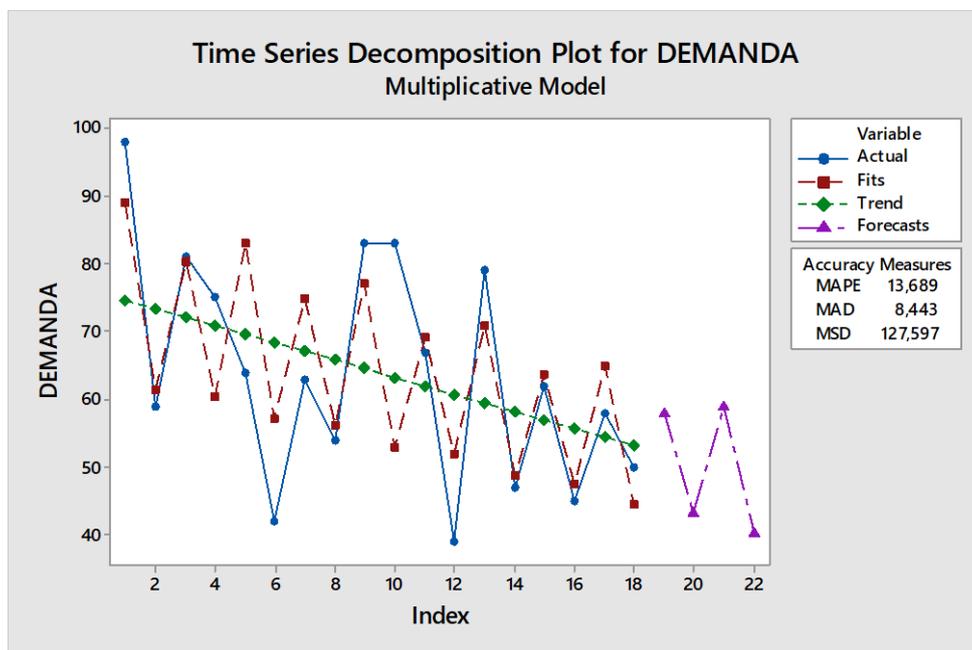


Figura 22. Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la segunda corrida

Los indicadores de mediciones del pronóstico de demanda del programa académico GSSO son los siguientes

MAPE 13,689

MAD 8,443

MSD 127,597

Tabla 11

Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la segunda corrida

PERIODO	PRONOSTICO
1	57,9
2	43,2
3	58,9
4	40,3

En la Figura 23 se presenta el pronóstico de la demanda del programa académico GSSO por descomposición de serie de tiempo en la tercera corrida

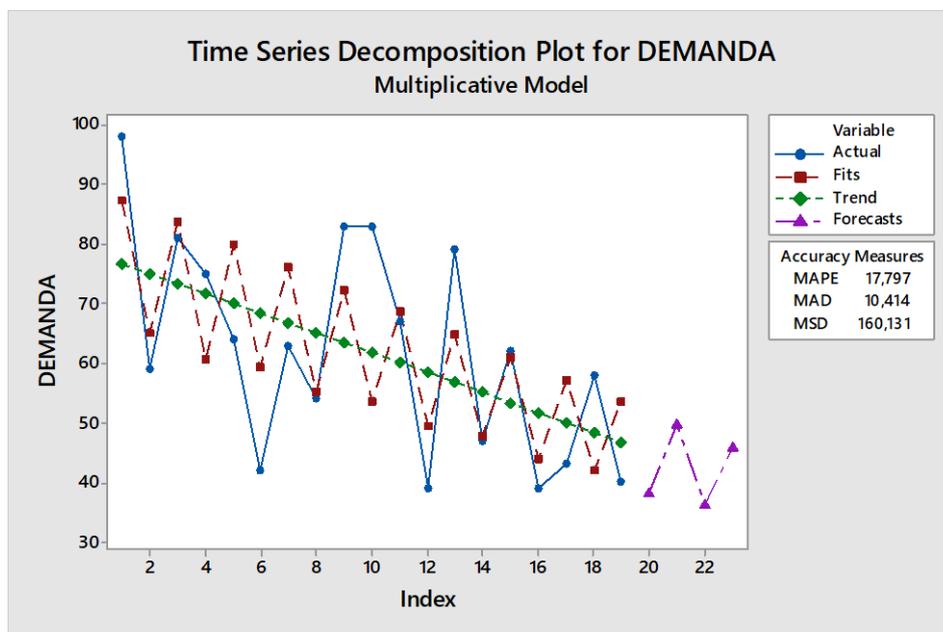


Figura 23. Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la tercera corrida

Los indicadores de mediciones del pronóstico de demanda del programa académico GSSO son los siguientes

MAPE 17,797

MAD 10,414

MSD 160,131

Tabla 12
Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la tercera corrida

PERIODO	PRONOSTICO
1	38,2
2	59,6
3	36,3
4	45,8

En la Figura 24 se presenta el pronóstico de la demanda del programa académico GSSO por descomposición de serie de tiempo en la cuarta corrida

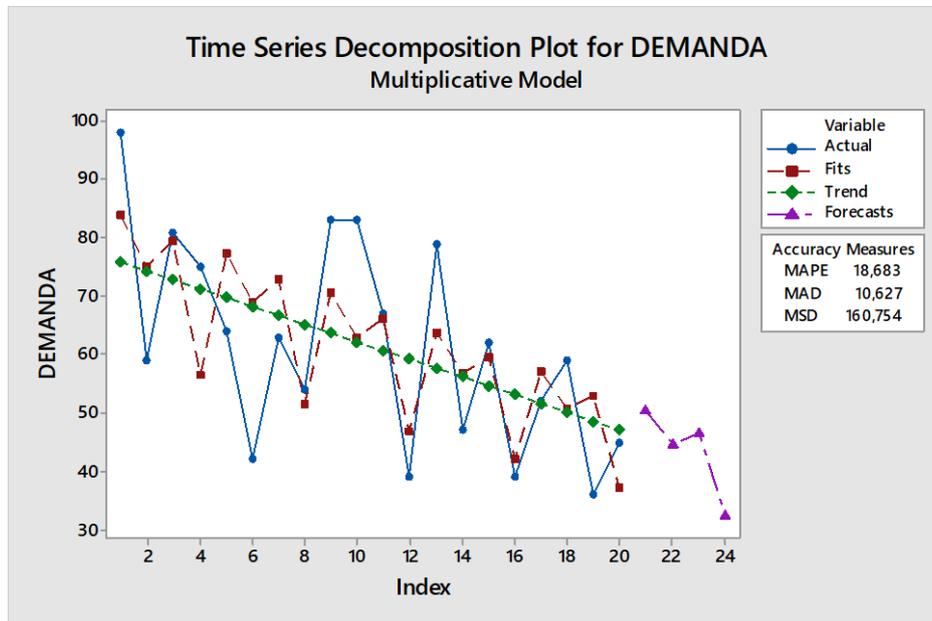


Figura 24. Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la cuarta corrida

Los indicadores de mediciones del pronóstico de demanda del programa académico GSSO son los siguientes

MAPE 18,683

MAD 10,627

MSD 160,754

Tabla 13

Pronóstico de demanda del programa académico GSSO en la cuarta corrida

PERIODO	PRONOSTICO
1	50,4
2	44,5
3	46,4
4	32,5

En la Figura 25 se presenta el pronóstico de la demanda del programa académico EIA por descomposición de serie de tiempo en la primera corrida

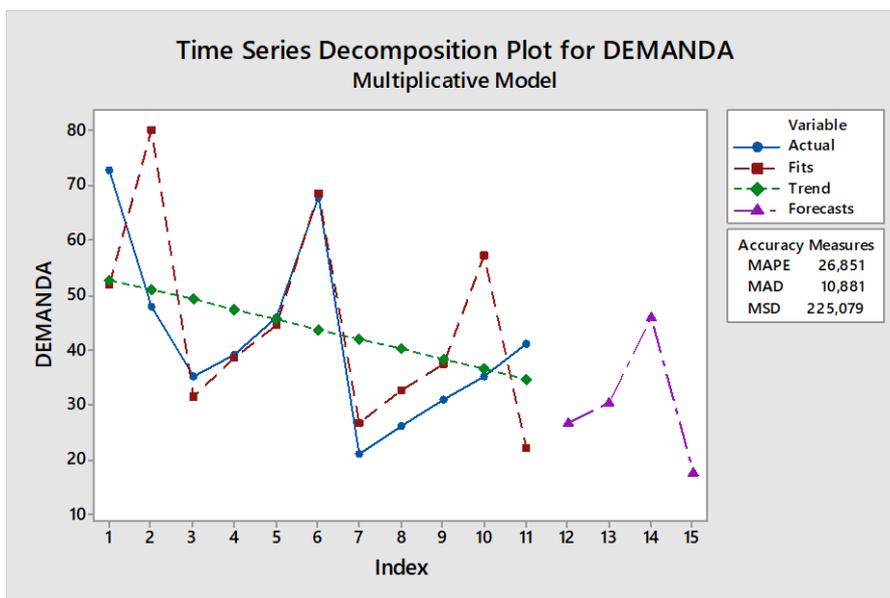


Figura 25. Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la primera corrida

Los indicadores de mediciones del pronóstico de demanda del programa académico GSSO son los siguientes

MAPE 26,851

MAD 10,881

MSD 225,079

Tabla 14

Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la primera corrida

PERIODO	PRONOSTICO
1	26,7
2	30,4
3	45,9
4	17,5

En la Figura 26 se presenta el pronóstico de la demanda del programa académico EIA por descomposición de serie de tiempo en la segunda corrida

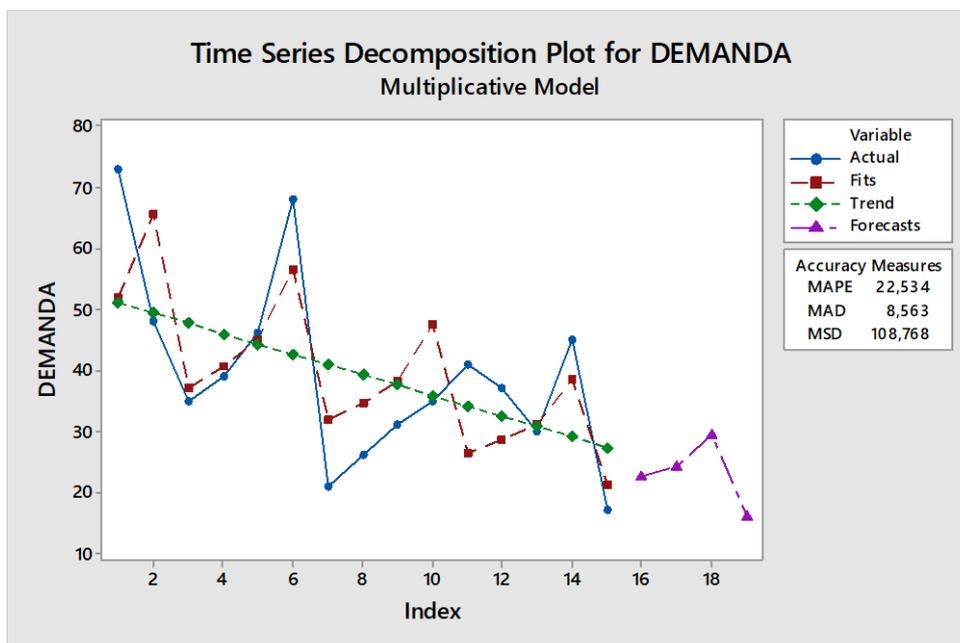


Figura 26. Pronóstico de demanda del programa académico EIA segunda corrida.

Los indicadores de mediciones del pronóstico de demanda del programa académico EIA son los siguientes

MAPE 22,534

MAD 8,563

MSD 108,768

Tabla 15
Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la segunda corrida

PERIODO	PRONOSTICO
1	22,6
2	24,3
3	29,5
4	15,9

En la Figura 27 se presenta el pronóstico de la demanda del programa académico EIA por descomposición de serie de tiempo en la tercera corrida

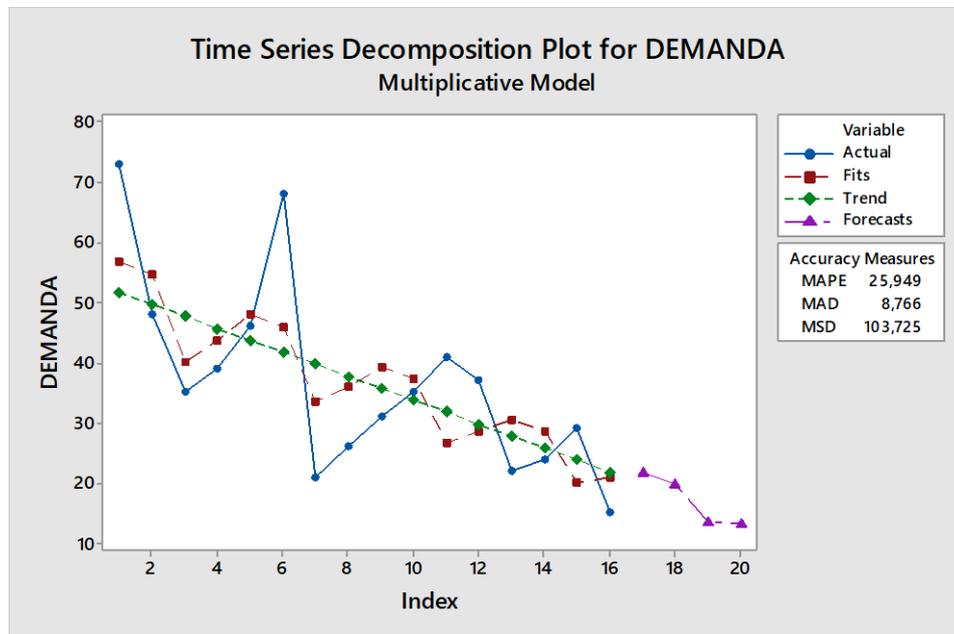


Figura 27. Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la tercera corrida

Los indicadores de mediciones del pronóstico de demanda del programa académico EIA son los siguientes

MAPE 25,949

MAD 8,766

MSD 103,725

Tabla 16
Pronóstico de demanda del programa académico EIA en la tercera corrida

PERIODO	PRONOSTICO
1	21,8
2	19,7
3	13,4
4	13,3

• **Análisis de Tendencias**

En la tabla 17 se presenta la variación entre el histórico y el pronóstico de la demanda del programa GSSO en la primera corrida

Tabla 17
Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para GSSO primera corrida

Periodo	Histórico	Pronóstico	Variación
1	67	61	-6
2	39	45	6
3	79	59	-20
4	47	50	3

En la Figura 28 se presenta la tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la primera corrida

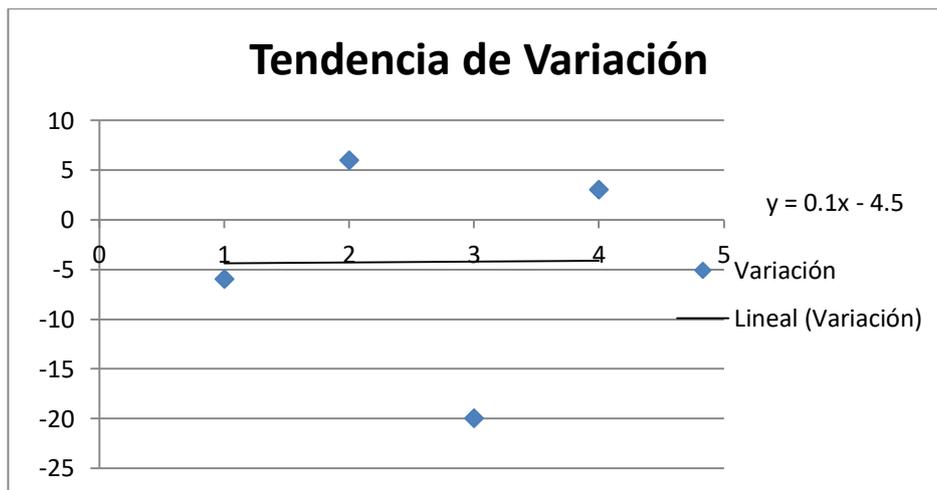


Figura 28. Tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la primera corrida

En la tabla 18 se presenta la variación entre el histórico y el pronóstico de la demanda del programa GSSO en la segunda corrida

Tabla 18
Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para GSSO segunda corrida

Periodo	Histórico	Pronóstico	Variación
1	39	57	18
2	79	43	-36
3	47	58	11
4	62	40	-22

En la Figura 29 se presenta la tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la segunda corrida

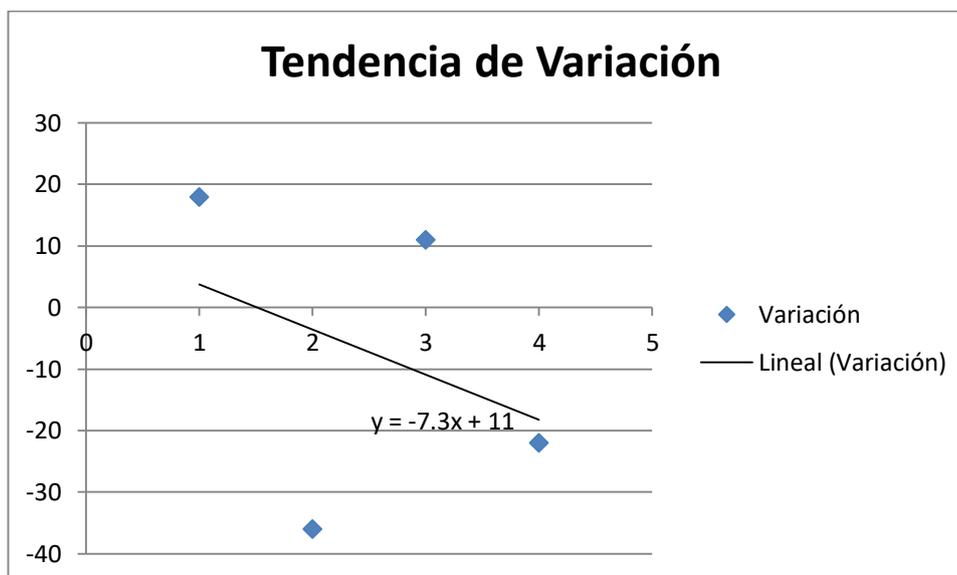


Figura 29. Tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la segunda corrida

En la tabla 19 se presenta la variación entre el histórico y el pronóstico de la demanda del programa GSSO en la tercera corrida

Tabla 19
Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para GSSO tercera corrida

Periodo	Histórico	Pronóstico	Variación
1	79	52	-27
2	47	59	12
3	62	36	-26
4	39	45	6

En la Figura 30 se presenta la tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la tercera corrida

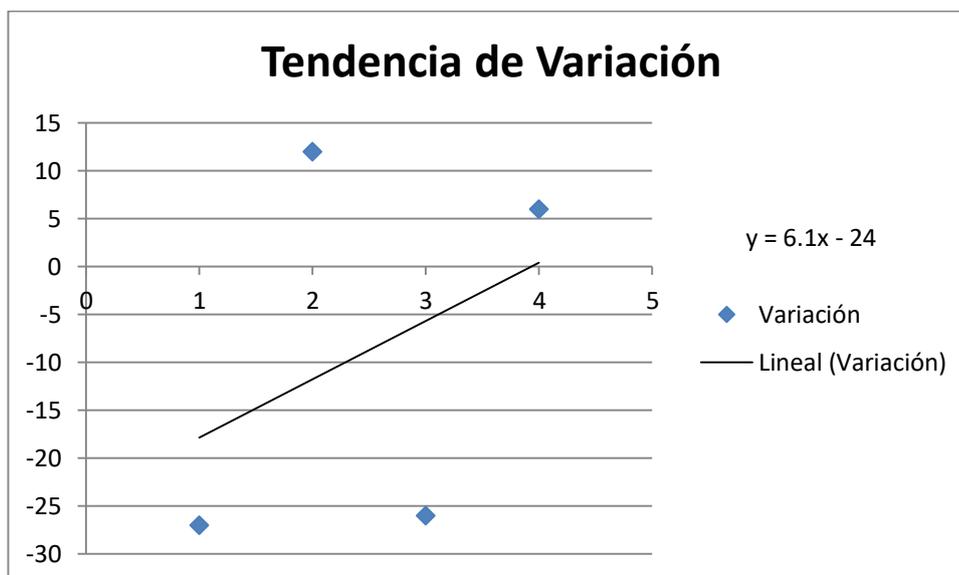


Figura 30. Tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la tercera corrida

En la tabla 20 se presenta la variación entre el histórico y el pronóstico de la demanda del programa GSSO en la cuarta corrida

Tabla 20
Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para GSSO cuarta corrida

Periodo	Histórico	Pronóstico	Variación
1	47	50	3
2	62	44	-18
3	39	46	7
4	52	32	-20

En la Figura 31 se presenta la tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la cuarta corrida

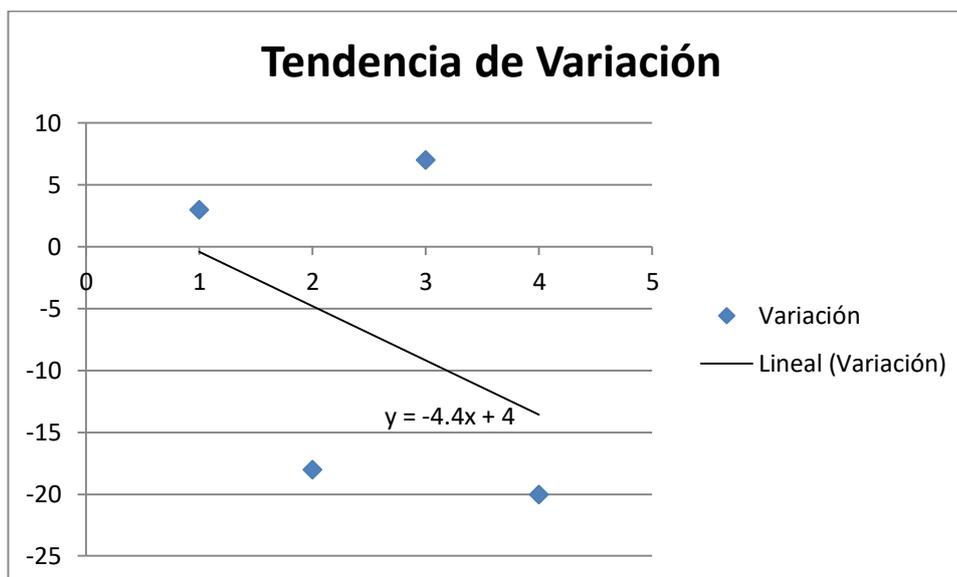


Figura 31. Tendencia de la demanda del programa académico GSSO en la cuarta corrida

En la tabla 21 se presenta la variación entre el histórico y el pronóstico de la demanda del programa EIA en la primera corrida

Tabla 21
Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para EIA primera corrida

Periodo	Histórico	Pronóstico	Variación
1	26	26	0
2	31	30	-1
3	35	45	10
4	41	17	-24

En la Figura 32 se presenta la tendencia de la demanda del programa académico EIA por en la primera corrida

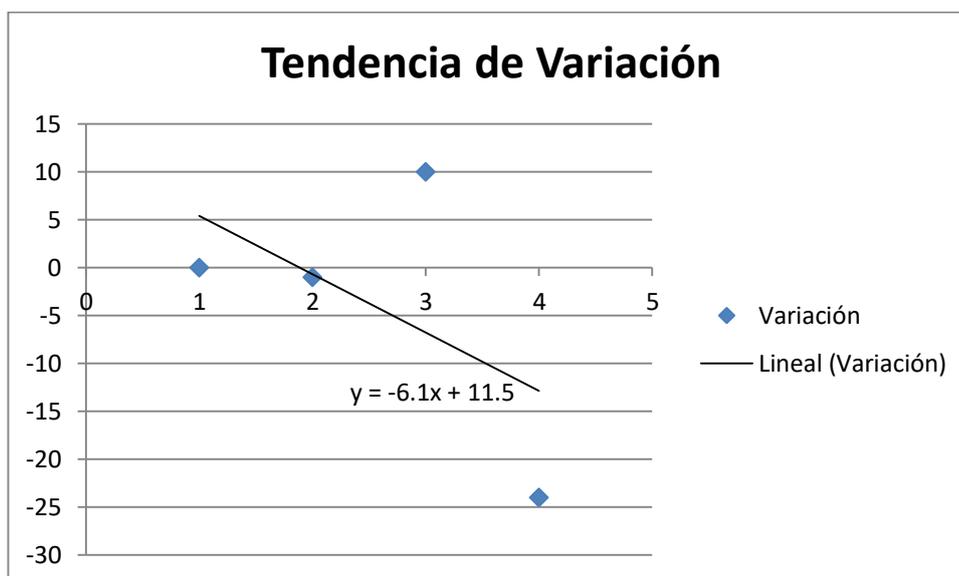


Figura 32. Tendencia de la demanda del programa académico EIA en la primera corrida

En la tabla 22 se presenta la variación entre el histórico y el pronóstico de la demanda del programa EIA en la segunda corrida

Tabla 22
Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para EIA segunda corrida

Periodo	Histórico	Pronóstico	Variación
1	31	22	-9
2	35	24	-11
3	41	29	-12
4	37	15	-22

En la Figura 33 se presenta la tendencia de la demanda del programa académico EIA por en la segunda corrida

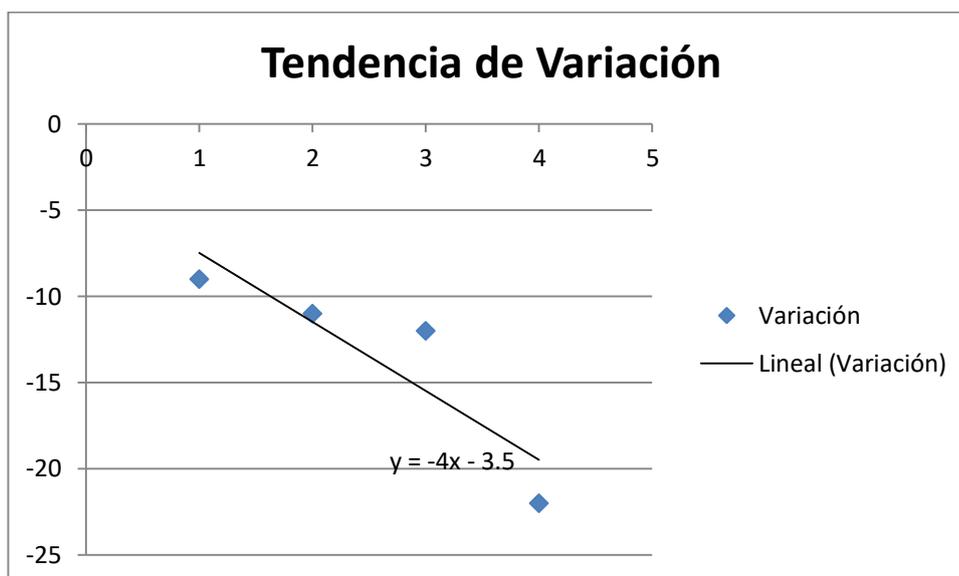


Figura 33. Tendencia de la demanda del programa académico EIA en la segunda corrida

En la tabla 23 se presenta la variación entre el histórico y el pronóstico de la demanda del programa EIA en la tercera corrida

Tabla 23
Variación entre la demanda histórica y el pronóstico de demanda para EIA tercera corrida

Periodo	Histórico	Pronóstico	Variación
1	35	21	-14
2	41	19	-22
3	37	13	-24
4	28	13	-15

En la Figura 34 se presenta la tendencia de la demanda del programa académico EIA por en la tercera corrida

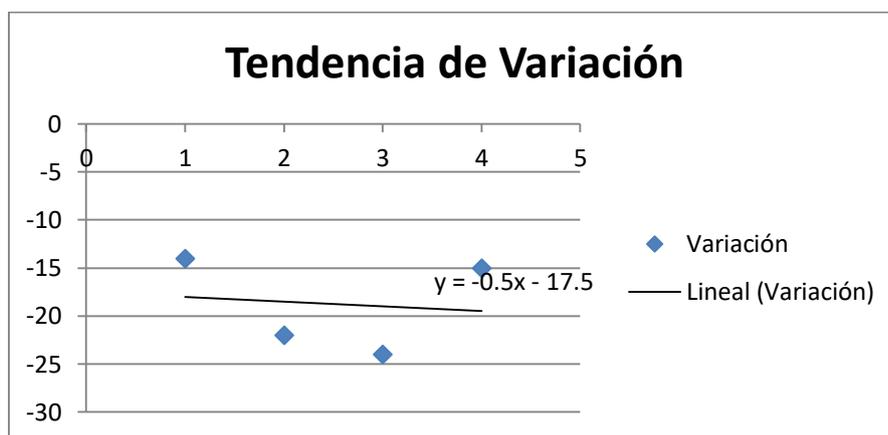


Figura 34. Tendencia de la demanda del programa académico EIA en la tercera corrida

- **Elaboración del presupuesto**

En la tabla 24 se presenta el presupuesto proporcionado por la empresa que registro los tres primeros periodos del programa académico GSSO en el año 2019

Tabla 24
Presupuesto elaborado para el programa académico GSSO en el año 2019

Periodo	Presupuesto
1	23.553,3
2	21.627,3
3	23.445,3

En la tabla 25 se presenta el presupuesto proporcionado por la empresa que registro los dos primeros periodos del programa académico EIA en el año 2019

*Tabla 25
Presupuesto elaborado para el programa académico
EIA en el año 2019*

Periodo	Presupuesto
1	19.922,0
2	18.934,6

4. Determinar si la aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de la demanda afecta al presupuesto de la empresa.

En la tabla 26 se presenta el Rolling Forecast para predecir la demanda del programa académico GSSO utilizando el Minitab 17, se observa los presupuestos utilizados de los años 2018 y del año 2019, así como los pronósticos trimestrales de demanda de los años 2019 y 2020.

*Tabla 26
Rolling Forecast GSSO 2019 de la empresa CELAEP SAC*

PERIODO	2018-1	2018-2	2018-3	2018-4	2018-5	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	2020-1	2020-2	2020-3
PRESUPUESTO	30.845,0	46.324,0	38.557,0	36.396,0	26.734,3	23.553,3	21.627,3	23.445,3				
DEMANDA	83	67	39	79	47	61	45	58	50			
PRONOSTICO							57	43	58	40		
								38	59	36	45	
									50	44	46	32

En la tabla 26 se observa que el presupuesto del periodo 2018-1 con relación al periodo 2019-1, hay una reducción del 24%, de la misma manera el presupuesto de los periodos 2018-2 y 2019-2 se reducen un 53%, y el correspondiente a los periodos 2018-3 y 2019-3 se redujo el 39%, esto según los cálculos siguientes:

Periodo 2018-1= 30.845,0

Periodo 2019-1 = 23.553,3

$$D\% = \left(1 - \frac{23.553,3}{30.845,0}\right) * 100\% = 23,6\% \cong 24\%$$

Periodo 2018-2= 46.324,0

Periodo 2019-2 = 21.627,3

$$D\% = \left(1 - \frac{21.627,3}{46.324,0}\right) * 100\% = 53,3\% \cong 53\%$$

Periodo 2018-3= 38.557,0

Periodo 2019-3 = 23.445,3

$$D\% = \left(1 - \frac{23.445,3}{38.557,0}\right) * 100\% = 39,2\% \cong 39\%$$

En general la disminución del presupuesto del año 2018 con relación al año 2019 en el programa académico GSSO fue del 39% en promedio, por lo cual queda determinada la influencia de la aplicación Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda.

En la tabla 27 se presenta el Rolling Forecast para predecir la demanda del programa académico EIA utilizando el Minitab 17, se observa los presupuestos utilizados de los años 2018 y del año 2019, así como los pronósticos trimestrales de demanda de los años 2019 y 2020.

Tabla 27
Rolling Forecast EIA 2019 de la empresa CELAEP SAC

PERIODO	2018-1	2018-2	2018-3	2019-1	2019-2	2019-3	2019-4	2020-1	2020-2	2020-3
PRESUPUESTO	20491,1	21196,0	25822,0	19922,0	18934,6					
DEMANDA	31	35	41	26	30	45	17			
PRONÓSTICO					22	24	29	15		
						21	19	13	13	

En la tabla 27 se observa que el presupuesto del periodo 2018-1 con relación al periodo 2019-1, hay una reducción del 3%, de la misma manera el presupuesto del periodo 2018-2 con respecto al periodo 2019-2 se reducen un 11%.

En general la disminución del presupuesto del año 2018 con relación al año 2019 en el programa académico EIA fue del 7% en promedio, por lo cual queda determinada la influencia de la aplicación Rolling Forecast al proceso de predicción

de demanda.

Teniendo en cuenta los dos programas de capacitación que promociona la empresa, se puede verificar que la empresa tuvo una disminución de su presupuesto en promedio del 23%, la cual queda determinada la influencia de la aplicación de Rolling forecast al proceso de predicción de demanda de la empresa CELAEP.

5. Valoración económica de la propuesta.

Para analizar la contribución que se tendrá en la propuesta de mejora, primero se determinó el presupuesto de efectivo como se muestra en la tabla 31, luego para determinar la viabilidad de inversión se determinó el VAN Y TIR.

Para determinar el presupuesto de efectivo, se consideró ocho periodos de tres meses cada uno, considerando como un inversión inicial de S/. 4621,04 que resultó de los saldos de S/. -4829,16 más S/. 9450,20 de los programas académicos EIA y GSSO respectivamente en el último periodo como se muestra en el anexo 1, además de la compra de una computadora valorizada en S/. 4790,00 soles, su mantenimiento de S/. 40,0 soles cada 6 meses, su depreciación en aplicación a la ley de impuesto a la renta es de 25% anual del valor de la máquina, también el software valorizado en S/. 4448,98 soles, gasto de servicios básicos de S/. 20,0 soles, capacitar al personal valorizado en S/ 500 soles, como también la fuerza de venta tiene un producción del 20% aproximadamente del total de demanda o matriculados que se tiene en un programa académico, con una comisión de S/ 30 soles por matriculado.

A continuación se presenta el presupuesto de venta en la tabla 28, presupuesto de costo de la prestación de servicio en la tabla 29, presupuesto de gastos en la tabla 30 y el consolidado en presupuesto de efectivo en la tabla 31 y los detalles se muestran en los anexos 3, anexo 4 y anexo 5.

Tabla 28
Presupuesto de Venta

CONCEPTO	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4	TOTALES
GSSO	25344,00	41088,00	43776,00	42048,00	42240,00	38976,00	38976,00	38976,00	311424,00
EIA	8748,00	15552,00	18630,00	15390,00	11664,00	11340,00	10854,00	9072,00	101250,00
Total	34092,00	56640,00	62406,00	57438,00	53904,00	50316,00	49830,00	48048,00	412674,00

Tabla 29
Presupuesto de costos de prestaciones de servicio

CONCEPTO	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4	TOTALES
GSSO	6464,40	10742,80	10815,60	10288,80	10454,00	9725,60	9565,60	9405,60	77462,40
EIA	4858,80	8129,20	8228,00	8124,00	8004,40	7994,00	7978,40	7921,20	61238,00
Total	11323,20	18872,00	19043,60	18412,80	18458,40	17719,60	17544,00	17326,80	138700,40

Tabla 30
Presupuesto de Gastos

CONCEPTO	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4	TOTALES
Capacitación de software	500,00								500,00
Personal Administrativo	17991,26	17991,26	17991,26	17991,26	17991,26	17991,26	17991,26	17991,26	143930,05
Alquiler de oficina	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	1500,00	12000,00
Servicio telefónico móvil	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	1080,00
Mantenimiento S/ 40,0 c 6 meses	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	160,00
Servicios básicos	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	480,00
Depreciación anual de Computadora	299,38	299,38	299,38	299,38	299,38	299,38	299,38	299,38	2395,00
Publicidad	1060,00	1060,00	1060,00	1060,00	1060,00	1060,00	1060,00	1060,00	8480,00
Fuerza de venta	360,00	360,00	450,00	330,00	360,00	300,00	330,00	300,00	2790,00
Útiles de oficina	235,40	235,40	235,40	235,40	235,40	235,40	235,40	235,40	1883,20
Total	22161,03	21661,03	21751,03	21631,03	21661,03	21601,03	21631,03	21601,03	173698,25

Tabla 31
Presupuesto de efectivo

CONCEPTO	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4	TOTALES
SALDO INICIAL	4 621,04	5 528,18	12 695,55	34 606,29	52 299,84	66 383,78	77 678,53	88 632,87	4 621,04
VENTAS	3 092,00	56 640,00	62 406,00	57 438,00	53 904,00	50 316,00	49 830,00	48 048,00	412 674,00
DISPONIBLE	38 713,04	62 168,18	75 101,55	92 044,29	106 203,84	116 699,78	127 508,53	136 680,87	417 295,04
COSTO PRESTAC. DE SERVICIOS	11 323,20	18 872,00	19 043,60	18 412,80	18 458,40	17 719,60	17 544,00	17 326,80	138 700,40
PRESUPUESTO DE GASTOS	21 861,66	21 361,66	21 451,66	21 331,66	21 361,66	21 301,66	21 331,66	21 301,66	171 303,25
ADQUISIÓN SOFTWARE NUEVO		4 448,98							4 448,98
ADQUISIÓN COMPUTADORA		4 790,00							4 790,00

NUEVA

TOTAL EGRESOS	33 184,86	49 472,64	40 495,26	39 744,46	39 820,06	39 021,26	38 875,66	38 628,46	319 242,63
SALDO FINAL	5 528,18	12 695,55	34 606,29	52 299,84	66 383,78	77 678,53	88 632,87	98 052,41	98 052,41

Tabla 32

Datos para determinar VAN y TIR

PERIODO	INGRESOS	EGRESOS	UTILIDAD
2020-1	S/. 38 713,04	S/. 33 184,86	S/. 5 528,18
2020-2	S/. 62 168,18	S/. 49 472,64	S/. 12 695,55
2020-3	S/. 75 101,55	S/. 40 495,26	S/. 34 606,29
2020-4	S/. 92 044,29	S/. 39 744,46	S/. 52 299,84
2021-1	S/. 106 203,84	S/. 39 820,06	S/. 66 383,78
2021-2	S/. 116 699,78	S/. 39 021,26	S/. 77 678,53
2021-3	S/. 127 508,53	S/. 38 875,66	S/. 88 632,87
2021-4	S/. 136 680,87	S/. 38 628,46	S/. 98 052,41

Teniendo en cuenta los estudios de Aswath Damodaran (2020), en Costos de Capital por sector y ajustada a la tasa de inflación del Perú según el BCR actualizado a Mayo del 2020 es de 1,78%, se determinó que la tasa de interés para el cálculo del VAN es de 8,6% anual, siendo 2,25% trimestral y utilizando los datos de la tabla 32, las ecuaciones 5 y 6, se obtiene:

VAN	S/. 346.501,99
TIR	63%

Como se obtiene un VAN positivo entonces la inversión del capital es viable para el proyecto académico y el valor de TIR de 63% de rentabilidad en el proyecto académico, por lo que es recomendable dicho proyecto.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La investigación planteó como objetivo principal: Determinar la influencia de la mejora del proceso de predicción de demanda mediante Rolling Forecast en el presupuesto de la empresa CELAEP SAC. En tal dirección el resultado central de la investigación indica que la mejora del proceso de predicción de la demanda, mediante la aplicación de Rolling Forecast, es positiva, ya que el presupuesto disminuyó el 23% en promedio, de esta manera queda probada la influencia de la aplicación de Rolling Forecast en el proceso de predicción de demanda de la empresa Cellaep. Tal resultado guarda relación con la investigación realizada por Gil y Rodríguez (2015), quienes en su estudio analizan las formas de pronosticar las demandas de productos farmacéuticos y afirman que pronosticar por arriba de la demanda tiene, entre sus consecuencias, el excesivo inventario de fármacos, obsolescencia o caducidad, y por otro lado, pronosticar por debajo de la demanda tiene como consecuencia la pérdida de las ventas y un posible incremento en los costos. Por lo mencionado, los autores centran el tema en el desarrollo de un sistema que usa las técnicas de redes neuronales artificiales para el pronóstico de la demanda de productos. En este trabajo se propone el uso de una red neuronal (Perceptrón multicapa) para el pronóstico de la demanda de productos farmacéuticos, backpropagation que brinda una tasa de error de 3.57% en el mejor caso encontrado.

Los resultados antes citados también coinciden con los de Chalaco (2019), quien en su estudio, indica que mediante la utilización del presupuesto, como base de la planificación estratégica que emplean las empresas, para conocer con anticipación información relevante, sobre algunos resultados considerados por el empresario

como puntos clave para la obtención de objetivos, se prevé posibles riesgos, evaluando las operaciones de los diferentes departamentos o áreas de actividad.

La investigación planteó como objetivo específico uno realizar el diagnóstico del proceso que sigue la empresa para predecir su demanda. En tal dirección el estudio determinó que la empresa para predecir su demanda usó el diagrama de Ishikawa, cuya mayor influencia se manifiesta en los métodos de proyección del presupuesto, y según CFI (2015) es una metodología estática, la cual usa la matriz de riesgos operacionales para determinar que en tres de las cuatro actividades del proceso de predicción de demanda tienen riesgo inherente Alto y una riesgo inherente Extremo, esto concuerda con el diagnóstico de Sánchez (2018) que utilizó la Matriz de Riesgos y Controles Operacionales en las actividades que se realizan para llevar a cabo el Proceso de Abastecimiento de Agregados que determinó que de seis actividades cuatro tienen riesgo inherente Alto y dos riesgo inherente extremo.

La investigación propuso como objetivo específico dos identificar el comportamiento de los costos en el historial de la empresa. Al respecto es necesario indicar que viene a ser el presupuesto utilizado en cada programa académico estudiado, en ese sentido se determinó casos en los que el costo total fue mayor que los ingresos por lo que se registró pérdidas económicas en los referidos programas académicos; sin embargo, al momento de hacer un balance económico anual reflejaba utilidad positiva, esto concuerda con Valdez (2007) quien realizó un análisis de ingresos y gastos operacionales en una empresa dedicada a la compra/venta y prestaciones de servicio de una empresa, con la diferencia que considera como material útil a los ingreso mayores al 5% de los ingreso anuales entre el saldo de auditoria realizadas y el saldos en los registros contables, el punto de equilibrio fue en promedio de 46 matriculados en cada programa académico; y

en consideración a lo que señalan Bottaro, Rodriguez y Yardín (2004) es una cantidad muy elevada para no generar pérdidas, además, el costo unitario total de cada programa académico tiene un comportamiento logarítmico y obedece a una función polinomial la cual hace notar que es complicado obtener un adecuado pronóstico por lo que se requiere de un proceso continuo.

La investigación propuso como objetivo específico tres: aplicar Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda de la empresa, por ello en tal aplicación los resultados obtenidos tienen en común lo usado por tres autores expertos: Larco (2019) Gerente General de la empresa NetControl, también por la empresa Corporate Finance Institute (FCI, 2015), y por Rivera (2014), con la diferencia que cada uno lo realizó según el requerimiento de cada empresa solicitante. Para el presente caso, materia de estudio, permitió mejorar el proceso de predicción de demanda de la empresa CELAEP, de la siguiente manera: en la elaboración de una jerarquía de los programas académicos, lo cual permitió ubicar en qué nivel se encuentra el programa académico ofrecidos por la empresa y en determinar el horizonte de tiempo para la aplicación de rolling forecast, el cual fue de 12 meses cada trimestre según el análisis de la empresa. Además, conllevó a determinar quiénes son los contribuyentes del proceso, es así que se identificaron al gerente de marketing, la fuerza de venta y secretaria, ya que son los especialistas del proceso y los impulsores de valor de los programas académicos con mayor probabilidad de éxito, tales como Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (GSSO) y Elaboración y Evaluación de estudios de impacto ambiental (EIA), así se evidencia en el historial de la empresa, la cual muestra que tales diplomados tuvieron mayor demanda. La determinación de los datos de presupuesto y demanda se muestran en la tabla 6 y tabla 7 de los años 2016, 2017 y 2018, en aquellas aparecen los

pronósticos trimestrales, los cuales fueron disminuyendo en cada corrida la cual hay una tendencia a la baja de matriculados en los dos programas académicos, tanto en GSSO como en EIA, sin embargo, a pesar que en GSSO la tendencia era la baja, no fue menos que el promedio del punto de equilibrio de 46 matriculados, lo que si sucedió con EIA, que el pronóstico de demanda se obtuvo menos del 46 matriculados, es decir que la tendencia muestra variaciones considerables, esto se debe a que la metodología se aplicó en un periodo anual, sin embargo según Rivera (2014) esta tendencia debe disminuir conforme se va implementado el rolling forecast en los siguientes años.

El presente estudio planteó como objetivo cuatro el siguiente: analizar los efectos de la aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de la demanda, en la proyección del presupuesto de la empresa. En tal dirección, la investigación muestra que hay una disminución promedio del 39% del presupuesto para GSSO y 23% para EIA, la cual queda determinada la influencia de la aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda de la empresa CELAEP, que tiene relación con Sánchez (2018) quien propone la aplicación de Rolling Forecast para mejorar el cumplimiento del abastecimiento de agregados de 80.7% hasta un 97.4% y además de reducir sus costos del mismo.

Finalmente, en relación a la evaluación económica de la mejora, los resultados obtenidos en el VAN y TIR, se determina la viabilidad de la aplicación de Rolling Forecast a proceso de predicción de demanda, teniendo resultado semejantes Sánchez (2018) en su tesis "Propuesta de planificación mediante un pronóstico dinámico para la optimización del proceso de abastecimiento de agregados en una empresa concretera" con un VAN y TIR positivos que conllevó a la viabilidad de su propuesta.

4.2 Conclusiones

- La investigación determinó que la mejora del proceso de predicción de la demanda, mediante la aplicación de Rolling Forecast, es positiva, ya que el presupuesto disminuyó el 23% en promedio, de esta manera queda probada la influencia de la referida herramienta.
- El diagnóstico del procesos que sigue la empresa para predecir su demanda, utilizando el diagrama de Ishikawa, permitió determinar que la causa con mayor influencia en el presupuesto elevado, es el método que utiliza la empresa para predecir su demanda, es decir, "El pronóstico de demanda se realiza por medio de encuestas que son esporádicas y estáticas" y al elaborar la matriz de riesgos de dicho proceso se determinó que tres procesos tienen riesgo inherente alto y uno con riesgos inherente extremo, el cual genera un impacto negativo en el proceso.
- El comportamiento de los costos en el historial de la empresa indica que hay casos en que el costo total fue mayor al ingreso generado por los programas académicos, el cual registró pérdidas económicas. La investigación determinó que el punto de equilibrio fue de 44 matriculados en promedio en los programas académicos objetos de estudio, el cual es una cantidad elevada; además, se obtuvo el comportamiento del costo total en función de su demanda, la cual obedece a una función polinomial de grado cinco en promedio, esto refleja que es complicado obtener una adecuada predicción de demanda, y que requiere un proceso continuo para dicho proceso de predicción de demanda.
- La aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda en la empresa, permitió elaborar un proceso continuo considerando las características

de la empresa, generando así la mejora de dicho proceso, teniendo en cuenta a tres autores expertos en Rolling Forecast que son; Luis Larco Buchelli, gerente general de la empresa NetControl, también por la empresa Corporate Finance Institute, proveedor líder de certificación de analistas financieros en línea, y por Aureliano Rivera, director general de la empresa Nexolution que implementa innovadoras soluciones tecnológicas y estrategias para empresas de diferentes industrias.

- El estudio determinó que la aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de la demanda influye en el presupuesto de la empresa ya que se encontró que hay una disminución promedio del 23% de mencionado presupuesto del año 2018 al 2019.
- El estudio estableció la valoración económica de la propuesta de los programas académicos, el cual resulta que la propuesta es viable ya que se obtiene un VAN positivo de S/. 346 501,99 y además es rentable por que se obtiene una TIR del 63%.

REFERENCIAS

- Baldo de Faveri, D., da Cunha, P., dos Santos, V., & Leandro, D. A. (24 de Diciembre de 2014). *Relación del Ciclo de Vida Organizacional con la. Repec*, 8(4), 383-403.
- Bottaro, O., Rodriguez, H., & Yardín, A. (Marzo de 2004). *El comportamiento de los costos y la gestión de la empresa*. Buenos Aires, Argentina.
- Burbano, J. (2005). *Presupuestos: Enfoque Moderno de Planeación y Control de* (Tercera Edición ed.). Bogota: Mc Graw Hill.
- Chalaco, A. (2019). *Planificación estratégica y su influencia en la elaboración del presupuesto para una correcta toma de decisiones*. Universidad Técnica de Machala, Machala.
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de Operaciones*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Chirinos, T. (2015). *Estrategias para mejorar la vinculación de los planes*. *revencyt*, 24-44.
- Flota, D. (Setiembre de 2010). *Pronósticos y presupuestos*.
- Gil Zavaleta, E., & Rodriguez Colas, E. (2010). *Sistema de Pronóstico de la Demanda de Productos Farmacéuticos Basado en Redes Neuronales*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Intitute, C. F. (2015). *CFI*. Obtenido de <https://corporatefinanceinstitute.com/>
- Larco, Luis. (2017). *NetControl*. Obtenido de NetControl: <https://www.netcontrol-ec.com/rolling-forecast.php>
- Parra, J., & La Madriz, J. (21 de Noviembre de 2017). *Presupuesto como instrumento de control financiero en pequeñas empresas de estructura familiar*. *Scientific e-journal of Management Science*, 38, 33.
- Pineda, E. B., De Alvarado, E. L., & De Canales, F. H. (1994). *Metodología de la investigación*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud.
- Rivera, A.; (3 de Julio de 2014). *Nexolution*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/NexolutionNxn/rolling-forecast>
- Rocca, E., García, D., & Duréndez, A. (2016). *Factores determinantes del éxito competitivo en la mipyme*. Lima.
- Rondon, F. (2001). *Presupuesto (Teoría y Práctica Integrada)*. Fragar.
- Sanchez, R. (2018). *Propuesta de planificación mediante un pronóstico dinámico para la optimización del proceso de abastecimiento de agregados en una empresa concretera*. Tesis de Maestría, Universidad Privada del Norte, Lima.
- Valdez, M. (2007). *Análisis de los ingresos y gastos operacionales de una empresa dedicada a la compra/venta y prestación de servicios relacionados a la telefonía móvil*. Guayaquil, Ecuador.

ANEXOS

ANEXO n.º 1: Ficha Resumen de los programas académicos GSSO y EIA

Periodo	Programa Académico	Demanda	Ingresos	Costos Fijos	Costos		Utilidad
					Variables	Costos Totales	
2016-1	EIA	73	S/. 37.377,50	S/. 4.280,00	S/. 23.078,70	S/. 27.358,70	S/. 10.018,80
2016-1	GSSO	98	S/. 84.367,30	S/. 4.280,00	S/. 49.258,48	S/. 53.538,48	S/. 30.828,82
2016-2	EIA	48	S/. 24.576,98	S/. 4.158,24	S/. 16.741,00	S/. 20.899,24	S/. 3.677,74
2016-2	GSSO	59	S/. 54.730,00	S/. 4.280,00	S/. 44.620,00	S/. 48.900,00	S/. 5.830,00
2016-3	GSSO	81	S/. 52.732,15	S/. 5.426,00	S/. 33.059,00	S/. 38.485,00	S/. 14.247,15
2016-3	EIA	35	S/. 19.920,71	S/. 4.623,98	S/. 15.973,00	S/. 20.596,98	S/. -676,27
2016-4	GSSO	75	S/. 67.566,81	S/. 5.251,00	S/. 32.755,00	S/. 38.006,00	S/.29.560,81
2016-4	EIA	39	S/. 19.342,60	S/. 4.280,00	S/. 15.716,74	S/. 19.996,74	S/.-654,14
2017-1	GSSO	64	S/. 55.097,05	S/. 4.912,00	S/. 36.245,00	S/. 41.157,00	S/. 13.940,05
2017-1	EIA	46	S/. 16.552,94	S/. 5.890,84	S/. 16.958,00	S/. 22.848,84	S/. -6.295,90
2017-2	EIA	68	S/. 38.817,39	S/. 5.890,84	S/. 23.529,00	S/. 29.419,84	S/. 9.397,55
2017-2	GSSO	42	S/. 25.013,50	S/. 4.280,00	S/. 17.217,04	S/. 21.497,04	S/. 3.516,46
2017-3	GSSO	63	S/. 30.577,00	S/. 6.165,00	S/. 29.187,00	S/. 35.352,00	S/. -4.775,00
2017-3	EIA	21	S/. 8.681,00	S/. 6.165,00	S/. 15.797,64	S/. 21.962,64	S/. -13.281,64
2017-4	GSSO	54	S/. 20.227,50	S/. 6.165,00	S/. 15.797,64	S/. 21.962,64	S/. -1.735,14
2017-4	EIA	26	S/. 10.312,53	S/. 4.623,98	S/. 18.846,00	S/. 23.469,98	S/. -13.157,45
2017-5	GSSO	83	S/. 73.453,93	S/. 5.937,00	S/. 24.908,00	S/. 30.845,00	S/. 42.608,93
2018-1	EIA	31	S/. 23.872,63	S/. 4.635,06	S/. 15.856,00	S/. 20.491,06	S/. 3.381,57
2018-1	GSSO	83	S/. 59.906,00	S/. 6.165,00	S/. 25.300,30	S/. 31.465,30	S/. 28.440,70
2018-2	GSSO	67	S/. 51.679,68	S/. 4.407,00	S/. 41.917,00	S/. 46.324,00	S/. 5.355,68
2018-2	EIA	35	S/. 17.920,71	S/. 4.088,00	S/. 17.108,00	S/. 21.196,00	S/. -3.275,29
2018-3	GSSO	39	S/. 30.577,00	S/. 6.165,00	S/. 32.392,00	S/. 38.557,00	S/. -7.980,00
2018-4	GSSO	79	S/. 61.010,37	S/. 4.775,00	S/. 31.621,00	S/. 36.396,00	S/. 24.614,37
2018-3	EIA	41	S/. 20.992,84	S/. 6.153,00	S/. 19.669,00	S/. 25.822,00	S/. -4.829,16
2018-5	GSSO	47	S/. 36.184,50	S/. 6.165,00	S/. 20.569,30	S/. 26.734,30	S/. 9.450,20

ANEXO n.º 2: Ficha resumen de otros programas académicos

PERIODO	PROGRAMA	DEMANDA	INGRESOS	CV	CT	UTILIDAD
2016-1	CIE	28	S/. 29200	S/. 7121	S/. 7121	S/. 22079
2016-2	REM	12	S/. 6460	S/. 816,5	S/. 816,5	S/. 5643,5
2017-2	RR HH	44	S/. 19342,6	S/. 11342,6	S/. 11342,6	S/. 8000
2017-3	A Y S	34	S/. 16040	S/. 14729,5	S/. 14729,5	S/. 1310,5
2018-1	GTH	31	S/. 16040	S/. 14494,3	S/. 14494,3	S/. 1545,7

CIE: Ciencias Para La Enseñanza Universitaria

REM: Remediación de Pasivos Ambientales

RR HH: Recursos Humanos

A Y S: Aguas y Saneamiento

GTH: Gestión del Talento Humano

ANEXO n.º 3: Detalle del presupuesto de venta

Presupuesto de Venta de GSSO

PERIODO	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4
PRONOSTICO DE DEMANDA GSSO	44	42	48	41	46	37	43	39
PRECIO DE VENTA GSSO	960	960	960	960	960	960	960	960
TOTAL 5 M	42240	40320	46080	39360	44160	35520	41280	37440
TOTAL 1 M	8448	8064	9216	7872	8832	7104	8256	7488

Presupuesto de Venta de EIA

PERIODO	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4
PRONOSTICO DE DEMANDA EIA	18	20	25	15	14	14	13	10
PRECIO DE VENTA EIA	810	810	810	810	810	810	810	810
TOTAL 5 M	14580	16200	20250	12150	11340	11340	10530	8100
TOTAL 1 M	2916	3240	4050	2430	2268	2268	2106	1620

ANEXO n.º 4: Detalle del presupuesto de costo de prestación del servicio

Presupuesto de Costo de GSSO

Periodos	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4	TOTAL
DEMANDA	44	42	48	41	46	37	43	39	340
Honorarios del expositor	4000,00	4000,00	4000,00	3200,00	4000,00	3200,00	3200,00	3200,00	28800,00
Viáticos	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	4000,00
Pasaje de expositor-ida	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	8800,00
Pasaje de expositor - regreso	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	1100,00	8800,00
Hospedaje	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	700,00	5600,00
Alquiler de auditorio / aula	1800,00	1800,00	1800,00	1800,00	1800,00	1000,00	1800,00	1000,00	12800,00
Break	1100,00	1050,00	1200,00	1025,00	1150,00	925,00	1075,00	975,00	8500,00
Asistente	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	2000,00
Filmador	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	800,00
Movilidad	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	640,00
TOTAL 5 MESES	10774,00	10722,00	10878,00	9896,00	10826,00	8992,00	9948,00	9044,00	81080,00
TOTAL 1 MES	2154,80	2144,40	2175,60	1979,20	2165,20	1798,40	1989,60	1808,80	

Presupuesto de Costo de EIA

Periodos	2020-1	2020-2	2020-3	2020-4	2021-1	2021-2	2021-3	2021-4	TOTAL
DEMANDA	18	20	25	15	14	14	13	10	129
Honorarios del expositor	2800,00	2800,0	2800,0	2800,0	2800,0	2800,0	2800,0	2800,0	22400,0
Viáticos	500,00	500,00	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	4000,0
Pasaje de expositor-ida	1100,00	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0	8800,0
Pasaje de expositor - regreso	1100,00	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0	1100,0	8800,0
Hospedaje	700,00	700,00	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	700,0	5600,0
Alquiler de auditorio / aula	1000,00	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	8000,0
Break	450,00	500,0	625,0	375,0	350,0	350,0	325,0	250,0	3225,0
Asistente	250,00	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	2000,0
Filmador	100,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	800,0
Movilidad	80,00	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	640,0
TOTAL 5 MESES	8098,00	8150,0	8280,0	8020,0	7994,0	7994,0	7968,0	7890,0	64394,0
TOTAL 1 MES	1619,60	1630,0	1656,0	1604,0	1598,8	1598,8	1593,6	1578,0	12878,8

ANEXO n.º 5: Detalle del Presupuesto de Gastos

Personal Administrativo

Planilla de Personal	Cant.	Sueldo	% Asignado	Total	A.F	Total Neto	Es Salud	CTS	Gratíf	Vacaciones	Seguro Vida Ley	Gastos	TOTAL PLANILLA
							9,00%	8,33%	16,67%	8,33%	2,00%		
Secretaria	1	S/. 930,00	100%	S/. 930,00	S/. 75,00	S/. 1.005,00	S/. 90,45	S/. 83,74	S/. 167,52	S/. 83,74	S/. 20,10	S/. 445,56	S/. 1.450,56
Coordinador	1	S/. 1.200,00	100%	S/. 1.200,00	S/. 75,00	S/. 1.275,00	S/. 114,75	S/. 106,24	S/. 212,53	S/. 106,24	S/. 25,50	S/. 565,26	S/. 1.840,26
Gerente	1	S/. 1.800,00	100%	S/. 1.800,00	S/. 75,00	S/. 1.875,00	S/. 168,75	S/. 156,24	S/. 312,54	S/. 156,24	S/. 37,50	S/. 831,27	S/. 2.706,27
Total	3					S/. 4.155,00						S/. 1.842,09	S/. 5.997,09

Publicidad

Concepto	Cantidad/trim	Duración/trim	Monto
Redes sociales (Facebook)	1	1 mes	400
Periódico	1	1 día	400
Volantes	1 millar	2 mes	100
volanteo	1 millar	4 eventos	160
Total			1060

Útiles de oficina

Producto	Cantidad/trimestre	Precio/unidad	Total
Papel Bond	1 millar	28,00	28,0
Lapiceros	6	1,50	9,0
Tinta de impresora	4	39,00	156,0
Grapas	1	3,80	3,8
Folder	6	0,50	3,0
Archivador	2	6,00	12,0
Goma	2	1,80	3,6
Otros			20,0
Total			235,40

ANEXO n.º 6: Matriz de caracterización del proceso de predicción de demanda

CELAEP		PLANIFICACIÓN DE PROCESO				
PROCESO:	Predicción de demanda		OBJETIVO:	Predecir la demanda en los programas académicos aplicando Rolling Forecast		
AUTORIDAD:	Gerente					
ENTRADAS	PROCESO PROVEEDOR	ACTIVIDAD	P H V A	RESPONSABLE	SALIDAS	PROCESO CLIENTE
Información del último trimestre	Gestión Comercial	Determinación de la jerarquía	P	Gerente	Esquema de Jerarquización.	Gestión de Marketing
Periodo de las campañas publicitarias por programa académico	Gestión de Marketing	Determinación del horizonte de tiempo	P	Coordinador de Marketing	Horizonte de tiempo.	Predicción de demanda
Características de los contribuyentes del proceso	Gestión del Talento Humano	Determinar los contribuyentes al proceso.	P	Coordinador de Marketing	Lista de contribuyentes al proceso.	Gestión de Marketing
Porcentaje de éxito de los programas académicos	Gestión de Finanzas	Determinar los impulsores de valor.	H	Coordinador de Finanzas	Lista de los impulsores de valor.	Predicción de demanda valor.
Lista de impulsores de valor	Gestión de Finanzas	Determinar la fuente de datos	H	Coordinador de Finanzas	Datos de los programas académicos.	Gestión de Marketing
Datos de los programas académicos	Gestión de Finanzas	Determinación de pronósticos trimestrales	H	Coordinador de Marketing	Pronósticos de demanda.	Gestión de Marketing
Datos de los programas académicos	Gestión de Finanzas	Medición de la precisión	V	Coordinador de Marketing	La precisión del pronóstico.	Predicción de demanda
Datos del pronóstico de demanda	Gestión de Marketing	Análisis de tendencia	V	Coordinador de Marketing	Tendencia	Gestión de Marketing
Datos del pronóstico de	Predicción de demanda	Elaboración de presupuesto	A	Coordinador de Finanzas	Presupuesto	Gestión Comercial

demanda					
---------	--	--	--	--	--

RECURSOS	TECNICOS
HUMANOS	
Gerente	Software
Coordinador	Teléfonos
Secretaria	Computadora

INDICADORES DE GESTION		
INDICADORES	RESPONSABLE	FRECUENCIA
Porcentaje promedio absoluto	Coordinador de Marketing	Trimestral
Desviación cuadrática media	Coordinador de Marketing	Trimestral
Desviación media absoluta	Coordinador de Marketing	Trimestral
DOCUMENTOS DE APOYO		
Procedimiento escrito de predicción de demanda		
Balance general del último trimestre		
Lineamientos y características de los contribuyentes al proceso		
Base de datos de los programas académicos		
Requisitos que aplican sobre el proceso		
Mejora continua de procesos		

ANEXO n.º 7:

FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: GUIA DE ENTREVISTA

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a mejorar del proceso de predicción de demanda mediante rolling forecast de la empresa de servicios. En ese sentido, solicito pueda evaluar los ítems en dos criterios: Coherencia y claridad. Su sinceridad y participación voluntaria me permitirá identificar posibles fallas en la escala.

Antes es necesario completar algunos datos generales:

I. Datos Generales

Nombre y Apellido:	JORGE JOHNATHAN MALPICA BRIONES		
Grado académico:	<input checked="" type="checkbox"/> Titulado	<input type="checkbox"/> Magister	<input type="checkbox"/> Doctor
Área de Formación académica	INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Áreas de experiencia profesional	LOGÍSTICA, DOCENCIA UNIVERSITARIA		
Tiempo de experiencia profesional en el área	<input type="checkbox"/> 2 a 4 años	<input checked="" type="checkbox"/> 5 a 10 años	<input type="checkbox"/> 10 años a mas

II. Criterios de Calificación

a. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 3: El ítem "No es coherente para evaluar" (puntaje 0), "poco coherente para evaluar (puntaje 1), "coherente para evaluar" (puntaje 2) y es "totalmente coherente para evaluar (puntaje 3).

<i>Nada coherente coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente</i>
0	1	2	3

b. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de "Nada Claro" (0 punto), "medianamente claro" (puntaje 1), "claro" (puntaje 2), "totalmente claro" (puntaje 3)

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3

Nº	ÍTEMS	Citas bibliográficas	Coherente				Claridad			Sugerencias
			0	1	2	3	0	1	2	
	Ponderación									
	Ítems									
1	Periodo	Basado en López, V. E. (2016) REVISION DOCUMENTAL EN EL PROCESO DE INVESTIGACION.			X			X		
2	Programa Académico			X				X		
3	Demanda				X			X		
4	Ingresos					X		X		
5	Costos Fijos					X		X		
6	Costos Variables					X		X		
7	Costos Totales					X		X		
8	Utilidad					X		X		
9										
10										
11										
12										

Las alternativas de respuesta van de 0 al 3 y tienen las siguientes expresiones:

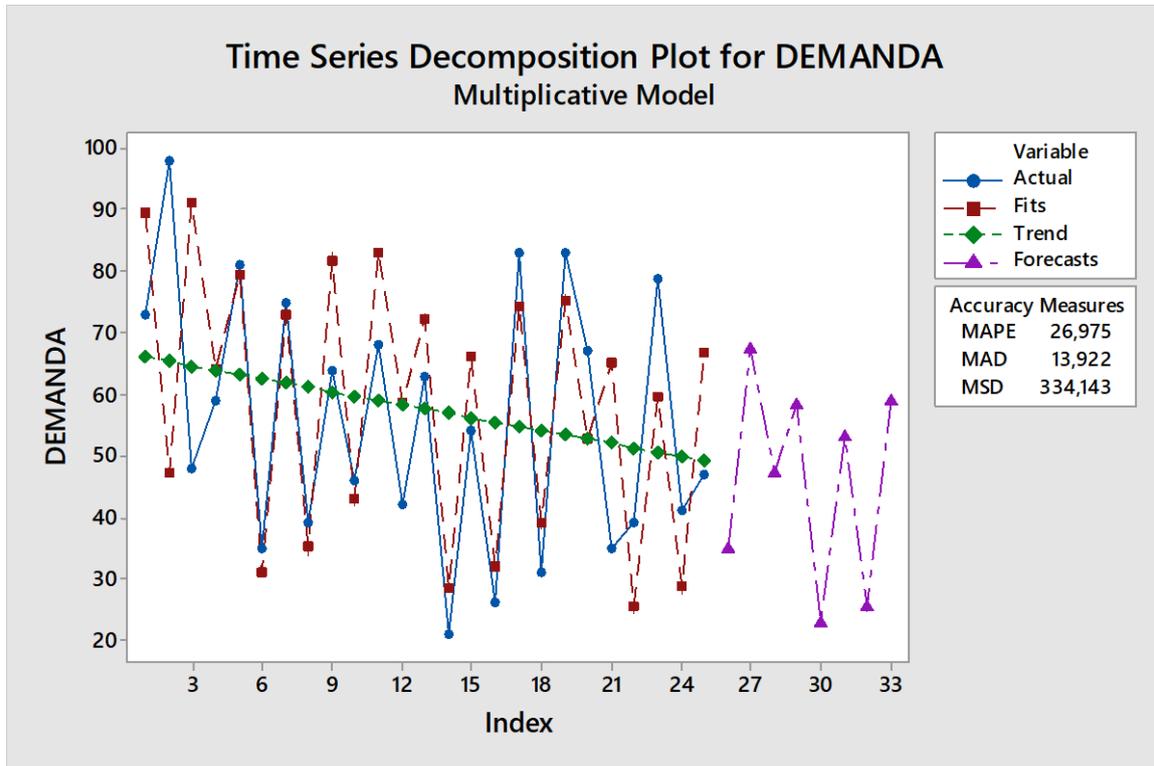
- 0 Muy en desacuerdo
- 1 Desacuerdo
- 2 De acuerdo
- 3 Muy de acuerdo


Ing. Jorge Johnathan Malpica Briones

ANEXO n. 8:

PRONOSTICOS CON MINITAB

1.-Pronostico de Todos los productos de la empresa



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
Length 25
NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 66,78 - 0,703 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,35455
2	0,72127
3	1,40966
4	1,00444
5	1,25498
6	0,49812
7	1,17834

8 0,57863

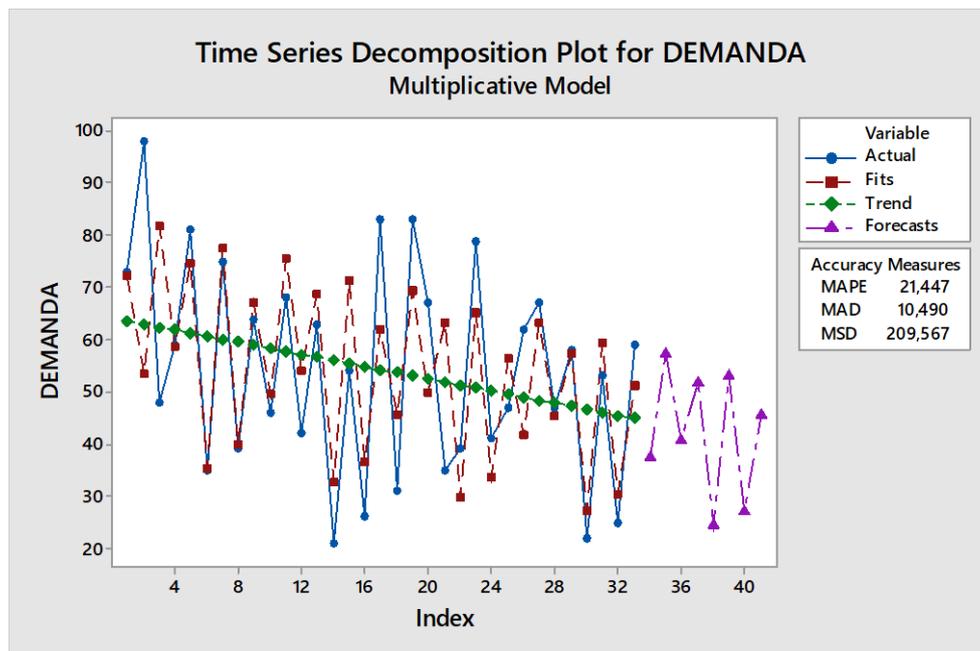
Accuracy Measures

MAPE 26,975
MAD 13,922
MSD 334,143

Forecasts

Period	Forecast
26	34,9930
27	67,4004
28	47,3195
29	58,2411
30	22,7667
31	53,0288
32	25,6334
33	59,0552

2DA CORRIDA



Welcome to Minitab, press F1 for help.

Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
Length 33
NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 64,18 - 0,584 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,13912
2	0,84956
3	1,30981
4	0,94836
5	1,21652
6	0,58081
7	1,28817
8	0,66765

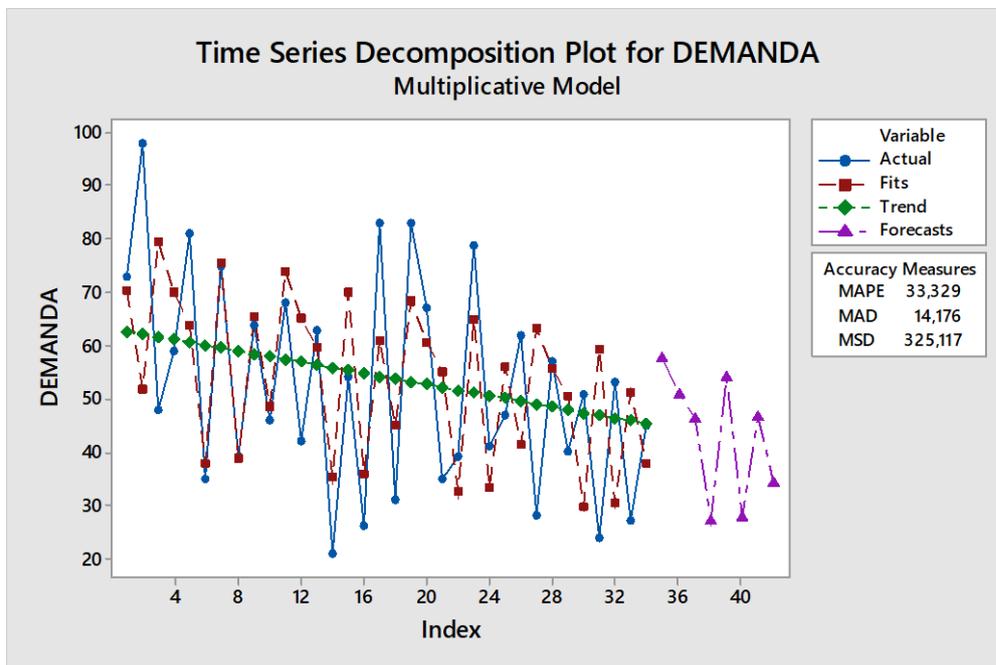
Accuracy Measures

MAPE	21,447
MAD	10,490
MSD	209,567

Forecasts

Period	Forecast
34	37,6415
35	57,2681
36	40,9105
37	51,7672
38	24,3760
39	53,3101
40	27,2403
41	45,8102

TERCERA CORRIDA



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA

Length 34
NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 63,27 - 0,528 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,12004
2	0,83534
3	1,28788
4	1,14782
5	1,05633
6	0,62953
7	1,26659
8	0,65647

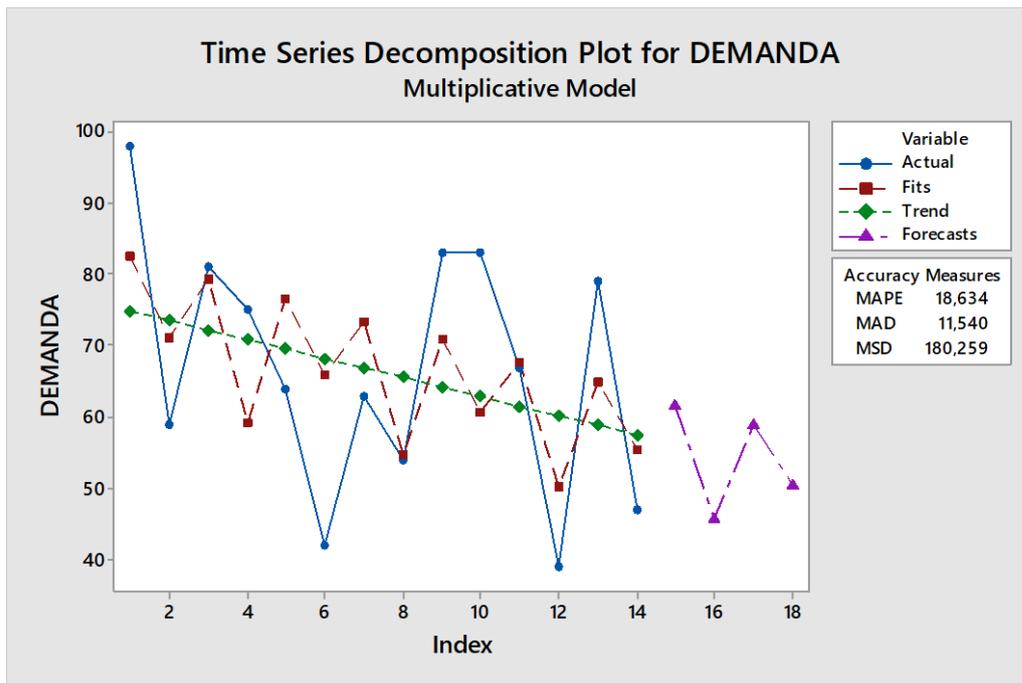
Accuracy Measures

MAPE	33,329
MAD	14,176
MSD	325,117

Forecasts

Period	Forecast
35	57,6816
36	50,8026
37	46,1954
38	27,1985
39	54,0533
40	27,6691
41	46,6162
42	34,3257

2.- Pronostico de GSSO



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
 Length 14
 NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 76,25 - 1,341 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,10250
2	0,96603
3	1,09793
4	0,83353

Accuracy Measures

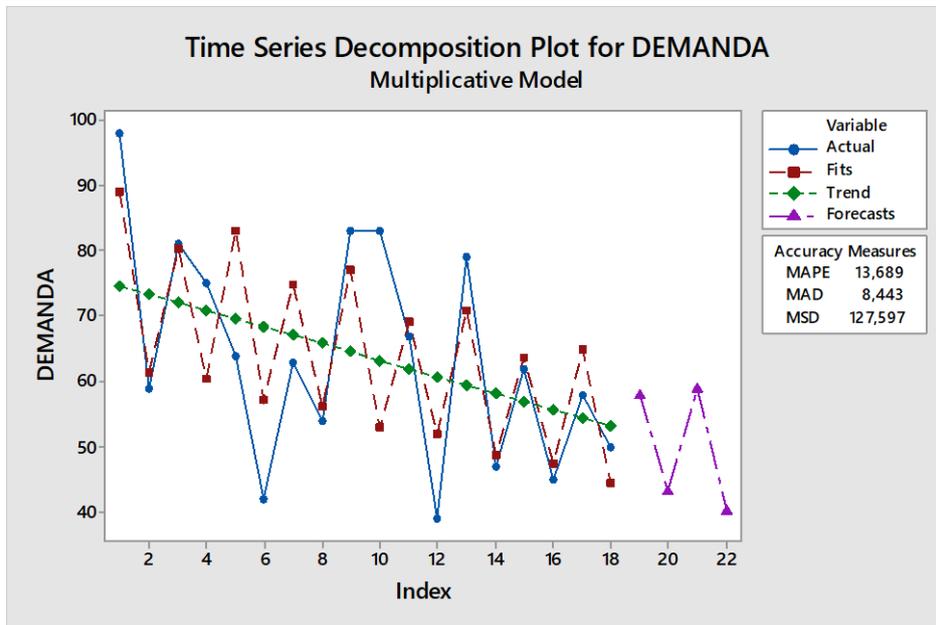
MAPE	18,634
MAD	11,540
MSD	180,259

Forecasts

Period	Forecast
15	61,6366
16	45,6759
17	58,9368

18 50,3461

2DA CORRIDA



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
 Length 18
 NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 75,86 - 1,261 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,19340
2	0,83738
3	1,11587
4	0,85335

Accuracy Measures

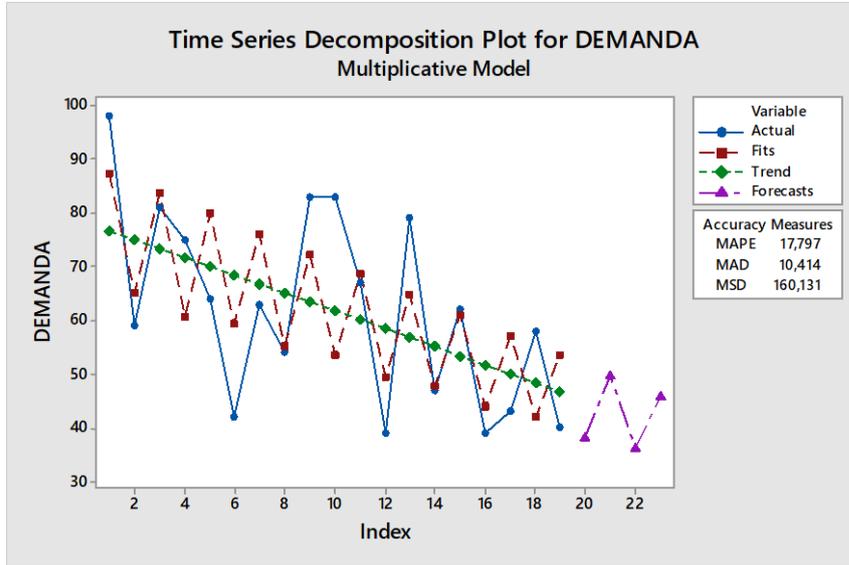
MAPE 13,689
 MAD 8,443
 MSD 127,597

Forecasts

Period	Forecast
19	57,9220

20 43,2191
 21 58,9372
 22 40,2991

CORRIDA 3



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
 Length 19
 NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 78,33 - 1,662 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,14141
2	0,86854
3	1,14230
4	0,84776

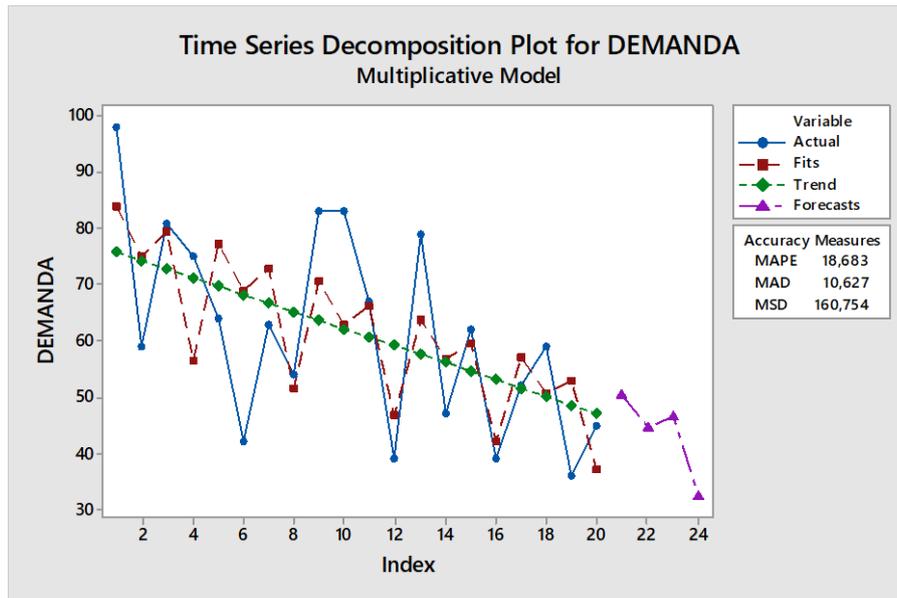
Accuracy Measures

MAPE 17,797
 MAD 10,414
 MSD 160,131

Forecasts

Period	Forecast
20	38,2223
21	49,5647
22	36,2720
23	45,8059

CORRIDA 4



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
 Length 20
 NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 77,28 - 1,511 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,10718
2	1,00994
3	1,09131
4	0,79158

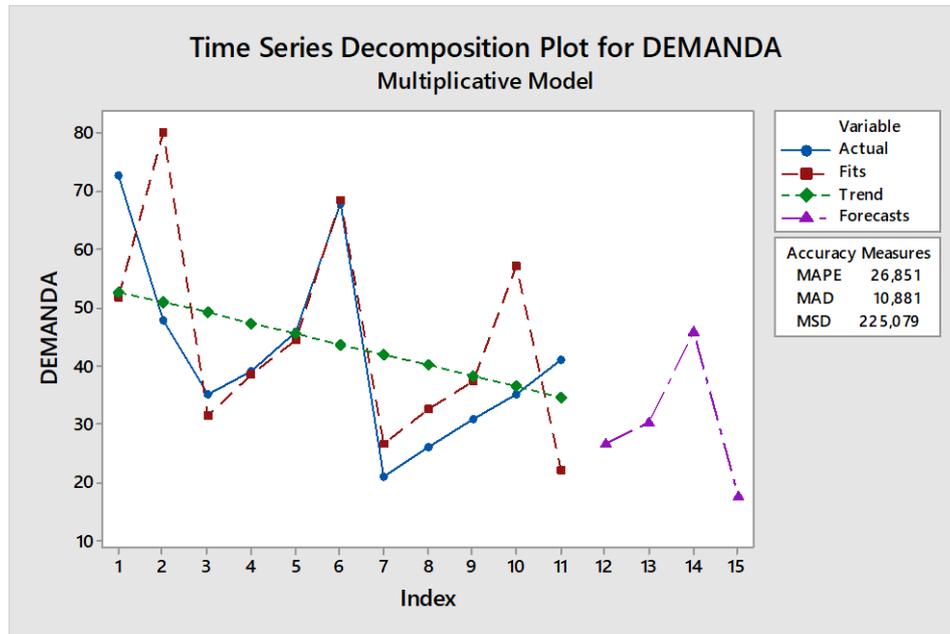
Accuracy Measures

MAPE 18,683
 MAD 10,627
 MSD 160,754

Forecasts

Period	Forecast
21	50,4288
22	44,4738
23	46,4083
24	32,4660

3.- Pronóstico EIA



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
 Length 11
 NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 54,7 - 1,82 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	0,97924
2	1,57076
3	0,63772
4	0,81228

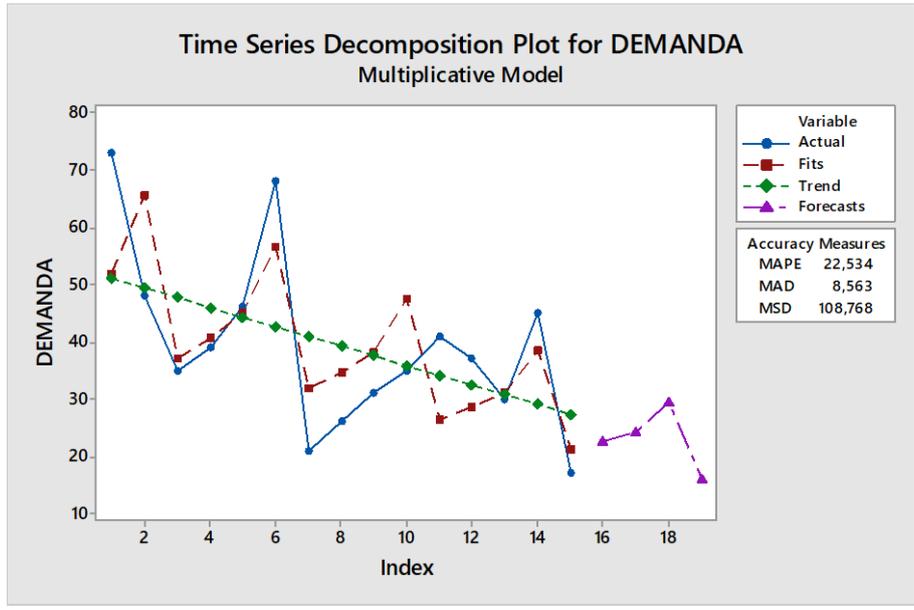
Accuracy Measures

MAPE 26,851
 MAD 10,881
 MSD 225,079

Forecasts

Period	Forecast
12	26,6845
13	30,3879
14	45,8865
15	17,4696

CORRIDA 2



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
 Length 15
 NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 52,72 - 1,694 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,01492
2	1,32623
3	0,77654
4	0,88231

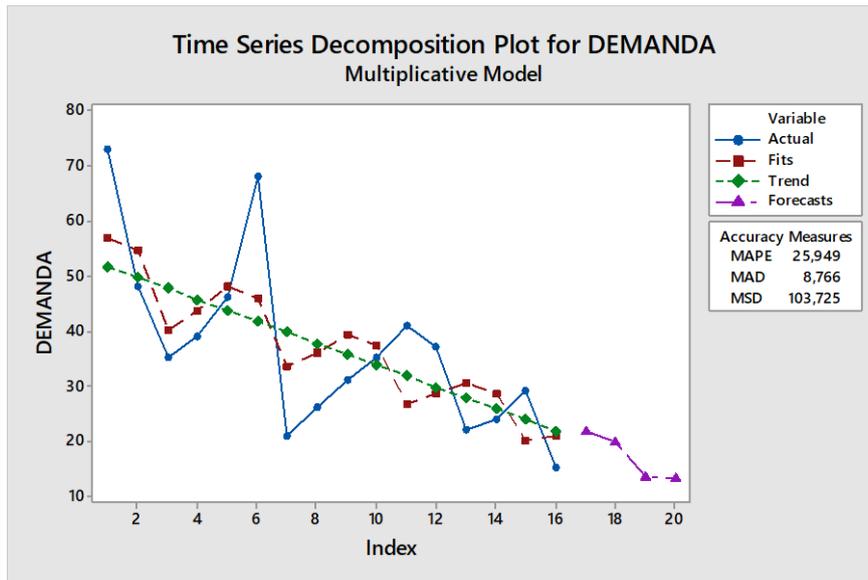
Accuracy Measures

MAPE 22,534
 MAD 8,563
 MSD 108,768

Forecasts

Period	Forecast
16	22,6038
17	24,2821
18	29,4837
19	15,9482

CORRIDA 3



Time Series Decomposition for DEMANDA

Multiplicative Model

Data DEMANDA
 Length 16
 NMissing 0

Fitted Trend Equation

$$Y_t = 53,56 - 1,983 \times t$$

Seasonal Indices

Period	Index
1	1,09976
2	1,10271
3	0,84146
4	0,95607

Accuracy Measures

MAPE 25,949
 MAD 8,766
 MSD 103,725

Forecasts

Period	Forecast
17	21,8223
18	19,6938
19	13,3591
20	13,2824

ANEXO n° 09: Matriz de Consistencia

Titulo	Formulación del problema	Objetivo General	Variable	Dimensiones	Indicadores	Diseño de la Investigación
Mejora del Proceso de Predicción de Demanda mediante Rolling Forecast y su Influencia en el Presupuesto de la empresa Cellaep SAC	¿Cómo la mejora del proceso de predicción de demanda mediante Rolling Forecast influye en el presupuesto de la empresa CELAEP SAC?	Determinar la influencia de la mejora del proceso de predicción de demanda mediante Rolling Forecast en el presupuesto de la empresa CELAEP SAC	Proceso de predicción de demanda	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del problema. • Análisis de la data histórica. • Recolección de datos. • Análisis de datos. • Comparación de resultados. 	Nivel de riesgo de afectación al presupuesto	Es aplicada, porque aplica un conocimiento existente para determinar la influencia de la aplicación de rolling forecast al proceso de predicción de demanda.
		<p>Objetivos específico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diagnóstico del proceso que sigue la empresa para predecir su demanda. • Identificar el comportamiento de los costos en el historial de la empresa. • Aplicar Rolling Forecast al proceso de predicción de demanda de la empresa. • Analizar los efectos de la aplicación de Rolling Forecast al proceso de predicción de la demanda, en la proyección del presupuesto de la empresa. • Hacer una valoración económica de la propuesta. 				Presupuesto Histórico (Costos)
			Presupuesto ejecutado		Porcentaje de Variación del porcentaje de presupuesto	La investigación es cuantitativa, porque se recolectaron datos mediante procedimientos de medición con ayuda de instrumentos