

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



EL PROCESO DE PRONÓSTICO DE VENTAS Y SU INCIDENCIA EN LAS METAS DE PRODUCCIÓN, EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DURANTE EL PERÍODO 2017 A 2021 EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.



LICDA. CINDY MAYTÉ JEREZ ESQUIVEL

Guatemala, octubre de 2022

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



EL PROCESO DE PRONÓSTICO DE VENTAS Y SU INCIDENCIA EN LAS METAS DE PRODUCCIÓN, EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DURANTE EL PERÍODO 2017 A 2021 EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.

Informe final de TPG con base en las disposiciones contenidas en el instructivo para elaborar el trabajo profesional de graduación para optar al grado académico de Maestro en Artes, aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

AUTORA: LICDA. CINDY MAYTÉ JEREZ ESQUIVEL

Guatemala, octubre de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera
Vocal I: Dr. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal II: M.Sc. Haydee Grajeda Medrano
Vocal III: Vacante
Vocal IV: P.A.E. Olga Daniela Letona Escobar
Vocal V: P.C. Henry Omar López Ramírez

**TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE
GRADUACIÓN**

Coordinador: Jose Ramón Lam Ortiz

Evaluador: Mario Alejandro Arriaza Salazar

Vocal I: Caryl Alonso Jiménez

**ACTA MA No. FEP-FS-B-14-2022**

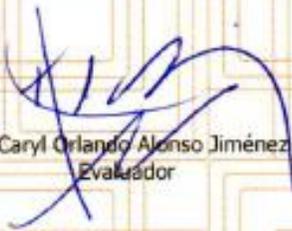
De acuerdo al estado de emergencia nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el campus central de la Universidad, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros de la terna designada, el sábado 08 de octubre de 2022, a las 16:00 horas para evaluar la presentación del informe final del **TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN II** de la **Licenciada Cindy Mayté Jerez Esquivel**, carné No **201011383**, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Artes. La presentación se realizó de acuerdo con el Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para optar al grado académico de Maestro en Artes, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada integrante de la terna evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional de la presentación final realizada por el sustentante, denominado: **"EL PROCESO DE PRONÓSTICO DE VENTAS Y SU INCIDENCIA EN LAS METAS DE PRODUCCIÓN, EN UNA EMPRESA DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN, DURANTE EL PERÍODO 2017 A 2021, EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA."**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. La presentación del Trabajo Profesional de Graduación fue calificada con una nota promedio de **17/30 puntos**, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante de la Terna. Luego de calificar la presentación la terna hace las siguientes recomendaciones: que el sustentante incorpore las enmiendas sugeridas dentro de los 5 días calendario siguientes de la fecha de la presentación realizada ante la terna.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los 08 días del mes de octubre del año dos mil veintidós.



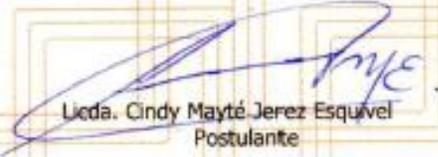
Msc. José Ramón Lara Ortiz
Coordinador



Dr. Caryl Orlando Alonso Jiménez
Evaluador



Msc. Mario Alejandro Arriaza Salazar
Evaluador



Licda. Cindy Mayté Jerez Esquivel
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADDENDUM

El Docente del Curso Trabajo Profesional de Graduación II Certifica, que la Licda. CINDY MAYTE JEREZ ESQUIVEL, Carné 201011383 incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro de la Terna Evaluadora dentro del plazo estipulado y obtuvo la calificación siguiente:

Punteo	
Zona:	56
Presentación Trabajo Profesional de Graduación II:	17
Nota final:	73

APROBADO

Guatemala 29 de octubre de 2022.

f) *Isabel Cristina Oliva Castro*
Dra. Isabel Cristina Oliva Castro
Docente del Curso Trabajo Profesional de Graduación II

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

YO: **CINDY MAYTÉ JEREZ ESQUIVEL** con número de DPI: **2064520390101**.

Declaro que, como autora soy la única responsable de la originalidad, validez científica de las doctrinas y opiniones expresadas en el presente Trabajo Profesional de Graduación, de acuerdo al artículo 17 del Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para Optar al Grado Académico de Maestro en Artes.

Autor: _____



AGRADECIMIENTOS

- A DIOS: Por la oportunidad, la bendición y la dicha, de culminar con un paso más, en mi desarrollo personal y profesional.
- A MIS PADRES: Que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, que me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, por todo ello, este logro se los dedico especialmente a ellos.
- A MI NOVIO: Que ha estado presente por varios años en mi vida, alentándome a seguir adelante, y quien me enseñó a no deja de luchar por mis sueños.
- A MIS COMPAÑEROS: Por compartir experiencias que quedan grabadas para toda la vida.
- A LA USAC: A mi casa de estudios, por la oportunidad de crecer profesionalmente, a los docentes, por compartir sus conocimientos y al personal administrativo y de mantenimiento por la disponibilidad al servicio

CONTENIDO

RESUMEN	X
INTRODUCCIÓN	2-iv
1. ANTECEDENTES	
1.1 Antecedentes de estudios realizados.....	1
1.2 Reseña histórica de la empresa.....	7
2. MARCO TEÓRICO	
2.1 El proceso de los pronósticos de ventas.....	10
2.1.1 Importancia de los pronósticos en la formulación de proyectos	10
2.2 Principales fases del pronóstico de ventas	13
2.3 Tipos de pronósticos.....	14
2.3.1 Modelos cualitativos:	14
2.3.2 Modelos por series de tiempos.....	15
2.3.3 Relaciones Causales.....	16
2.4 El comportamiento de las ventas (demanda).....	17
2.4.1 Componentes de la demanda:.....	17
2.4.2 Estacionalidad de la demanda.....	18
2.4.3 Definición y componentes del concreto	19
2.5 Aplicación de los pronósticos en la Formulación de Proyectos.....	29
2.5.1 Estudios de Pre Factibilidad	30
3. METODOLOGÍA	
3.1 Definición del problema.....	33
3.2 Delimitación del problema.....	33
3.3 Objetivo general	34
3.4 Objetivos específicos	34
3.5 Diseño metodológico.....	34
3.6 Métodos	34
3.6.1 Método científico	34
3.7 Método deductivo.....	35

3.7.1	Método analítico	35
3.7.2	Premisas metodológicas.....	36
3.7.3	Enfoque, diseño y alcance metodológico	36
3.8	Técnicas e instrumentos	36
3.8.1	Observación directa.....	36
3.8.2	Entrevista.....	37
3.8.3	Aspectos no considerados.....	37
3.9	Unidad de Análisis	37
3.10	Universo	37
3.11	Muestra	38
3.12	Instrumentos de medición	38
3.13	Manejo ético.....	38
3.14	Resumen del procedimiento usado.....	38
3.14.1	Recopilación:.....	39
3.14.2	Análisis:	39
3.14.3	Presentación.....	39
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
4.1	Pronóstico de ventas y sus principales fases.....	41
4.2	Comportamiento de ventas del segmento Cuentas Claves	49
4.3	Alcance de los pronósticos	50
4.4	Estrategias utilizadas para la mejora en el alcance de metas de producción. .	52
	CONCLUSIONES	53
	RECOMENDACIONES	55
	FUENTES DE INFORMACIÓN	57
	ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	61
	ANEXO A	62
	ANEXO B	67
	ANEXO C	73
	ANEXO D	77
	ANEXO E	78

RESUMEN

El alcance de los pronósticos se ha expandido más allá de sus aspectos técnicos, abarcando un conjunto más amplio de problemas de planificación, toma de decisiones y de administración. Para lograr mejoras en los programas de producción y de inventarios puede ser de gran ayuda contar con un sistema de elaboración de pronósticos preciso y adecuado ya que esto contribuirá a reducir los tiempos de entrega de producción, a hacer más eficiente la planificación, a reducir los niveles de inventario de producto terminado y puede también ayudar a reducir los costos de oportunidad.

El presente informe muestra los procesos de pronósticos de venta y su incidencia en las metas de producción en una empresa de la industria de la construcción ubicada en el municipio de Guatemala. El tema principal de este trabajo es “La incidencia del proceso de pronóstico de ventas en las metas de producción en una empresa de la industria de la construcción”, el problema radica en conocer la incidencia que los pronósticos de venta tienen en las metas de producción, si esta es negativa o positiva para la empresa. Se considera de mucha importancia evaluar el proceso de pronósticos de venta utilizado en dicha empresa, para determinar el nivel de eficacia que tienen en cuanto a la variable metas de producción desde el punto de vista administrativo. La solución que se desea encontrar es la mejora de la certeza del pronóstico de ventas para que los impactos sean positivos para la empresa cada año.

Así, el tema de este trabajo responde al objetivo general que es evaluar el proceso de pronóstico de venta utilizado en la empresa, para determinar la incidencia que éstos tienen en cuanto a la variable metas de producción o ventas desde el punto de vista administrativo, esto con la finalidad de conocer si un buen pronóstico tiene un impacto positivo o negativo para esta empresa. Este objetivo general se concreta en objetivos específicos que se han considerado y desarrollado a lo largo del trabajo, que son el identificar proceso actual del pronóstico de ventas y sus principales fases, así como evaluar el comportamiento de las ventas y el alcance en las metas de producción del

segmento Cuentas Claves y con esto determinar las estrategias utilizadas en la empresa para la mejora en el alcance de las metas de producción y la eficiencia en sus pronósticos.

El diseño metodológico utilizado está basado en el método científico en sus tres fases (indagadora, demostrativa, expositiva), así como el método deductivo partiendo de lo general a lo específico. Se elaboró un cuadro estadístico para el vaciado de datos que se obtuvo como resultado de la investigación primaria y la elaboración de gráficos y tablas que permitieron la interpretación, análisis y conclusión de los resultados encontrados, estos datos se presentaron en valores absolutos y relativos. El enfoque de la metodología fue cuantitativo, ya que se obtuvo información numérica histórica sobre las ventas del segmento de estudio, del cual se analizó el comportamiento durante un período de cinco años.

El diseño de la investigación fue No experimental – transeccional, siendo parte de la investigación no experimental donde se realizó el estudio sin manipular las variables, solamente se observaron los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural. El alcance de la investigación fue documental, descriptivo, correlacional y explicativo, ya que se documentó la situación actual de la empresa con el fin de evaluar si la metodología del pronóstico de ventas que se aplicó es el adecuado o no, posterior a ello, se describieron los resultados obtenidos con los cuales se sacaron conclusiones y recomendaciones.

Partiendo de lo anterior, los resultados más relevantes que se obtuvieron del estudio sobre la problemática existente, es que el segmento de ventas Cuentas Claves cuyo peso en volumen representa más del 60% de las ventas, ha tenido un alcance menor al 85% sobre los pronósticos de ventas realizados en los últimos cinco años, lo cual provoca que una incidencia negativa para el alcance de las metas de producción, así como en el alcance de las metas financieras para la empresa. También se determinó que actualmente no ejecutan un plan estratégico para la mejora de la elaboración de sus

pronósticos, ya que lo realizan de manera empírica y aún se encuentran en el desarrollo de nuevas ideas para mejorar la estrategia para el alcance eficaz de las metas propuestas.

En el cuarto capítulo se encuentra la discusión de los resultados obtenidos según el análisis de la información obtenida en la entrevista realizada y de los datos compartidos por la empresa, los puntos tratados responden a cada uno de los objetivos específicos adicional se detalló la situación actual de la empresa, así como el contexto sobre el proceso de pronóstico de ventas que realizan.

La recomendación de este estudio pretende contribuir con el mejoramiento significativo de la elaboración de los pronósticos de ventas y que se pueda obtener una incidencia positiva en el alcance de las metas de producción alcanzando los indicadores financieros, ya que pronosticar de manera adecuada permite generar ahorros, optimizar recursos y materia prima, así como tener un alto índice de satisfacción al cliente evitando atrasos en las entregas, mejoramiento de las jornadas de los pilotos ya que se contarían con los recursos necesarios para los despachos diarios, lo cual incrementará la satisfacción y esto les motivará a realizar cada año un mayor esfuerzo para el alcance de las metas.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo profesional de graduación trata sobre una empresa del sector construcción ubicada en el municipio de Guatemala, la cual se dedica a la producción y venta de concreto premezclado. Para poder prever la cantidad de la demanda, se debe realizar un pronóstico de la misma previamente para poder planificar tanto la materia prima, como los diferentes recursos necesarios para la operación. El problema radica en que los últimos cinco años no se ha podido alcanzar lo planificado, y actualmente con la recuperación económica, se busca alcanzar las metas de ventas al máximo para poder recuperar las pérdidas que se tuvieron durante el cierre de actividades comerciales en el país durante 2020.

En el primer capítulo se encuentran los antecedentes, los cuales son el conjunto de reseñas de diferentes trabajos e investigaciones previamente elaborados, que se han tomado como soporte para este informe, con los que se pretende identificar fundamentos administrativos de la incidencia que tienen los pronósticos de ventas en las metas de producción de una empresa y mostrar las distintas metodologías que existen para realizar pronósticos de manera más certera y apegada a la realidad, estos antecedentes fueron de mucha importancia para la elaboración de este trabajo con soporte de diferentes informes de postgrado sobre la variable pronósticos de ventas y metas de producción.

En el segundo capítulo se define el marco teórico, con definiciones específicas de cada uno de los elementos que se utilizarán en el informe, estos ayudarán a entender y comprender mejor los temas que se tratarán el presente estudio como lo es el seguimiento y monitoreo de proyectos, estudios de prefactibilidad, técnico financiero y de mercado, así como las diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas del pronóstico de ventas, la demanda y también un poco de

conceptos sobre el concreto y sus componentes para poner en contexto sobre el producto que produce la empresa que se estudió.

En el tercer capítulo se define la metodología utilizada para la elaboración de la investigación realizada, la cual consta de el objetivo general que es el de evaluar el proceso de pronóstico de ventas y su incidencia en las metas de producción en una empresa de la industria de la construcción desde el punto de vista administrativo. Y de este se tienen tres objetivos específicos que servirán para identificar el proceso del pronóstico actual de ventas, evaluar el comportamiento de las ventas y su nivel de alcance y con esto determinar las estrategias utilizadas en la empresa para mejorar dicho proceso.

La recolección y análisis de datos provenientes de la empresa fueron muy útiles para evaluar el comportamiento de las ventas durante el período de cinco años, el estudio se enfocó únicamente en un segmento de venta cuentas claves, ya que representa el 60% del volumen total de las ventas, adicional. Se utilizó el método científico en tres fases, se aplicó el método deductivo mediante el análisis a las respuestas obtenidas de la entrevista realizada y a los datos reales históricos, durante el desarrollo de la investigación que partió de lo general a lo específico. Se realizó también una entrevista estructurada dirigida al gerente de ventas cuentas claves y para esto se utilizó un cuestionario de elaboración propia, el cual sirvió de guía para realizar dicha entrevista.

Por último, se encuentran las conclusiones del informe en función de los resultados obtenidos y las recomendaciones pertinentes como aporte de valor para la solución a la problemática planteada, ambas responden también a cada uno de los objetivos específicos de este trabajo profesional de graduación. Se concluyó principalmente que, durante el proceso actual del pronóstico de ventas, la empresa no utiliza una metodología estadística para basar en ella el análisis del pronóstico de ventas, solamente lo realiza haciendo una estimación del volumen que demandará cada cliente según lo que le indica cada ejecutivo de venta del segmento Cuentas Claves, que, aunque no ha sido del todo fallido el pronóstico, podría mejorarse e incrementar el nivel de alcance.

Se recomienda al gerente de ventas del segmento Cuentas Claves, aplicar una metodología estadística para calcular de manera más certera los consumos de cada

cliente según el histórico de ventas, realizar un estudio macro y microeconómico anual para conocer las tendencias del mercado de la construcción y tomar en cuenta factores internos como externos, así como implementar herramientas más modernas en el seguimiento y monitoreo de los indicadores comerciales por medio de Microsoft Power BI.

1. ANTECEDENTES

Para poder comprender el significado y el propósito de pronosticar, el cual ha sido un tema ampliamente estudiado y analizado desde diversas perspectivas y para entender cada uno de estos enfoques que aporta valor a cada uno de los procesos que actualmente la empresa de estudio posee, se desarrolló el presente trabajo enmarcado desde un enfoque teórico. A continuación, se presenta una reseña de diferentes informes que se han tomado como soporte para el presente informe, con lo cual se pretende identificar algunos aspectos administrativos de las investigaciones, esto con soporte de diferentes fuentes de información e informes de postgrado sobre la variable pronósticos de ventas.

1.1 Antecedentes de estudios realizados

Una investigación que aportó mucho valor a este trabajo es la de Castañeda (2017), quien realizó una tesis para optar al título de Maestro en Administración Financiera, la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el tema; “Implementación de un modelo estadístico cíclico, para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas, en la república de Guatemala”. Siendo el problema principal el hecho que se ha identificado, en la planificación presupuestaria de las ventas, en vista de que los criterios que se han empleado para la realización de las proyecciones anuales y mensuales de los ingresos por ventas, han resultado inexactos, afectando la planificación financiera en general y provocando complicaciones en otras áreas importantes del proceso productivo, tales como compras, producción, inventarios y manejo de tesorería.

El objetivo principal es realizar una propuesta de implementación de un modelo estadístico cíclico para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, con el fin de reducir las variaciones porcentuales

significativas entre el presupuesto de ventas y las ventas reales, en las proyecciones mensuales y anuales, y para optimizar la planificación financiera de distintas áreas funcionales, presupuestación de compras, inventarios, producción, costos de producción, costos de operación, comercialización, entre otros.

La hipótesis de esta investigación se fundamenta en la siguiente premisa: La implementación de la propuesta de un modelo estadístico cíclico para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, permite reducir las variaciones porcentuales significativas, mensuales y anuales, entre el las proyecciones de ventas y las ventas reales, lo cual significa una mejora sustancial en la planificación presupuestaria.

La metodología en la cual se fundamenta la investigación, se establece que se realizará una investigación documental por medio de libros de textos y artículos que correspondan al tema de investigación, y el desarrollo de la investigación de campo que se realiza en empresas pertenecientes a la industria de pinturas arquitectónicas por medio de entrevistas estructuradas al personal que se encuentra involucrada en la elaboración del presupuesto de ventas.

El autor concluyó que el análisis del proceso presupuestario utilizado en el sector objeto de estudio, determinó que para la presupuestación mensual de las ventas utilizan únicamente información del año anterior, tomando como base porcentajes de participación mensual con respecto al total anual de las ventas, precios de venta por galón que varían entre meses, presupuestos por línea de producto y presupuestos por territorio de ventas y se comprueba la hipótesis de investigación, en vista de que se determinó que la utilización de un modelo estadístico cíclico para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas de la república de Guatemala, con base en el análisis del comportamiento histórico de las ventas mensuales y anuales, lineamientos básicos y esenciales para la proyección integral de las ventas, permite reducir las variaciones porcentuales significativas, mensuales y anuales, entre el las proyecciones de ventas y las ventas reales.

El segundo trabajo corresponde a una investigación de tesis para obtener el título de Maestro en Administración Industrial de Ortega (2010) titulada “Estudio del Cálculo de Pronósticos de la Demanda en una Empresa Automotriz” con el propósito de estudiar estudio de la industria automotriz mexicana y el cálculo de los pronósticos de la demanda de refacciones automotrices en una empresa armadora y comercializadora de vehículos.

El problema principal radicó en que la empresa cuenta con un modelo estándar de cálculo de pronósticos; este modelo ha generado altos niveles de inventario y en ocasiones escasez de partes, por lo que se identificó la necesidad de generar pronósticos más precisos.

La metodología que se utilizó fue en dos ítems con comportamientos diferentes. Estos ítems fueron seleccionados por su alto impacto en el volumen y costo de inventario y están relacionados con dos de los modelos más representativos de la empresa. La información con la que se contó es del 2007 al 2009 dividida en meses. Al final se hizo una comparación de los modelos y se sugerirán los más adecuados para cada ítem. Para identificar los beneficios económicos se aplicará una evaluación que consta del cálculo de nivel de inventario en pesos y la rotación de inventarios para cada ítem. La aportación de este trabajo a la empresa es la propuesta de una técnica para la evaluación de los pronósticos contra el resultado real y una nueva metodología de cálculo de la demanda futura que traerá un beneficio económico.

Asi también, Macías (2007), quien realizó una investigación de tesis de posgrado, para optar al título de Maestro en Ciencias con Especialidad en Administración, en el Instituto Politécnico Nacional, en México, D.F., con el tema; “Metodología para calcular el pronóstico de la demanda y una medición de su precisión en una empresa de autopartes: Caso de estudio”. Siendo el problema principal el hecho que los directivos descuidan el aspecto de la vanguardia en la utilización de nuevas técnicas para realizar el cálculo del pronóstico.

Por tales razones, de no corregirse o considerarse lo anterior, puede provocar que la organización (dependiendo de su tamaño y estructura organizativa), se vuelva más rígida para reaccionar ante la demanda de sus clientes, ya que un pronóstico deficiente de la demanda de artículos origina cualquiera de los siguientes aspectos, o se excede la cantidad necesaria, o se presentan faltantes.

Por lo tanto, como una herramienta para revertir este tipo de conductas presentadas en las empresas de hoy en día el presente trabajo plantea una metodología que ayuda y facilita a las organizaciones la utilización de técnicas más desarrolladas que permitan pronosticar con un mayor grado de certeza su demanda llamada "Arima" debido principalmente a que el patrón de datos que presenta la serie se ajusta perfectamente a los requerimientos de la técnica, además de que es uno de los métodos más avanzados de la actualidad y contempla tanto modelos auto regresivos como promedios móviles y la combinación de éstos.

Para series de tiempo estacionarias, se realizó la evaluación a una serie de tiempo de 2006, donde se estudió el comportamiento de las ventas durante los meses de abril a septiembre. Se concluyó que las hipótesis planteadas son válidas, ya que, al utilizar la técnica de pronóstico, el porcentaje de precisión ha sido mejorado tanto global como individualmente ya que esta metodología se ajusta de mejor forma a las variaciones presentadas por la demanda.

Así mismo, Ojeda (2014), realizó la investigación tipo tesis para optar al grado de Magister en Gestión de Operaciones titulada "Modelo de gestión para la planificación de las operaciones en las pymes del sector calzado y su impacto en el rendimiento de la inversión" realizado para la Universidad Técnica De Ambato en Ecuador, cuyo propósito radica en las incidencias que tiene en el rendimiento de la inversión en la aplicación de un modelo en la planificación de las operaciones. El proyecto de investigación está enfocado en contribuir con fundamentos prácticos y teóricos sobre los insumos necesarios en la cadena de valor que las organizaciones. Para lo cual se debe considerar la dirección de las 8 operaciones en su día a día, así como también para una adecuada planificación de los recursos en el mediano y largo plazo que puedan soportar cada uno

de los objetivos estratégicos que se planteen las empresas si lo disponen caso contrario estar preparados para cuando la compañía entre en un proceso de planificación estratégica.

El objetivo principal de la investigación es establecer una propuesta metodológica para la planificación de las operaciones en las pymes del sector calzado tomando como estudio de caso la empresa "CM Original". Se utilizó el enfoque mixto: cuantitativo y cualitativo. El enfoque cuantitativo debido a que está orientado a la comprobación de la hipótesis que asume una realidad ya que se analizara los insumos necesarios para una adecuada planificación empresarial como los pronósticos de ventas, planificación de ventas y operaciones. La investigación que se realizó de tipo exploratorio y descriptivo, con este tipo de investigación se analizó, se evaluó y se recolectó datos de diferentes aspectos, dimensiones y componentes de las aéreas de la empresa. En este estudio descriptivo se seleccionó una serie de cuestiones y se recolectó información sobre cada una de ellas.

Se consideró como población a toda la empresa "CM Original" debido a es que una pyme con cantidad de personal menor a 49 personas, con lo cual se facilitó el trabajo de investigación y la obtención de resultados finales en enfoque cualitativo. Para el enfoque cuantitativo se consideró como población los datos de las ventas históricas de la empresa "CM Original" y como la muestra se tomaron los datos históricos de los últimos 4 años.

Se concluye que Según la información obtenida en las encuestas realizadas a los directivos de la empresa "CM Original", no disponen de un proceso secuencial y ordenado respecto a la administración de las operaciones. La empresa cuenta con un método empírico de estimar la demanda de un período, básicamente se basan en los valores globales de años anteriores y se estimado un valor aproximado el mismo que no es de conocimiento de todos quienes interviene en las operaciones. La empresa "CM Original" no cuenta con un análisis financiero que le ayude a determinar la situación económica y la composición de dinero, esto hace que también se desconozca cual el rendimiento de la inversión que se genera considerando las decisiones en la administración de la planificación de las operaciones.

Ibarra (2020), realizó una investigación de tesis para optar al título de Maestro en Ingeniería titulada “Desarrollo de un modelo de planeación de la demanda estacional de la cadena de suministro en tiendas de conveniencia” en la Universidad de Sonora, México. Cuyo problema principal radica en las implicaciones que tiene una mala planeación de la demanda y su ejecución en cualquier empresa de distribución de productos, en especial organizaciones como IMMEX que atienden alrededor de 330 puntos de venta en Hermosillo, resulta un proceso clave tener herramientas que ayuden a estimar las variaciones de las ventas en cada uno de estos establecimientos, en especial aquellas que presentan incrementos importantes año tras año.

El objetivo principal es desarrollar un modelo de planeación de la demanda para los artículos que distribuye IMMEX, desde el almacén hasta las tiendas OXXO, mediante el análisis de la venta en temporadas específicas de años anteriores, mejorando el porcentaje de error medio absoluto y el inventario en tienda. El autor maneja el criterio que, al aplicar el modelo se tendría mayor certeza en la planeación y en particular para las dos estacionalidades contempladas, con lo que todas las áreas implicadas: compras, almacén, distribución y abasto a tiendas; cumplirían con el objetivo de abastecer suficientes las tiendas para aprovechar la oportunidad de venta y minimizando las amenazas que pudieran presentarse.

Se concluyó que se cumple aceptablemente el modelo con la hipótesis. Se recomienda seguir utilizando el modelo las próximas temporadas para seguir midiendo los indicadores y analizar su comportamiento, lo cual haría que se siguiera robusteciendo. Otra aplicación que se le puede dar al documento es implementarlo para cualquier cálculo de pronósticos no únicamente en una temporada, hacer las adecuaciones necesarias para aplicarse a otros giros o empresas.

- **Historia del concreto en Guatemala**

En Guatemala el inicio de la industria cementera comienza por una fábrica creada en 1899 por el ingeniero Carlos Novella, equipada con maquinaria alemana de segunda mano, se modernizó en 1917 gracias al acuerdo alcanzado con la United Fruit, esto se

logró para tener una producción propia de cemento y no depender mucho de las importaciones de Alemania y Estados Unidos. Al ver la buena producción de cemento en la década de 1930, empezaron a surgir más edificaciones de concreto en Guatemala, con la obtención de sus agregados de forma natural.

En 1954, con la apertura de la primera empresa de producción de concreto premezclado, se estableció una industria del concreto y debido a la necesidad de construcción principalmente de vivienda en 1957 surge la fabricación de elementos prefabricados como los blocks, y también el inicio de fabricación de otros tipos de cementos Portland como el cemento para fabricación y pegado de blocks, estructural de mayor capacidad a la compresión etc., en 1970 se empezó la utilización de elementos prefabricados pretensados.

Uno de los más grandes retos que enfrentó esta industria fue el terremoto ocurrido en 1976 por el cual hubo necesidad de mejorar, producir y utilizar diferentes tipos de cementos portland y al llegar la década de 1980, se empezó con la producción de nuevos tipos de cementos también se amplió la producción de concreto premezclado y la mayor utilización de prefabricados. A partir de la década del 90, empieza una gran expansión de la industria con la producción de cemento para diferentes tipos de clima, la producción de concretos premezclados dependiendo del tipo estructuras, al igual de la implementación de programas ambientales. Mixto Listo (2022)

1.2 Reseña histórica de la empresa

Mixto Listo es una empresa de capital privado, perteneciente al Grupo Progreso, el cual es un conglomerado de empresas dedicadas a ofrecer soluciones integrales a la industria de la construcción en Guatemala, desde la fase de obra gris, hasta la fase de acabados de la misma. Como parte de la propuesta de valor de Grupo Progreso, la Empresa Mixto Listo opera como la unidad de negocio dedicada a la fabricación, distribución y colocación de concreto premezclado para la industria de la construcción a nivel nacional. Mixto Listo (2022)

Un dato importante que permite dimensionar la posición de Mixto Listo en el mercado del concreto premezclado en Guatemala, es el hecho que más del 95% de los proyectos de más de tres niveles en la región metropolitana, fueron o son realizados con concreto suministrado por Mixto Listo, con lo que se demuestra el dominio casi total del mercado. Mixto Listo (2022)

Mixto Listo inició sus operaciones en noviembre de 1954, con una primera planta de producción de concreto, ubicada en finca La Pedrera, zona 6 de la capital. En 1958, la fuerte demanda obliga su expansión, lo que lleva a la empresa a instalar una segunda planta de dosificación de concreto, la cual se ubica en la zona 12 de la ciudad de Guatemala. Mixto Listo (2022)

En 1963 la flota de transporte del concreto se duplicó y su presencia empezó a notarse. Se compró equipo de bombeo adecuado para fundir a mayor altura. La compra de dicho equipo fue importante para el desarrollo de nuevos negocios para la empresa, pero más aún, fue importante para el desarrollo de la ciudad de Guatemala, ya que marcó un paso firme hacia la modernidad y urbanidad de la capital guatemalteca. Mixto Listo (2022).

En 1965 se instala la tercera planta de producción de concreto premezclado en Escuintla, con lo cual la empresa incursiona en un mercado distinto al metropolitano, atendiendo al creciente mercado industrial de la región, dando así, un nuevo aporte para impulsar proyectos de desarrollo e interés nacional. Mixto Listo (2022)

En 1994 se construyeron dos silos de cemento, para almacenar entre 7,000 y 10,000 sacos para las plantas Norte y Sur, hecho que aumentó notablemente la capacidad instalada para producción de concreto, permitiendo atender al mercado de manera flexible y rápida. Mixto Listo (2022)

Debido a una demanda creciente en sector de la construcción, se ha ubicado estratégicamente, 16 plantas, su mayoría en el área metropolitana de Guatemala.

Mixto Listo cuenta actualmente con más de 300 colaboradores, más de 130 vehículos, alrededor de 35 equipos de bombeo de alta tecnología, suministrando las mejores soluciones en fundición, a un precio justo y rentable, cumpliendo las especificaciones, excediendo las expectativas del cliente e innovando constantemente. Mixto Listo (2022)

- **Ubicación**

Debido al alto número de proyectos constructivos que se ejecutan en la ciudad de Guatemala, la operación de Mixto Listo se concentra principalmente en esta ciudad, teniendo instaladas para la atención de esta región un total de cuatro plantas.

Otro foco importante de desarrollo a nivel nacional es la costa sur, debido a que en esta región se encuentran grandes proyectos habitacionales e industriales, para la atención de esta región se disponen de tres plantas dosificadoras de concreto, una en Amatitlán, otra en Escuintla y la tercera en Puerto Quetzal. Mixto Listo (2022)

Para atender el mercado del suroccidente, se cuenta con una planta en la ciudad de Quetzaltenango y otra en Mazatenango. Debido al bajo potencial de las regiones norte y oriente del país, Mixto Listo no cuenta con plantas instaladas en esas regiones. Para atender proyectos puntuales en departamentos de estas regiones, la empresa cuenta con una flota especial de camiones que tienen capacidad para producir, mezclar y distribuir el concreto, por lo que cualquier proyecto de gran envergadura puede ser atendido en cualquier parte de la república. Mixto Listo (2022)

2. MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan las diferentes definiciones que brindarán soporte teórico al estudio de la problemática que presenta la empresa de estudio. La finalidad es crear un cuerpo unificado de criterios que sirva para comprender y analizar el tema propuesto. Dependiendo de la naturaleza de nuestro trabajo, se pueden desarrollar aspectos teóricos o contextuales que permitan comprender el tema de estudio. Se puede trabajar con unas o varias consideraciones teóricas para explicar ciertos conceptos o definiciones.

2.1 El proceso de los pronósticos de ventas

Según Moreno Castro (2019), el pronóstico de ventas corresponde a la estimación de las ventas futuras de un bien o servicio para un determinado período de tiempo. Las ventas estimadas pueden ser expuestas en unidades o en valores monetarios expresando qué y cuánto se puede vender, considerando las variables internacionales, la situación de la industria en el mercado y la participación de la empresa en el sector industrial y, valga la redundancia, en el mercado. Con base en el pronóstico de ventas y los objetivos establecidos se confecciona un documento donde se plantean el conjunto de estrategias y tácticas a implementar por el equipo de ventas, con el fin de conseguir los objetivos comerciales.

2.1.1 Importancia de los pronósticos en la formulación de proyectos

Los niveles actuales de competitividad y la demanda de los resultados en los proyectos de cualquier tipo han puesto un mayor énfasis en la toma de decisiones, por lo tanto, los requerimientos de métodos de pronósticos más confiables también se han incrementado. Sin embargo, los pronósticos no sustituyen el buen juicio de los administradores. Los pronósticos solo sirven de guía, son una herramienta, ayudan de forma sistemática a enfrentar la incertidumbre del futuro. Es importante definir que los pronósticos y la planeación son actividades con objetivos diferentes. Los pronósticos tienen como

objetivo hacer una predicción del futuro, mediante el análisis de los datos disponibles. Mientras que la planeación tiene como objeto establecer que debe pasar en el futuro, a través de la realización de algunas acciones. Es decir, mediante la planeación se intenta tomar acciones que permitan modificar de manera consciente eventos futuros. Mientras que los pronósticos sólo predicen que acontecimientos podrían ocurrir. Los pronósticos sirven de datos para la planeación y toma de decisiones. En los últimos años los pronósticos se relacionan de forma natural con la construcción de modelos estadísticos. El objetivo fundamental de los modelos de pronósticos, consiste en construir un modelo de la variable a pronosticar, a partir de los datos históricos disponibles, el modelo deberá reflejar los cambios dinámicos de la variable y ser capaz de predecir un valor que refleje estos cambios. Una forma útil de identificar los patrones o cambios dinámicos históricos y su extrapolación para predecir el futuro, es descomponerlos en cuatro elementos básicos: estacionalidad, tendencia, ciclos y aleatoriedad. Ortega (2010)

Un buen pronóstico es de importancia crítica en todos los aspectos de un negocio. El pronóstico es el único estimador de la demanda hasta que la actual demanda se conoce. Los pronósticos de la demanda por lo tanto conducen a la toma de decisiones en muchas áreas de una empresa, así como en la aplicación de cualquier proyecto en el cual se ofrezca un producto o servicio. Ortega (2010)

Todos los procedimientos formales de pronóstico implican el entendimiento de las experiencias del pasado para proyectarlas hacia el futuro. Por lo tanto, suponen que las condiciones futuras serán las mismas que generaron los datos en el pasado, excepto aquellas variables reconocidas de forma explícita por el modelo de pronóstico.

El futuro no siempre se parece al pasado. En la medida que lo haga, los métodos cuantitativos de pronóstico funcionarán bien. Si no lo hace, pueden resultar pronósticos imprecisos. Sin embargo, en general es mejor tener un pronóstico construido de manera razonable que no tener ninguno. Heizer y Render (2008) indican que el reconocimiento de que las técnicas de pronósticos operan con los datos generados por sucesos históricos lleva a la identificación de los siguientes cinco pasos en el proceso de pronóstico:

1. Formulación del problema y recolección de datos
2. Manipulación y limpieza de datos
3. Construcción y evaluación del modelo
4. Aplicación del modelo (el pronóstico real)
5. Evaluación del pronóstico.

En el paso 1, la formulación del problema y la recolección de datos se tratan como un paso único, debido a que están íntimamente relacionados. El problema determina los datos adecuados. Si se considera una metodología cuantitativa de pronóstico, los datos relevantes deben estar disponibles y ser correctos.

En el paso 2, manipulación y limpieza de datos, con frecuencia es necesario. En el proceso de pronóstico es posible tener demasiados datos o muy pocos. Algunos datos pueden ser irrelevantes al problema; otros tener valores omitidos; otros tal vez deban ser previamente procesados; otros solo serán adecuados solo en algunos periodos. Por lo general se requiere cierto esfuerzo para obtener los datos de la forma requerida a fin de utilizar determinados procedimientos de pronósticos.

El paso 3, construcción y evaluación del modelo, implica adecuar los datos recolectados en un modelo de pronósticos que sea adecuado en términos de minimización del error del pronóstico. Cuanto más simple sea el modelo, resulta mejor para obtener la aceptación del proceso de pronóstico por parte de los administradores que toman las decisiones en la empresa.

El paso 4, aplicación del modelo, consiste en los pronósticos reales del modelo que se generan una vez que se han recolectado y quizás reducido a solo los datos adecuados, tan pronto se ha elegido un modelo adecuado de pronósticos.

El paso 5, evaluación del pronóstico, implica comparar los valores del pronóstico con los valores históricos reales. En este proceso, algunos de los más recientes valores de datos se retienen del grupo de datos que se analiza. Heizer y Render dedican un capítulo completo al tema de pronósticos en el cuál definen siete pasos básicos a seguir en los pronósticos.

- a) Determinar el uso del pronóstico
- b) Seleccionar los ítems a ser pronosticados
- c) Determinar el horizonte de tiempo del pronóstico

El proceso de pronóstico consiste en dos fases distintas. Una se presenta en un nivel estratégico y la otra en un plan operativo. En la primera, las decisiones incluyen que se debe decidir, como emplear los pronósticos y quién es el responsable de éstos. La fase operativa de la generación de pronósticos consiste en la recopilación de los datos, la realización propia de los pronósticos es como cualquier otro: si se queda sin supervisión ni evaluación, existe la probabilidad de que se salga de control por completo. Un punto clave es la importancia de utilizar el buen juicio de la administración junto con técnicas cuantitativas que permitan el desarrollo de buenos pronósticos. Siempre es necesaria una mezcla razonable de las técnicas cuantitativas con el sentido común si los pronósticos han de ser precisos y comprensibles para los responsables de la toma de decisiones de una empresa. Heizer y Render (2008)

2.2 Principales fases del pronóstico de ventas

El proceso de pronóstico consiste en dos fases distintas. Una se presenta en un nivel estratégico y la otra en un plan operativo.

- a) Fase Estratégica: las decisiones incluyen que se debe decidir, como emplear los pronósticos y quién es el responsable de éstos.
- b) Fase operativa consiste en la recopilación de los datos, la realización propia de los pronósticos es como cualquier otro: si se queda sin supervisión ni evaluación, existe la probabilidad de que se salga de control por completo. Un punto clave es la importancia de utilizar el buen juicio de la administración junto con técnicas cuantitativas que permitan el desarrollo de buenos pronósticos. Siempre es necesaria una mezcla razonable de las técnicas cuantitativas con el sentido común si los pronósticos han de ser precisos y comprensibles para los responsables de la toma de decisiones de una empresa.

2.3 Tipos de pronósticos

Heizer y Render (2008) también indica que el pronóstico se puede clasificar en cuatro tipos básicos: cualitativo, análisis de series de tiempo, relaciones causales y simulación.

2.3.1 Modelos cualitativos:

No requiere la manipulación abierta de datos. Solamente se el juicio de quien pronostica. Incluso aquí en realidad, el juicio de esta persona es el resultado de la manipulación mental de datos históricos.

- **Método Delphi:** Cuando se reúne a un grupo de expertos y se les pregunta sobre el futuro, las dinámicas grupales suelen distorsionar el proceso, por lo que se llega a un consenso que no fue considerado cuidadosamente por todos los participantes. En la primera ronda de este método, los expertos responden por escrito a las preguntas planteadas por el equipo de investigación. Luego, el equipo resume los comentarios de los participantes y se los devuelve por correo. Entonces, después de leer las reacciones de los demás, los participantes pueden defender sus opiniones originales o modificarlas con base en los razonamientos de los otros. Este proceso continúa dos o tres rondas hasta que los diversos puntos de vista desarrollados cuidadosamente satisfacen a los investigadores. Heizer y Render (2008)
- **Encuestas de mercado:** Las encuestas de mercado son paneles, cuestionarios, pruebas de mercado o encuestas para recopilar datos acerca de las condiciones de mercado. Tiene aplicaciones en pronósticos de ventas totales de la compañía, de grupos principales de productos o de productos individuales. Este método solicita información de los clientes o potenciales clientes acerca de sus futuros planes de compra. Puede ayudar no solamente en la preparación del forecast, sino también en la mejora del diseño del producto y planeación de nuevos productos. Heizer y Render (2008)

- Analogía de los ciclos de vida: Es una predicción basada en las fases de la introducción, crecimiento y madurez de productos similares. Este método emplea las curvas de crecimiento de las ventas. Tiene aplicaciones en los pronósticos de ventas a largo plazo para la planeación de la capacidad de las instalaciones. Heizer y Render (2008)

Juicio bien informado: El pronóstico puede formularlo un grupo o un individuo de alto nivel basándose en la experiencia, en presentimientos o hechos acerca de la situación. Frecuentemente es usado en combinación con modelos estadísticos. Tienen aplicación en la estimación de ventas totales y de productos individuales. De acuerdo con Heizer y Render (2008), en Bristol-Meyers Squibb Company se utiliza 220 científicos investigadores y su jurado de ejecutivos para obtener las futuras tendencias en el mundo de la investigación médica.

2.3.2 Modelos por series de tiempos

Se basa en la idea de que es posible utilizar información relacionada con la demanda pasada para predecir la demanda futura. La información anterior puede incluir varios componentes, como influencias de tendencias, estacionales o cíclicas. Chase et al, (2009). La mayoría de los métodos de pronóstico tiene que ver con el pronóstico de series de tiempo. El modelado y pronóstico de las series temporales es tan importante que ha surgido todo un campo llamado “análisis de series de tiempo”. Aunque los orígenes se remontan siglos atrás, se han tenido grandes progresos durante los últimos 50 años. El análisis de series de temporales se relaciona en forma íntima con los pronósticos, porque las técnicas de pronósticos para series temporales cuantitativas requieren primero ajustar modelos de series temporales. Una parte importante de esta investigación se dedicará a la evaluación de la efectividad del modelo de series de tiempo.

- a) Promedios móviles: Un pronóstico de promedios móviles un número histórico de datos para generar el pronóstico. Los promedios móviles son útiles si podemos asumir que la demanda del mercado se mantendrá estable durante el tiempo.

- b) Suavizado exponencial: Este es un sofisticado método de pronósticos de promedio móvil ponderado que es fácil de usar. Este método envuelve de un pequeño récord de datos almacenados. La principal diferencia de este método es que se le da un peso ponderado a los datos históricos y otro peso a la demanda actual.
- c) Modelos matemáticos Son modelos lineales o no lineales que ajustan los datos a una serie de tiempo, generalmente mediante métodos de regresión. Incluye rectas de tendencia, polinomios, reglas logarítmicas, series de Fourier, etc. Tiene aplicaciones en la planeación de corto y mediano plazo de inventarios, niveles de producción y programación de actividades. Es adecuado el uso de estos métodos cuando se incluyen varios productos, aunque su costo se vuelve alto. Box-Jenkins
- d) La metodología Box-Jenkins sirve para generar pronósticos es distinta de la mayoría de los métodos debido a que no supone un patrón particular en los datos históricos de las series que han de pronosticarse. Usa un método iterativo para identificar un modelo posible de una clase general de modelos. Enseguida, el modelo seleccionado se contrasta con los datos históricos para ver si describe con precisión la serie. La siguiente figura ilustra la estrategia de construcción del modelo Box-Jenkins.

2.3.3 Relaciones Causales

El pronóstico causal, que se analiza utilizando la técnica de la regresión lineal, supone que la demanda se relaciona con algún factor subyacente en el ambiente.

- e) Simulaciones: Los modelos de simulación permiten al encargado del pronóstico manejar varias suposiciones acerca de la condición del pronóstico.

2.4 El comportamiento de las ventas (demanda)

Las empresas constituyen la oferta y los consumidores la demanda. Esta última se entiende como “la función que cuantifica el volumen total de bienes y servicios que pueden ser adquiridos por los consumidores a diferentes precios”. En esta definición se destacan dos conceptos: demanda y demandantes. Los demandantes son la población (personas o instituciones) que tiene la necesidad que se ha decidido satisfacer con el proyecto. La cuantificación de la necesidad es la demanda. Moreno Castro, (2019)

2.4.1 Componentes de la demanda:

En la mayor parte de los casos, Chase, et al. (2009) indican que la demanda de productos o servicios se puede dividir en seis componentes: demanda promedio para el periodo, una tendencia, elementos estacionales, elementos cíclicos, variación aleatoria y auto correlación. Los factores críticos son más difíciles de determinar porque quizá el tiempo se desconoce o no se toma en cuenta la causa del ciclo. La influencia cíclica sobre la demanda puede provenir de eventos tales como elecciones políticas, guerras, condiciones económicas o presiones sociológicas.

Las variaciones aleatorias son provocadas por los eventos fortuitos. Estadísticamente, al restar todas las causas conocidas de la demanda (promedio, tendencias, estacionales, cíclicas y de auto correlación) de la demanda total, lo que queda es la parte sin explicar de la demanda. Si no se puede identificar la causa de este resto, se supone que es aleatoria.

La auto correlación indica la persistencia de la ocurrencia. De manera más específica, el valor esperado en un momento dado tiene una correlación muy alta con sus propios valores anteriores. En la teoría de la línea de espera, la longitud de una línea de espera tiene una auto correlación muy elevada. Es decir, si una línea es relativamente larga en un momento determinado, poco después de ese tiempo, podría esperarse que la línea siguiera siendo larga.

Cuando la demanda es aleatoria, es probable que varíe en gran medida de una semana a otra. Donde existe una correlación alta, no se espera que la demanda cambie mucho de una semana a otra. Las líneas de tendencia casi siempre son el punto de inicio al desarrollar un pronóstico. Entonces, estas líneas de tendencia se ajustan de acuerdo con los efectos estacionales, los elementos cíclicos y cualquier otro evento esperado que puede influir en el pronóstico final.

f) La demanda y sus implicaciones

La decisión de cuánta demanda satisfacer depende y repercute en los resultados que se obtengan en las otras etapas del proyecto: en el marco legal, en su tamaño, en la localización, en la ingeniería de procesos y en las conclusiones del estudio económico financiero Moreno Castro (2019). La cuantía de la demanda puede mostrar un comportamiento constante, creciente o seguir el ciclo de vida del producto, que comprende las etapas de introducción, crecimiento, madurez y declinación.

Con resultados económicos que cumplan con sus expectativas de rentabilidad, el inversionista decide la magnitud de los recursos propios que utilizará para financiar el proyecto. La posibilidad de recibir importantes ingresos respalda su decisión de efectuar mayores aportes con el propósito de incrementar los resultados financieros de su inversión.

2.4.2 Estacionalidad de la demanda

Según Chase et al. (2009), puede definirse una serie temporal como datos ordenados en forma cronológica que pueden contener uno o más componentes de la demanda: tendencia, estacional, cíclico, auto correlación o aleatorio. La descomposición de una serie temporal significa identificar y separar los datos de la serie temporal en estos componentes. En la práctica, es relativamente fácil identificar la tendencia (incluso sin un análisis matemático, casi siempre es sencillo trazar y ver la dirección del movimiento) y el componente estacional (comparando el mismo periodo año tras año).

Es mucho más difícil identificar los componentes de los ciclos (pueden durar varios meses o años), la auto correlación y el aleatorio. (Por lo regular, el encargado de realizar el pronóstico considera aleatorio cualquier elemento que sobre y que no sea posible identificar como otro componente). Cuando la demanda contiene efectos estacionales y de tendencia al mismo tiempo, la pregunta es cómo se relacionan entre sí. Se analizan dos tipos de variación estacional: aditiva y multiplicativa.

- a) Variación estacional aditiva simplemente supone que la cantidad estacional es una constante sin importar cuál es la tendencia o la cantidad promedio.

Pronóstico que incluye tendencia y estacional = Tendencia + Estacional

- b) Variación estacional multiplicativa se refiere a que la tendencia se multiplica por los factores estacionales.

Pronóstico que incluye tendencia y estacional = Tendencia × Factor estacional

La variación estacional multiplicativa es la experiencia común. En esencia, establece que mientras más elevada sea la cantidad básica pronosticada, más alta será la variación que cabe esperar a su alrededor.

g) Factor o índice estacional

Un factor estacional es la cantidad de corrección necesaria en una serie temporal para ajustarse a la estación del año. Por lo general, se relaciona estacional con un periodo del año caracterizado por alguna actividad en particular. Se usa la palabra cíclico para indicar que no se trata de los periodos anuales recurrentes de actividad repetitiva, según hace referencia Chase et al., (2009).

2.4.3 Definición y componentes del concreto

En términos generales, el concreto fresco es una mezcla semilíquida de aditivos químicos, cemento, agua, piedra triturada y arena, que mediante un proceso llamado hidratación, las partículas del cemento reaccionan químicamente con el agua y el concreto se endurece y se convierte en un material durable.

Cuando se mezcla, se hace el vaciado y se cura de manera apropiada, el concreto forma estructuras sólidas capaces de soportar las temperaturas extremas del invierno y del verano. Además de los ingredientes de la mezcla de concreto en sí misma, será necesario un marco o cimbra y un refuerzo de acero para construir estructuras sólidas. La cimbra generalmente se construye de madera y puede hacerse con ella desde un sencillo cuadrado hasta formas más complejas. (Ver ilustración 1 en Anexo B)

a) Componentes y definiciones del Cemento

Los cementos que se utilizan para la fabricación del concreto son hidráulicos, es decir, fraguan y endurecen al reaccionar químicamente con el agua, aun estando inmersos en ella, característica que los distingue de los cementantes aéreos que solamente fraguan y endurecen en contacto con el aire y demás condiciones ambientales.

Los principales cementantes hidráulicos son las cales y cementos hidráulicos, algunas escorias y ciertos materiales con propiedades puzolánicas. De acuerdo con el grado de poder cementante y los requerimientos específicos de las aplicaciones, estos cementantes pueden utilizarse en forma individual o combinados entre sí.

Al referirse específicamente al concreto convencional, como se emplea en la construcción, resultan excluidas las cales hidráulicas, por lo cual solo procede considerar los cementos, las escorias, los materiales puzolánicos y sus respectivas combinaciones. Kosmatka, (1994).

b) Tipos de cemento

Existen cuatro tipos de cemento portland, cada uno con características físicas y químicas diferentes. El primer tipo son los cementos portland simples, mezclados y expansivos. Para la elaboración del Clinker portland se emplean materias primas capaces de aportar principalmente cal y sílice, y accesoriamente óxido de fierro y alúmina, para lo cual se seleccionan materiales calizos y arcillosos de composición adecuada.

Estos materiales se trituran, dosifican, muelen y mezclan íntimamente hasta su completa homogeneización, ya sea en seco o en húmedo. La materia prima así procesada, ya sea en forma de polvo o de lodo, se introduce en hornos rotatorios donde se calcina a temperaturas del orden de 1400 °C, hasta que alcanza un estado de fusión incipiente. En este estado se producen las reacciones químicas requeridas y el material se subdivide y aglutina en fragmentos no mayores a 6 cm, cuya forma se regulariza por efecto de la rotación del horno. A este material fragmentado, resultante de la calcinación, se le denomina clinker portland.

Una vez frío, el clinker se muele conjuntamente con una reducida proporción de yeso, que tiene la función de regular el tiempo de fraguado, y con ello se obtiene el polvo fino de color gris que se conoce como cemento portland simple. Además, durante la molienda, el clinker puede combinarse con una escoria o un material puzolánico para producir un cemento mezclado portlandescoria o portland-puzolana, o bien puede molerse con determinados materiales de carácter sulfo-calcio-aluminoso para obtener los llamados cementos expansivos.

El segundo tipo de cemento es el cemento blanco. El clinker portland para este cemento se produce seleccionando materias primas con muy bajas proporciones, e incluso nulas, de hierro y manganeso. De acuerdo con su composición química puede ser clasificado como portland tipo I o tipo III. Se le destina principalmente a trabajos arquitectónicos y decorativos, en donde no se requieren grandes consumos de cemento, ya que su precio es relativamente alto.

El tercer tipo de cemento es el cemento para pozos petroleros. Para las lechadas, morteros y concretos que se emplean en los trabajos de perforación y mantenimiento de pozos petroleros y geotérmicos, deben utilizarse cementantes cuyos tiempos de fraguado sean adecuados a las condiciones de colocación ya las elevadas temperaturas y presiones que en el sitio existan. Con esta finalidad, se reglamentan seis diferentes clases de cemento, aplicables de acuerdo con la profundidad de colocación en el pozo.

A falta de este cemento, en condiciones poco severas puede suplirse con un cemento portland tipo II de producción normal, junto con aditivos reguladores del fraguado añadidos en obra. En condiciones muy rigurosas de presión y temperatura, puede ser necesario emplear cementos distintos al portland como los que eventualmente se elaboran, mediante una mezcla de silicato dicálcico y sílice finamente molida.

El cuarto tipo de cemento es el cemento de mampostería, este se emplea en la elaboración de morteros para aplanados, junto de bloques y otros trabajos similares, por cuyo motivo también se le denomina cemento de albañilería. Dos características importantes de este cemento son su plasticidad y su capacidad para retener el agua de mezclado. Tomando en cuenta que sus requisitos de resistencia son comparativamente menores que los del portland, esas características suelen fomentarse con el uso de materiales inertes tales como caliza y arcilla, que pueden molerse conjuntamente con el clinker o molerse por separado y mezclarse con el cemento portland ya elaborado. Kosmatka, (1994).

c) Agua

En relación con su empleo en el concreto, el agua tiene dos diferentes aplicaciones, la primera como ingrediente en la elaboración de las mezclas y como medio de curado de las estructuras recién construidas. En el primer caso es el de su uso interno como agua de mezclado, y en el segundo se emplea exteriormente, cuando el concreto se cura con agua. Aunque en estas aplicaciones las características del agua tienen efectos de diferente importancia sobre el concreto, es usual que se recomiende emplear igual de una sola calidad en ambos casos.

En las especificaciones para concreto se hace referencia en primer término a los requisitos que debe cumplir el agua para elaborar el concreto, porque sus efectos son más importantes, y después se indica que el agua que se utilice para curarlo debe ser del mismo origen, o similar, para evitar que se subestime esta segunda aplicación y se

emplee agua de curado con características inadecuadas. En determinados casos se requiere, con objeto de disminuir la temperatura del concreto al ser elaborado, que una parte del agua de mezclado se administre en forma de hielo molido o en escamas. En tales casos, el agua que se utilice para fabricar el hielo debe satisfacer las mismas especificaciones de calidad del agua de mezclado.

Como componente del concreto convencional, el agua suele representar aproximadamente entre 10 y 25 por ciento del volumen del concreto recién mezclado, dependiendo del tamaño máximo de agregado que se utilice y del revenimiento que se requiera. Esto le concede una influencia importante a la calidad del agua de mezclado en el comportamiento y las propiedades del concreto, pues cualquier sustancia dañina que contenga, aún en proporciones reducidas, puede tener efectos adversos significativos en el concreto. Kosmatka, (1994).

Una práctica bastante común consiste en utilizar el agua potable para fabricar concreto sin ninguna verificación previa, suponiendo que toda agua que es potable también es apropiada para elaborar concreto; sin embargo, hay ocasiones en que esta presunción no se cumple, porque hay aguas potables aderezadas con citratos o con pequeñas cantidades de azúcares, que no afectan su potabilidad, pero pueden hacerlas inadecuadas para la fabricación de concreto. En todo caso, la consideración contraria pudiera ser más conveniente, es decir, que el agua para la elaboración del concreto no necesariamente requiere ser potable, aunque sí debe satisfacer determinados requisitos mínimos de calidad.

En diversas especificaciones y prácticas recomendadas, al establecer la calidad necesaria en el agua de mezclado, se pone más énfasis en la valuación de los efectos que produce en el concreto, que en la cuantificación de las sustancias indeseables e impurezas que contiene. Esto aparentemente se justifica porque tales reglamentaciones están dirigidas principalmente a construcciones urbanas, industriales o similares, cuyo concreto se produce en localidades donde normalmente se dispone de suministro de agua para uso industrial o doméstico.

No siempre ocurre así durante la construcción de las centrales eléctricas, particularmente de las hidroeléctricas, en donde es necesario acudir a fuentes de suministro de agua cuya calidad es desconocida y con frecuencia muestra señales de contaminación. En tal caso, es prudente determinar en primer término las características físico-químicas del agua y, si estas son adecuadas, proceder a verificar sus efectos en el concreto.

Los efectos indeseables que el agua de mezclado de calidad inadecuada puede producir en el concreto, son a corto, mediano y largo plazo. Los efectos a corto plazo normalmente se relacionan con el tiempo de fraguado y las resistencias iniciales, los de mediano plazo con las resistencias posteriores (a 28 días o más) y los de largo plazo pueden consistir en el ataque de sulfatos, la reacción álcali-agregado y la corrosión del acero de refuerzo. La prevención de los efectos a largo plazo se consigue por medio del análisis químico del agua antes de emplearla, verificando que no contenga cantidades excedidas de sulfatos, álcalis, cloruros y dióxido de carbono disuelto, principalmente.

Para prevenir los efectos a corto y mediano plazo, se acostumbra precalificar el agua mediante pruebas comparativas de tiempo de fraguado y de resistencia a compresión a 7 y 28 días. En estas pruebas se comparan especímenes elaborados con mezclas idénticas, en las que sólo cambia la procedencia del agua de mezclado: agua destilada en la mezcla-testigo y el agua en estudio en la mezcla de prueba. Kosmatka, (1994).

d) Agregados

Los áridos deben poseer por lo menos la misma resistencia y durabilidad que se exija al concreto. No se deben emplear calizas blandas, feldespatos, yesos, piritas o rocas friables o porosas. Para la durabilidad en medios agresivos serán mejores los áridos silíceos, los procedentes de la trituración de rocas volcánicas o los de calizas sanas y densas. El árido que tiene mayor responsabilidad en el conjunto es la arena. No es posible hacer un buen concreto sin una buena arena. Las mejores arenas son las de río, que normalmente son cuarzo puro, por lo que aseguran su resistencia y durabilidad.

Con áridos naturales rodados, los concretos son más trabajables y requieren menos agua de amasado que los áridos de machaqueo, teniéndose, además, la garantía de que son piedras duras y limpias. Los áridos machacados procedentes de trituración, al tener más caras de fractura cuesta más ponerlos en obra, pero se traban mejor y se refleja en una mayor resistencia. Si los áridos rodados están contaminados o mezclados con arcilla, es imprescindible lavarlos para eliminar la camisa que envuelve los granos y que disminuiría su adherencia a la pasta de concreto. De igual manera los áridos de machaqueo suelen estar rodeados de polvo de machaqueo que supone un incremento de finos al concreto, precisa más agua de amasado y darán menores resistencias por lo que suelen lavarse. Kosmatka, (1994).

Los áridos que se emplean en concretos se obtienen mezclando tres o cuatro grupos de distintos tamaños para alcanzar una granulometría óptima. Tres factores intervienen en una granulometría adecuada: el tamaño máximo del árido, la compacidad y el contenido de granos finos. Cuando mayor sea el tamaño máximo del árido, menores serán las necesidades de cemento y de agua, pero el tamaño máximo viene limitado por las dimensiones mínimas del elemento a construir o por la separación entre armaduras, ya que esos huecos deben quedar rellenos por el concreto y por tanto, por los áridos de mayor tamaño.

En una mezcla de áridos una compacidad elevada es aquella que deja pocos huecos; se consigue con mezclas pobres en arenas y gran proporción de áridos gruesos, precisando poca agua de amasado; su gran dificultad es conseguir compactar el concreto, pero si se dispone de medios suficientes para ello el resultado son concretos muy resistentes. En cuanto al contenido de granos finos, estos hacen la mezcla más trabajable, pero precisan más agua de amasado y de cemento. Kosmatka, (1994).

e) Agregados gruesos (grava)

El agregado grueso consiste en gravas o en pedrín proveniente de los cantos rodados naturalmente o triturado desde una cantera. Teniendo en cuenta que el concreto es una piedra artificial, el agregado grueso es la materia prima para fabricar el concreto. En

consecuencia, se debe usar la mayor cantidad posible y del tamaño mayor, teniendo en cuenta los requisitos de colocación y resistencia. En Guatemala se considera como agregado grueso, grava o piedrín, al compuesto por partículas mayores a 5 mm (que quedan retenidas en el tamiz N.4).

f) Agregados finos (arena)

El agregado fino consiste en arena natural proveniente de canteras aluviales o de arena producida artificialmente. La forma de las partículas deberá ser generalmente cúbica o esférica y razonablemente libre de partículas delgadas, planas o alargadas. En la producción artificial del agregado fino no deben utilizarse rocas que se quiebren en partículas laminares, planas o alargadas. En Guatemala se considera agregado fino, la arena de partículas muy pequeñas que pasan por una malla de abertura de 5 milímetros.

g) Aditivos

Los aditivos para concreto son componentes de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, cuya inclusión tiene como objeto modificar las propiedades de los materiales conglomerados en estado fresco. Se suelen presentar en forma de polvo o de líquido, como emulsiones. Se pueden distinguir dos grupos principales, los primeros son los modificadores de la reología, que cambian el comportamiento en estado fresco, tal como la consistencia, docilidad, etc.

El segundo grupo es el de los modificadores del fraguado, que adelantan o retrasan el fraguado o sus condiciones. Los componentes básicos del concreto son cemento, agua y áridos; otros componentes minoritarios que se pueden incorporar son: adiciones, aditivos, fibras, cargas y pigmentos. Existen aditivos que incrementan la fluidez del concreto haciéndolo más manejable, los aditivos que aceleran el fraguado son especialmente diseñados para obras o construcciones donde las condiciones climáticas evitan un curado rápido.

Los aditivos retardantes son usados en lugares donde el concreto fragua rápidamente, especialmente en regiones con clima cálido o en situaciones donde el concreto debe ser

transportado a grandes distancias; esto con la intención de manipular la mezcla por mayor tiempo. Kosmatka, (1994).

h) Tipos de aditivos

De acuerdo con su función principal se clasifica a los aditivos para el concreto de la siguiente manera:

- Aditivo reductor de agua/plastificante: no modifica la consistencia del concreto, permitiendo reducir el contenido de agua de un determinado concreto, o que, sin modificar el contenido de agua, aumenta el asiento (cono de abrams) escurrimiento, o que produce ambos efectos a la vez.
- Aditivo reductor de agua superplastificante: no modifica la consistencia del concreto, aumenta considerablemente el asiento (cono de abrams) escurrimiento de manera poderosa.
- Aditivo reductor de agua: reduce la pérdida de agua, disminuyendo la exudación.
- Aditivo inclusor de aire: permite incorporar durante el amasado una cantidad determinada de burbujas de aire, uniformemente repartidas, que permanecen después del endurecimiento.
- Aditivo acelerador de fraguado: reduce el tiempo de transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.
- Aditivo acelerador del endurecimiento: aumenta la velocidad de desarrollo de resistencia iniciales del concreto, con o sin modificación del tiempo de fraguado.

- Aditivo retardador de fraguado: aumenta el tiempo del principio de transición de la mezcla para pasar del estado plástico al estado rígido.
- Aditivo hidrófugo de masa: reduce la absorción capilar del concreto endurecido.
- Aditivo multifuncional: afecta a diversas propiedades del concreto fresco y/o endurecido actuando sobre más de una de las funciones principales definidas en los aditivos mencionados anteriormente.

Existe otra variedad de productos que, sin ser propiamente aditivos y por tanto sin clasificarse como ellos, pueden considerarse como tales ya que modifican propiedades del concreto, como ocurre con los colorantes o pigmentos que actúan sobre el color concreto, los generadores de gas que lo hacen sobre la densidad, etc.

Los componentes del concreto deben tener un adecuado manejo para garantizar un buen desempeño, ya que los abusos en su manipulación y almacenamiento afectan las propiedades de estos. De preferencia, el cemento que se emplea para la producción de concreto premezclado debe ser a granel.

Cuando se tenga que emplear cemento en sacos, deben protegerse de las condiciones atmosféricas preferiblemente en un almacén cubierto y sobre plataformas, de modo que se permita la circulación del aire. Normalmente el agua de mezclado en zonas urbanas se toma del abastecimiento local. La demanda del agua depende del tipo de planta, capacidad de producción, sistema de mezclado y las condiciones ambientales.

El almacenamiento de agregados debe hacerse en patios suficientemente amplios para permitir la circulación y operación de equipos destinados a su transporte y manejo. Los aditivos fabricados en forma líquida deben almacenarse en tanques herméticos protegidos de los rigores del clima. Kosmatka, (1994).

i) Dosificación

Es el proceso de pesar o medir volumétricamente e introducir al mezclador los ingredientes para una mezcla de concreto. Para producir concretos uniformes, los ingredientes deberán medirse con precisión en cada mezcla. La dosificación se debe efectuar por peso en vez de hacerlo por volumen, pues la medida con base en su volumen puede conducir a errores al no tenerse en cuenta el grado de compactación o expansión de las partículas, el grado de saturación o humedad de los agregados, ni el volumen absoluto de cada ingrediente en el momento de la dosificación. Solo el agua y los aditivos líquidos pueden ser medidos correctamente con base en el volumen.

j) Mezclado

Consiste en cubrir la superficie de todas las partículas de los agregados con pasta de cemento y obtener una masa uniforme. Todo concreto se debe mezclar completamente hasta que sea uniforme en apariencia, con todos sus ingredientes distribuidos equitativamente. En general, el cemento debe ser cargado junto con los agregados, pero luego de que haya entrado el 10% del agregado al tambor. Los aditivos deben cargarse en el tambor en el mismo punto de la secuencia del mezclado, mezcla tras mezcla. El concreto premezclado se puede elaborar por cualquiera de los métodos siguientes: concreto mezclado en planta, concreto mezclado en camión y concreto mezclado en dos fases.

2.5 Aplicación de los pronósticos en la Formulación de Proyectos

Es importante también abordar temas sobre proyectos para el desarrollo de este trabajo y ver la relación que los proyectos y todos los estudios que conlleva el realizarlos se aplican los pronósticos durante la primera fase, que en este caso es la Ex-ante o el estudio de prefactibilidad.

2.5.1 Estudios de Pre Factibilidad

Conforme a lo indicado en la metodología del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), la etapa de pre factibilidad estudia con mayor nivel de profundidad las alternativas identificadas como viables en el perfil, desde una perspectiva técnica, financiera, económica y ambiental. SNIP, (2022)

- Estudio de Mercado

Urbina (2013), plantea que el estudio de mercado es una investigación que consta de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización, de lo cual se puede tener la determinación y cuantificación de la demanda, ya que un proyecto se expone como una oportunidad, siendo la particularidad del sector construcción los edificios y su uso arquitectónico.

Según lo planteado por los hermanos Sapag Chain (2008), “uno de los aspectos centrales del estudio de proyectos es el análisis de la demanda, por la incidencia de ella en los resultados del negocio que se implementará con la aceptación del proyecto.”

- Estudio Técnico

En el tema de Técnico Urbina (2013) lo define como una investigación que consta de determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización optima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal. En el aspecto de la ingeniería de proyecto se definen las instalaciones y el funcionamiento del proyecto. También se realiza el análisis organizativo, administrativo y legal que regirá el desarrollo y funcionamiento del proyecto.

Urbina (2013) define también el Tamaño Óptimo de la producción como la capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. Considerando que esta deberá de operar con un costo menor y a la vez sea altamente rentable. Según la metodología del SNIP, el tamaño se refiere a la capacidad efectiva de producción, de un servicio, su nivel de uso al inicio y durante su operación por un periodo determinando”.

- Estudio técnico administrativo

El estudio organizacional y administrativo atiende los factores propios de la actividad ejecutiva de la administración del proyecto: organización, procedimientos administrativos y normativas legales asociadas. Los sistemas y procedimientos que definen cada proyecto en particular también determinan la inversión en estructura física. La simulación de su funcionamiento permitirá definir las necesidades de espacio físico para oficinas, pasillos, estacionamiento, jardines, vías de acceso, etcétera. Ninguna de estas consideraciones puede dejarse al azar. De su análisis se derivarán otros elementos de costos que, en suma, podrían hacer no rentable un proyecto que, según estimaciones preliminares, haya parecido conveniente implementar. Sapag (2008)

- Estudio legal

Tan importante como los aspectos anteriores es el estudio legal, Sapag (2008) indica pues que las relaciones internas con proveedores, arrendatarios y trabajadores, así como las relaciones externas, con la institucionalidad, organismos fiscalizadores, etcétera, están administradas por un contrato, o bien, por un marco regulatorio que genera costos al proyecto, por lo que influye sobre la cuantificación de sus desembolsos.

- Estudio Financiero

La última etapa del análisis de viabilidad financiera de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y estudiar los antecedentes para determinar su rentabilidad.

Se han desarrollado muchos métodos para incluir el riesgo y la incertidumbre de la ocurrencia de los beneficios que se esperan del proyecto, algunos de los cuales incorporan directamente el efecto del riesgo en los datos del proyecto, mientras que otros determinan la variabilidad máxima que podrían experimentar algunas de las variables

para que el proyecto siga siendo rentable. Este último criterio corresponde al análisis de sensibilidad.

- Estudio de impacto ambiental

La importancia ambiental es cada vez más relevante en la implementación de un proyecto, tanto es así que hoy se habla del concepto de triple bottom line o triple última línea, que consiste en la rentabilidad económica, social y ambiental. Es importante señalar que en un proceso de PEP se deben considerar las exigencias ambientales que generen algún impacto económico en el proyecto, es decir, hay que velar por las normas existentes, no medir su impacto.

Un enfoque de la gestión ambiental y de la responsabilidad social empresarial (RSE) sugiere introducir en la evaluación de proyectos las normas ISO 14000, las cuales consisten en una serie de procedimientos asociados para dar un estándar internacional de gestión ambiental, con el propósito de lograr un equilibrio entre la rentabilidad de un proyecto y la reducción de sus impactos en el ambiente, relacionado lo anterior con los menores costos futuros de una eventual reparación de los daños causados sobre el medio ambiente. Estos procedimientos se diferencian de las normas ISO 9000, que solo consideran las normas y procedimientos que garanticen a los consumidores que los productos y servicios que provee el proyecto cumplen y seguirán cumpliendo con determinados requisitos de calidad.

3. METODOLOGÍA

3.1 Definición del problema

En la actualidad, pronosticar para una empresa representa uno de los más grandes retos con los que se enfrenta, ya que, a partir de éste, se tomarán las decisiones acerca del volumen de ventas y los insumos necesarios para la producción. Este trabajo requiere cierto grado de conocimiento de los clientes o consumidores y conocer su comportamiento a largo de cada año para poder recopilar información y aplicar métodos y estrategias adecuadas, ya que esto constituye al logro tanto de las metas u objetivos trazados.

La empresa del sector construcción en Guatemala realiza un pronóstico de la demanda anual, el problema radica en que los últimos cinco años no se ha podido alcanzar lo pronosticado por arriba del 90%, y actualmente con la recuperación económica, se busca alcanzar las metas de ventas al máximo para poder recuperar las pérdidas que se tuvieron durante el cierre de actividades comerciales en el país durante 2020.

Es por ello que se considera de mucha importancia evaluar el proceso de pronóstico de venta utilizado para determinar el nivel de eficiencia que tienen en cuanto a la variable metas de producción o ventas desde el punto de vista administrativo.

Por lo que, para solventar este problema, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿cuál es la incidencia del proceso de pronóstico de ventas en las metas de producción en una empresa de la industria de la construcción?

3.2 Delimitación del problema

A continuación, se delimita el problema del presente trabajo en cada uno de sus ámbitos y contexto.

- **Ámbito geográfico:** Municipio de Guatemala, Departamento de Guatemala.
- **Ámbito temporal:** 2017 a 2021.

- **Ámbito institucional:** El estudio se centró en área comercial, específicamente en el segmento de ventas “Cuentas Claves y Desarrolladores”.
- **Contexto:** Punto de vista administrativo.

3.3 Objetivo general

Evaluar el proceso de pronóstico de ventas y su incidencia en las metas de producción en una empresa de la industria de la construcción desde el punto de vista administrativo.

3.4 Objetivos específicos

Se formularon 4 objetivos específicos que consideran los aspectos más importantes para responder al general, los cuales se describen a continuación:

1. Identificar el proceso actual del pronóstico de ventas y sus principales fases.
2. Evaluar el comportamiento de ventas del segmento Cuentas Claves.
3. Evaluar el nivel de alcance en las metas de producción.
4. Identificar las estrategias utilizadas en la empresa para la mejora en el alcance de metas de producción y la eficiencia de sus pronósticos.

3.5 Diseño metodológico

A continuación, se detallan los diversos métodos y técnicas que se aplicaron en las distintas etapas del trabajo, específicamente en lo relativo al levantamiento, análisis e interpretación de la información tanto primaria como secundaria, esto se llevó a cabo mediante aplicación de métodos, técnicas e instrumentos.

3.6 Métodos

Se aplicó el método científico, deductivo, inductivo y analítico, sintético y estadístico.

3.6.1 Método científico

En esta investigación se aplicó el método científico en sus tres fases:

a) Fase indagadora

Se aplicó esta fase donde se trabajó con el proceso de recolección de las fuentes primarias por medio de la observación directa no participante y una entrevista que se realizó al gerente de ventas del segmento Cuentas Claves.

b) Fase demostrativa

Se estableció a través de los datos recolectados en la fase indagadora por medio de análisis e interpretación de datos estadísticos, a través de la elaboración de gráficas y tablas se comprobó la veracidad de los datos recolectados con respecto al problema de investigación.

c) Fase expositiva

Al concluir las fases indagadora y demostrativa, se tuvo la disposición de comunicar a la organización objeto de estudio, el conocimiento y resultados obtenidos de la investigación, así como las herramientas de propuesta para su mejora.

Otros métodos utilizados para el presente informe:

3.7 Método deductivo

Se aplicó este método mediante el análisis a las respuestas obtenidas de la entrevista realizada y a los datos reales históricos, durante el desarrollo de la investigación que partió de lo general a lo específico.

3.7.1 Método analítico

Se empleó este método debido a que en el proceso de la investigación se hizo necesaria la consulta de diferentes materiales bibliográficos con el fin de obtener la suficiente información que sustente la investigación.

3.7.2 Premisas metodológicas

Se elaboró un cuadro estadístico para el vaciado de datos que se obtuvo como resultado de la investigación primaria y la elaboración de gráficos y tablas que permitieron la interpretación, análisis y conclusión de los resultados encontrados, estos datos se presentaron en valores absolutos y relativos.

3.7.3 Enfoque, diseño y alcance metodológico

El enfoque de la metodología utilizado fue cuantitativo, ya que se obtuvo información numérica histórica sobre las ventas del segmento de estudio, del cual se analizó el comportamiento durante un período de cinco años.

El diseño de la investigación fue No experimental – transeccional, siendo parte de la investigación no experimental donde se realizó el estudio sin manipular las variables, solamente se observaron los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural.

El alcance de la investigación fue documental, descriptivo, correlacional y explicativo, ya que se documentó la situación actual de la empresa con el fin de evaluar si la metodología del pronóstico de ventas que se aplicó es el adecuado o no, posterior a ello, se describieron los resultados obtenidos con los cuales se sacaron conclusiones y recomendaciones.

3.8 Técnicas e instrumentos

En la presente investigación se utilizaron instrumentos documentales como la recopilación de datos existentes para obtener información de fuentes primarias de la unidad objeto de estudio, así como instrumentos de campo como la observación directa no participante y la entrevista.

3.8.1 Observación directa

Ordinaria, no participante: Se trabajó de forma que se tuvo acceso a la empresa para conocer el funcionamiento de la organización.

3.8.2 Entrevista

La entrevista fue estructurada con preguntas abiertas. La misma se dirigió al gerente de ventas encargado de realizar los pronósticos de demandas del segmento cuentas claves para la obtención de información fehaciente con la que se pudo evaluar el proceso de pronóstico que se realiza actualmente. La entrevista se efectuó bajo los parámetros de un cuestionario, por medio de una sesión virtual.

3.8.3 Aspectos no considerados

En el presente plan de investigación no se consideró realizar análisis financiero, por ser el enfoque desde el punto de vista administrativo, sin embargo, si se realizaron tablas, cuadros y gráficas para comparar la información de las ventas durante el período de estudio por medio de valores relativos y absolutos.

3.9 Unidad de Análisis

Para la unidad de análisis se tomó el universo de la muestra de los clientes pertenecientes al segmento de Cuentas Clave, tomando en cuenta que la empresa proporcionó los datos, para luego realizar la entrevista al gerente de ventas de dicho segmento sobre qué criterios utiliza para realizar el pronóstico de ventas anual.

3.10 Universo

Para alcanzar cada uno de los objetivos propuestos, un seguimiento bilateral entre los colaboradores de la empresa, específicamente al gerente del área de ventas del segmento de Cuentas Clave, quien tiene relación directa con los clientes y a quien se le realizó la encuesta, donde el total de clientes son recurrentes y no compradores regulares, para esto se tomó únicamente las ventas realizadas dentro del municipio de Guatemala.

3.11 Muestra

La muestra es no probabilística, ya que durante la entrevista realizada al gerente de ventas del segmento Cuentas Claves, se determinó que lo ideal era tomar toda la población, es decir, el total de los clientes que componen las ventas ya que son un promedio de 70 clientes que conforman este segmento y para efectos de estudio solo se tomará el total del volumen vendido durante los últimos 5 años.

3.12 Instrumentos de medición

Para medir cada uno de los puntos que se emplearon en la entrevista, se hizo uso de un cuestionario de elaboración propia, el cual sirvió de guía para realizarlas. El instrumento utilizado para la recolección de datos con el gerente de ventas fue previamente validado en un contexto de características similares a la empresa objeto de estudio. Por su parte la guía de entrevista fue estructurada conteniendo ocho preguntas. El estudio se enfocó únicamente en el segmento Cuentas clave, el cual representa el mayor volumen de venta.

3.13 Manejo ético

En la obtención de los datos, se solicitó un consentimiento informado, de manera verbal del sujeto de investigación. No se solicitó nombre de la persona que participó en la entrevista. Fue cuidado del investigador el preservar la identidad de la persona, así como el resguardo bajo total discreción de la información utilizada. Se tuvo especial cuidado en no revolver la información para un análisis comparativo entre los clientes que se tomaron en cuenta.

3.14 Resumen del procedimiento usado

Los pasos por seguir para realizar la investigación, según la fase o etapa de esta, fueron los siguientes:

3.14.1 Recopilación:

Implica, en primer lugar, la búsqueda y selección de la fuente primaria con información pertinente al problema, para el presente estudio se recopiló dicha información desde el programa SAP.

3.14.2 Análisis:

Primero se realizó una tabulación de los datos obtenidos por medio de los instrumentos de las ventas realizadas a los clientes a través de Excel, para luego proceder al cálculo estadístico y elaboración de gráficas. Así mismo, se obtuvo las estadísticas correspondientes, a través de tablas de dinámicas y gráficos comparativos.

Adicional a lo anterior, lo que se buscó con la realización de la entrevista, fue diagnosticar la situación actual de las ventas del segmento objeto de estudio y con esto se evaluó el proceso de pronósticos de venta utilizado en una empresa de la industria de la construcción para determinar el nivel de eficiencia que éstos tienen en cuanto a la variable metas de producción o ventas desde el punto de vista administrativo, esto con la finalidad de obtener una guía que permitió obtener información para conocer los factores internos y externos que permitan plantear las estrategias para mejorar dichos procesos, así como conocer el comportamiento de las ventas durante el período de estudio.

Fue de mucha importancia evaluar los procesos que se aplicaron y como estos incidieron en el alcance de las ventas reales, así como determinar la existencia de estrategias que contribuyeron al alcance de las metas propuestas. En cuanto al desarrollo de la sociedad guatemalteca, el presente estudio fue una contribución al conocimiento sobre las variables de estudio, el cual se suma a los estudios existentes sobre dicho contenido.

3.14.3 Presentación

La presentación de los datos se realizó de la siguiente manera:

- a) Para el análisis descriptivo: tablas dinámicas y representaciones gráficas.

- b) Para el análisis administrativo: Estudio de las diferentes variables administrativas y estrategias que aplican para el desarrollo del informe. Finalmente, el estudio completo, se presenta a través de un informe que reúne los requisitos establecidos en el instructivo de TPG.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos del estudio realizado, se subdividieron los temas según los objetivos específicos y las respuestas obtenidas de la entrevista realizada al gerente de ventas del segmento Cuentas Claves, con el fin de responder a la interrogante principal acerca de la incidencia que tiene el proceso de pronóstico de ventas en las metas de producción en una empresa de la industria de la construcción, si esta será una incidencia negativa o positiva, todo va a depender de la estrategias y acciones que desarrolle la empresa y la manera cómo administra sus recursos para poder cumplir con la demanda que tenga.

A continuación, se describe la situación actual de la empresa y el contexto sobre el proceso de pronóstico de ventas que realizan, así también se estará discutiendo los resultados del análisis de la información obtenida para poder tener una respuesta y brindar las conclusiones y recomendaciones posteriores.

Para esto se estará analizando y discutiendo cada uno de los objetivos planteados en este trabajo para estar alineados a cada uno de ellos.

4.1 Pronóstico de ventas y sus principales fases

La empresa objeto de estudio es una de las más grandes empresas en su industria en Guatemala, se caracteriza por sus años de trayectoria y una reputación muy sólida por lo que la mayoría de sus clientes la respaldan y prefieren. Está compuesta por departamentos que generan valor a la empresa y posee una estructura administrativa bien organizada y sistematizada. Sin embargo, a pesar de los años de experiencia y trayectoria, existen algunas brechas que cerrar y constantemente se encuentra en una mejora interna con la cual poder satisfacer al máximo las necesidades de sus clientes y fidelizarlos.

Calcular su demanda no es un proceso fácil, todo lo contrario, en un escenario inicial donde se cuenta con todo el recurso necesario, en este caso, para una empresa de la

industria de la construcción debe contar con los silos donde se almacena la materia prima que se va a utilizar para la fabricación del concreto premezclado, esta mezcla consta de cemento como principal ingrediente, seguido del agregado fino y grueso, agua, aditivos e incluso aire, cada fórmula varía y existen muchas familias de concreto que se utilizan para diferentes fines y elementos que deseen fundir.

Se debe contar con camiones mezcladores, personal operativo que controle la planta de producción, así como ingenieros de calidad que evalúen constantemente que cada fórmula cumpla con los estándares necesarios que garanticen la funcionalidad y efectividad del concreto. La empresa debe contar también con personal administrativo que se encargue de la gestión y programación de pedidos, atención al cliente, despacho y gestión post venta, así como personal de ventas que atiendan a cada uno de los clientes.

Sin embargo, planificar cada uno de los recursos necesarios para abastecer la demanda proyecta es otro gran reto, ya que esto va de la mano y puede ayudar a cumplir las metas establecidas o bien afectar toda la operación, ya sea por tener un “sobre stock” o todo lo contrario, no contar con los productos necesarios para cumplir con cada pedido y por ende satisfacer las necesidades de los clientes.

El gerente de ventas indica que cada año, el área comercial realiza durante el mes de agosto una proyección del volumen de producción para cada uno de sus segmentos. Estos segmentos están divididos en tres categorías las cuales son:

- a) Cuentas claves y desarrolladores: Este segmento se encuentra compuesto por las empresas constructores más grandes de Guatemala, por medio de las cuales se han construido los edificios de apartamentos, centros comerciales, edificios de oficinas, pasos a desnivel, Soil nailing¹, entre otras, estos clientes consumen un 60% del volumen mensual de toda la producción y constituyen el grupo de clientes más importantes para la empresa². Este segmento representa el 60% de las ventas del volumen total (ver figura 3, Anexo B)

¹ El Soil Nailing es una técnica de contención y refuerzo del suelo diseñada tanto para trabajos permanentes como provisionales. Se realiza a medida que avanza la excavación, de arriba abajo.

² Elaboración propia con base en dato obtenido de la información de ventas de la empresa de estudio.

- b) **Infraestructura y vivienda:** Este segmento está compuesto por clientes constructores del gobierno, especialmente se trabaja en conjunto con el ministerio de comunicaciones y la dirección general de caminos. Se dedica a la construcción de carreteras, puentes y todo lo relacionado en tramos carreteros. El enfoque principal de este segmento es ofrecer soluciones viales para el desarrollo de Guatemala. El consumo de este segmento representa aproximadamente un 29% del volumen de producción mensual. (ver figura 3, Anexo B)
- c) **Constructores:** Este segmento representa el 11% de las ventas y está compuesto de dos tipos de clientes, los cuales son los constructores y los clientes eventuales. Los constructores son todos aquellos que se encargan de realizar proyectos de menor escala y puede ser alrededor de todo el país, son proyectos de desarrollo y vivienda cuyo consumo es recurrente pero no tan representativo como lo son las cuentas clave. (ver Figura 3, Anexo B)

- **Fases durante el pronóstico de venta**

El gerente de ventas es el encargado de realizar una proyección anual del volumen de producción para el siguiente año, realizando cálculos cada uno según su criterio y conocimiento y con base en esto, proyectar la demanda de su segmento para poder tener un punto de partida y trazar metas de ventas sobre las cuales medir los avances de sus equipos. Esta proyección de ventas es sumamente importante para el área comercial, operativa y de mercadeo, ya que con ellas se presupuestan los recursos financieros, mano de obra, planes de marketing, etc. A continuación, se describe un resumen de las fases para poder realizar un pronóstico de venta anual en la empresa objeto de estudio.

- a) **Fase 1:** Cada gerente realiza su proyección y se la envía al asistente administrativo, el cual lo consolida y se lo entrega a la gerente de negocio (gerente general)
- b) **Fase 2:** Esta proyección es revisada por la gerente, quien en conjunto con el área de finanzas se aprueba el presupuesto de volumen del año siguiente.

- c) Fase 3: Aprobado el presupuesto o la proyección de demanda del año siguiente por el gerente financiero, se les informa a los gerentes de unidad que con base en esta proyección se plantean metas para los ejecutivos de venta, los cuales deben ser medidos sobre esas metas el siguiente año.
- d) Fase 4. El gerente de negocio debe presentar la proyección a su jefe inmediato, quien es el gerente de división y este a su vez debe presentar estas metas a la junta directiva, sobre estas metas se estarán evaluando los resultados alcanzados al final del año siguiente y, por ende, representan las ganancias o pérdidas netas para la empresa en general.
- e) Fase 5: Si se llega a la meta propuesta, esto generará beneficios para toda la compañía ya que una parte de esas ganancias se reparte en forma de bonificación para todos los colaboradores que están involucrados en la operación, pero si ésta representa una pérdida, repercute a toda la operación ya que no solo no se recibirá la bonificación esperada, sino que también puede afectar puestos, salarios, etc.

Durante el 2019 se proyectó la demanda para el siguiente año, esta proyección se hizo sin imaginar que a nivel mundial se sufriría la pandemia actual del Covid19, la cual vino a afectar seriamente la economía de todo el mundo. Las ventas se cayeron abruptamente y el sector de la construcción se vio afectado drásticamente debido a las restricciones de horario y toques de queda que impuso el gobierno en su momento. Durante los meses de marzo, abril y mayo de 2020 las ventas fueron un 70% más bajas de lo proyectado, se tuvo que ser muy audaces y adaptarse a las diferentes normas que cada semana se modificaban según los incrementos de los casos de contagiados.

Las restricciones de horario de locomoción afectaron los despachos y entregas, ya que los camiones mezcladores por ser catalogados como transporte pesado tienen permitido circular de nueve a dieciséis horas en algunas zonas de la ciudad capital. Sin embargo, conforme fueron pasando los meses y las restricciones fueron cambiando, los clientes también se fueron adaptando a los diferentes horarios establecidos y las ventas se fueron

regularizando. Esto dio como resultado a finales del año 2020, un alcance aproximado del 80% de la proyección realizada. Esto fue sin duda alguna, un caso excepcional, ya que casi todas las industrias se dieron a la baja debido a la pandemia del Covid19 alrededor del mundo.

Actualmente con la recuperación económica, se busca alcanzar las metas de ventas al máximo para poder recuperar lo que se perdió durante el cierre de actividades comerciales en el país. Es por ello que se considera de mucha importancia realizar una proyección de ventas lo más acertada posible para poder alcanzar las metas financieras de la unidad de negocio y con esto también poder tomar decisiones que mejoren los procesos administrativos que conlleva el alcance de la producción.

- **Importancia de un buen pronóstico en la formulación de Proyectos**

El eje central de cualquier plan comercial de una compañía está a partir de la elaboración de un pronóstico, básicamente del pronóstico de ventas. Esto se debe a que el pronóstico de ventas va a generar la visión de cuáles son los ingresos que va a tener la compañía. Casi siempre los ingresos de cualquier compañía son por ventas, habrá otros ingresos adicionales, pero no son necesariamente de la magnitud de las ventas.

Por lo tanto, las ventas son las que mueven la compañía, por lo que establecer un buen pronóstico va a permitir elaborar todas las estrategias del crecimiento, desarrollo y todo lo que se necesita para alcanzar las ventas. Por esta razón se considera de mucha importancia la elaboración del presente trabajo profesional de graduación.

Ahora bien, se describen algunas razones del por qué la importancia:

- a) **Proyección de los gastos**

La primera de ella es que permite proyectar también los gastos, desde ya se está asumiendo lo que se va a vender, aún no se ha vendido un solo metro cúbico, y ya se

comienza a hacer las inversiones, la compra de materia prima, todos aquellos gastos que corresponden a la operación de la empresa.

Y cuál es la razón por la cual las ventas se van a dar, esto es porque se ha elaborado un pronóstico. Con esto se puede resaltar la importancia en todas las actividades de toda la compañía a partir de un buen pronóstico. En consecuencia, establecer un buen pronóstico que pueda tener un nivel de certeza adecuado es fundamental porque básicamente va a generar los fondos que se necesitamos para que la compañía pueda sostenerse y se recalca, la compañía gasta desde el principio como que en realidad va a vender lo que se pronostica.

b) Pronósticos de producción o de los inventarios

En segundo lugar, está el tema de los planes de producción o de los inventarios. El tema de los inventarios es tan importante que puede traer abajo los resultados de la compañía, independientemente de las ventas. Por ejemplo, se va trabajar con la materia prima, y esto automáticamente se genera en un activo, evidentemente del pronóstico que se realice, si se hace mal puede generar un “sobre stock” y esto al final incrementa los costos de almacenamiento y por el tipo de producto que es, también puede generar una merma, esto es aquel producto que al tenerlo almacenado mucho tiempo puede afectar la calidad del mismo.

En el peor de los casos y ha pasado por experiencia propia que se puede tener un “over stock” o no tener la materia prima suficiente para cubrir la demanda y esto es aún peor, debido a que, además de dejar de vender, causa insatisfacción del cliente y mala reputación. Y si se pierde volumen, se pierde share de mercado. Y todo esto si se analiza, viene siendo consecuencia de los pronósticos: de una falla en los pronósticos.

Si se pronosticó que se iba a vender 50,000 m³ en este mes y solo se vendió 30,000 Significa que se calculó mal, se hizo mal el pronóstico. Por lo tanto, se puede concluir que el ajuste de inventarios es consecuencia de un mal pronóstico.

c) Decisiones estratégicas

Necesariamente se tienen que ajustar cuando se pronostica mal, para esto se tienen que tomar decisiones estratégicas. La mala noticia es que todo esto va directamente a impactar a los resultados, es decir, va a pérdida, e impacta directamente al resultado.

Así también, si se tiene un buen pronóstico, se tiene claro lo que se tiene que hacer, es decir, si se debe tener nuevos distribuidores, si se va a contratar más personal, se va a poder hacer las inversiones previstas para desarrollar tal proyecto, o a su vez es lo contrario, si se sabe que el pronóstico predice que el año va a ser malo, se tendrá que decidir en reducir algún costo, etc. y este tipo de decisiones estratégicas la debe tomar la gerencia a cargo.

Para producir concreto existen varios métodos, los cuales por sus características poseen mayor o menor eficiencia en el control de variabilidad de resistencias de los concretos. A nivel mundial podemos observar procesos muy automatizados y confiables, hasta aquellos rudimentarios y manuales en donde la mezcla es hecha en las obras, mezclando los materiales con herramientas manuales y haciendo las mediciones de dosificación de cada material de manera inexacta.

Los métodos utilizados para la de producción son los siguientes:

- a) Producción de concreto con plantas dosificadoras: este tipo de plantas cuentan con un sistema automatizado de carga de los materiales, el sistema toma el diseño del concreto a producir y ejecuta la dosificación por cada material en función de su peso. Las tolerancias de variación de peso por cada material son de 2%. Luego del pesaje de cada material la planta carga el material en los camiones mezcladores, los cuales se encargarán luego de mezclar en el trayecto hacia la obra el concreto para que resulte de esto una mezcla homogénea. El 93% de los concretos producidos en la empresa unidad de estudio se fabrican con este sistema. Departamento de Operaciones Concreto ML, (2021).

- b) Producción de concreto en plantas pre mezcladoras: operan de manera similar a las plantas dosificadoras, la única diferencia radica en el sistema de mezclado, ya que esta planta incorpora un *mixer*. Departamento de Operaciones Concreto ML, (2021).

- c) Producción de concreto en plantas móviles: este sistema se utiliza en los proyectos en donde no hay cobertura de las plantas dosificadoras o premezcladoras de concreto. Es un sistema poco confiable debido a que dosifican los materiales por cuantificación de volumen y no por peso. En la empresa unidad de estudio, el 0,9% de los concretos se produce por este método. Departamento de Operaciones Concreto ML, (2021).

Tomando en cuenta los tres procesos descritos anteriormente y sabiendo que la mayoría de volumen se produce por parte de plantas dosificadores es muy importante la planificación de las materias primas para cubrir la demanda prevista mensual del volumen de concreto premezclado.

Existe un equipo de planeación de materias primas por planta, los cuales se basan en el presupuesto o pronóstico inicial que se realiza para iniciar cada año, con esto se calcula según los metros cúbicos proyectados la cantidad de cemento, agregado fino y grueso, así como aditivos y agua para poder cubrir la demanda. Un mal pronóstico de la demanda puede darse en dos situaciones:

- a) Tener un sobre inventario: se trata de una situación en donde el nivel de materiales excede la demanda. Este es uno de los problemas más comunes de las empresas y que pueden evitarse con una buena planificación, de lo contrario trae consecuencias como daño a los materiales, por ejemplo: los agregados finos y gruesos se almacenan a la intemperie en bancos de agregados, los cuales son volcanes de piedrín de diferentes medidas y de arena.

Pero si llueve estos agregados se cubren, pero siempre se mojan y un agregado muy húmedo afecta la calidad del concreto, ya que cada fórmula cuenta con cierto grado de humedad y si esta se pasa, el agregado no sirve y habrá que secarlo, lo cual genera costos y también desabastecimiento porque hay que realizar nuevo pedido con un agregado que si cumpla con la humedad mínima para poder utilizarlo. En el caso del cemento se almacenan en silos donde estos ayudan a mantener el producto seco y en buenas condiciones.

- b) Tener un bajo inventario: Se podría decir que es el más grave, ya que este genera insatisfacción de los clientes, La falta de control en un inventario puede generar retraso al momento de envíos a los clientes. Esto puede traer inconvenientes e incluso puede afectar en la fidelidad del cliente; ya que no se puede garantizar un servicio de calidad. Si planifica menos del volumen real, esto provoca atrasos.

Según el gerente de ventas del segmento de Cuentas Claves, el tener un bajo inventario provoca atrasos en pedidos y son situaciones que si se han dado en la empresa, por ejemplo: se han quedado sin abastecimiento de agregados, lo cual les ha obligado inclusive a decirle a los clientes que no se les puede despachar hasta la fecha del nuevo abastecimiento, también les ha ocurrido que se han quedado sin aditivos, lo cual afecta seriamente la durabilidad del concreto en lo que se despacha al cliente.

4.2 Comportamiento de ventas del segmento Cuentas Claves

El gerente de ventas indicó que debido al tipo de clientes que atienden, (ya que todos son Desarrolladores Inmobiliarios que construyen grandes edificaciones como centros comerciales, pasos a desniveles, torres de apartamentos, condominios, etc.) consumen un volumen mayor y se debe tomar en cuenta factores micro y macroeconómicos, al momento de pronosticar es importante conocer el comportamiento de la inflación en

Guatemala, el porcentaje de inversión, tasas de interés bancario, remesas, nivel de liquidez, población económicamente activa, tasa de cambio, entre otros.

Esto influye en qué tanta demanda habrá para el sector inmobiliario y qué tantos edificios se estarán construyendo en la ciudad, lo cual apertura la oportunidad de ganar volumen y hacer crecer el canal de venta. Para esto también es importante conocer el comportamiento de cada cliente por medio de los ejecutivos de ventas que mantienen una relación estrecha con cada uno y conocen los posibles proyectos que se tendrán a futuro.

Sin embargo, indicó que actualmente no se utiliza algún programa o estrategia que ayude a realizar de manera más certera el pronóstico de venta anual, sino que solamente se reúnen como equipo y cada ejecutivo de venta hace una proyección según los proyectos que tengan entendido que se desarrollarán durante el siguiente año y con eso hacen una proyección de volumen.

La respuesta sobre cuál es el comportamiento de las ventas de concreto del segmento Cuentas Clave, es que la generación de flujo de operación durante cada año se puede ver afectada por efectos de estacionalidad, incluyendo un clima adverso en el país, menos días laborales y un efecto de variación en el costo de inventario.

Se puede observar en la figura 4 (ver Anexo B), que durante los meses de abril, junio, agosto, septiembre y diciembre son los más bajos en volumen, esto se debe a los descansos de semana santa que se da en abril, junio, agosto y septiembre por ser los meses más lluviosos, lo cual afecta a las fundiciones ya que algunas se echan a perder por las fuertes lluvias e inundan el terreno donde se construye haciéndolo lodoso y difícil de trabajar en él y por último, en el mes de diciembre, se da una baja por el tema de las festividades de fin de año.

4.3 Alcance de los pronósticos

El porcentaje de alcance al final de cada período es muy importante para poder alcanzar los indicadores financieros que la empresa pretende lograr, para esto es indispensable

medir los avances que la unidad de negocio tiene cada año y en caso de existir una brecha, tomar decisiones o medidas correctivas que permitan alcanzarlos. A continuación, se muestra la tabla y gráfico con el resumen del volumen de ventas real y el volumen presupuestado, es decir, el pronóstico realizado y su nivel de alcance en los últimos cinco años.

Como se puede observar en la tabla 2 (ver en Anexo B), el año 2017 fue uno de los más bajos en cuanto al alcance de la meta planificada, teniendo un 73.5 de eficacia, seguido del año 2021 con un 78% de alcance, esto significa que si se hubiera realizado un diagnóstico más certero considerando las razones del por qué la demanda puede ser menor a la esperada se hubiera optimizado los recursos físicos, humanos, operativos y también alcanzado los resultados financieros.

En el caso del año 2018 se tuvo un alcance del 83.4% lo cual sigue manejando un margen del 15% por debajo de la meta proyectada y esto pudo generar costos en tema de sobre stock. En el caso del año 2020 es comprensible la baja debido a la pandemia actualmente vivida del Covid19 la cual representó para la empresa detener sus operaciones en abril y también tener horarios irregulares por los toques de queda durante 3 meses.

Se puede observar en la ilustración 5 (ver en Anexo B), que únicamente en el año 2019 se logró alcanzar el presupuesto y se excedió por 2,010.5 m³ de concreto, pero en el resto de los años no se logra alcanzar por distintos factores que hicieron bajar el volumen de ventas de lo proyectado. Con lo anterior se puede determinar que el segmento Cuentas claves no ha tenido un buen nivel de alcance de ventas en la mayoría de los últimos cinco años, quedando por debajo del 85% de alcance durante los años 2018 y 2020, por debajo del 80% durante los años 2017 y 2021, únicamente el año 2019 pudo alcanzar su presupuesto y hasta excederlo en un 0.4%.

4.4 Estrategias utilizadas para la mejora en el alcance de metas de producción.

El gerente de ventas indicó que parte de la estrategia es implementar el seguimiento de los indicadores de ventas para poder detectar alertas ya sea en volumen, precio y el alcance del presupuesto, ya que actualmente manejan solo reportes en Excel y quisieran mejorar sus reportes, pero aún se encuentran en el desarrollo de la idea.

Adicional a esto, hay muchas oportunidades de mejora para el área en cuanto a la estrategia de venta, ya que el pronóstico se realiza para conocer la demanda futura del producto y al mismo tiempo conocer la cantidad de materiales que deben tenerse para satisfacer dicha demanda, debido que el concreto necesita también cemento, agregado fino y agregado grueso, así como agua para poder generar sus fórmulas.

Si se sabe utilizar la capacidad de producción con la que se cuenta basándose en satisfacer las necesidades del cliente, se colocarán en el mercado mayor producto y satisfacer al cliente tanto en tiempo de entrega, como en servicio en general. Aumentar la capacidad de producción sin conocer la demanda puede afectar el costo, la calidad y el mercado. Prever con estudios de datos de los pronósticos, con análisis estadístico y del mercado sería de gran ayuda para la organización.

La recolección de datos y la selección de una técnica son apenas los primeros pasos en un proceso efectivo y dinámico de pronóstico. Es necesario dar un seguimiento regular a cualquier sistema de pronóstico, con el fin de cuantificar la magnitud de los errores. De vez en cuando es necesario hacer una pausa en el proceso de pronóstico y reconsiderar los procedimientos que se están utilizando.

Es imposible pensar que los pronósticos se ajusten al 100% a la realidad, sin embargo, entre más se acerquen a ésta, mejor resultado se obtiene para el alcance de la meta propuesta.

CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones alcanzadas por la presente investigación, para responder a cada uno de los resultados obtenidos y a los objetivos específicos de este informe, las cuales se detallan a continuación:

1. Se ha identificado que, durante el proceso actual del pronóstico de ventas, la empresa no utiliza una metodología estadística para basar en ella el análisis del pronóstico de ventas, solamente lo realiza haciendo una estimación del volumen que demandará cada cliente según lo que le indica cada ejecutivo de venta del segmento Cuentas Claves, que, aunque no ha sido del todo fallido el pronóstico, podría mejorarse e incrementar el nivel de alcance.
2. Se concluye en cuanto al comportamiento de las ventas que la empresa no realiza un estudio macro y microeconómico constante, por lo que no tienen referencias sobre cómo estarán comportándose estos factores como la inflación, el PIB, las tasas de interés bancario, comportamiento de las remesas en Guatemala, el IPC (Índice de Precios al Consumidor), PEA (Población Económicamente Activa), Tasa de cambio y en lo microeconómico factores como los ingresos, los costos de los materiales de la construcción, el comportamiento de la oferta y la demanda, el mercado y los proveedores, lo cual es importante para estimar la demanda del volumen de concreto que se podría requerir para los proyectos inmobiliarios en la ciudad de Guatemala.
3. Se concluye que los pronósticos de ventas de la empresa del sector de la construcción en Guatemala, ha tenido una incidencia negativa en la mayoría de los últimos 5 años en la empresa, ya que se ha pronosticado en 4 de 5 años una demanda mayor a la real, esto ha sido posiblemente a causa de la falta de estudio

de mercado previo para la realización de los pronósticos y no considerar los factores importantes que pueden afectar la inversión de la construcción en el país.

El no lograr una proyección más certera, hace que exista una incidencia de forma negativa, ya que afecta tanto en el área administrativa, operativa y financiera., es decir, recursos físicos como planificación de cuántos pilotos y camiones se deben tener para poder satisfacer la demanda, la planificación del cemento y los agregados que se necesitan para cubrirla, al final esto repercute en que no se alcance el 90% que es la meta y por ende no se llegue a los resultados financieros al cierre del período.

4. Actualmente la empresa en estudio no tiene desarrollado un plan para el seguimiento y monitoreo de los indicadores comerciales más importantes, por lo que la visibilidad de los mismos es muy complicada ya que hay que estar interpretando mucha data en Excel y esto muchas veces no permite que la toma de decisiones sea oportuna para corregir el rumbo y así alcanzar las metas de producción.

RECOMENDACIONES

1. Para realizar el cambio de metodología en el proceso de elaboración de pronósticos de ventas, el gerente de ventas del segmento Cuentas Claves y los ejecutivos de ventas deberán realizar una comparación de la metodología de análisis de regresión y de la metodología de series de tiempo para cada los consumos de concreto de cada cliente y con esto obtener la proyección del segmento. Hacer este análisis utilizando esta metodología permite un mejor ajuste de los pronósticos para todos los productos. El modelo estadístico que decidan aplicar se deberá ajustar cada tres meses con el nuevo dato que se tendrá disponible para ir alimentando los datos y mejorar los nuevos pronósticos de corto plazo, a esto se le llama LBE que por sus siglas en inglés significa “Last Best Estimation” para lo cual se recomienda realizar con base en el volumen ejecutado para determinar las variaciones porcentuales que se tenga cada trimestre comparado con lo presupuestado y tomar decisiones para poder alcanzar ese volumen que haga falta (en caso así lo sea) para lograr el alcance de la meta final.
2. Cada uno de los clientes presenta un comportamiento distinto, por lo que es necesario analizar la serie de datos de cada uno de ellos y realizar cada uno de los pasos de la metodología propuesta, pues el modelo de series de tiempo puede no ajustarse correctamente para algunos productos. Para mejorar realmente los procesos de planificación y producción es posible que se considere utilizar, tanto la metodología actual como la propuesta, dependiendo del comportamiento de los datos de cada cliente. Se recomienda que el gerente comercial solicite por medio de una empresa especializada en estudio de mercado, realizar un estudio macro y microeconómico que permita evaluar el comportamiento de estos indicadores en Guatemala para conocer la tendencia que tendrá el sector industria cada año para poder tomar en cuenta esta información al momento de calcular el porcentaje de incremento de la demanda respecto al año anterior.

3. Se recomienda al gerente de ventas del segmento de Cuentas Claves realizar cada año una nueva evaluación de la metodología de elaboración de pronósticos que se emplee para determinar si es necesario realizar cambios en la misma, esto correspondería al gerente de ventas y gerente de operaciones en conjunto. Es importante que ambos departamentos trabajen de la mano para poder planificar las materias primas, insumos y suministros, así como la mano de obra, transporte y equipo que servirá para atender la demanda esperada.

4. Se recomienda al segmento de Cuentas Claves implementar tableros en la herramienta de Microsoft Power BI, la cual permitirá optimizar tiempo en la elaboración de los reportes y mejorará la visibilidad del comportamiento y avance de cada indicador que se desee medir del área comercial para contribuir a la toma de decisiones oportuna, el responsable de esta tarea deberá ser el asistente administrativo del área.

Se propone desarrollar una estrategia para la implementación del seguimiento y monitoreo de los indicadores comerciales de la empresa, cuyo objetivo principal es permitir al gerente del segmento de Cuentas Claves y sus ejecutivos de ventas visualizar de manera más fácil y práctica el avance de las ventas respecto a lo presupuestado y con esto detectar oportunidades de mejora en el transcurso del año para poder alcanzar las metas propuestas. (Ver Anexo B)

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ortega Reynoso, J. (2010). *Estudio del Cálculo de Pronósticos de la Demanda en una Empresa Automotriz* (Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México). http://132.248.9.195/ptb2011/junio/0669696/0669696_A1.pdf
2. Ojeda Villacrés, R. (2014). *Modelo de gestión para la planificación de las operaciones en las pymes del sector calzado y su impacto en el rendimiento de la inversión.*(Tesis de maestría, Universidad Técnica de Amabato, Ecuador) https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27029/1/Tesis_t1352mgo.pdf
3. Castañeda Cabrera, R. (2017). *Implementación de un modelo estadístico cíclico, para la elaboración del presupuesto de ventas en la industria de pinturas arquitectónicas, en la república de guatemala* (Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala) http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_5746.pdf
4. Ibarra Rodríguez, M. (2020). *Desarrollo de un modelo de planeación de la demanda estacional de la cadena de suministro en tiendas de conveniencia* (Universidad de Sonora, México) http://www.irsitio.com/refbase/documentos/419_IbarraRodriguez2020.pdf
5. Mendez, L. S. (2007). *El impacto de los pronósticos de demanda en la planeación de materiales en la industria de la confección*. Higalco, México.
6. Macías, G. (2007). *Metodología para calcular el pronóstico de la demanda y una dedicación de su presión en una empesas de autopartes*. México, D.F.: Tesis de grado maestro en ciencias.
7. Forcemanager. (s.f.). *Guía para directores comerciales sobre pronósticos de ventas*. Obtenido de 2011: www.ebook.com, consultado el 25 de abril de 2021
8. Gallegos, J. E. (2013). *Métodos de pronósticos para negocios*. Obtenido de www.ebookstec@itesm.mx el 25 de abril de 2021

9. Universidad Nacional de Colombia. (s.f). *Introducción a los pronósticos*. Obtenido de http://www.medellin.unal.edu.co/~ndgirald/Archivos%20Lectura/Archivos%20curso%20Series%20EIO/01.Capitulo_1.pdf el 25 de abril de 2021
10. Elizondo, I. (2002). *Desarrollo Metodológico y Técnico de un pronóstico de ventas para un producto con patrones cíclicos*. Tesis de Grado. México: Universidad Autónoma de nuevo León.
11. Montemayor, J. (2012). *Pronóstico de Negocios*. Instituto Tecnológico de Monterrey. México: Editorial Digital.
12. Moreno, T. (1981). *La demanda y su proyección en la evaluación de proyectos*. Santiago: Universidad de Chile

Fuentes Documentales

1. Sapag Chain, N., Sapag Chain, R. y Sapag P. J. (2008) *Preparación y Evaluación De Proyectos*. Mc Graw Hill, México.
2. Bastar, S. G. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Red Tercer Milenio S.C.
3. Kosmatka, S. (1994). *Diseño y control de mezclas de concreto*. EB201. México: Portland Cement Association
4. Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Pearson Educación.
5. Botero Bernal, J. (2013). *Caracterización de la gestión de pronósticos de demanda*. Bogotá, Colombia.
6. Chase, R., Jacobs, F., & Alquilano, N. (2009). *Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. . México, D.F.: Mc Graw Hill.
7. Hanke, J., & Reitsh, A. (1996). *Pronósticos en los negocios*. México: Pearson.
8. Heizer, J. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas*. Madrid, España: Pearson.

9. Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
10. Moreno Castro, T. (2019). *El pronóstico de ventas en los negocios*. Santiago de Chile: Ril Editores.
11. Brockwell Peter J., (1996) *Introduction to Time Series and Forecasting*, Springer Texts In Statistics, New York.
12. Diebold, F., (1999), *Elementos de Pronósticos*, International Thomson Editores, México D.F.
13. Eppen, G., Gould, F., Schmidt, (2000), *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*, Prentice Hall, México D.F.,
14. Makridakis, S., Wheelwright, S., (2000), *Métodos de Pronósticos*, Limusa, México,
15. Marshall, K., Oliver, R., (1995), *Decisión making and forecasting*, McGraw Hill, U.S.A.
16. Pankratz A., (1983) *Forecasting with Univariate Box-Jenkins Models*, John Wiley & Sons, New York,
17. Schroeder, R., (1996) *Administración de operaciones, toma de decisiones en la función de operaciones*, McGraw Hill, México
18. Caro, J. R. (1964). *Cómo diseñar una investigación académica*. Costa Rica: Montes de María Editores.
19. Garcete, R. B., Pinto-Roa, D., & Vasquez, A. (s.f). *Técnica de pronóstico de la demanda*. Argentina.
20. Lapidé, L. (1998). *New developments in business forecasting*. *Journal of Business Forecasting (Summer)*
21. Corbacho, A. (2007). *Limitaciones y potencialidades de los pronósticos*. Obtenido de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/84498/1/559757387.pdf> el 25 de abril de 2021

22. Bowerman, B. L., O'Connell, R. T., & Koehler, A. B. (2009). *Pronósticos, series de tiempo y regresión. Un enfoque aplicado (4ta. edición)*. México: C. Learning editores.
23. Anderson, O.D. (1976) *Time series analysis and forecasting (the Box Jenkins approach)*. Londres: Butterworth.
24. Enders, W. (2003). *Applied Econometric Time Series. 2a ed. Estados Unidos: Wiley*.
25. Guerrero, V.M. (2003). *Análisis estadístico de series de tiempo económicas. 2ª edición (Colección CBI)* México: Thomson.
26. Krajewski, Lee J. y Ritzman L. *Administración de operaciones. Estrategia y análisis. 5ª ed.* México: Pearson Educación.
27. Levin, R. y Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía. 7ª ed.* México: Pearson Educación
28. Martino, J. P. (1993). *Technological forecasting for decision making*. Mac Graw Hill.
29. Moreno, T. (2016). *Emprendimiento y plan de negocios. Santiago: Ril editores*.
30. Everett A. y Ebert R. (1991). *Administración de la producción y las operaciones*. Editorial Prentice Hall, Cuarta Edición
31. Koontz H. y Heins W. (1998). *Administración. Una perspectiva global. Enrique Mercado Gonzáles*. Traductor. Editorial Mc Graw Hill. Onceava Edición. México D.F.
32. Krajewski j. y Ritzman P. (2000). *Administración de operaciones. Estrategia y análisis*. Editorial Prentice Hall. Quinta Edición. México.
33. Mize H., White Charles R., Brooks G. H. (1973). *Planificación y control de operaciones*. Editorial Prentice Hall. Primera impresión. Madrid.
34. Schroeder R. G. (1955). *Administración de operaciones*. Editorial Mc Graw Hill. Tercera Edición.
35. Caba Villalobos, N., Chamorro Altahona O., y Fontalvo Herrera, T. (2011). *Gestión de la Producción y Operaciones*.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	67
Ilustración 2	68
Ilustración 3	69
Ilustración 4	70
Ilustración 5	70
Ilustración 6	73
Ilustración 7	74
Ilustración 8	75

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Económicas
Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos



ANEXO A

Entrevista dirigida al gerente de ventas del segmento Cuentas Claves y Desarrolladores de la empresa objeto de estudio.

ENTREVISTA ESTRUCTURADA CON PREGUNTAS ABIERTAS

OBJETIVO:

Conocer el proceso de pronóstico de ventas del segmento Cuentas claves e identificar las estrategias utilizadas en la empresa para la mejora en el alcance de metas de producción.

Buenos días,

Esta entrevista tiene el propósito de recolectar información relevante para efectuar el trabajo de campo requerido para el trabajo profesional de graduación de la Maestría en Formulación y Evaluación de proyectos. Con los datos proporcionados se identificará la problemática que presenta la empresa en cuanto al tema seleccionado, por lo que agradezco el tiempo brindado y su colaboración para responder las siguientes preguntas. Cabe resaltar que la información brindada será manejada bajo anonimato y únicamente para fines de estudio.

PREGUNTAS:

- 1. ¿Cuál el porcentaje de volumen promedio que representa el segmento Cuentas Claves de las ventas totales de la empresa?**

El volumen del segmento está aproximadamente en el 60% del total, se maneja un volumen promedio de 647K m3 de concreto, cada año es diferente debido a los factores externos que pueden reducir o incrementar la demanda en los clientes que se atienden, en este la cartera de clientes está conformada por desarrolladores inmobiliarios, constructoras que levantan grandes edificaciones que pueden ser de uso mixto como oficinas y comercios, o bien, pueden ser para un fin único como por ejemplo, complejo

de apartamentos, oficinas, bodegas, pasos a desniveles, centros comerciales, entre otros.

2. ¿Cada cuánto realiza usted el pronóstico o presupuesto de ventas del segmento Cuentas Claves?

Se debe de realizar una proyección (pronóstico) anual del volumen de producción para el siguiente año, realizando cálculos cada uno según su criterio y conocimiento y con base en esto, proyectar la demanda para el segmento para poder tener un punto de partida y trazar metas de ventas sobre las cuales medir los avances de sus equipos. Esta proyección de ventas es sumamente importante para el área comercial, operativa y de mercadeo, ya que con ellas se presupuestan los recursos financieros, mano de obra, planes de marketing, etc.

3. ¿Cuáles son las fuentes que utiliza actualmente para obtener la información necesaria para pronosticar las ventas del segmento Cuentas Claves?

La información se descarga de SAP ER Productivo, esta información la genera el área de créditos y cobros al momento de ingresar a este sistema la facturación de cada cliente, en el cual despliega a detalle el código de cliente, nombre, volumen que ha consumido, tipo producto, planta de la que se le despachó, fecha, hora y número de factura principalmente. Al momento de generar la data de ventas se descarga de SAP y esto lo genera en formato de Excel, del cual, actualmente se trabajan los reportes que resumen el total de las ventas. Se quiere mejorar este tema, ya que son solo pivots y gráficas en Excel que se manejan actualmente para poder medir el avance de los indicadores.

4. ¿Qué aspectos considera usted al momento de realizar el pronóstico de ventas?

Se debe tomar en cuenta factores micro y macroeconómicos, es importante conocer el comportamiento de la inflación en Guatemala, el porcentaje de inversión, tasas de interés bancario, remesas, nivel de liquidez, población económicamente activa, tasa

de cambio, entre otros. Esto influye en qué tanta demanda habrá para el sector inmobiliario y qué tantos edificios se estarán construyendo en la ciudad, lo cual apertura la oportunidad de ganar volumen y hacer crecer el canal de venta. Para esto también es importante conocer el comportamiento de cada cliente por medio de los ejecutivos de ventas que mantienen una relación estrecha con cada uno y conocen los posibles proyectos que se tendrán a futuro.

5. ¿Cuáles considera usted que son las principales fases utilizadas para el pronóstico de ventas?

Las fases en las que se puede dividir todo el proceso de la elaboración del pronóstico son:

- Fase 1: Cada gerente realiza su proyección y se la envía al asistente administrativo, el cual lo consolida y se lo entrega a la gerente de negocio (gerente general)
- Fase 2: Esta proyección es revisada por la gerente, quien en conjunto con el área de finanzas se aprueba el presupuesto de volumen del año siguiente.
- Fase 3: Aprobado el presupuesto o la proyección de demanda del año siguiente por el gerente financiero, se les informa a los gerentes de unidad que con base en esta proyección se plantean metas para los ejecutivos de venta, los cuales deben ser medidos sobre esas metas el siguiente año.
- Fase 4. El gerente de negocio debe presentar la proyección a su jefe inmediato, quien es el gerente de división y este a su vez debe presentar estas metas a la junta directiva, sobre estas metas se estarán evaluando los resultados alcanzados al final del año siguiente y, por ende, representan las ganancias o pérdidas netas para la empresa en general.
- Fase 5: Si se llega a la meta propuesta, esto generará beneficios para toda la compañía ya que una parte de esas ganancias se reparte en forma de bonificación para todos los colaboradores que están involucrados en la operación, pero si ésta representa una pérdida, repercute a toda la operación ya

que no solo no se recibirá la bonificación esperada, sino que también puede afectar puestos, salarios, etc.

Durante el 2019 se proyectó la demanda para el siguiente año, esta proyección se hizo sin imaginar que a nivel mundial se sufriría la pandemia actual del Covid19, la cual vino a afectar seriamente la economía de todo el mundo. Las ventas se cayeron abruptamente y el sector de la construcción se vio afectado drásticamente debido a las restricciones de horario y toques de queda que impuso el gobierno en su momento. Durante los meses de marzo, abril y mayo de 2020 las ventas fueron un 70% más bajas de lo proyectado, se tuvo que ser muy audaces y adaptarse a las diferentes normas que cada semana se modificaban según los incrementos de los casos de contagiados.

Las restricciones de horario de locomoción afectaron los despachos y entregas, ya que los camiones mezcladores por ser catalogados como transporte pesado tienen permitido circular de nueve a dieciséis horas en algunas zonas de la ciudad capital. Sin embargo, conforme fueron pasando los meses y las restricciones fueron cambiando, los clientes también se fueron adaptando a los diferentes horarios establecidos y las ventas se fueron regularizando. Esto dio como resultado a finales del año 2020, un alcance aproximado del 80% de la proyección realizada. Esto fue sin duda alguna, un caso excepcional, ya que casi todas las industrias se dieron a la baja debido a la pandemia del Covid19 alrededor del mundo.

6. ¿Utiliza usted alguna estrategia actualmente en la empresa para el monitoreo y seguimiento del alcance de las metas de producción?

No, de momento se está iniciando con la planeación de la aplicación de una nueva metodología, pero no hay nada aplicado o próximo a aplicarse. Solamente el reporte de Excel que realiza el asistente administrativo de la unidad con la información obtenida en SAP.

7. ¿Cómo se comporta la estacionalidad del segmento Cuentas Claves?

Normalmente, para el concreto los meses de abril, junio, agosto, septiembre y diciembre son los más bajos en volumen, esto se debe a los descansos de semana santa que se da en abril, junio, agosto y septiembre por ser los meses más lluviosos, lo cual afecta a las fundiciones ya que algunas se echan a perder por las fuertes lluvias e inundan el terreno donde se construye haciéndolo lodoso y difícil de trabajar en él y por último, en el mes de diciembre, se da una baja por el tema de las festividades de fin de año.

8. Según usted, ¿cuáles son las oportunidades de mejora que existen en la forma de como realiza los pronósticos de ventas?

Actualmente con la recuperación económica, se busca alcanzar las metas de ventas al máximo para poder recuperar lo que se perdió durante el cierre de actividades comerciales en el país. Es por ello que se considera de mucha importancia realizar una proyección de ventas lo más acertada posible para poder alcanzar las metas financieras de la unidad de negocio y con esto también poder tomar decisiones que mejoren los procesos administrativos que conlleva el alcance de la producción.

Se debe mejorar seguimiento de los indicadores comerciales que se manejan en la unidad como lo son volumen y precio comercial, avance según presupuesto, comportamiento de los consumos de los clientes, así como incremento de share.

ANEXO B***Ilustración 1****Componentes del concreto*

Nota. La figura muestra los componentes del concreto, los cuales son cemento, agregado fino, agregado grueso y agua. Fuente: Kosmatka, (1994).

Ilustración 2

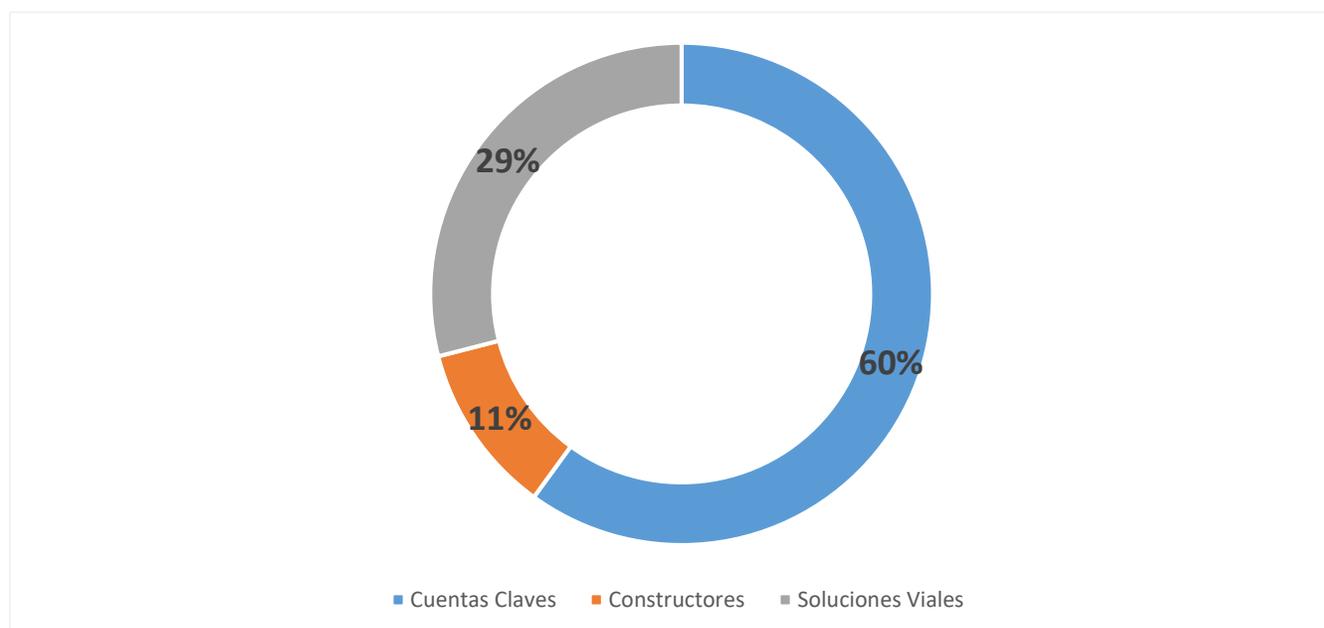
Carga de concreto en plantas dosificadoras



Nota: En la figura se puede observar al camión mezclador cargando un pedido de concreto en la planta dosificadora, el camión ingresa de retroceso y se posiciona de tal manera que el tanque del cumbo se conecta con el dosificador para recibir la carga según la fórmula establecida del tipo de concreto que corresponde a ese pedido. Fuente: Departamento de Operaciones de la empresa del sector construcción, (2021)

Ilustración 3

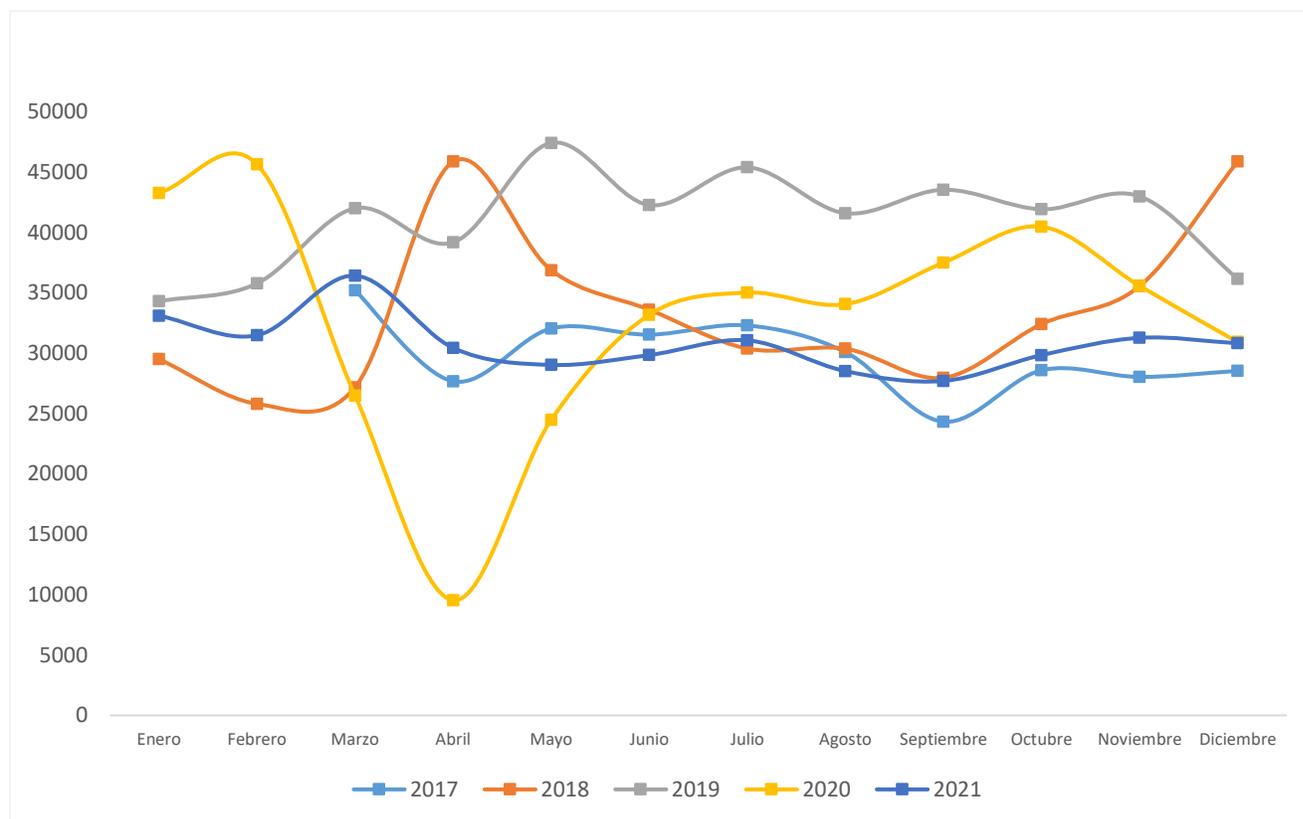
Participación de volumen por segmento



Nota. La figura muestra el porcentaje de participación de volumen de cada segmento de ventas en promedio durante los últimos 5 años. Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4

Comportamiento histórico de las ventas

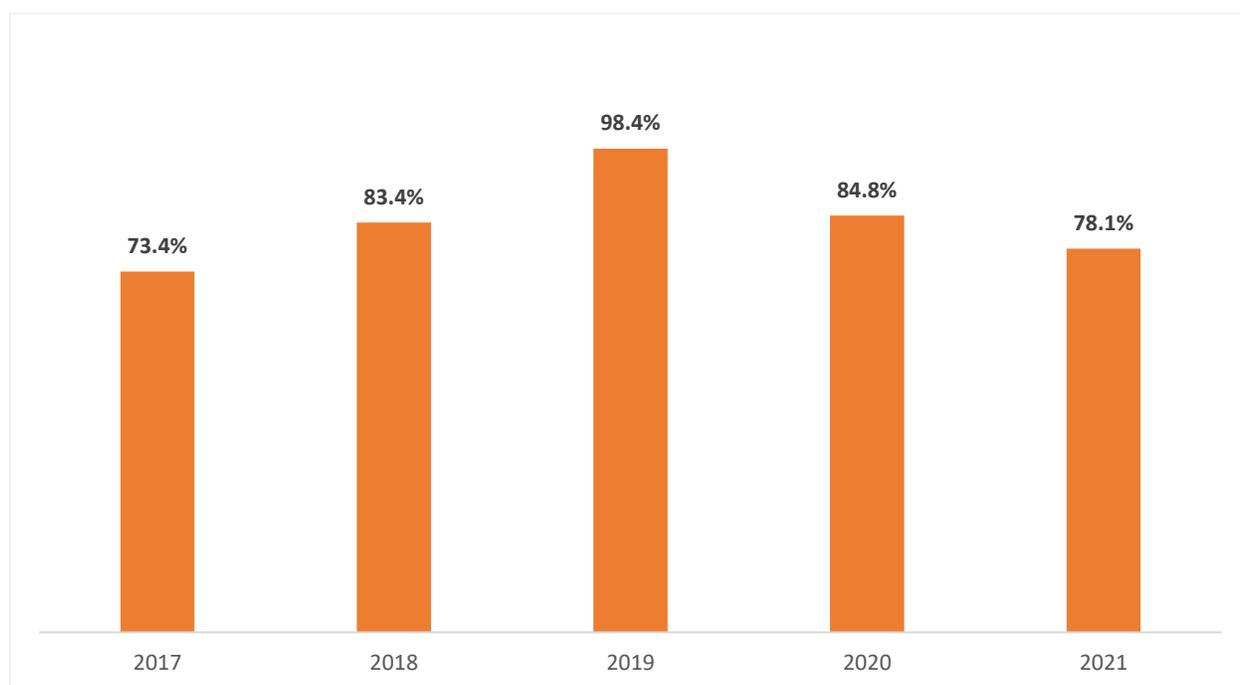


Nota. Datos tomados de la empresa de la industria de la construcción de Guatemala (2022)

Se puede observar en la figura 4 (ver Anexo 3), que durante los meses de abril, junio, agosto, septiembre y diciembre son los más bajos en volumen, esto se debe a los descansos de semana santa que se da en abril, junio, agosto y septiembre por ser los meses más lluviosos, lo cual afecta a las fundiciones ya que algunas se echan a perder por las fuertes lluvias e inundan el terreno donde se construye haciéndolo lodoso y difícil de trabajar en él y por último, en el mes de diciembre, se da una baja por el tema de las festividades de fin de año.

Ilustración 5

Porcentaje de cumplimiento anual de ventas



Nota. La figura muestra porcentajes del nivel de alcance de las ventas reales sobre el presupuesto anual. Fuente: Empresa de estudio (2022)

Tabla 1*Volumen y presupuesto anual de concreto del segmento Cuentas Claves*

AÑO	Presupuesto	Volumen Real	% Alcance
2017	405,812.17	298,333.50	73.5%
2018	481,216.00	401,420.48	83.4%
2019	490,560.00	492,570.50	100.4%
2020	467,200.00	396,163.25	84.8%
2021	474,000.00	369,551.89	78.0%

Nota. Datos tomados de la empresa de la industria de la construcción de Guatemala (2022)

Como se puede observar en la Tabla 1, el año 2017 fue uno de los más bajos en cuanto al alcance de la meta planificada, teniendo un 73.5 de eficacia, seguido del año 2021 con un 78% de alcance, esto significa que si se hubiera realizado un diagnóstico más certero considerando las razones del por qué la demanda puede ser menor a la esperada se hubiera optimizado los recursos físicos, humanos, operativos y también alcanzado los resultados financieros.

ANEXO C

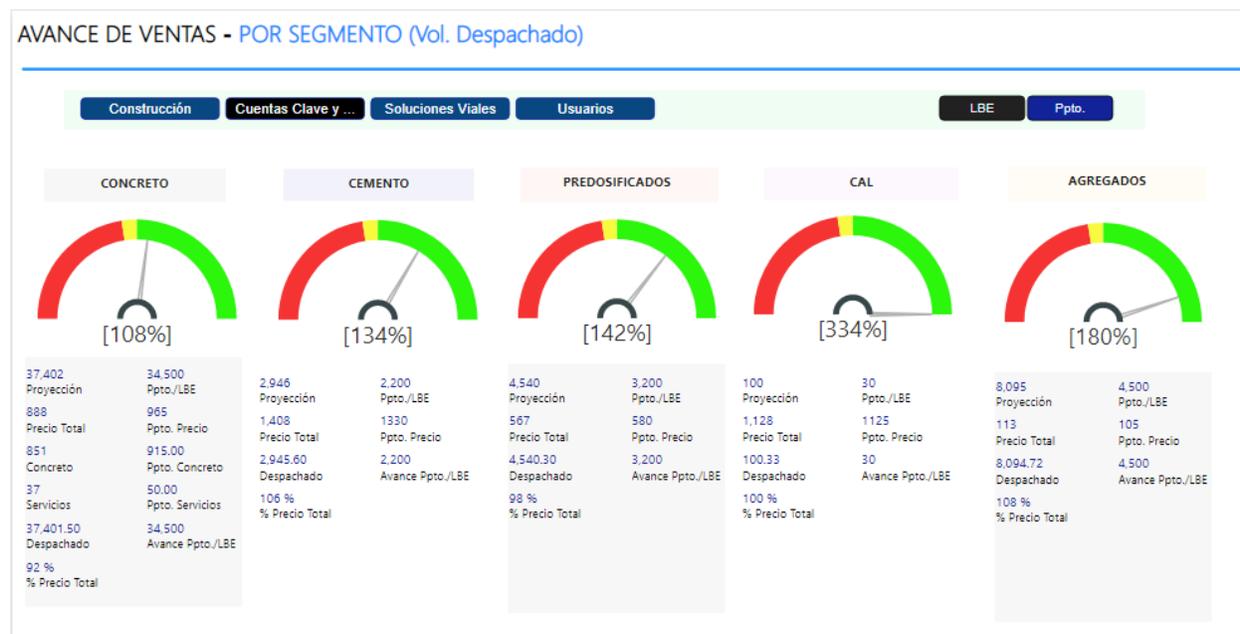
Propuesta para el desarrollo de la estrategia

La propuesta consta de obtener la licencia de Power BI al área de Tecnología de la Información (TI) para que el asistente del área pueda aprender a utilizarla por medio de un curso, al haber concluido el curso, se deberá iniciar la creación de varios tableros que incluyan los indicadores más importantes del área, por ejemplo, volumen de ventas, precio concreto, precio servicios, presupuesto, alcance por equipo y alcance por ejecutivo.

A continuación, se muestra una imagen de un ejemplo del tablero que se debe realizar para el segmento de estudio.

Ilustración 6

Tablero de seguimiento de indicadores de ventas en Power BI



Nota: la figura muestra el avance porcentual de las ventas reales en comparación de lo presupuestado mensualmente, esta imagen muestra cada uno de los productos que se venden en la empresa, pero, para efectos de este estudio solo de tomará en cuenta el

de concreto. Fuente: Elaboración propia, con base en la información obtenida por el gerente de ventas del segmento de cuentas claves.

En la figura anterior se puede mostrar el avance por mes de un tablero realizado para la empresa donde se permite ver con mayor claridad el avance por producto y por segmento, esto se recomienda hacerlo mensual para poder monitorear el alcance de los indicadores, tal como se observa, se refleja también el alcance porcentual del precio promedio del concreto en relación al precio presupuestado, todos estos indicadores al final son importantes para alcanzar las metas financieras al final del período, así como ir monitoreando el abastecimiento de la materia prima necesaria para realizar todos los despachos diarios programados.

Ilustración 7

Pestaña del volumen facturado por cliente tablero Power BI

Nom Cliente	Facturado	Prov
MACRO INVERSIONES, S.A.	5,683.25	
NABLA RESIDENCIAL, S.A.	5,018.00	
DESARROLLO DE PROYECTOS DE ING	2,798.50	
CORPORACION AIC, S. A.	2,695.75	
QUALICONS, S.A.	2,661.00	
CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIA,	2,653.25	
CONSTRUCTORA ITURBIDE TORUÑO,	2,487.00	
RESIDENCIALES EL FRUTAL, S. A.	1,775.75	
SERVICIOS DE MANO DE OBRA, S.A	1,720.75	
RODIO SWISSBORING GUATEMALA, S	1,457.25	
ESTRUCTURAS VERTICALES, S.A.	865.50	
DESARROLLOS SAN JOSE, S.A.	824.25	
INVERSIONES LAS PILAS, S.A.	822.25	
GRUPO PROFESIONALES EN PROYECT	743.00	
DESARROLLOS Y CONSTRUCCIONES D	637.00	
CONSTRUCCIONES NABLA, S.A.	599.75	
BALDONE DE GUATEMALA, S.A. SUR	576.50	
PRODECSA	554.00	
CIVICA, S.A.	552.25	
INDUSTRIA GUATEMALTECA DE GRAN	480.25	
INVERSIONES BEPENSA, S.A.	360.75	
OE CONSTRUCTORES, S.A.	278.00	
SUPERFICIES PROFESIONALES, S.A	202.50	
DESARROLLOS VERDES PRADOS, S.A	102.00	
JORGE ILLASCAS	77.25	

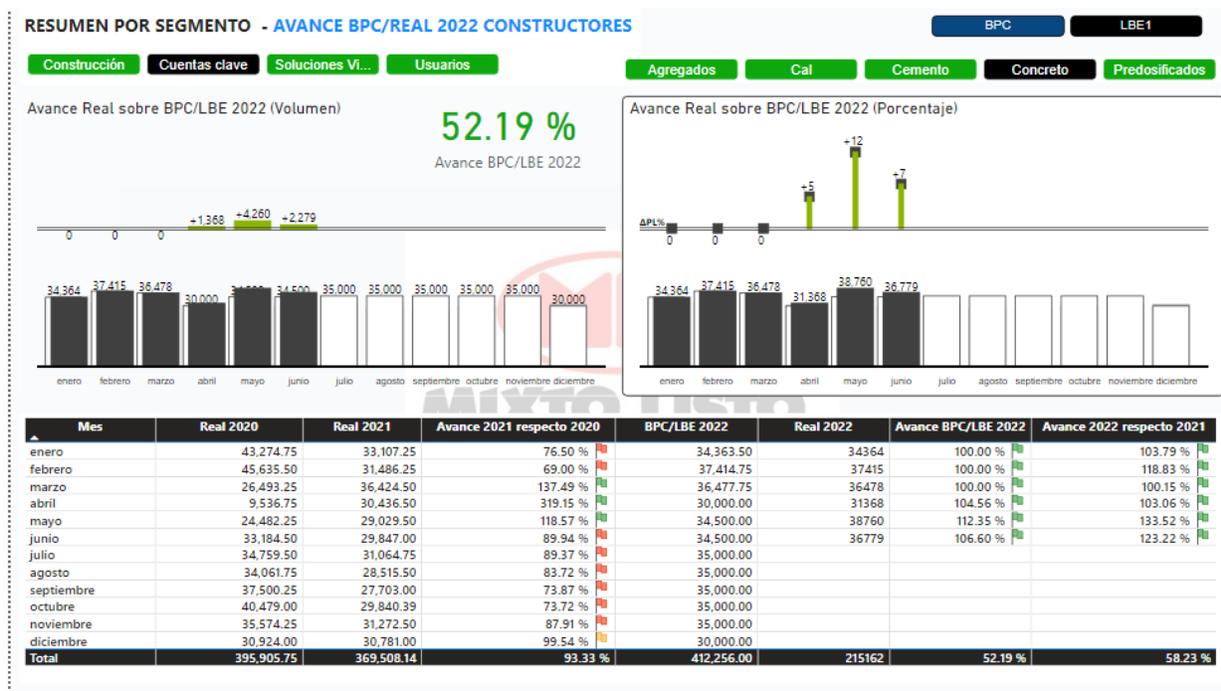
RESUMEN		
Facturado	Provisión	Precio To
36,778.50	Q32,653,077	888

Nota: Elaboración propia, con base en la información obtenida por el gerente de ventas del segmento de cuentas claves.

En la figura anterior se puede observar una pestaña de deberá incluir el tablero de ventas, en la cual se puede realizar la consulta del volumen despachado por clientes del segmento, esto es de suma importancia para poder observar el comportamiento de los clientes según la estacionalidad de las ventas.

Ilustración 8

Tablero de Avance Presupuesto/LBE



Nota: La figura muestra un tablero realizado para monitorear el avance de las metas de producción respecto al volumen pronosticado. Fuente: Elaboración propia, con base en la información obtenida por el gerente de ventas del segmento de cuentas claves.

En la figura 6, se puede observar la variación porcentual que se tiene cada mes y esto permite determinar la diferencia que se tendrá al final del año según lo pronosticado, esto es una gran oportunidad para tomar decisiones importantes que permitan captar el mayor volumen posible para el alcance de la meta de producción, lo cual generará planes y estrategias de ventas importantes a desarrollar dentro de la empresa.

Seguidamente se presenta el tablero mensual de ventas, este será presentado a la gerencia para llevar un control de cada una de las ventas realizadas.

Este contará con los siguientes puntos específicos.

- Ventas por Segmento
- Precio promedio
- Volumen real / Volumen presupuestado
- Ventas por ejecutivo y cliente

Con la propuesta anterior y las recomendaciones de este estudio se pretende contribuir con el mejoramiento significativo de la elaboración de los pronósticos de ventas más certeros y que se pueda obtener una incidencia positiva en el alcance de las metas de producción para que sea un gana-gana tanto de la empresa al alcanzar sus indicadores financieros, ya que pronosticar de manera adecuada permite generar ahorros, optimizar recursos y materia prima, así como tener un alto índice de satisfacción al cliente evitando atrasos en las entregas, mejoramiento de las jornadas de los pilotos ya que se contarían con los recursos necesarios para los despachos diarios y al final beneficiará al segmento de cuentas claves en su entorno económico al recibir el bono escolar, lo cual incrementará la satisfacción y esto les motivará a realizar cada año un mayor esfuerzo para el alcance de las metas.

ANEXO D LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetro
db	Decibeles
CO₂	Dióxido de carbono
F´c	F prima C, resistencia de diseño de los concretos
Oc	Grados Centígrados
Of	Grados <i>Fahrenheit</i>
kg	Kilogramo
Kg/cm²	Kilogramo sobre centímetro cuadrado
Kg/m³	Kilogramo sobre metro cúbico
Lb	Libra
psi	Libra sobre pulgada cuadrada
l	Litro
Mpa	Mega Pascales
m	Metro
m³	Metro cúbico
ml	Mililitro
mm	Milímetro
MEM	Ministerio de Energía y Minas
CO	Monóxido de carbono
ppm	Partículas por millón
%	Porcentaje
plg	Pulgada
Q	Quetzal, moneda de Guatemala

ANEXO E GLOSARIO

ACI	<i>American Concrete Institute</i> o Instituto Americano del Concreto, que tiene por objetivo promover el conocimiento del concreto, de la realización de seminarios, la gestión de los programas de certificación y la publicación de documentos técnicos.
Aditivos	Productos químicos que mejoran el desempeño y características del concreto en estado fresco o endurecido.
Áridos	Material granulado que se utiliza como materia prima en la construcción.
Cemento <i>Portland</i>	Material aglutinante que presenta propiedades de adherencia y cohesión, permitiendo la unión de fragmentos minerales entre sí.
Clinker	Caliza cocida, principal materia prima de la que se obtiene el cemento.
Fundición	Proceso de vaciar el concreto en estado fresco en un molde para formar un elemento estructural o arquitectónico.

Command Alkon	Sistema integrado de software y hardware para empresas productoras de concreto premezclado, en el cual es posible operar y optimizar todos los procesos de dicho negocio.
Command Batch	Sistema de automatización del proceso de plantas para la producción de concreto, es parte del sistema integral Command Alkon.
Concreto postensado	Tipología de elementos estructurales de concreto sometidos intencionalmente a esfuerzos de compresión después del vertido del concreto fresco y posterior proceso de secado en sitio.
Concreto premezclado	Mezcla de agregados, agua y cemento hecho en una planta dosificadora y transportado en un camión agitador.
Concreto pretensado	Llamado también concreto presforzado, es una tipología de elementos estructurales de concreto sometidos intencionalmente a esfuerzos de compresión previos a su puesta en servicio.
COVEC	Código de valores, ética y conducta utilizado en la empresa Mixto Listo, parte del Grupo Progreso.
Equipo de bombeo	Equipo en donde los camiones mezcladores de concreto vacían el producto para poder elevarlo o trasladarlo por una tubería hacía un punto de difícil acceso, ya sea por la altura o por la ubicación.

Flujómetro	Dispositivo que sirve para medir el caudal de algún fluido con alta precisión.
GPS	<i>Global Positioning System</i> , sistema global de navegación por satélite que permite fijar a escala mundial la posición de un objeto.
Granulometría	Es la medida de las dimensiones de los agregados, gruesos y finos. Se hace con la acción de hacer pasar las partículas por una serie de mallas de distintos anchos de entramado que actúen como filtros de los granos que se llama comúnmente columna de tamices.
Revenimiento	La prueba de revenimiento muestra la fluidez del concreto a través de su consistencia. Disminución de la altura de una muestra de concreto fresco, debido a la gravedad, al ser sacada de un molde estándar llamado Cono de Abrams.