



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Innovación, empresa y sustentabilidad como factores del desarrollo regional



978-607-99446-0-5

La Paz, B.C.S. agosto 2021



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



D. R. © INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA PAZ
Blvd. Forjadores de B.C.S. No. 4720
Col. 8 de octubre C. P. 23080
La Paz, Baja California Sur, México

Innovación, empresa y sustentabilidad como factores del desarrollo regional
Primera edición agosto de 2021

ISBN



978-607-99446-0-5

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, archivada o transmitida, en cualquier sistema –electrónico, mecánico, de foto reproducción, de almacenamiento en memoria o cualquier otro– sin hacerse acreedor a las sanciones establecidas en las leyes, salvo con el permiso escrito del titular de los derechos de la obra.

Comité Revisor:

MC Raquel Valdez Guerrero
Dr. Lorenzo Fidel Cota Verdugo
MARH Isela Margarita Robles Arias

Coordinadora de Edición:

Dra. Graciela Gpe. Ríos Calderón

Prólogo

En la actualidad la innovación se considera un factor fundamental para acrecentar la competitividad de las empresas; elementos como el desarrollo sustentable, guían la filosofía de las mismas como un hecho puntual del desarrollo de las regiones, en el que implican y se entrelazan otros factores determinantes como es el desarrollo de la tecnología en la búsqueda de que su utilización confluya en innovación de los productos y servicios, con objetivos predefinidos para el logro de empresas más competitivas.

Este libro integra los trabajos producto de la investigación aplicada a la ciencia social de los estudiantes de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, en el que se han tomado eventos de la realidad actual de las organizaciones que conforman el entorno regional, con el fin de inspeccionar y analizar las mejores oportunidades de innovación en cada una de las áreas funcionales que conforman cada una esas organizaciones en donde se llevó a cabo el estudio, se ha considerado el estudio de los procesos diseñados en las mismas organizaciones con el afán de mejorar, crear o proponer nuevos sistemas, productos o procesos.

La innovación lleva necesariamente a nuevas formas de hacer las cosas, esto implica cambios sociales, políticos, económicos, tecnológicos o ambientales, y además significa aprovechar las energías, la creatividad y el compromiso de las empresas y la sociedad, para lograr los objetivos de las organizaciones y con la visión de la conformación de su pertenencia a su sistema más amplio, con necesidad de crecimiento económico, ambiental y social, para dar paso a la innovación con base en el desarrollo sustentable.

En el entorno empresarial no se puede dejar de lado la utilización de instrumentos y herramientas que le permitan ser competitivo en las condiciones actuales de comercialización global, espacios en donde se presentan cambios a cada instante, lo que brinda la oportunidad de que a través de la participación de los jóvenes profesionales se aplique el proceso investigativo, y a su vez se amplíe la creatividad y la innovación, aportando un bien o servicio nuevo, o una mejora significativa de las características técnicas, o en cuanto añadir atributos a su uso o funcionalidad, o bien en el diseño o mejora de proceso productivos, y a su vez incidan en la creación y aplicación de la cultura proactiva de cambio, en los ámbitos que conforman el contexto social, empresarial e institucional.

Raquel Valdez Guerrero

ÍNDICE

Capítulo I. Innovación y Tecnología

Estudio sistémico para proveer agua purificada a bajo costo en un plantel educativo.
Autor: Odín Rojas Sánchez. Coautores: M.C. Carmen Julia Angulo Chinchillas; Dr. Mario Cortés Larrinaga y M.A. Graciela Chiv de León. 2

Capítulo II. Desarrollo Sustentable

Puntos críticos en la evaluación de la sustentabilidad de un agroecosistema en condiciones tropicales. *Autor: José Abraham Lechuga Hidalgo. Coautores: Daniel Alejandro Lara Rodríguez; Carlos H. Ávila Bello y Dinora Vázquez Luna 32*

Capítulo III. Desarrollo Empresarial

Estudio Técnico para la creación de comedor industrial en la empresa OMEGAMEX.
Autor: Laura Isabel Ruíz Félix. Coautores: M.C. Carmen Julia Angulo Chinchillas Dr. Mario Cortés Larrinaga y M.A. Graciela Chiv de León. 53

Análisis del consumo energético y su impacto en los costos fijos en supermercados en La Paz, B.C.S. *Autor: Paul Aguirre Cota. Coautores: M.A. Graciela Chiv de León; M.C. Carmen Julia Angulo Chinchillas Dr. Mario Cortés Larrinaga 70*

Modelo de planeación prospectiva para el Instituto Sudcaliforniano de la infraestructura Física Educativa. *Autor: Adriana del Rosario Beltrán Castro. Coautores: MARH Isela Margarita Robles Arias; M.C. Raquel Valdez Guerrero y M.C. Graciela Gpe. Ríos Calderón 88*

Plan de mercadotecnia para una empresa. Caso de estudio Forrajera Madera, S.A. de C.V. *Autor: Saulo Alameda Miranda. Coautores: M.A. Graciela Chiv de León; M.C. Carmen Julia Angulo Chinchillas y Dr. Mario Cortes Larrinaga 110*



ESTUDIO SISTÉMICO PARA PROVEER AGUA PURIFICADA A BAJO COSTO EN UN PLANTEL EDUCATIVO

Ing. Odín Rojas Sánchez
Instituto Tecnológico de La Paz
m19310029@lapaz.tecnm.mx

M.C. Carmen Julia Angulo Chinchillas
TECNM - Instituto Tecnológico de La Paz
carmen.ac@lapaz.tecnm.mx

Dr. Mario Cortés Larrinaga
TECNM - Instituto Tecnológico de La Paz
mario.cl@lapaz.tecnm.mx

M.A. Graciela Chiw de León
TECNM - Instituto Tecnológico de La Paz
graciela.cd@lapaz.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de La Paz

RESUMEN

El presente trabajo de investigación busca proponer alternativas para proveer agua de consumo humano en el Instituto Tecnológico de La Paz considerando las regulaciones existentes sobre la utilización de plásticos de un solo uso y la economía de los estudiantes. El proyecto fue concebido bajo un enfoque sistémico en el cual fueron integrados como parte del sistema las características de la ciudad de La Paz, B.C.S, la propias del Instituto Tecnológico y la metodología de proyectos de inversión. Para su desarrollo se aplicaron entrevistas con distintos actores involucrados, una encuesta a los estudiantes del instituto por ser considerados el mercado potencial, además, se llevó a cabo un recorrido por diferentes negocios que se dedican a la purificación de agua para consumo humano. El proyecto de encuentra aún en la etapa de desarrollo, se espera presentar como resultado una alternativa como opción para que los estudiantes puedan adquirir agua purificada en las instalaciones de la institución a bajo costo y que a la vez el proyecto sea definido bajo el concepto de economía circular y pueda ser sostenible con sus propios recursos una vez recuperada la inversión.

Palabras Claves: *agua purificada, procesos para purificar agua, enfoque sistémico, economía circular, plantel educativo, propuesta para proveer agua de bajo costo.*

1. INTRODUCCIÓN

El agua potable es un elemento indispensable para el ser humano, en el estado de Baja California Sur su manejo y cuidado es de especial importancia, debido a la escasez de lluvias y elevadas temperaturas, esto a razón del clima semidesértico que predomina en la región. Bajo estas circunstancias la población requiere de acceso a un consumo razonable de agua que le permita mantener el cuerpo en los niveles de hidratación requeridos para un estado saludable. Con la reciente entrada en vigor de las reformas a la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente en el estado de BCS, en agosto de 2019, aparece la prohibición del "uso de bolsas plásticas y contenedores de poliestireno expandido para fines de envoltura, transportación, carga o traslado de alimentos y bebidas, así como de popotes plásticos en supermercados, tiendas de autoservicios, farmacias, tiendas de conveniencia, mercados, restaurantes y similares". Por otra parte, el Tecnológico Nacional de México (TecNM) convoca a las comunidades de los institutos tecnológicos a cuidar el ambiente mediante la iniciativa denominada "TecNM: 100% libre de plástico de un sólo uso". Tales circunstancias dieron origen a la prohibición del uso de plásticos en las instalaciones del Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP) lo que trajo consigo el retiro de todos los productos envasados en plásticos, entre ellos el agua embotellada. A partir de esta prohibición los estudiantes no tienen otra opción que traer consigo el agua que deben consumir durante su jornada escolar ya que en la institución el agua sólo puede disponerse de la red interna misma que proviene de aljibes y no está tratada para consumo humano; la cantidad de agua que los estudiantes pueden traer consigo está limitada al tamaño del recipiente con el que lleguen a las instalaciones, ya sea que lo traigan de casa o lo adquieran en el trayecto, esa cantidad de agua generalmente no es suficiente para cubrir las necesidades de consumo durante su jornada académica, esto los obliga a una abstención del consumo o a un ausentismo parcial en alguno de sus horarios de clases para acudir a un establecimiento y obtener un nuevo abastecimiento del líquido vital.

Con base en la problemática mencionada, se planteó la siguiente pregunta de investigación ¿Es posible proveer agua para consumo humano en las instalaciones del ITLP respetando las regulaciones sobre el uso del plástico y considerando la economía de los

estudiantes? Para dar respuesta a la pregunta, se encuentra en proceso un estudio que tiene como objetivo comparar alternativas de inversión autofinanciables factibles para proveer agua purificada a bajo costo en un el plantel educativo. Se emplea el enfoque sistémico como herramienta de análisis del problema y se pretende que cada una de las propuestas tenga un enfoque de economía circular, con el propósito de eliminar residuos no aprovechables y con ello un enfoque ambiental amigable maximizando el uso de las materias primas.

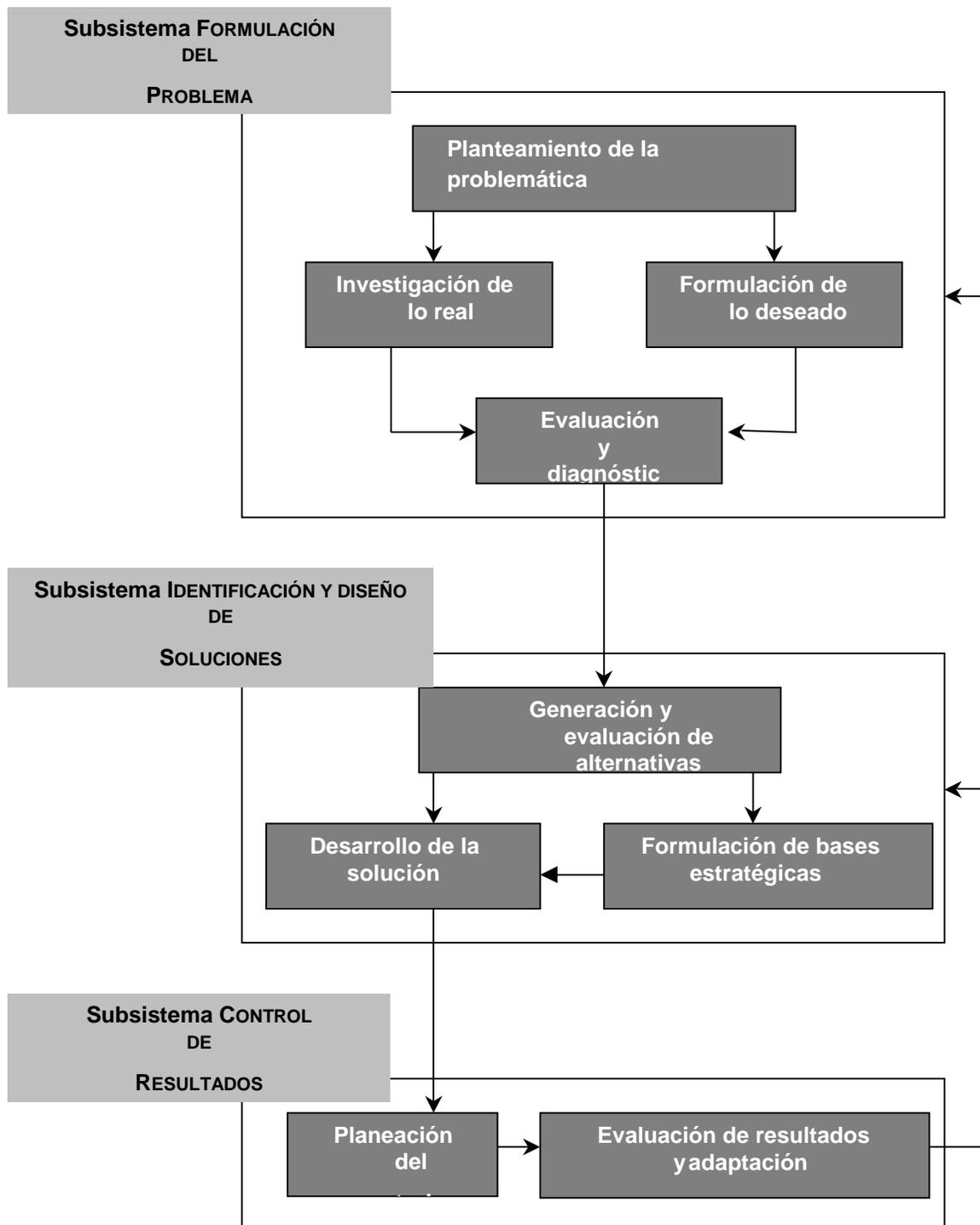
Con los resultados de este proyecto se busca demostrar que las alternativas de inversión obtenidas, representan una opción rentable, atractiva y amigable con el ambiente, para emprender un negocio, tomando como base los estudios realizados de este proyecto, y de esta forma cubrir el desabasto de agua de consumo humano que requiere la comunidad de estudiantes del ITLP.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Enfoque sistémico

El desarrollo de un proyecto supone la ejecución de un conjunto de pasos encaminados a lograr los objetivos planteados; esta óptica permite que el proyecto pueda ser trabajado bajo el enfoque sistémico. El enfoque sistémico se relaciona al modo en que se abordan los objetos o fenómenos; engloba la totalidad de los elementos del sistema para atender los fenómenos en una visión holística donde los elementos se estudian como parte de un sistema mayor (Kogan, 2017). En la figura 2.1 se encuentra representado de forma gráfica el enfoque de sistemas en la toma de decisiones en un proyecto.

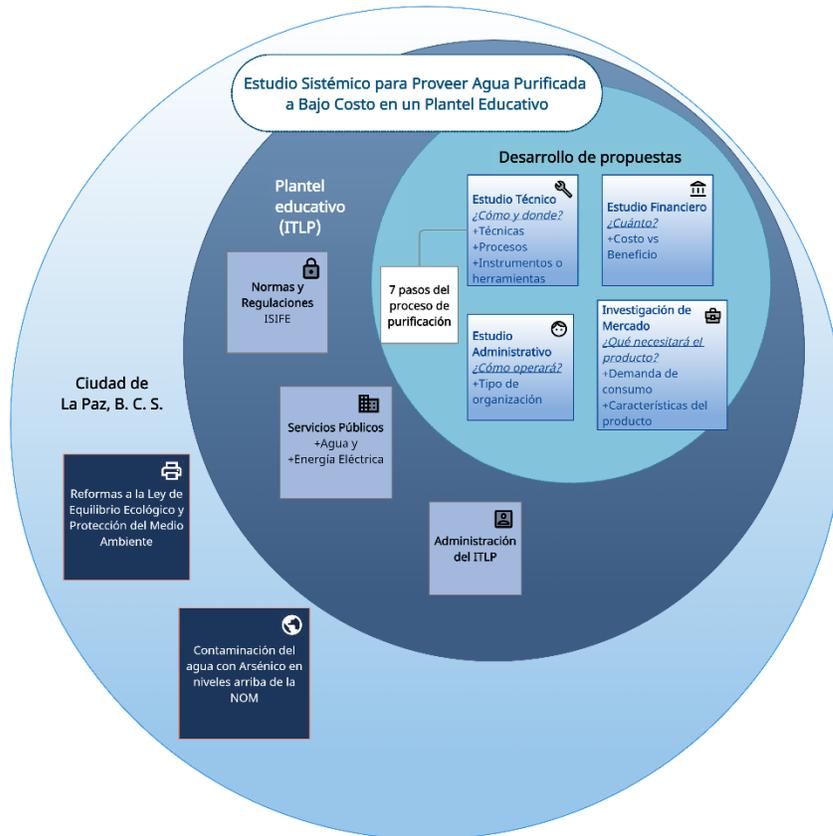
Figura 2.1 Proceso para la solución de un problema aplicando el Enfoque de Sistemas



Fuente: (Kuri, 2020).

Dado que el proyecto de investigación requiere del análisis de un conjunto de elementos, que son decisivos para la definición de las propuestas de alternativas para la proveeduría de agua potable en una institución de esta naturaleza, el estudio fue estructurado bajo el enfoque de sistema dando como resultado el sistema representado en la figura 2.2.

Figura 2.2 Sistema para el desarrollo del proyecto de investigación caso de estudio.



Fuente: Elaboración propia 2020.

2.2 Economía circular

La economía circular es una filosofía bajo la cual se persigue la maximización de los materiales y los residuos, esta se ve relacionada desde el diseño del producto hasta los procesos de producción en los que estará implicado. De acuerdo con (Frosch & Gallopoulos, 1989), su aplicación residió en diseñar productos sin desechos (ecodiseño), productos que facilitaron su desmonte y reutilización, así como definir modelos

empresariales socialmente inteligentes. Todo con el objetivo que los fabricantes tuvieran la facilidad de recoger los productos, volver a fabricarlos y distribuirlos. A continuación, en la figura 2.3 se muestra el diagrama del modelo de economía circular.

Figura 2.3 Diagrama del modelo de economía circular



Fuente: Tomado de economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3, Balboa y Somonte (2014)

(Balboa & Somonte, 2014) De la economía circular podemos resaltar la sostenibilidad como una característica importante para todo negocio hoy en día, debido a su impacto en el medio ambiente. En Baja California Sur, la cultura de protección al medio ambiente es de primordial importancia, ya que, estando rodeados de una gran cantidad de recursos protegidos, se toma especial atención a la cultura de reutilización y eficiencia de la materia prima y los residuos. Por lo que en la elaboración de las propuestas de este trabajo se toma especial consideración en la reutilización de residuos y/o materiales que sean reutilizables

o cuenten con más de un uso de la propuesta, así como evitando procesos y materiales que no sean amigables al medio ambiente.

2.3 La purificación del agua

Cuando se emplea el término “agua potable”, se refiere al agua que podemos tomar, si bien todos, alguna vez, han consumido agua de la llave o grifo, son pocos quienes la consideran realmente confiable o segura y siempre existe la duda sobre un posible daño a la salud; en el caso de que el agua ha pasado a través de uno o más procesos de purificación previa, la confianza incrementa. Con base en lo anterior, se pueden precisar que existen dos conceptos relevantes: agua potable y agua purificada. Según la NOM-160-SSA1-1995 el agua potable es “aquella cuyo uso y consumo no causa efectos nocivos al ser humano” mientras que el agua purificada, es “aquella que ha sido sometida a tratamiento fisicoquímico, apta para

consumo humano (Secretaría de Salud, 1999). Para efectos de esta investigación el término relevante fue “agua purificada”.

Según (Cruz, 2015) la purificación del agua es un proceso necesario para que los seres humanos sean capaces de consumirla sin el menor riesgo o consecuencia, ya que, dependiendo de las condiciones del entorno y de la fuente de origen, esta puede contener una serie de impurezas químicas, físicas y además microorganismos nocivos a la salud. Es aquí donde se considera preciso aplicar una serie de métodos de filtración, desinfección y tratamientos químicos para garantizar que no pueda afectar al ser humano de ninguna manera. Los procesos que se emplean para purificar agua generan aguas residuales, por lo que, desde el punto de vista de la economía circular, podemos aprovechar estos desechos para regar las plantas o como agua de segundo uso en baños.

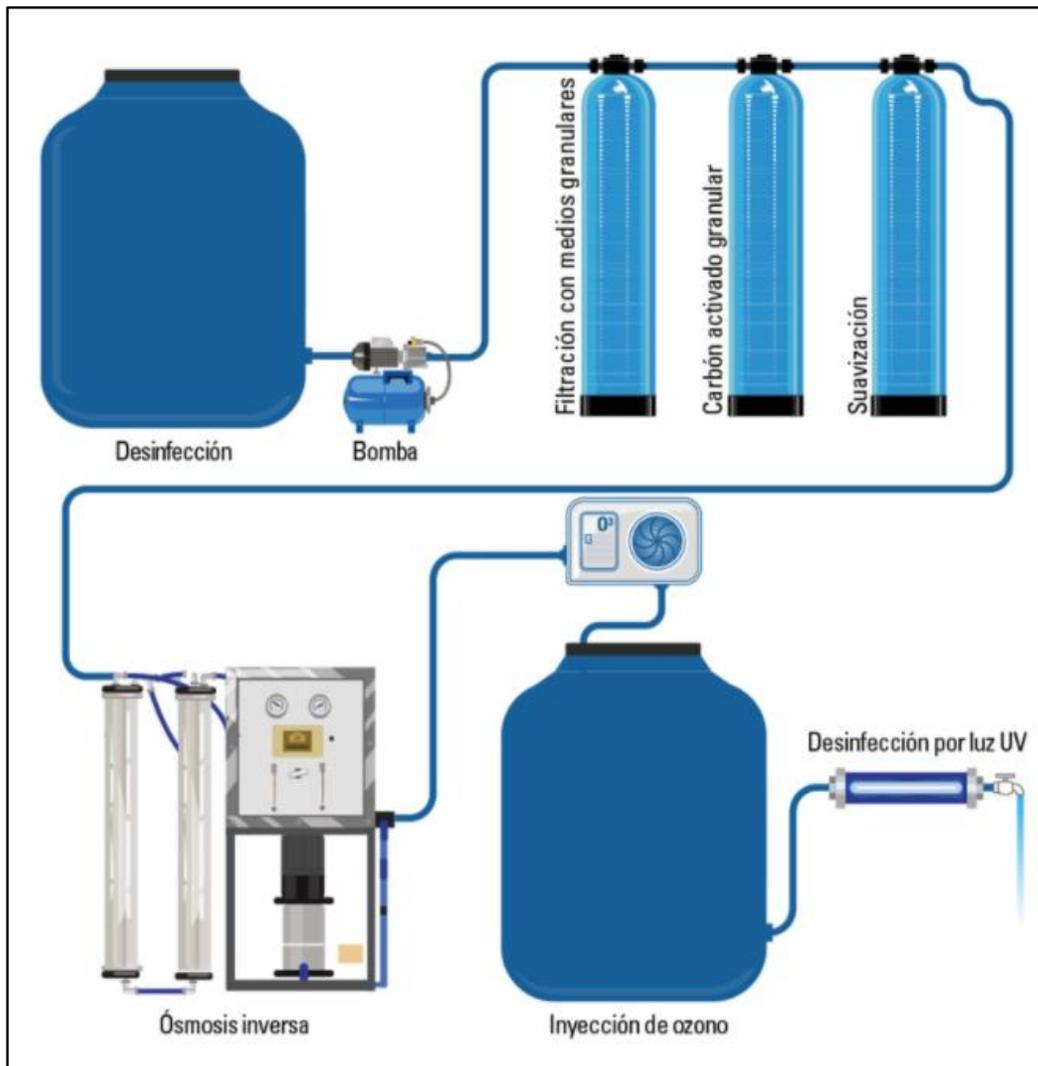
2.1.1 Procesos para proveer agua purificada

La elaboración y distribución de agua para consumo requiere garantizar la calidad del producto, para ello en México es suficiente con el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, “Salud ambiental, agua para uso y consumo humano –

Límites permisibles de calidad y tratamientos que debe someterse al agua para su potabilización” que es donde se establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional (Secretaría de Salud, 2000). Sin embargo, de manera específica, para el caso de estudio fue necesario considerar también las buenas prácticas en la producción y venta de agua relacionadas con la desinfección del agua establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-160-SSA1-1995, Bienes y Servicios. Buenas Prácticas para la Producción y Venta de Agua Purificada que establece las disposiciones sanitarias que deben cumplir los establecimientos, expendios y equipos en los que se produce, suministra o vende agua purificada y resalta que una buena práctica en la purificación de agua consiste en lograr una desinfección que permita reducir la cantidad de microorganismos de forma que estos no representen contaminación en el agua. Para llegar a este propósito se pueden emplear agentes químicos, métodos físicos o ambos (Secretaría de Salud, 1999).

Un sistema típico empleado en las plantas purificadoras de agua consiste en primeramente realizar un proceso de desinfección por cloración al agua que será utilizada. Después, con ayuda de un hidroneumático, se inyecta el agua a cierta presión para pasarla por una serie de filtros de arena y otros materiales, con la intención de preparar el agua antes de pasarla por la ósmosis inversa; a continuación, se deposita el producto en un contenedor donde se le aplica ozono y al salir se le aplica luz ultravioleta como desinfección, antes de envasarse tal como se representa en la figura 2.4 (Carbotecnia, 2021).

Figura 2.4 Etapas más comunes de un sistema de purificación de agua



Fuente: (Carbotecnia, 2021).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Al hablar del estudio sistémico para proveer agua de bajo costo en un plantel educativo, es preciso considerar todos los aspectos que impactan el proyecto por lo que es necesario conocer el contexto en el cual se está proyectando, las implicaciones de aplicarlo en un plantel educativo como el ITLP, el cual se encuentra regulado por normas y regulaciones; los espacios disponibles, los costos involucrados, las estructuras organizativas para su

operatividad, entre otros aspectos. Por lo anterior se integraron a esta investigación una serie de análisis, cada uno con una finalidad específica para determinar lo necesario:

- Investigación de mercado: determinar la demanda y las características del producto según las necesidades de los estudiantes.
- Estudio técnico: conocer cuáles son todos los procesos mediante los cuales se puede proveer agua, es decir, cuáles son las técnicas e instrumentos actuales necesarios para realizar el proceso de purificación de agua y la localización geográfica del área de operaciones. Se dará prioridad en Elegir aquellos procesos y equipos, que empleen o permitan la reutilización de materiales amigables con el medio ambiente, así como faciliten la reutilización de residuos.
- Estudio administrativo: definir la estructura organizacional del proyecto
- Estudio financiero: determinar los costos y evaluar las alternativas.

3.1 Investigación de mercado

Para la tarea de determinar la demanda y obtener información sobre el producto, se optó por aplicar una encuesta aplicando un cuestionario a través de un portal web (formularios de Google) como herramienta de extracción de información, utilizando medios de distribución mediante la página en Facebook del consejo estudiantil de la institución y envío de correos electrónicos de tal forma que se puso a disposición hasta completar el número determinado de la muestra. La encuesta se dirigió a los estudiantes de todas las carreras del ITLP considerando como potencial de mercado la matrícula vigente del ITLP que a la fecha del desarrollo de la investigación de mercado correspondió a 3680 estudiantes inscritos en el periodo Agosto – Diciembre, 2020.

3.1.1 La muestra

La muestra fue calculada con la fórmula de poblaciones finitas y el resultado fue de 348 encuestas. A continuación, se presentan los datos obtenidos de la encuesta aplicada en el mes de febrero del 2021.

Cabe mencionar que en esta muestra únicamente se considera a los estudiantes, pues el personal docente y administrativo del ITLP, ya cuenta con presupuesto determinado, para el suministro de agua en áreas administrativas de su personal. Por lo que el mercado objetivo al que se dirige el servicio, lo conforman todos los estudiantes del ITLP, de los cuales se tiene el registro de un total de 3680 inscritos en el 2020.

El objetivo fue alcanzar una muestra de 348 alumnos, la cual fue determinada a partir de la fórmula para calcular la muestra de poblaciones finitas. Mostrada a continuación:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Fuente: Elaboración propia 2020.

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

N: Tamaño de la población.

Z: Valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza. este fue determinado al 95%

p: Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

q: Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1- p).

d: Nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.

Datos:

N: 3680 alumnos inscritos en el periodo Agosto - Diciembre 2020

Z: 1.96 (95%) Z²: 3.8416

p: 0.5 (50%)

q: 0.5 (50%)

d: 0.05 (5%) d²: 0.0025

Operaciones:

$$n = (3680 * 3.8416 * 0.5 * 0.5) / ((0.0025 * (3680 - 1)) + (3.8416 * 0.5 * 0.5))$$

$$n = 3534.272 / ((9.1975) + (0.9604))$$

$$n = 3534.272 / 10.1579$$

$$n = 347.9333$$

Tamaño de la muestra(n): 348 encuestas

Gráfico 3.1 Datos de distribución de la muestra entre los estudiantes del ITLP

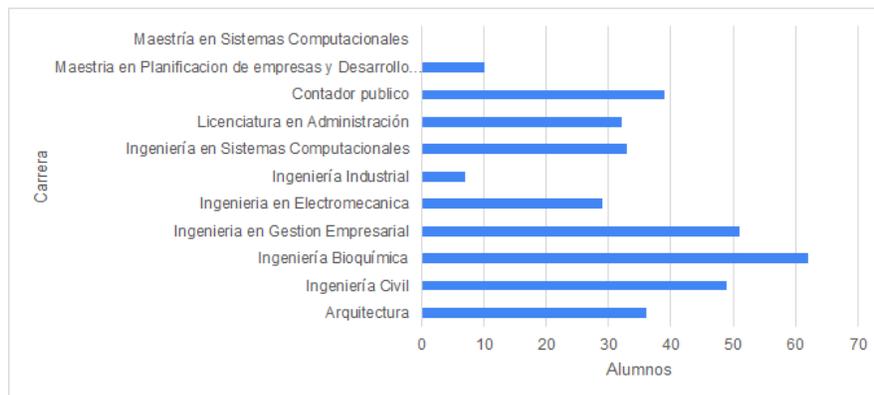
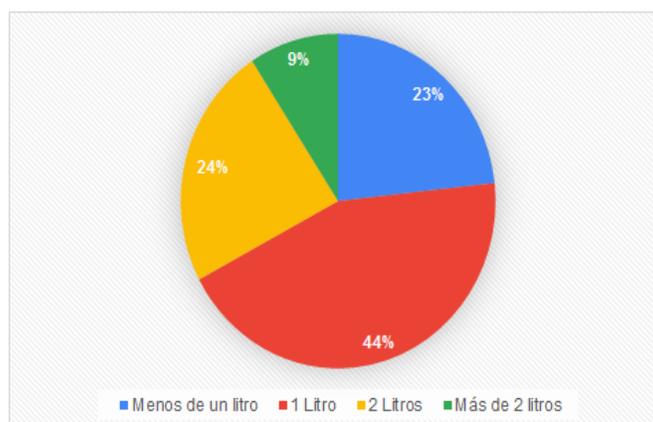


Tabla 3.1 Cantidad de agua que consumen durante la jornada diaria de clases

Litros	Estudiantes
Menos de un litro	81
1 litro	153
2 litros	82
Más de 2 litros	32

Gráfico 3.2 Porcentaje de cantidades de consumo diario



Esta pregunta sirve como elemento fundamental para darnos una idea de la demanda de consumo de agua potable/purificada que tienen los estudiantes del ITLP, con este dato es posible determinar la demanda diaria total de nuestra muestra multiplicando el número de estudiantes por la cantidad de consumo, haciendo la sumatoria se obtiene un total de 437.5 litros diarios de consumo de los estudiantes según la muestra. Si a ese total de consumo diario lo dividimos entre la cantidad de estudiantes de la muestra (348 estudiantes) se obtiene un promedio de 1.26 litros de consumo por estudiante. Ahora bien, si utilizamos este promedio y lo multiplicamos por la población (3680 estudiantes) se tiene un aproximado de la demanda diaria de todos los estudiantes del ITLP, el cual nos da como resultado 4626.44 litros.

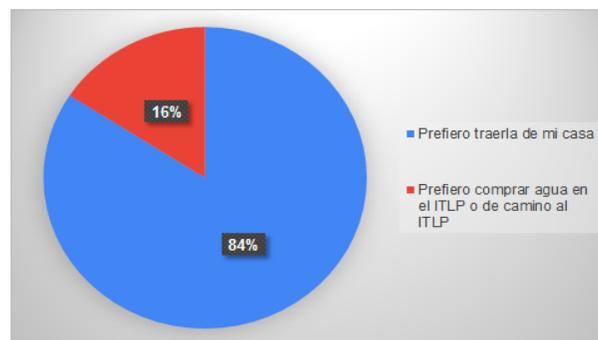
Tabla 3.2 Cantidad de demanda diaria total según muestra

Tabla de consumo de agua diario	%	Estudiantes	Litros	Alumnos x litros
Menos de 1 litro	23.30%	81	0.5	40.5
1 litro	44.00%	153	1	153
2 litros	23.60%	82	2	164
Más de 2 litros	9.20%	32	2.5	80
TOTALES	100.00%	348		437.5

Tabla 3.3 Lugar donde adquieren el agua que consumen los estudiantes

Preferencia	Estudiantes
Prefiero traerla de mi casa	293
Prefiero comprar agua en el ITLP o de camino al ITLP	55

Gráfico 3.3 Porcentaje de los lugares donde adquieren el agua que consumen los estudiantes

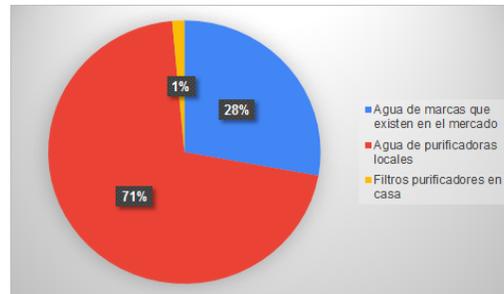


Al preguntar a los 348 estudiantes sobre cómo obtienen el agua que consumen, el 84% respondió que prefiere traer el agua de su casa, mientras que el 16% restante compra el agua en ITLP o en su camino a clases. A partir de estos datos se puede resaltar la posibilidad de considerar a ese 84% como clientes en potencia para el consumo del producto que se incluye en las propuestas de este trabajo.

Tabla 3.4 Procedencia del agua que consumen los estudiantes

Procedencias	Estudiantes
Agua de marcas que existen en el mercado	97
Agua de purificadoras locales	246
Filtros purificadores en casa	5

Gráfico 3.4 Porcentaje de opciones de procedencia del agua que se consume

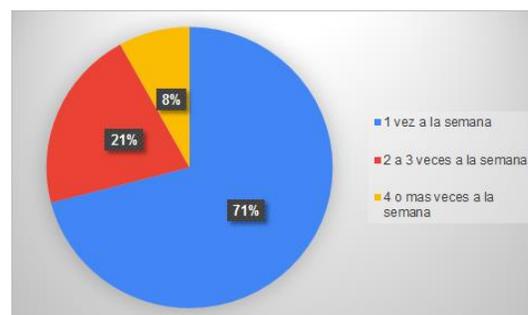


Con el propósito de determinar el lugar del cual los estudiantes adquieren su agua se les preguntó que si de donde procedía el agua que consumía, como se resultado se obtuvo que un 71% adquiere su agua a través de purificadoras de la localidad, mientras que el 28% la adquiere a través de marcas que existen el mercado; cabe también resaltar que existe un 1% de estudiantes que cuentan con sistemas de purificadores en casa.

Tabla 3.5 Frecuencia de compra dentro del ITLP

Frecuencias	Estudiantes
1 vez a la semana	247
2 a 3 veces a la semana	73
4 o más veces a la semana	28

Gráfico 3.5 Porcentaje de frecuencia de compra dentro del ITLP

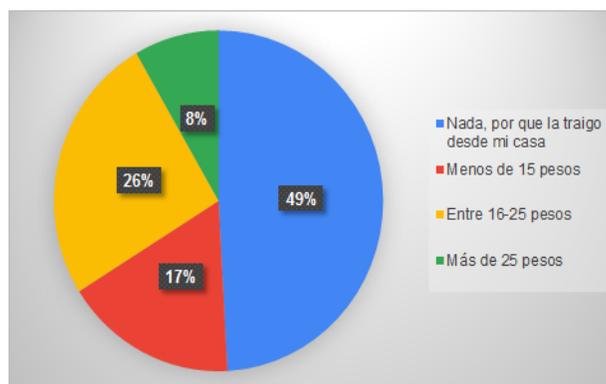


Determinar el dato histórico de frecuencia de compra en las instalaciones del ITLP sirvió para entender el comportamiento del cliente y se concluye que la mayoría de los estudiantes solo una vez a la semana adquirirían su agua en las instalaciones del ITLP; este dato da la oportunidad de mejorar la opinión de los estudiantes con una buena campaña de promoción para las propuestas de este trabajo.

Tabla 3.6 Frecuencia de gasto en su consumo de agua durante la jornada diaria de clases

Gasto en consumo	Estudiantes
Nada, porque la traigo desde mi casa	171
Menos de 15 pesos	59
Entre 16-25 pesos	89
Más de 25 pesos	29

Figura 3.6 Porcentaje de gasto en su consumo de agua durante la jornada diaria de clases



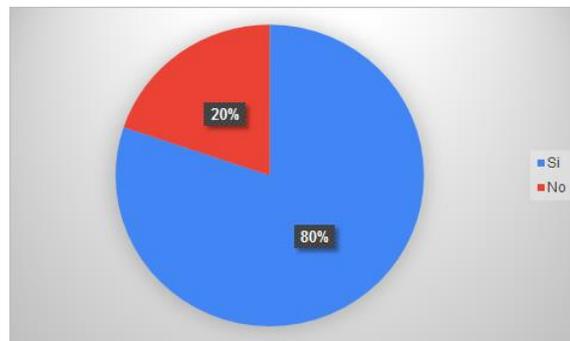
Con esta pregunta se buscó determinar el rango de costos que representan para un alumno el consumir agua dentro del ITLP, Donde se puede observar que la mayoría de los estudiantes con un 49%, quienes prefieren traer el agua de su consumo desde su casa para evitar el gasto. Por otro lado, se tiene un total del 51% de los estudiantes que deciden gastar

en el ITLP, esto a su vez están subdivididos en 3 rangos de consumo; el primero con la mayor cantidad de estudiantes, 26%, se encuentra el gasto de los estudiantes de entre \$16 - \$25 pesos, en segundo con 17% de los estudiantes se encuentra quienes gastan menos de \$15 pesos durante su jornada diaria y por último tenemos un 8% de los estudiantes quienes gastan más de \$25 pesos. De esta información se puede concluir que los estudiantes pueden gastar por lo menos 15 pesos en su consumo de agua diario dentro del ITLP, siempre y cuando tengan dónde comprarlo.

Tabla 3.7 Frecuencia de disposición de los estudiantes a rellenar su contenedor de agua en el ITLP

Aceptación	Estudiantes
Si	279
No	69

Gráfico 3.7 Disposición de los estudiantes a rellenar su contenedor de agua en el ITLP

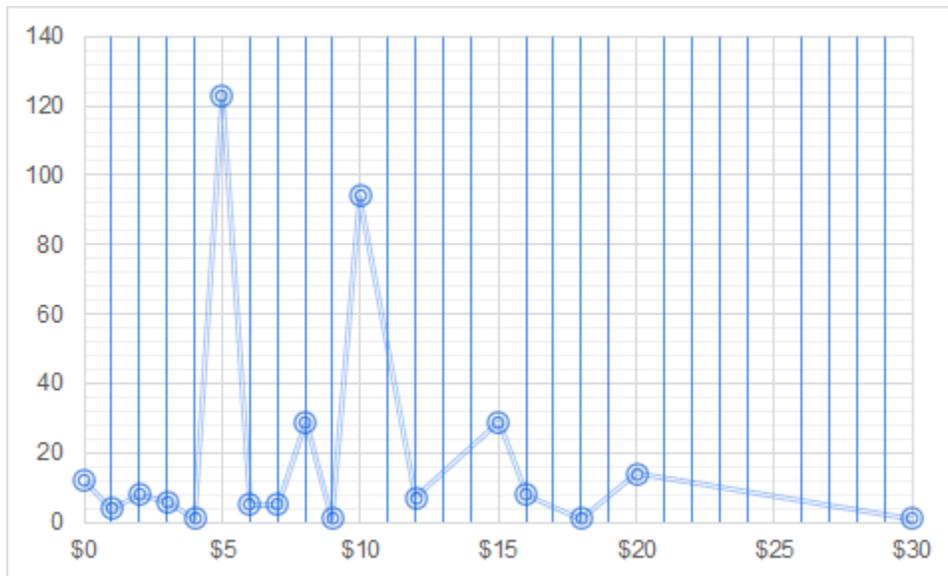


La postura con respecto a la posibilidad de que tuvieran donde comprar agua dentro del ITLP, donde se obtuvo como resultado que el 80% de los estudiantes encuestados se considera muy positiva para el proyecto.

Tabla 3.8 Frecuencia de cantidad dispuestos a pagar por rellenar un contenedor de agua de aproximadamente un litro

Cantidad en Pesos (MXN)	Estudiantes
\$0	12
\$1	4
\$2	8
\$3	6
\$4	1
\$5	123
\$6	5
\$7	5
\$8	29
\$9	1
\$10	94
\$12	7
\$15	29
\$16	8
\$18	1
\$20	14
\$30	1

Gráfico 3.8 Cantidad dispuestos a pagar por rellenar un contenedor de agua de aproximadamente un litro



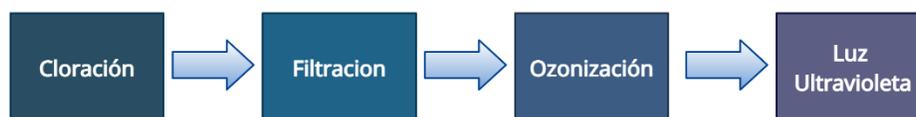
Esta pregunta fue ideada como un sondeo de opinión, fue una pregunta abierta pero limitada a respuesta de números enteros, con el propósito de determinar el valor al que un estudiante estaría dispuesto a intercambiar por un consumo de agua de un litro. Como se

observa en la tabla anterior hubo todo tipo de respuestas, cabe mencionar que el cero es también un valor importante en esta toma de opinión porque puede representar a esas personas que no estuvieron dispuestas a comprar agua en la pregunta anterior, por otro lado, hubo 2 picos importantes el primero fue con 123 estudiantes señalando que \$5 pesos por litro es una suma adecuada y el segundo con 94 estudiantes considerando que \$10 pesos es lo que ellos pagarían por un litro de agua, sin embargo, debajo de estos 2 picos, hubieron 2 más con la misma votación de 29 estudiantes, el de \$8 y \$15 tuvieron la misma aceptación. Esta información puede ser usada como base para establecer precios al servicio, considerando la previa aceptación de los estudiantes a la posibilidad de tener este servicio a su alcance.

3.2 Estudio Técnico

Mediante visitas a distintos negocios, ubicados en la ciudad de La Paz, B.C.S., que se dedican a la producción de agua purificada fue posible observar los sistemas de purificación que son empleados y con información proporcionada por los dueños de los negocios se logró identificar los distintos procesos, los equipos y demás aspectos técnicos relacionados con la purificación de agua.

Se encontró que en general los procesos coinciden con un sistema básico de purificación que incluye:



Fuente: Elaboración propia 2020.

3.2.1 Descripción de los procesos de un sistema de purificación de agua

Con la finalidad de entender su relevancia a continuación son abordados cada uno de estos procesos tomado con referencia las descripciones de Antógenes Cruz (Cruz, 2015).

Cloración: La función principal de la cloración es la desinfección del agua, la cual tiene como propósito eliminar gran parte de los microorganismos. Por otra parte, también actúa como oxidante lo que ayuda a eliminar algunos plaguicidas, algunas especies químicas disueltas o las hace más fáciles de eliminar. Es común ver el empleo de este proceso en las plantas de purificación de agua, como proceso inicial de tratamiento de la materia prima o agua almacenada en el proceso de purificación. Ya que este facilita el proceso de purificación al preparar el agua para comenzar los procesos de filtrado. Las principales ventajas y desventajas de emplear cloro en el proceso de purificación son las siguientes:

Ventajas:

- desinfectante y oxidante
- distintas presentaciones porque es accesible y es posible almacenarlo o generarlo en sitio.
- Barato en operación en comparación al ozono
- Desinfección residual

Desventajas:

- No elimina todos los patógenos microbianos
- Posible generación de gases tóxicos para el ser humano
- Mayores dosis o tiempos de reacción en mismos volúmenes de agua que el ozono

Filtración: En la filtración se combinan procesos químicos y físicos para retener sustancias sólidas que pueden acompañar al agua, por otra parte, algunos filtros dependiendo de sus características físicas y químicas les es posible eliminar el sabor, olor y color del agua, así como microorganismos y químicos disueltos. Dentro de los diferentes sistemas de filtrado se encuentran los siguientes:

- Filtros de arena
- Filtros de arena lentos
- Filtros de arena rápidos

- Filtros multicapas, multimedia, lecho profundo o sedimentos
- Filtros de tierras diatomáceas
- Filtros directos
- Filtros empacados
- Filtros de membrana
- Filtros de carbón activado

Ozonización: El ozono es muy útil oxidante, es decir, un buen degradado de plaguicidas y otras sustancias orgánicas y microorganismos. Se puede generar en sitio en forma gaseosa mediante la aplicación de alto voltaje en el agua para generar dosis de entre 2 y 5 mg/l. Las principales de las ventajas y desventajas de emplear ozono en el proceso de purificación son las siguientes:

Ventajas:

- Desinfectante
- Excelente oxidante
- Requiere menor tiempo de contacto y menor dosis que el cloro en volúmenes iguales de agua

Desventajas:

- Complejidad técnica en el mantenimiento y la operación
- Costo elevado de operación
- Es inestable por lo que se debe generar y usar inmediatamente en sitio.
- No tiene acción desinfectante residual

Luz Ultravioleta (UV): Para este proceso de desinfección se emplea la tecnología de una lámpara capaz de emitir luz ultravioleta, es decir, emite luz en el rango de longitudes de onda de 180 a 320 nm, con el uso de esta luz en el agua es posible la eliminación de materia orgánica. Cabe mencionar que su uso no afecta ni genera ningún tipo de sabor u olor en el agua. Las principales de las ventajas y desventajas de emplear Luz UV en el proceso de purificación son las siguientes:

Ventajas:

- Excelente desinfectante
- No genera ningún subproducto
- Operación y mantenimiento sencillo y barato
- Ideal para instalaciones pequeñas, costo relativamente bajo y operación sencilla

Desventajas:

- No inactiva a protozoarios. por lo que requiere de cloración posterior.

3.2.2 Características del producto

Las características técnicas del producto deben cumplir con los diversos requisitos físico, químicos y biológicos de acuerdo a la norma mexicana NOM-127-SSA1-1994 y son los que se presentan a continuación (Secretaría de Salud, 1999).

Características Bacteriológicas

Característica	Límite Permisible
Organismos coliformes totales	2 UFC*/100 ml
Organismos coliformes fecales	Cero UFC*/100 ml

*Unidades formadoras de colonias por 100 ml.

Características físicas y organolépticas

Característica	Límite Permisible
Color	20 unidades de color verdadero en la escala platino-cobalto.

Olor y sabor	Agradable (se aceptarán aquellos que sean tolerables para la mayoría de los consumidores, siempre que no sean resultados de condiciones objetables desde el punto de vista biológico o químico).
Turbiedad	5 unidades de turbiedad nefelométricas (UTN) o su equivalente en otro método.

Características químicas

Característica	Límite Permisible
Aluminio	0.20
Arsénico	0.05
Bario	0.70
Cadmio	0.005
Cianuros (como CN ⁻)	0.07
Cloro residual libre	0.2-1.50
Cloruros (como Cl ⁻)	250.00
Cobre	2.00
Cromo total	0.05
Dureza total (como CaCO ₃)	500.00
Fenoles o compuestos fenólicos	0.001

Fierro	0.30
Fluoruros (como F-)	1.50
Manganeso	0.15
Mercurio	0.001
Nitratos (como N)	10.00
Nitritos (como N)	0.05
Nitrógeno amoniacal (como N)	0.50
pH (potencial de hidrógeno) en unidades pH	6.5-8.5
Plaguicidas en microgramas/l: Aldrín y dieldrín (separados o combinados)	0.03
Clordano (total de isómeros)	0.30
DDT (total de isómeros)	1.00
Gamma-HCH (lindano)	2.00
Hexaclorobenceno	0.01
Heptacloro y epóxido de heptacloro	0.03
Metoxicloro	20.00
2,4 – D	50.00
Plomo	0.025

Sodio	200.00
Sólidos disueltos totales	1000.00
Sulfatos (como SO ₄ =)	400.00
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	0.50
Trihalometanos totales	0.20
Zinc	5.00

Características radiactivas

Característica	Límite Permisible
Radiactividad alfa global	0.1
Radiactividad beta global	1.0

El estudio técnico aún no se ha concluido, ya que falta convenir una entrevista con las autoridades educativas para analizar lo relacionado con la localización de las operaciones.

3.3 Estudio Administrativo

Para este apartado se revisó el manual de organización del instituto y se entrevistó a personal que cuenta con experiencia en la gestión directiva del ITLP. La información recabada nos deja ver que no es posible que una institución de educación dependiente de la Secretaría de Educación Pública Federal lleve a cabo actividades que impliquen transacciones comerciales, sin embargo, existe la opción de la prestación de servicios externos, esta modalidad da oportunidad de ofrecer servicios cuya prestación pueda ser

autofinanciada en su totalidad, es decir que no requiera recursos de los destinados a las actividades esenciales del instituto tecnológico. Incluso existe, dentro de la estructura una instancia denominada Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación en donde se administran los servicios externos de la institución.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Para presentar los resultados del proyecto es necesario concluir todos los análisis, sin embargo, con la información actual se están considerando dos formas de ofrecer el servicio.

a) KIOSKOS DE RELLENADO

La primera propuesta consiste en emplear rellenadores de agua donde se le requiere al usuario contar con un contenedor, la característica especial de este rellenador es un añadido de tragamonedas para activarse una vez sea depositada la cantidad necesaria en monedas.

Características:

- Desarrollar micro plantas purificadoras con el propósito de:
 - cubrir la demanda en conjunto mediante la operación de diferentes kioskos en diferentes puntos del plantel educativo.
 - maximizar el diseño de los insumos de cada micro planta incorporando los filtros y equipos necesarios para este propósito.
- El sistema de cobro debe contar con un sistema de registro, en este caso el tragamonedas debe contar con un sistema de conteo de dinero y un depósito.
- Debe contar con un almacén de agua suficiente para abastecer al menos una parte de la demanda de consumo de agua de los estudiantes.
- Debe contar con un sistema para eliminar el arsénico del agua por lo que al menos debe contar con un sistema de ósmosis inversa y para que el equipo de osmosis inversa tenga un mayor periodo de vida, este debe encontrarse acompañado de al

menos 3 filtros previos: filtración con medios granulares, filtro de carbón activado u otro material para lecho profundo y suavización.



b) PLANTA PURIFICADORA EN EL PLANTEL

Esta propuesta consiste en establecer una planta purificadora dentro del plantel educativo, con el propósito de cubrir la demanda con una sola unidad de servicio y que pueda ser operada por estudiantes.

características:

- Capacidad para operar como rellenadora de contenedores.
- Posibilidad de contar con capacidad necesaria para ofrecer servicio de rellenado de garrafones a la comunidad en general y servicio interno del personal del ITLP.
- Ofrecer trabajo de medio tiempo a estudiantes.
- Mantenimiento y operación a cargo de personal del ITLP o bien de estudiantes con carreras a fin.
- Posibilidad de usarse como caso de estudio a estudiantes de diversas carreras.

5. CONCLUSIONES

Se busca comprobar que las propuestas pueden representar una inversión atractiva basada en el costo/beneficio de su diseño, su economía circular encaminada a reutilizar residuos y energías siendo de esta forma amigable con el medio ambiente y su enfoque de recuperación de la inversión a través del tiempo, en la que se proyecta un cobro de recuperación al estudiante por una cierta cantidad de agua.

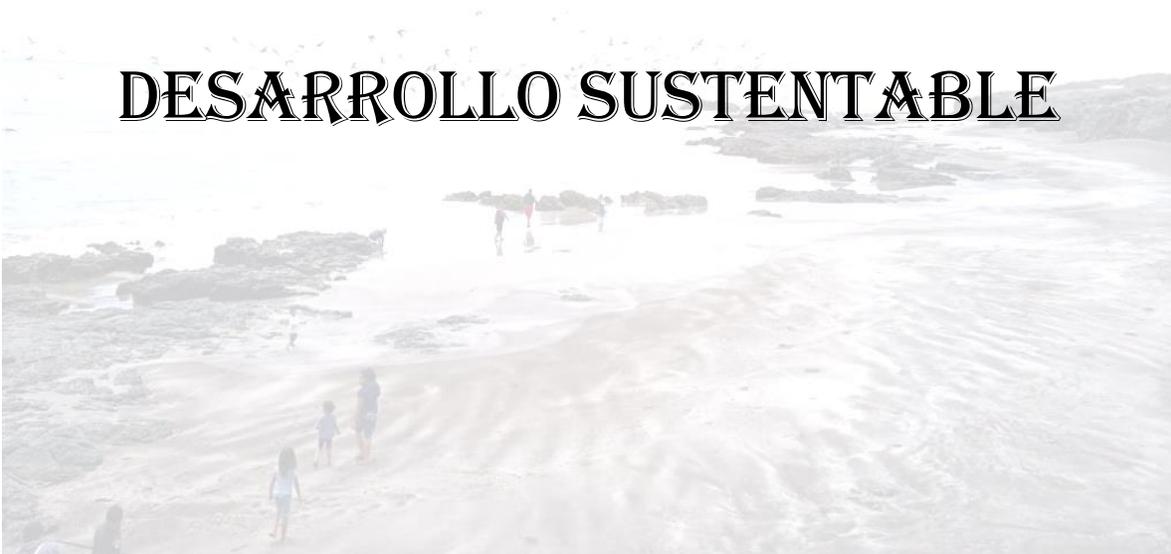
BIBLIOGRAFIA

- Aldunate, E., & Córdoba, J. (2011). *Formulación de programas con la metodología de marco lógico*. Chile: CEPAL Naciones Unidas.
- Baca Urbina, G. (2013). *Evaluación de Proyectos 7ma edición*. Mexico, D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Balboa, C., & Somonte, M. D. (2014). Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador técnico* 78, 82-90.
- Campos Cota, J. (2017). *El servicio de agua potable, percepción Ciudadana y perspectivas de manejo sustentable en Loreto, B.C.S.* La Paz: UABCS.
- Carbotecnia. (4 de Febrero de 2021). *Carbotecnia Centro de Aprendizaje*. Obtenido de Carbotecnia Web site: <https://www.carbotecnia.info/aprendizaje/tratamiento-de-agua/proceso-de-purificacion-de-agua>
- Cruz, A. C. (2015). *Potabilización de agua aprovechando la energía eléctrica generada con bicicletas estáticas*. México: UNAM.
- Federación, D. O. (2015). *Lineamientos generales para instalacion y mantenimiento de bebederos en las escuelas del sistema Educativo Nacional*. México, D. F.: SEP-INIFED-Secretaria de Salud.
- Federación, D. O. (2015). *Normatividad, disposiciones, lineamientos y guía operativa*. México, D. F.: SEP-INIFED.
- Frosch, R., & Gallopoulos, N. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 144-152.
- José Gabriel, G. (2014). *Evaluación Social y Economica para un sistema rural de purificación de agua*. La paz: ITLP.
- Kogan, S. Y. (26 de Enero de 2017). *INCAE Business School*. Obtenido de INCAE Business School Blog: <https://www.incae.edu>

- Kuri, A. J. (14 de Noviembre de 2020). *Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Civil y Geometría UNAM*. Obtenido de Facultad de Ingeniería, División de Ingeniería Civil y Geometría UNAM Web site: <http://dicyg.fi-c.unam.mx>
- Ortegón, E. (2005). *Metodología del marco lógico para planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago de Chile: CEPAL Naciones Unidas.
- Sapag Chain, N. (1989). *Preparación y evaluación de proyectos 2da edición*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Sapag Chain, N. (2011). *Proyectos de inversión, Formulación y Evaluación 2da edición*. Chile: Pearson Education.
- Secretaría de Salud. (17 de Noviembre de 1999). *Secretaría de Salud*. Obtenido de Secretaría de Salud: <http://www.salud.gob.mx>
- Secretaría de Salud. (22 de Noviembre de 2000). *Secretaría de Salud*. Obtenido de Secretaría de Salud Web site: <http://www.salud.gob.mx>

CAPITULO II

DESARROLLO SUSTENTABLE



PUNTOS CRÍTICOS EN LA EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE UN AGROECOSISTEMA EN CONDICIONES TROPICALES

José Abraham Lechuga-Hidalgo¹
zS19026179@estudiantes.uv.mx

Carlos H. Ávila-Bello²
carlavila@uv.mx

Dinora Vázquez-Luna²
divazquez@uv.mx

Daniel Alejandro Lara-Rodríguez¹
dlara@uv.mx

¹*Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria (FISPA), Universidad Veracruzana, Carretera Costera del Golfo km. 220, Col. Agrícola y Ganadera Michapan. Acayucan, Veracruz, México.*

²*Centro de Estudios Interdisciplinarios en Agrobiodiversidad (CEIABio), Universidad Veracruzana, Carretera Costera del Golfo km. 220, Col. Agrícola y Ganadera Michapan. Acayucan, Veracruz, México.*

RESUMEN

Conocer los elementos de un agroecosistema, las características de su entorno y sus relaciones son los primeros pasos para determinar sus puntos críticos. El objetivo del estudio fue analizar los puntos críticos de un agroecosistema tropical, para ello se caracterizó un agroecosistema que integraba aspectos de producción agrícola y pecuaria tomando como base la metodología MESMIS y adaptando atributos con criterios de diagnóstico propios. Los principales puntos críticos del agroecosistema fueron: la dependencia de insumos externos, pérdida o degradación de suelos, especies manejadas, bajos rendimientos, bajo planeación que lleva al deficiente control sobre la toma de decisiones, baja capacidad de innovación y altos costos de producción que se traducen en una rentabilidad negativa. En el apartado de adaptabilidad, se identificaron un conjunto de especies vegetales que pueden ser cultivadas y establecidas en el sitio, además de proveer una función en el sistema, aporta valores nutricionales positivos. En el sistema agrícola existe una alta dominancia de caoba (*Swietenia macrophylla*) y primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), siendo el valor del índice de Simpson de 0.8632; el rendimiento de maíz fue de 2.5 ton ha⁻¹, 480 kg por debajo de lo reportado para la zona con diferencias significativas con una $p < 0.001$. En el sistema pecuario se encontró baja productividad, con una relación costo-beneficio de 0.86; el valor del índice de Simpson es de 0.7814, inferior a lo encontrado en el sistema agrícola. En conclusión, el agroecosistema es dependiente de insumos externos, empleando un enfoque no agroecológico en el manejo, lo cual disminuye su capacidad de resiliencia, así como dificultando su transición hacia la sustentabilidad.

Palabras clave: *Sustentabilidad, desarrollo agropecuario, diagnóstico; análisis.*

1 INTRODUCCIÓN

La agricultura y la ganadería son actividades que han sufrido grandes cambios no sólo por adoptar nuevas técnicas y equipos mecánicos; sino también, por los daños casi irreversibles que han provocado contaminación del agua, aire y erosión de suelo, disrupción de los ciclos biogeoquímicos; pérdida de la biodiversidad, insectos más resistentes a plaguicidas con el paso de los años, alimentos sin inocuidad, además de problemas políticos, económicos y socioculturales (Guzmán, 2006).

A través de la transferencia de paquetes tecnológicos que incluían el uso de insecticidas, herbicidas, fertilizantes sintéticos y semillas híbridas, eufemísticamente llamadas mejoradas, aumentar la producción de maíz y otros cereales (arroz y trigo) para eliminar el hambre en el mundo. En este proceso, además, se desplazó a la agricultura tradicional (Ceccon, 2008), la agricultura industrializada ha tenido como objetivo fundamental la obtención de ganancias; lo que contrasta con la agricultura tradicional, en la que se conservan una amplia diversidad genética, una visión más holística del uso de los recursos naturales que incluye aspectos físicos y metafísicos (Hernández X., 1988). El objetivo principal de la agricultura tradicional es lograr estabilidad en la producción y la autosuficiencia alimentaria. Las características de este tipo de agricultura y la agrobiodiversidad que se conserva salvaguardan los recursos fitogenéticos y representan una excelente alternativa de producción en el ámbito agropecuario y forestal.

Es importante anotar que el conocimiento tradicional en la agricultura tiene muchas dimensiones incluyendo aspectos lingüísticos, botánicos, zoológicos, artesanales y agrícolas, y deriva de la interacción entre los seres humanos y el ambiente; las adaptaciones exitosas son preservadas y transmitidas de generación en generación, a través del lenguaje hablado (Altieri, 1992).

Son múltiples las combinaciones de estos atributos que dan origen a distintos modelos que hacen perceptibles el contraste entre la agricultura tradicional y la agroindustrial. En este sentido, los microorganismos benéficos del suelo también se han sido afectados lo que dificulta o desaparece la adquisición de nutrientes por las plantas, el mejoramiento de su defensa y la tolerancia al estrés (Porter & Sachs, 2020). Por otro lado, los agroecosistemas sustentables, en contraste con los monocultivos, incluyen más de una sola especie (policultivos), la diversidad y complejidad estructural en sistemas mixtos mantienen un

sistema sano, debido a la preservación del equilibrio dinámico entre todos los elementos del agroecosistema (Soto-Pinto et al., 2002). Tal como propone Siau (1994), el diseño de agroecosistemas sustentables deberá considerar:

1. La diversificación espacial y temporal.
2. La integración de la producción animal y vegetal.
3. El mantenimiento de altas tasas de reciclaje de residuos animales y vegetales.
4. La optimización del uso del espacio.

Además de aprovechar eficientemente la energía y recursos no renovables. La conversión de un monocultivo o ganadería convencional a un agroecosistema sustentable no es nada fácil y toma tiempo. El cuidado del ambiente y la recuperación del suelo son principios fundamentales para iniciar el proceso de tránsito de una agricultura convencional a una alternativa (Ortega, 2009). Una forma de medir el grado de cambio de un sistema convencional a uno orientado a la sustentabilidad es mediante el uso de indicadores, que permitirán identificar y comprender los puntos críticos del sistema, evaluarlos y tomar las decisiones necesarias para alcanzar la sustentabilidad (Sarandón, 2002).

La eficiencia de captación de carbono en sistemas de producción ecológica es de 41.5 t de CO² por ha mientras que en los sistemas de producción convencional se reduce a 21.3 t de CO² por hectárea (A. García et al., 2006). La incorporación de canavalia (*Canavalia ensiformis*) al suelo antes de la siembra de maíz aumenta el número de esporas de hongos micorrízicos arbusculares (Martín et al., 2009), estos trabajan en simbiosis con cultivos como el maíz (*Zae mays*) y el frijol (*Phaseolus vulgaris*) aportando nutrimentos esenciales para su desarrollo. En maíz la inoculación de semillas con micorrizas puede incrementar un 9% el rendimiento de la producción (Ferraris & Couretot, 2006). El manejo alternativo con la incorporación de nescafé (*Mucuna pruriens*) es superior en rendimiento y rentabilidad financiera al manejo convencional roza-tumba-quema (Aguilar-Jiménez et al., 2011).

En la región sur de Veracruz, se localizan las zonas en donde practican una agricultura dirigida a la sustentabilidad. Sotapan y la sierra de Santa Marta son unas de ellas con sistemas rústicos de montaña y más actualmente policultivos comerciales en café. A partir de enero de 2019, inicio un programa de gobierno federal llamado "sembrando vida", Uno

de sus principales objetivos es la reforestación, además de asesorar técnicamente a los productores. El plan de trabajo se basa en apoyar la reforestación de 2.5 ha con cultivos perennes (café, limón, naranja, cacao, guanábana, ciricote, cocobolo, primavera, caoba, cedro) y anuales (maíz, frijol, calabaza, pepino, sandía, chile), bajo un manejo orientado a una agricultura sustentable. Texistepec, es uno de los municipios que han sido beneficiados con este programa, donde 1500 productores comienzan a darle un giro a su sistema convencional de agricultura y ganadería, para transformarlo y orientarlo hacia agroecosistemas sustentables. Tal es el caso de la parcela “El Mangal”, que deja el sistema convencional para orientarse a la vía agroecológica.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

La unidad de producción el “Mangal” se ubica a las afueras del municipio de Texistepec, Veracruz. Se encuentra al suroeste del municipio 17°53'14.9" N y 94°46'55.7" W. La superficie total del predio es de 7.2 ha. Colinda al norte con los municipios de Oluta, Soconusco y Jáltipan; al este con los municipios de Jáltipan e Hidalgotitlán; al sur con los municipios de Hidalgotitlán, Jesús Carranza y Sayula de Alemán; al oeste con los municipios de Sayula de Alemán y Oluta (Veracruz, 2018). El clima del municipio es cálido subhúmedo de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada (E. García, 2004). Los suelos son de textura arcillosa, Luvisol crómico y Luvisol vertico. Topográficamente son llanuras, aunque cuenta con zonas bajas de humedad residual y que son inundables en época de lluvias. Aún se conservan bosques de encino y selva alta perennifolia con vegetación arbustiva, algunas especies características son *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Dialium guianense*, *Lonchocarpus cruentus*, *L. guatemalensis* var. *mexicanus*, *Ormosia panamensis*, *Aphananthe* sp., *Pterocarpus rohrii*, *Poulsenia armata*, *Vatairea lundellii*, *Ocotea uxpanapana* y *Manilkara zapota* (Conabio, 2013).

2.1 El marco de evaluación MESMIS

Una de las propuestas más completas e interesantes para evaluar la sustentabilidad de agroecosistemas es el marco para la evaluación de sistemas de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad, brinda una reflexión crítica destinada a

mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos y de los propios proyectos involucrados en la evaluación (Figura 1). Así mismo, busca entender de manera integral las limitantes y posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas de manejo. Y evalúa la sustentabilidad los sistemas de manejo, ya sea mediante la comparación de uno o más sistemas alternativos con un sistema de referencia o bien mediante la observación de los cambios de las propiedades de un sistema de manejo particular a lo largo del tiempo (Masera et al., 1999).

El método consiste en:

- 1.- Determinar el objeto de evaluación. En este caso se definieron los sistemas de manejo que se han de evaluar, sus características y el contexto socio ambiental de la evaluación, por lo que se realizó una entrevista al dueño de la parcela teniendo en cuenta aspectos productivos, económicos, ambientales, manejo de los recursos y las actividades del grupo familiar dentro del agroecosistema.
- 2.- Establecer los puntos críticos que se pueden incluir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo que se van a evaluar.
- 3.- Selección de indicadores. Se determinan los criterios de diagnóstico y se derivan de los indicadores estratégicos para llevar a cabo la evaluación.
- 4.- Medición y monitoreo de los indicadores. Este paso incluye el diseño de los instrumentos de análisis y la obtención de la información deseada.
- 5.- Presentación e integración de resultados. Aquí se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados y se indican los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que más la favorecen.
- 6.- Conclusiones y recomendaciones. Por último, en este paso se hace una síntesis y se proponen sugerencias para fortalecer la sustentabilidad de los sistemas de manejo, así como para mejorar el proceso mismo de evaluación.

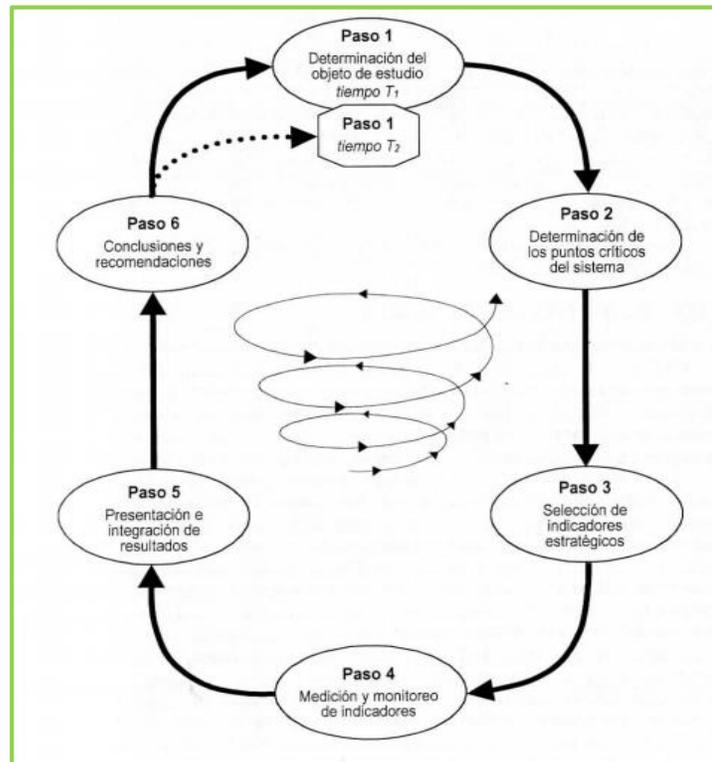


Figura 1.- El ciclo de evaluación en el MESMIS (Masera et al., 1999).

2.2 Evaluación de los puntos críticos

La evaluación fue específica para cada punto crítico, así mismo, el instrumento inicial para la entrevista aportó información para poder trabajar sobre algunos puntos críticos. En el cuadro 1 se muestra la metodología usada por punto crítico estudiado:

Cuadro 1. Metodología usada por punto crítico. Fuente: elaboración propia.

Punto crítico	Metodología de estudio
Bajo rendimiento	<p>Puesto que la área de siembra del maíz fue una hectárea, se obtuvo el rendimiento pesando la cosecha total una vez desgranada.</p> <p>Se calculo la ganancia diaria de peso en becerros al destete con ayuda de los registros del productor, y la siguiente formula: $\frac{PD-PN}{DNAD}$</p> <p>Donde: PD: Peso al destete PN: Peso al nacimiento DNAD: Días del nacimiento al destete</p>
Baja calidad del producto	<p>Se estimó pudrición de mazorcas en escala del 1-5, siendo 1 sin pudrición y 5 más del 40% con pudrición (CIMMYT, 1999).</p> <p>Condición corporal del hato en escala del 1-9 (Jiménez Ocampo et al., 2016).</p>
Baja relación costo-beneficio	<p>Se estimo la relación costo-beneficio (cantidad de dinero ganado por peso invertido) con apoyo de los datos proporcionados por el dueño del agroecosistema en la entrevista.</p>
Perdida o degradación del suelo	<p>La estimación de la pérdida o degradación del suelo fue de tipo cualitativo. Se observaron indicadores presentes en la erosión del suelo como: canalillos, cárcavas, partículas de suelo sueltas, exposición de raíces y piedras.</p>
Número de especies manejadas	<p>Se calculó el índice de Simpson (Simpson, 1949) y el índice de Shannon (Somarriba, 1999) para ambos agroecosistemas.</p>
Distribución de los gastos	<p>Entrevista realizada al dueño.</p>
Planeación de las actividades	<p>Entrevista realizada al dueño.</p>
Especies potenciales para el agroecosistema	<p>Entrevista realizada al dueño y dada las condiciones edafoclimáticas para el municipio de Texistepec se sugirieron especies de valor comercial y nutricional que pueden se sembradas en el agroecosistema agrícola. Para el agroecosistema pecuario se sugirieron razas bovinas mejor adaptadas para la zona.</p>

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Caracterización del agroecosistema

La parcela evaluada se ha destinado a la ganadería desde hace aproximadamente 50 años, hace 15 años se rentaban 2 ha para la siembra de maíz. Actualmente se encuentra en el programa “Sembrando vida” y ahora cuenta con dos subsistemas de producción: uno agroforestal y otro pecuario (Figura 2).

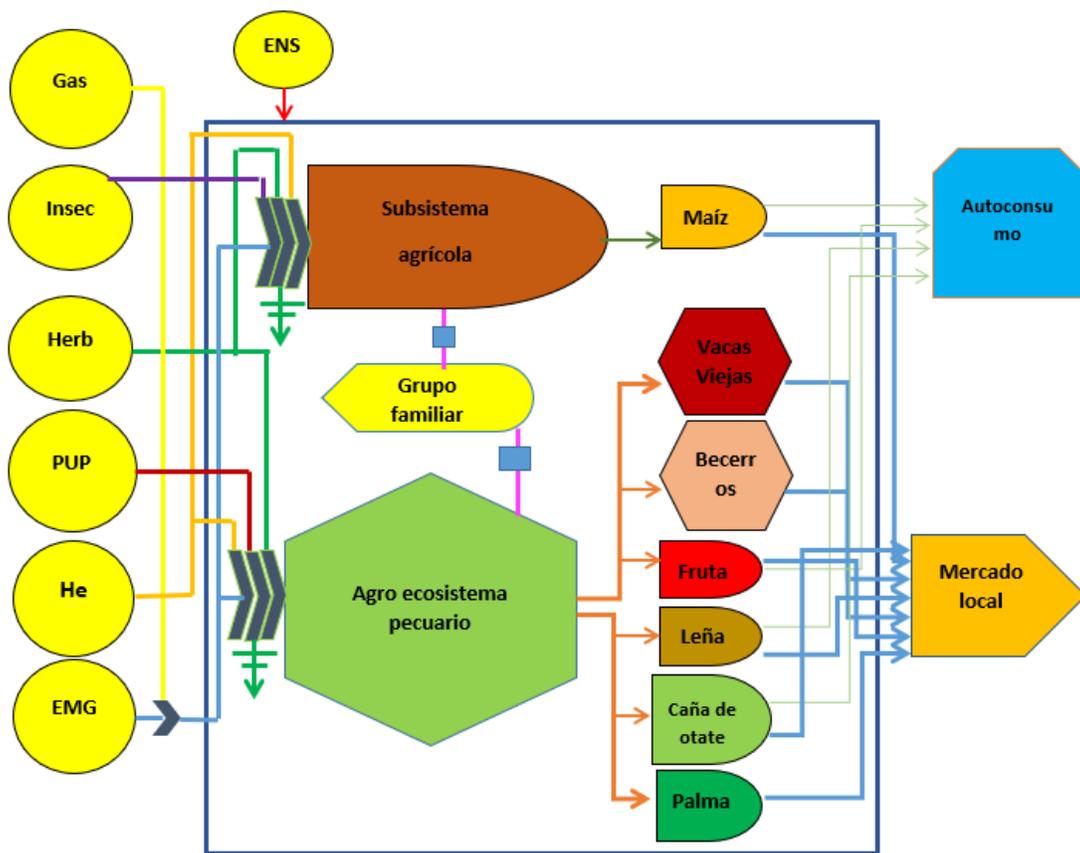


Figura 2.- Esquema de la parcela el Mangal con entradas, salidas, componentes e interacciones. **Insec:** Insecticidas, **PUP:** Productos de uso pecuario, **He:** Herramientas (martillo, cava hoyos, machete, grapas), **EMG:** Equipos de motor a gasolina, **Gas:** Gasolina, **Herb:** Herbicidas. Fuente: elaboración propia.

Leyenda de la Figura 2. Fuente: elaboración propia.



3.2 Determinación de los puntos críticos e indicadores de la parcela el mangal

Los puntos críticos que pudieron observarse en el sistema estudiado se dividieron en positivos y negativos, los primeros son: planeación adecuada, distribución de los costos y capacidad de cambio e innovación; y los segundos: control sobre el sistema limitado y la toma de decisiones, rendimientos, calidad del producto, rentabilidad, contaminación de agua y suelo, dependencia de insumos externos, pérdida de suelos y daño por insectos no benéficos y arvenses no deseadas (Figura 3).

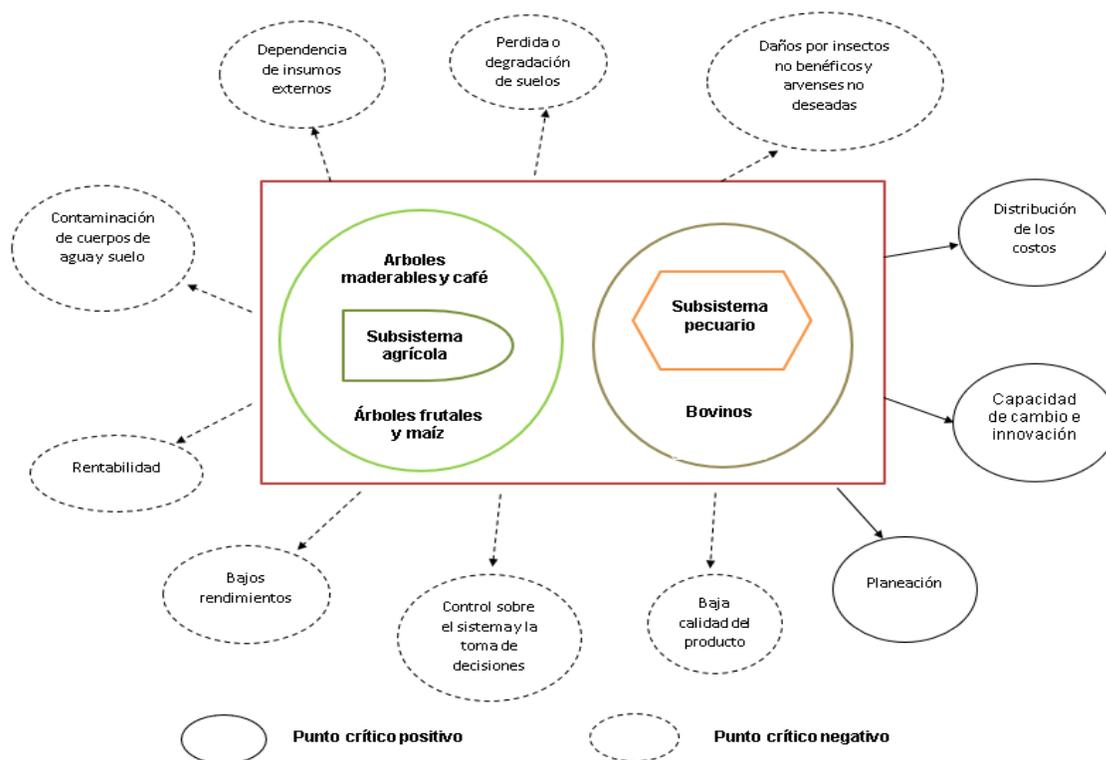


Figura 3.- Puntos críticos en el sistema de producción de la parcela El mangal. Fuente: elaboración propia.

3.3 Atributos analizados en el agroecosistema

Productividad: El rendimiento en la parcela fue de 2.5 ton ha⁻¹ para el año 2019, mientras que la media para el distrito de Jáltipan, Ver. es de 2.54 ton ha⁻¹ (SIAP, 2019); sin embargo, al compararlo con el promedio de producción del municipio de Jáltipan (con condiciones de precipitación, temperatura y suelo similares a las de Texistepec) para el mismo año fue de 2.98 ton ha⁻¹, al analizar los datos se encontró una diferencia significativa con un valor t de 3.44, nivel de significancia de 0.05 y una p: 0.0001; la baja calidad del producto, ligado al uso de productos químicos y farmacéuticos durante la etapa de producción (Yahia & Ariza, 2001).

Cuadro 2.- Integración de resultados por punto crítico. Fuente: elaboración propia.

Atributos	Punto crítico	Subsistema Agrícola		Subsistema Pecuario	
Productividad	Bajos rendimientos	Rendimiento ciclo OI 2019	Rendimiento de la zona (SIAP, 2019).	Ganancia diaria de peso del nacimiento al destete (7 meses)	Ganancia diaria de peso del nacimiento al destete (Barbachano et al., 1987).
		2.5 ton ha-1	2.54 ton ha-1	571 gr/día	595 gr/día
	Baja calidad del producto	Pudrición de mazorcas en escala del 1-5, siendo 1 sin pudrición y 5 más del 40% con pudrición (CIMMYT, 1999).		Condición corporal del hato en escala del 1-9	Condición corporal del hato en escala del 1-9 (Jiménez Ocampo et al., 2016)
		2		4	7
	Relación costo-beneficio	Utilidad neta en el año 2019	Relación costo-beneficio	Utilidad neta en el año 2019	Relación costo-beneficio
		\$36,630.00	\$2.40	-\$5100.00	\$0.86
Estabilidad; resiliencia; confiabilidad	Perdida o degradación de suelos	En ambos agroecosistemas se observó la presencia de canalillos y cárcavas de 1 m de profundidad, se observan raíces sobre la superficie.			
	Número de especies manejadas	Índice de Simpson	Índice de Shannon	Índice de Simpson	Índice de Shannon
		0.86	2.20	0.7814	1.76

		Alto nivel de dominancia de especies	Diversidad de especies intermedia		Nivel de dominancia intermedio	Baja diversidad de especies			
Equidad	Distribución de los gastos	Capital sembrando vida				Jefe de la familia	Hijo mayor		
		100%				50%	50%		
	Planeación de las actividades	Horas de trabajo a la semana				Horas de trabajo a la semana			
		Padre	Madre	Hijo	Hija	Padre	Madre	Hijo	Hija
		24hrs	4 hrs	24hrs	4hrs	6hrs	0 hrs	6 hrs	0 hrs
Adaptabilidad	Especies potenciales para el agroecosistema	Cucurbitáceas (pepino, melón, sandía y calabaza), frijol, plátano, frutales tropicales (limón, naranja y guanábana), solanáceas (chile y tomate).				Raza Brahman y sus cruza con Suizo Americano, Sardo negro.			

Estabilidad; resiliencia; confiabilidad: La ausencia de un manejo orientado a la conservación o producción amigable con el ambiente ha ocasionado que el sistema tenga una pérdida o degradación del suelo (no se cuenta con datos de pérdida de suelo por año, pero es perceptible encontrar canalillos y raíces expuestas al sol); contaminación de cuerpos de agua y suelo por la aplicación de herbicidas como glifosato que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud puede provocar cáncer, paraquat que está ligado al mal de Parkinson (Elena-Real et al., 2012) y 2 4-D amina puede causar daños crónicos al hígado, linfoma no Hodking, sarcoma de tejidos blandos y linfoma maligno (Qurratu & Reehan, 2016). En cuanto a la diversidad, de acuerdo con el índice de Shannon, el valor obtenido para el subsistema agrícola es de 2.20, es decir, una diversidad de especies intermedia a buena, puesto que los valores más altos están por arriba de 4, mientras que en el subsistema pecuario la diversidad es baja, de 1.76. De acuerdo con el índice de Simpson, ambos casos presentan valores intermedios a altos puesto que se acercan a la unidad, es decir, ambos sistemas tienen especies que son más dominantes que otras.

sistema agrícola existe una alta dominancia de caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*), mulato (*Bursera simaruba*) y primavera (*Tabebuia donnell-smithii*) (cuadro 3). Por último, los daños por insectos no benéficos y arvenses no deseadas como: el carnizuelo (*Acacia cornigera*), verdolaga (*Solanum viarum*) y chaya o mala mujer (*Cnidoscolus aconitifolius*) principalmente, son otro punto negativo, sobre todo el crecimiento poblacional de arvenses sobre praderas destinadas a la ganadería (prácticamente más del 50% del área).

Cuadro 3. Índice de Simpson para el agroecosistema del rancho el Mangal. Fuente: elaboración propia.

Subsistema Pecuario				
Nombre común	Especie	ni	N	ni (ni-1)
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	8	281	56
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	87	281	7482
Encino blanco	<i>Quercus glaucescens</i>	64	281	4032
Cocuite	<i>Gliricidia Sepium</i>	17	281	272
Amuche	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	15	281	210
Mango	<i>Mangifera indica</i>	3	281	6
Chicozapote	<i>Manilkara zapota</i>	3	281	6
Solerilla	<i>Cordia alliodora</i>	3	281	6
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	281	6

Nacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2	281	2
Chipile	<i>Crotalaria</i> sp	4	281	12
Mulato	<i>Bursera simuraba</i>	72	281	5112

sumatoria ni(ni-1)	N(N-1)	1-sum ni(ni-1)/N(N-1)
17202	78680	0.7814

Subsistema Agrícola				
Nombre comun	Especie	ni	N	ni (ni-1)
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	3	510	6
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	61	510	3660
Encino blanco	<i>Quercus glaucescens</i>	20	510	380
Cocuite	<i>Gliricidia Sepium</i>	8	510	56
Amuche	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	15	510	210
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	12	510	132
Nacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2	510	2
Rabo lagarto	spp	7	510	42

Mulato	<i>Bursera simuraba</i>	23	510	506
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	120	510	14280
Ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	70	510	4830
Primavera	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	80	510	6320
Cocobolo	<i>Dalbergia retusa</i>	70	510	4830
Apompo	<i>Pachira aquatica</i>	3	510	6
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	16	510	240

sumatoria ni(ni-1)	N(N-1)	1-sum ni(ni-1)/N(N-1)
35500	259590	0.8632

Adaptabilidad: Por la ubicación geográfica, el clima, precipitación y suelo, la capacidad de cambio e innovación del sistema para la agricultura y la ganadería es un punto positivo. Es una zona apta para la siembra de maíz (dos cosechas), cucurbitáceas (pepino, melón, sandía y calabaza), frijol, plátano, frutales tropicales (limón, naranja y guanábana), solanáceas (chile y tomate). En el Cuadro 4, se presentan las especies que pueden sembrarse o plantarse en la parcela del Mangal, destacando elementos nutritivos, usos y servicios. Dentro de la ganadería las razas mejor adaptadas son la *Bos indicus* y sus cruizas con *Bos taurus*.

Cuadro 4.- Especies que pueden ser cultivadas y establecidas en el agroecosistema, se anotan los elementos nutritivos que pueden aportar al ser humano y la función dentro del agroecosistema. Fuente: elaboración propia.

Estrato herbáceo		
Especie	Elementos nutritivos para los humanos	Función dentro del agroecosistema
Calabaza (<i>Cucurbita máxima</i>)	Alto contenido de potasio y calcio. Vitaminas como A, C y E, ácido fólico, niacina, vitamina B6 (piridoxina), tiamina y ácido pantoténico (Rodríguez et al., 2018).	Consumo humano y cobertura del suelo
Chile (<i>Capsicum chinense</i>)	Vitaminas del complejo B, A, C y minerales (Cetz Luit, 2005).	Consumo humano e ingrediente activo para repelentes.
Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	Fuente considerable de calcio, hierro, fósforo, magnesio y zinc y de las vitaminas tiamina, niacina y ácido fólico. Además, es una gran fuente de proteína (Ulloa et al., 2011).	Consumo humano, cobertura del suelo y fijación de nitrógeno
Melón (<i>Cucumis melo</i>)	Alto contenido en vitamina A, B1 y B6. También vitamina C, E y ácido fólico. Minerales como calcio, sodio, potasio y magnesio (Naranjo Salgado, 2012).	Consumo humano y cobertura del suelo
Pepino (<i>Cucumis sativus</i>)	Vitamina A, B1, B2, B3 y C, ácido fólico, y minerales como calcio, yodo, potasio, hierro y magnesio (Barraza-Alvarez, 2015).	Consumo humano y cobertura del suelo
Plátano (<i>Musa paradisiaca</i>)	Betacarotenos, vitamina A, B6, C, D y ácido fólico. Minerales como: potasio, fósforo y magnesio. Bajo en calorías y cero % grasas. Alto en fibra (Pérez et al., 2002)	Consumo humano
Jitomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	Vitaminas como A, B1, B2, C, ácido fólico, niacina, E y licopeno. Minerales como potasio, fósforo, magnesio, calcio y yodo (Cruz Bojórquez et al., 2013).	Consumo humano
Maíz (<i>Zea mays</i>)	Vitaminas A y del grupo B (B1 y B3 principalmente). Potasio, fósforo, magnesio, hierro, zinc y manganeso.	Consumo humano

Además de proteínas y carbohidratos (Paliwal, 2001).		
Estrato arbustivo		
Especie	Elementos nutritivos	Uso
Guanábana (<i>Annona muricata</i>)	Vitaminas A, B, C, D, E y K). Minerales como el calcio y fósforo, hierro, zinc, selenio y manganeso (Barahona Calle, 2013).	Consumo humano
Limón (<i>Citrus × limón</i>)	Contiene principalmente vitamina C y compuestos fenólicos (flavonoides y ácidos hidroxicinámicos), minerales como calcio, potasio, Magnesio y fosforo (Santiesteban & Estefanía, 2014).	Consumo humano

4 CONCLUSIONES

Los principales puntos críticos del agroecosistema fueron: la dependencia de insumos externos, pérdida o degradación de suelos, especies manejadas, bajos rendimientos, bajo planeación que lleva al deficiente control sobre la toma de decisiones, baja capacidad de innovación y altos costos de producción que se traducen en una rentabilidad negativa. En el apartado de adaptabilidad, se identificaron un conjunto de especies vegetales que pueden ser cultivadas y establecidas en el sitio, además de proveer una función en el sistema, aporta valores nutricionales positivos. En el sistema agrícola existe una alta dominancia de caoba (*Swietenia macrophylla*), y primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), siendo el valor del índice de Simpson de 0.8632; el rendimiento de maíz fue de 2.5 ton ha⁻¹, 480 kg por debajo de lo reportado para la zona con diferencias significativas con una $p < 0.001$. En el sistema pecuario se encontró baja productividad, con una relación costo-beneficio de 0.86; el valor del índice de Simpson es de 0.7814, inferior a lo encontrado en el sistema agrícola.

5 REFERENCIAS

- Aguilar-Jiménez, C. E., Tolón-Becerra, A., & Lastra-Bravo, X. (2011). Evaluación integrada de la sostenibilidad ambiental, económica y social del cultivo de maíz en Chiapas, México. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 43(1), 155-174.
- Altieri, M. A. (1992). *¿ Por qué estudiar la agricultura tradicional?* Paper presented at the La tierra, mitos, ritos y realidades: Coloquio Internacional, Granada, 15-18 de abril de 1991.
- Barahona Calle, V. C. (2013). *Evaluación de la Actividad Antioxidante y Valor Nutraceútico de las Hojas y Frutos de la Guanábana (Annona muricata)*.
- Barbachano, J. E. R., Campos, O. R., Lagunes, J. L., & Pelaez, C. G. V. (1987). Comportamiento productivo del ganado brahman e indobrasil en clima subtropical húmedo. I. Comportamiento al destete. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 25(3), 281-288.
- Barraza-Álvarez, F. V. (2015). Calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 9(1), 60-71.
- Ceccon, E. (2008). La revolución verde: tragedia en dos actos. *Ciencias*, 91(091).
- Cetz Iuit, J. (2005). Micropropagación de chile dulce (*Capsicum annuum* L. var. Najera) y chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) con miras al mejoramiento genético del cultivo.
- CIMMYT. (1999). Manejo de los ensayos e informe de los datos para el programa de ensayos internacionales de maíz del Centro Internacional del Maíz y Trigo (CIMMYT). In.
- Conabio. (2013). *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Veracruz*. .
- Cruz Bojórquez, R. M., González Gallego, J., & Sánchez Collado, P. (2013). Propiedades funcionales y beneficios para la salud del licopeno. *Nutrición Hospitalaria*, 28(1), 6-15.
- Elena-Real, C. A., Pasión Galván, R., Pérez-Artés, M., Puerto Rodríguez, M., & Moreno Navarro, I. M. (2012). Posible contribución del paraquat al desarrollo de la enfermedad de Parkinson.
- Ferraris, C., & Couretot, L. (2006). Evaluación de la Inoculación con Micorrizas en Maíz bajo diferentes Ambientes de Fertilidad. *Área de desarrollo Rural. INTA EEA. Pergamino: Proyecto Regional Agrícola, Cerban*. p, 35.
- García, A., Laurín, M., Llosá, M. J., González, V., Sanz, M. J., & Porcuna, J. L. (2006). Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático en comparación con la agricultura convencional. *Agroecología*, 1, 75-88.
- García, E. (2004). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Guzmán, E. S. (2006). Agroecología y agricultura ecológica: hacia una “re” construcción de la soberanía alimentaria. *Agroecología*, 1, 7-18.

- Hernández X., E. (1988). La agricultura tradicional en México. *Comercio exterior*, 38(8), 673-678.
- Jiménez Ocampo, R., Domínguez Martínez, P. A., & Galindo Villanueva, C. F. (2016). Clasificación de la condición corporal del ganado.
- Martín, G. M., Rivera, R., Arias, L., & Rentería, M. (2009). Efecto de la Canavalia ensiformis y micorrizas arbusculares en el cultivo del maíz. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 43(2), 191-199.
- Masera, O., Astier, M., & López Ridauro, S. (1999). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*: Mundi-Prensa: GIRA: Instituto de Ecología.
- Naranjo Salgado, A. R. (2012). *Evaluación agronómica y de calidad en diferentes híbridos de melón Cucumis melo grupo cantaloupe bajo condiciones controladas en el Valle de Tumbaco*. Quito, 2012.,
- Ortega, G. (2009). Agroecología vs. Agricultura convencional. *Base Investigaciones Sociales. Asunción*.
- Paliwal, R. L. (2001). *El maíz en los trópicos: mejoramiento y producción*: Food & Agriculture Org.
- Pérez, L. A. B., Ramos, S. M. C., Manilla, R. R., Fera, J. S., & Aparicio, A. J. (2002). Propiedades químicas y funcionales del almidón modificado de plátano Musa paradisiaca L.(var. Macho). *Agrociencia*, 36(2), 169-180.
- Porter, S. S., & Sachs, J. L. (2020). Agriculture and the disruption of plant-microbial symbiosis. *Trends in ecology & evolution*, 35(5), 426-439.
- Qurratu, A., & Reehan, A. (2016). A Review of 2, 4-D dichlorophenoxyacetic acid (2, 4-D) derivatives: 2, 4-D dimethylaminesalt and 2, 4-D butylester. *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(19), 9946-9955.
- Rodríguez, R. A., Valdés, M. P., & Ortiz, S. (2018). Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo Cucurbita sp. *Revista colombiana de ciencia animal recia*, 10(1), 86-97.
- Santiesteban, G., & Estefanía, A. (2014). Elaboración de una mermelada de limón baja en calorías.
- Sarandón, S. J. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *Agroecología: El camino para una agricultura sustentable*, 20, 393-414.
- SIAP, S. (2019). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. In: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Siau, R. V. V.-G. (1994). Conceptos, Principios y Fundamentos para el Diseño de Sistemas Sustentables de Producción.
- Simpson, E. H. (1949). Measurement of diversity. *nature*, 163(4148), 688-688.
- Somarriba, E. (1999). Diversidad Shannon. *Agroforestería en las Américas (CATIE) Volumen 6, número 23 (1999), páginas 72-74*.
- Soto-Pinto, L., Perfecto, I., & Caballero-Nieto, J. (2002). Shade over coffee: its effects on berry borer, leaf rust and spontaneous herbs in Chiapas, Mexico. *Agroforestry systems*, 55(1), 37-45.

- Ulloa, J. A., Rosas Ulloa, P., Ramírez Ramírez, J. C., & Ulloa Rangel, B. E. (2011). El frijol (*Phaseolus vulgaris*): su importancia nutricional y como fuente de fitoquímicos. *CONACYT*.
- Veracruz, G. d. E. d. (2018). “*Cuadernillos municipales, Texistepec. Sistema de información municipal*. . Retrieved from <http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2018/05/Texistepec.pdf>
- Yahia, E. M., & Ariza, F. R. (2001). Tratamientos físicos en poscosecha de fruta y hortaliza. *Rev. Horticultura, Extra, 80*.



CAPÍTULO III

DESARROLLO EMPRESARIAL

ESTUDIO TÉCNICO PARA LA CREACIÓN DE COMEDOR INDUSTRIAL EN LA EMPRESA OMEGAMEX

Lic. Laura Isabel Ruíz Félix
m19310017@lapaz.tecnm.mx

M.C. Carmen Julia Angulo Chinchillas
carmen.ac@lapaz.tecnm.mx

Dr. Mario Cortés Larrinaga
mario.cl@lapaz.tecnm.mx

M.A. Graciela Chiw de León
graciela.cd@lapaz.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de La Paz

RESUMEN

El presente documento se generó a partir de los avances que se han alcanzado en el desarrollo de la investigación que tiene como objetivo determinar el monto de inversión para la integración de un comedor industrial en las nuevas instalaciones, que se encuentran proyectadas a mediano plazo, para la empresa Nutrición y Salud Omegamex en La Paz, B.C.S. Para cumplir con el objetivo se planteó un estudio técnico basado en cuatro fases: ingeniería básica, tamaño de planta, localización de la planta y análisis de costos; los datos de la empresa fueron obtenidos mediante entrevistas con el personal, mientras que la información para la obtención de los costos se hizo mediante cotizaciones a distintos proveedores; por otra parte, también fueron revisados los requerimientos legales que para la creación de dichos espacios son exigibles en México. Se espera que al concluir el proyecto la empresa cuente con la información suficiente sobre los montos de inversión del proyecto que le permita tomar la decisión de ofrecer a sus trabajadores un espacio que cumpla con las normas de salud e higiene.

Palabras Claves: *comedor industrial, planta, requerimientos, análisis, costos, inversión.*

1. INTRODUCCIÓN

Nutrición y Salud Omegamex es una planta procesadora de orbital del atún para la elaboración de Omega3; es una empresa que ha dedicado años a la investigación científica relacionada con la nutrición y la salud de las personas. A partir de sus investigaciones ha logrado elaborar una línea de productos a base de suplementos, principalmente relacionados con el Omega 3, mismo que se extrae del orbital de atún. Actualmente la empresa cuenta con una planta de extracción ubicada en calle Huahua s/n, Col. El Mezquitito, en la Paz, B.C.S., en esta planta se procesa el antifaz del atún (orbitales y ojos); atunes que ya ha sido previamente extraídos del mar por la industria que fabrica atún enlatado, por lo tanto, la materia prima se considera un desecho de tal industria y no existe el riesgo de generar una sobreexplotación. Este tipo de desechos normalmente son enviados a las fábricas de harina y aceite de pescado donde se extrae aceite de muy baja calidad que suele costar entre 1 y 5 dólares el litro y una harina que no supera los 2 dólares por kilogramo. Sin embargo, a través del proceso que se le da al atún en Nutrición y Salud OMEGAMEX se obtiene un aceite con gran pureza y el litro en el mercado llega a venderse hasta \$5,000.00 MX y una vez encapsulado su valor puede llegar hasta \$6,800.00 MX.

Debido al éxito que se ha tenido con la calidad del aceite la empresa ha tomado la decisión de crecer en su totalidad por lo que diseñó un proyecto con el que pretender crecer con nuevas instalaciones. Sin embargo, al darse cuenta que los volúmenes de producción serán incrementados en un 300% aproximadamente, se percataron que también incrementaría los turnos de trabajo y el número de empleados. De lo anterior nace la idea de integrar un comedor industrial a la propuesta de la nueva planta; la decisión de hacerlo depende del costo de inversión que este tenga, por lo que la empresa desea conocer cuál sería el monto total del proyecto. Para contar con este dato es preciso determinar todos los requerimientos al ofrecer un servicio de alimentación en la empresa, por lo tanto, se decidió realizar un estudio técnico a partir de un proyecto mayor ya existente, donde las instalaciones del comedor deben ser integradas; el estudio se inició tomando en cuenta la nueva planta proyectada y el número de trabajadores que deben ser atendidos, posteriormente se definieron los procesos para la operatividad del comedor; partiendo de los procesos se identificaron los insumos, utensilios, mobiliario y equipo; una vez definidos los requerimientos se debió precisar el espacio y hacer el análisis de costos para conocer el monto de inversión que se requiere para poner en operación un comedor en las instalaciones de la empresa en estudio. Por razones específicas de la empresa se determinó el alcance de la investigación sería el de obtener el monto de la inversión

requerida para la operatividad del comer y éste se encuentra limitado a los requerimientos de las operaciones ya que los costos de las instalaciones físicas serán considerados dentro del proyecto arquitectónico total de la nueva plana de producción.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 LOS COMEDORES INDUSTRIALES

Se puede decir que los precursores de los comedores industriales se remontan a grandes obras de la antigüedad y en los talleres de aprendices de la edad media, pero fue durante la Revolución Industrial, en Inglaterra, que por primera vez se obligó por ley a los administradores de las fábricas a establecer horarios para que los trabajadores pudieran tomar sus alimentos. Un hecho relevante se fincó cuando Robert Owen a comienzos del siglo XIX, se preocupó tanto por mejorar las condiciones de trabajo de sus empleados que instaló una cocina y un comedor en las inmediaciones de su negocio, donde proporcionaba alimentación a un valor nominal a los trabajadores y sus familias; por esta razón Owen es considerado como “el padre de la alimentación industrial” (Tejeda, 2007).

2.1.1 Tipos de comedores industriales

Los comedores industriales, son un lugar donde una empresa proporciona el servicio de los alimentos a su personal. Generalmente las empresas dan este servicio en forma de prestación como una motivación para la integración y el trabajo en equipo o debido a los horarios de las jornadas de trabajo. El tipo de servicio y las características de los espacios han ido cambiando a través del tiempo y los hay muy variados; existen varios tipos de comedores industriales que podemos mencionar: con cocina, en donde los menús se hacen de acuerdo a necesidades especiales, con cocina, en donde se preparan los alimentos y se sirven a los empleados, servicio de alimentos proporcionados, es cuando la empresa tiene un comedor para consumir los alimentos, pero puede o no tener cocina, sin cocina, lugar asignado por la empresa con mesas y utensilios para consumir alimentos. Contar con un comedor empresarial tiene algunos beneficios para el personal y las organizaciones; dependiendo del tipo de comedor de que se trate estos logran constar que sus empleados tienen una alimentación adecuada que asegure su bienestar, ayudan a mejorar la productividad, ayudan a la prevención de enfermedades, reduce el ausentismo laboral y la

empresa obtiene más valor de sus empleados sanos. Dentro de los alimentos que se pueden preparar en un comedor industrial, se encuentran, por ejemplo: aguas frescas, café, desayunos, comidas, cenas, postres, sopas, pastas, frutas y verduras (Rueda, 2018).

2.2. ESTUDIO TÉCNICO

Un proyecto de inversión debe mostrar, en su estudio técnico, los diferentes requerimientos para la elaboración o producción del bien o servicio, que se identifiquen los procesos y métodos necesarios para su realización, a partir de estos elementos se desprende la necesidad de maquinaria y equipo propio para la producción, así como mano de obra calificada para lograr los objetivos de operación del producto, la organización de los espacios, la identificación de los materiales y herramientas necesarias para desarrollar el producto de manera óptima, así como establecer un análisis de la estrategia a seguir para administrar la capacidad del proceso para satisfacer la demanda planeada. A partir de estas identificaciones se logra una base para determinar costos de producción, costos de maquinaria, equipo y los de mano de obra. *“En resumen, se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuándo, cuánto, cómo y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico operativo de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto”* (Baca, 2001).

2.3 REGULACIONES APLICABLES A LOS COMEDORES INDUSTRIALES EN MÉXICO

Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

La NOM-251-SSA1-2009 fue publicada el 1 de marzo del 2010 en el Diario Oficial de la Federación y entró en vigor a finales de noviembre de ese mismo año. Esta es una Norma Oficial Mexicana (NOM) de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que se dediquen al proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, destinados a los consumidores en el territorio mexicano; su elaboración e interpretación es responsabilidad de la Secretaría de Salud quien se apoya de otros organismos e instituciones entre las que se encuentran la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, el Sistema Federal Sanitario y las distintas cámaras nacionales de las industrias de los alimentos y bebidas. Esta NOM establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que

deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso. (Secretaría de Salud, 2010).

2.3.1 Aplicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 a los comedores industriales

La importancia de conocer y atender esta norma mexicana radica en que define las acciones que derivan hacia las buenas prácticas para el servicio de comedores establecidos en México. La Norma está compuesta por 12 capítulos a través de los cuales se encuentran descritos distintos aspectos relacionados con la temática que atiende; dentro de esos apartados se consideraron de relevancia significativa para esta investigación los capítulos 5 y 7.

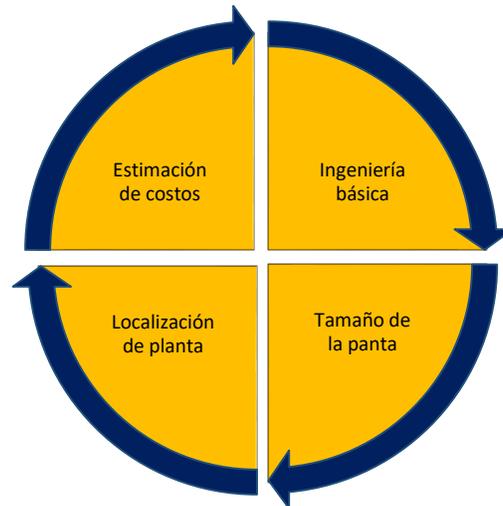
En capítulo 5 se refiere a las disposiciones generales que deben atender los establecimientos que se dediquen al proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, según corresponda a las actividades que realicen. En términos generales se encuentran las especificaciones relacionadas con las instalaciones físicas, los equipos y utensilios, servicios, almacenamiento, control de operaciones, control de materias primas, control de envasado, control del agua en contacto con los alimentos, mantenimiento y limpieza, control de plagas, manejo de residuos, aseo y limpieza del personal, transporte de materiales y capacitación. Por otra parte, el capítulo 7 contiene lo que debe cumplirse concretamente en los establecimientos que se dedican a dar el servicio de alimentos y bebidas, aquí la Norma refiere de forma específica aspectos sobre equipo y utensilios, instalaciones de servicios, control de temperatura, control de manipulación, limpieza e higiene personal (Secretaría de Salud, 2010).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación es un estudio de caso sobre el diseño de un comedor industrial; para su desarrollo se inició entrevistando a personal de la empresa con la finalidad de recabar datos sobre el proyecto de expansión de la planta, las características del servicio que se desea ofrecer; se revisaron los requerimientos legales que regulan las operaciones del servicio de alimentación en México y se definió una metodología para realizar el estudio técnico (Fig. 3.1). En un segundo momento se desarrolló la metodología para el estudio

técnico para obtener el monto de inversión que se requiere para que la empresa pueda tomar la decisión de integrar un comedor industrial en sus instalaciones.

Figura 3.1 Metodología para la elaboración del estudio técnico



Fuente: Elaboración propia, 2020.

3.1 Elaboración del estudio técnico

3.1.1 Ingeniería básica

Para iniciar un estudio técnico es necesario dar respuestas a una serie de preguntas relacionadas con las características del producto, materias primas involucradas, equipamiento requerido y la definición de las operaciones; el conjunto de respuestas, dan como resultado un esquema que ayuda a conceptualizar las necesidades del proyecto aclarando su objetivo y alcance. Este esquema se integra por una descripción detallada del producto, incluyendo sus especificaciones, así como la descripción del proceso de manufacturación (Cabra, et al. 2010).

En esta etapa se recolectó la mayor cantidad de datos e información necesarios para el proyecto completo, lo que se logró a través de entrevistas periódicas con personal directivo de la empresa principalmente con la gerencia general. El resultado específico en este momento del desarrollo de la investigación fue la descripción detallada del servicio de alimentación, el proceso de realización del servicio y los requerimientos para su implementación. También en esta etapa fueron integrados los requisitos legales que aplican a las características del servicio de alimentos que se pretende ofrecer.

Los datos e información obtenida mediante las entrevistas fue:

Especificaciones del producto

- Se desea ofrecer un servicio de cocina caliente
- Menú de tres tiempos apegado al plato del buen comer
- Servicio en almuerzo-comida y cena

Características del espacio

- Capacidad para 30 personas de forma simultánea
- Cocina con área de almacenamiento
- Área de comedor ambientado con aire acondicionado, audio e imagen
- Vestidor para retiro y puesta de ropa esterilizada
- Lavabos para lavado de manos y cepillado de dientes
- Área de sanitizado para personal del área de producción

3.2 Determinación del tamaño de la planta

En este momento del estudio técnico se cuantifica la capacidad de producción y deben ser tomados en cuenta todos los requerimientos que sean necesarios para el desarrollo de las operaciones. Los factores que pueden ayudar a determinar el tamaño óptimo son la demanda, identificación de insumos y suministros, identificación de maquinaria, equipo y tecnología requerida (Baca, 2014)

El tamaño de la planta se estimó tomando en cuenta la cantidad de personas que serán atendidas, las características de la materia prima y su necesidad de almacenamiento, así como los enceres y equipo de cocina y área de servicio.

Para calcular la capacidad instalada se tomó como referencia una ley escrita y que es de uso común del sector restaurantero. Establece que del total de espacio del local donde vas a instalar tu restaurante debes reservar el 60% de los metros cuadrados para el área de servicio y 40% para el área de producción. De igual manera debes de respetar el parámetro de 1.5 a 2 m² por persona (McClain, 2017). Se precisa que esta ley fue tomada como referencia ya que está establecida para áreas de servicio donde el mobiliario es de 4 sillas, sin embargo, para el caso del comedor industrial y por tratarse de una planta donde se producen productos de consumo humano, se requirió que el mobiliario fuera de materiales de acero inoxidable para cuidar al máximo la higiene por lo que se optó por mesas

rectangulares para 10 personas, por tanto, se estimó que los requerimientos por persona serían de 1m².

3.3 Localización de la planta

En esta fase corresponde identificar el lugar más idóneo para la implementación del proyecto, aquí habrá de asegurarse de considerar todos los elementos relevantes al tomar la decisión del lugar donde quedará físicamente instalada la planta. La selección de la localización del proyecto se define desde dos ámbitos: el de la macrolocalización que ubica la zona o contexto físico que se considera el más atractivo y el de la microlocalización que define el lugar específico donde se instalará la planta (Sapag, 2007).

Dado que el comedor industrial es parte de un proyecto de desarrollo integral de la empresa, fue preciso que este se incluyera en la planta arquitectónica ya proyectada por lo que no fue necesario hacer un análisis de macrolocalización; para tomar la decisión de la microlocalización se hizo un análisis de los espacios ya considerados en el proyecto integral retomando las características que la empresa desea que contenga esta propuesta.

3.2 Futura Planta de producción de aceite Omega-3 de ojos y orbitales de atún en la Paz Baja California



- | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|--|
| Descripción de las áreas: | 12,17, 18, y 19 Laboratorios. | D. Congelador. |
| 1 Caseta de vigilancia. | 13. Encapsuladora. | Instalaciones especiales. |
| 2. Sanitarios de hombres. | 14 y 15 Congeladores. | E. Filtración de aire. |
| 3. Sanitarios mujeres. | 16 y 17 Almacenes. | F, G, H Sistema hidráulico, Gas, Estación eléctrica. |
| 4. Vestidores hombres | 21. Almacenes caja. | I. Estacionamiento. |
| 5. Vestidores mujeres. | 22. Envasado. | Investigación. |
| 6. Cuarto de esterilizado. | 23. Producto terminado. | J. Desarrollo de nuevos proyectos (Micro algas). |
| 7. Cuarto de eviscerado. | Línea de golosinas: | Con énfasis en <i>Spirulina máxima</i> y <i>Chlorella sp.</i> (en proceso) |
| 8. Cuarto de decantación. | A. Elaboración de bolis. | |
| 9. Centrifugación. | B. Elaboración de dulces. | |
| 10. Control de calidad. | C. Producto terminado. | |
| 11. Winterizado | | |

Fuente: Omegamex, 2021.

3.4 Estimación de costos

Con la finalidad de conocer el monto de la inversión de un proyecto se requiere hacer un análisis de costos en que se incurrirán; el resultado del análisis que se presenta como conclusión del estudio técnico consiste en la determinación y distribución de los costos de inversión fija, diferida y el capital de trabajo, en términos totales (Baca U. G., 2010).

Para dar cumplimiento a esta etapa del proyecto se analizarán todos los requerimientos resultantes de las etapas anteriores del estudio técnico. En este momento la estimación de costos se encuentra esperando respuesta de cotizaciones hechas a distintos proveedores.

4. RESULTADOS

En este apartado se incluyen los productos resultantes de cada fase del estudio técnico. Dado que este trabajo de investigación aún se encuentra en desarrollo, los resultados que aquí se presentan son considerado parciales.

4.1 Ingeniería básica

4.1.1 Descripción del producto

Tabla 4.1 Descripción del producto de comedor industrial en empresa OMEGAMEX

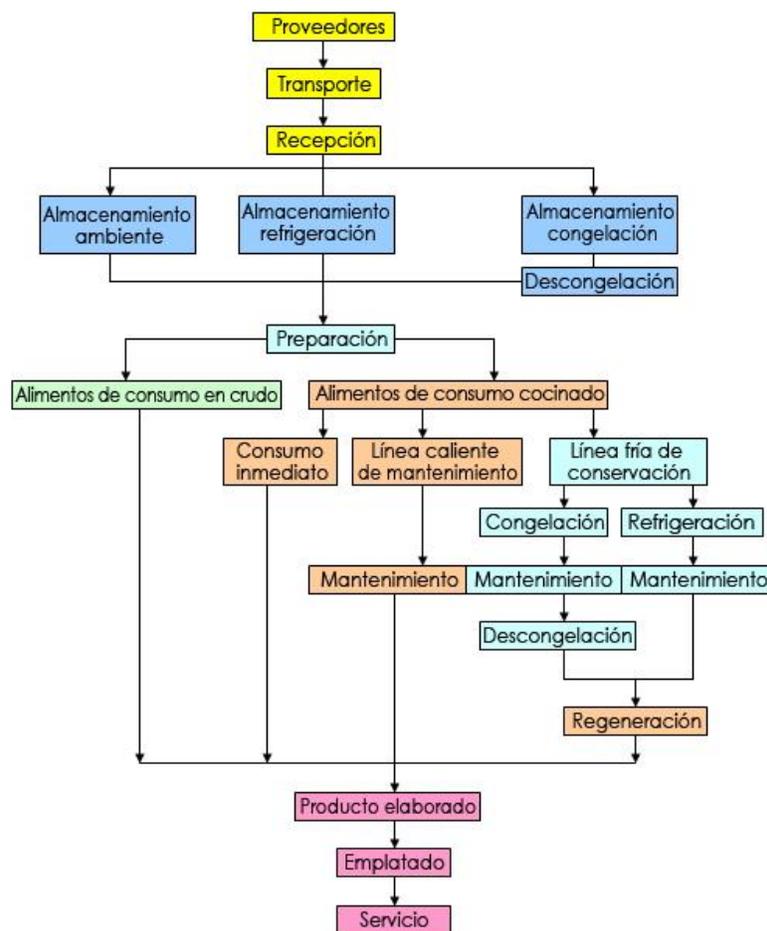
SERVICIO DE ALIMENTACIÓN	
MENU:	Basado en la cantidad de calorías recomendada por la Secretaría de Salud en una dieta para adultos entre 19 y 59 años de edad en México.
SERVICIO:	Almuerzo-Comida y cena que incluyen tres tiempos: entrada, plato fuerte y postre o colación, con acompañamiento de bebida.
PORCIONES:	Incluyen los tres grupos de alimentos que integran el plato de buen comer que son verduras y frutas, cereales y tubérculos; leguminosas y alimentos de origen animal.
Los menús deberán ser planeados y elaborados de forma estandarizada y no incluyen consideraciones especiales.	

Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.1.2 Proceso de manufactura

Partiendo de un diagrama de flujo genérico para trabajo en cocina propuesto por el autor Félix Martín, 2019; se elaboraron las propuestas de los procesos básicos para las operaciones del comedor.

Figura 4.1 Diagrama de flujo genérico para trabajo en cocina



Fuente: (Martín, 2019)

Figura 4.2 Secuencia proceso adquisición de materia prima



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 4.3 Secuencia proceso recepción de adquisiciones en cocina



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 4.4 Secuencia proceso de producción

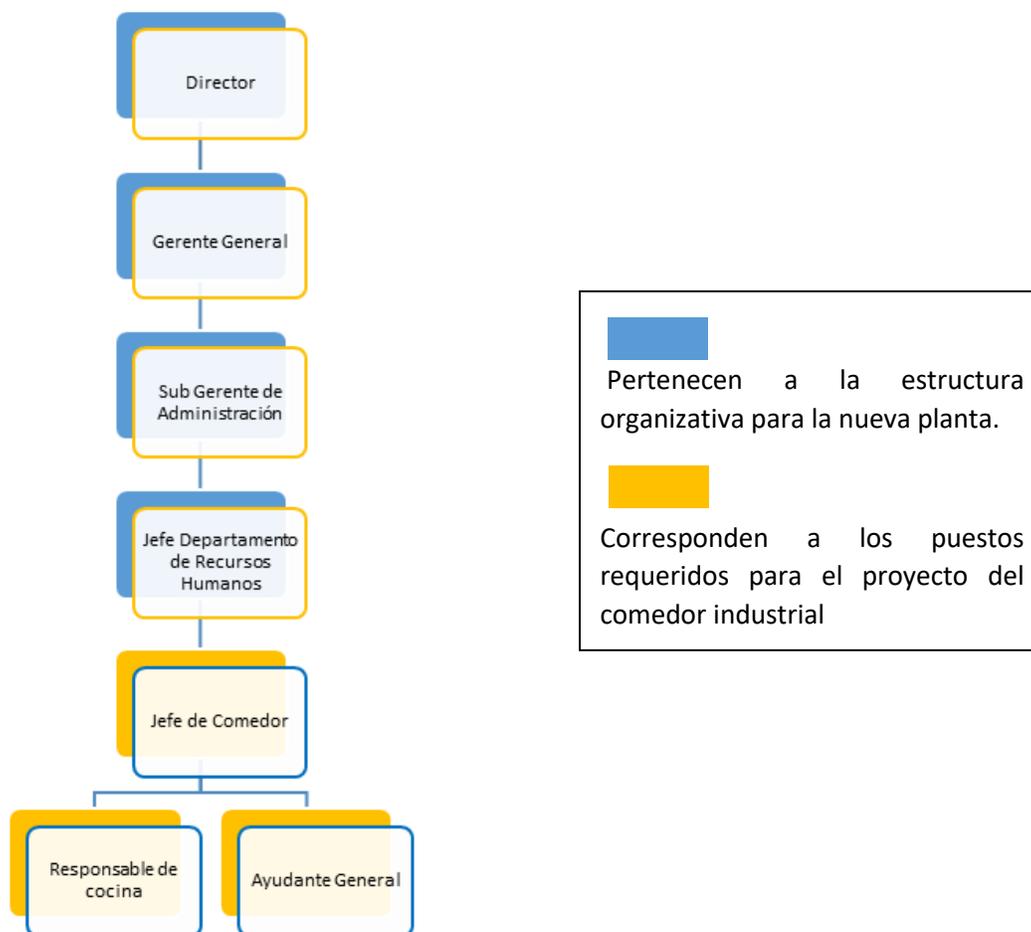


Fuente: Elaboración propia (2021).

4.1.3 Requerimientos de mano de obra

A partir de los procesos definidos se establece que el comedor requerirá de mano de obra calificada que debe estar integrada a la estructura orgánica formal de la empresa. Por lo anterior se han integrado, al diagrama funcional de puestos proyectado para la estructura organizativa de la empresa, las necesidades de personal atendiendo a los niveles jerárquicos definidos.

Figura 4.5 Organigrama de puestos Comedor OMEGAMEX



Fuente: Elaboración propia, 2021.

4.1.4 Requerimientos de equipos y utensilios

En la selección de los requerimientos, cuando así aplique se priorizará la adquisición de productos de acero inoxidable grado industrial para garantizar la higiene y seguridad de los alimentos.

Equipos de cocina:

- Refrigerador
- Congelador
- Cocina industrial
- Trampa de grasa
- Campana de extracción
- Plancha
- Horno
- Freidora
- Licuadora

Muebles y enseres de cocina

- Mesa de acero inoxidable
- Lavaplatos completo
- Balanzas
- Termómetros
- Sartenes varios tamaños
- Ollas grandes y pequeñas
- Escurridor

Utensilios de cocina

- Cucharas y cucharones tamaños varios
- Cuchillos tamaños varios
- Tazas de medición
- Contenedores tamaños varios
- Tablas de picar
- Espátulas

- Tenazas

Muebles y enseres de comedor

- Mesas
- Sillas
- Pantalla
- Equipo de sonido
- Aire acondicionado

Menaje para comedor

- Estante para charolas
- Platos
- Vasos
- Charolas
- Cubiertos
- Artículos de limpieza

4.2 Determinación del tamaño de la planta

Se espera que la empresa trabaje por lo menos dos turnos en la planta de producción y turno mixto en las áreas administrativas; por lo tanto, se consideró que se ofrecerán dos jornadas de alimentación al día: un almuerzo-comida y una cena. Los trabajadores acudirán al comedor de manera seccionada de tal forma que se estimó que de forma simultánea acudirán 30 personas, pero por probables jornadas de tiempos extras y como estrategia a largo plazo el comedor se proyectó con capacidad instalada para 40 comensales sentados al mismo tiempo.

Cálculo de la capacidad.

40 personas

1m² por persona

1x40= 40 m² área de servicio.

Atendiendo a la regla de uso común del 60-40, los 40m² representa el 60% del área total del comedor, el resto que corresponde al 40% del total debe ser destinado al área de operaciones, que sería de 20m², por lo tanto, la capacidad instalada requiere de 60m².

Al revisar el proyecto integral de crecimiento de la planta de la empresa, se encontró que existe un área de 66m² que puede ser tomada como superficie total así que los espacios fueron ajustados a 24 m² para el área de cocina donde estarán distribuidos los equipos, espacios de acomodo y almacenamiento y la barra para entrega de platos en charolas y, 42 m² para el área de servicio donde permanecerán las sillas y mesas para los comensales.

4.3 Localización de la planta

El proyecto de comedor industrial será ubicado dentro de la futura planta de producción proyectada cuyo plano de distribución fue proporcionado por la empresa OMEGAMEX.

Además de que por principio el comedor debe estar dentro de las instalaciones, la empresa también expresó algunas consideraciones relevantes que fueron determinantes para su ubicación. Estos requerimientos fueron considerados prioritarios ya que una gran parte del personal que asistirá a tomar sus alimentos será el de producción, dadas las características propias del producto elaborado, debe garantizarse siempre la higiene de todo el proceso incluido en ello la del personal involucrado directamente con las operaciones.

Requerimientos específicos:

- Vestidor para retiro y puesta de ropa esterilizada
- Lavabos para lavado de manos y cepillado de dientes
- Área de sanitizado para personal del área de producción

Una vez analizada la planta arquitectónica del proyecto integral de desarrollo se decidió que el comedor será localizado en el lugar marcado con la fecha de color rojo.

Figura 4.6 Microlocalización del comedor en Omegamex



-  Es un espacio que no ha sido dispuesto para otra actividad, en realidad puede considerarse un espacio desperdiciado.
-  Es un área donde se encuentran vestidores, baños y esterilización. Para el personal de producción habría una entrada sobre el pasillo de acceso al área de producción donde tiene la oportunidad de circular y asegurarse de la higiene aprovechando las instalaciones ya existentes.
-  El resto del personal –áreas administrativas y planta de golosinas- tendrán acceso por el pasillo de circulación de la entrada general donde ya se tiene considerado la instalación de un arco de sanitizante como medida general para todo el personal.

5. CONCLUSIONES

Los resultados parciales demuestran que es posible que la empresa cuente con un comedor dentro de la nueva planta proyectada ya que existe un área de tamaño suficiente para la capacidad instalada, calculada según los requerimientos de operatividad; en relación con la metodología empleada se concluye que es la adecuada para la solución del problema ya que una vez finalizadas las cuatro fases del estudio técnico se podrá conocer el monto de inversión que se requiere para la instalación del comedor dentro de sus instalaciones.

Bibliografía

- Baca, U. G. (2010). *Fuendamentos de ingeniería económica*. México: Mc Graw Hill.
- Baca, U. G. (2014). *Introducción a la igeniería indistrial*. México: Grupo Editorial Patria.
- Cabra, D. L., De Lucas, M. A., Ruiz, F. F., & Ramos, M. M. (2010). *Metodologías del diseño aplicado y gestión de proyectos para ingenieros*. La Mancha: Cuenca.
- Cruz, A. C. (2015). *Potabiización de agua aprovechando la energía eléctrica generada con bicicletas estáticas*. México: UNAM.
- Martín, F. (15 de Mayo de 2019). *Restauración Colectiva*. Obtenido de Restauración Colectiva/Higiene y seguridad alimentaria Web site: <https://www.restauracioncolectiva.com/>
- McClain, R. (20 de Noviembre de 2017). *Ehowen espanol*. Obtenido de Ehowen espanol Web site: https://www.ehowenespanol.com/cuanto-espacio-necesitas-restaurante-info_396830/
- Rueda, R. (18 de Junio de 2018). *Medium*. Obtenido de Medium Web site: <https://medium.com/@rodolfo.rueda/comedores-industriales-su-utilidad-en-la-industria>
- Sapag, C. N. (2007). *Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación*. México: Pearson .
- Secretaría de Salud. (17 de Noviembre de 1999). *Secretaría de Salud*. Obtenido de Secretaría de Salud: <http://www.salud.gob.mx>
- Tejeda, B. D. (2007). *Administración de servicios de alimentación. Calidad, nutrición, productividad y beneficios*. Colombia : Universidad de Antioquia.

ANÁLISIS DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y SU IMPACTO EN LOS COSTOS FIJOS EN SUPERMERCADOS EN LA PAZ, B.C.S.

Paul Aguirre Cota

m19310022@lapaz.tecnm.mx

M.A. Graciela Chiv de León

graciela.cd.@lapaz.tecnm.mx

Dra. Carmen Julia Angulo Chinchillas

carmen.ac@lapaz.tecnm.mx

Dr. Mario Cortés Larrinaga

mario.cl@lapaz.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de La Paz

RESUMEN

El presente es un informe parcial de la investigación sobre el impacto que tiene el consumo de energía eléctrica en los costos fijos de la empresa, en este caso Supermercados Carlos Arámburo (Casa Matriz Forjadores) y la Sucursal Ocampo. El objetivo es analizar el incremento en el costo de la facturación de la energía eléctrica en un determinado periodo; el avance que se presenta está enfocado a la casa matriz, donde se realizó una auditoría sobre el consumo de la energía eléctrica, aplicando el modelo de Piedad Fernández Herrero (2011). Los instrumentos y herramientas que se utilizaron fueron entrevistas a los encargados del área de mantenimiento para conocer la situación actual del sistema de energía eléctrica, cuestionarios sobre las funciones del personal, para recabar información y tener una mejor perspectiva sobre los procesos y comportamientos del personal en relación al uso de la energía eléctrica. También se llevó a cabo revisiones y mediciones del índice de aprovechamiento de la energía (Factor de potencia), niveles de armónicos en las instalaciones, maquinarias y equipos, entre otros valores como voltaje, amperaje y watts. En los resultados de la casa matriz se identificó que la principal causa del aumento en la facturación de la energía fue la falta de control en el monitoreo del índice de aprovechamiento de energía por parte del personal de mantenimiento, y la desconexión del equipo encargado de corregir el factor de potencia, esto generó multas que incrementaron en un 3.93% el costo de la facturación de la energía eléctrica por lo que se pagó un importe considerable que afectó los costos fijos de la empresa.

Palabras clave: *Auditoría, Consumo, Factor de Potencia, Costos Fijos.*

1. INTRODUCCIÓN

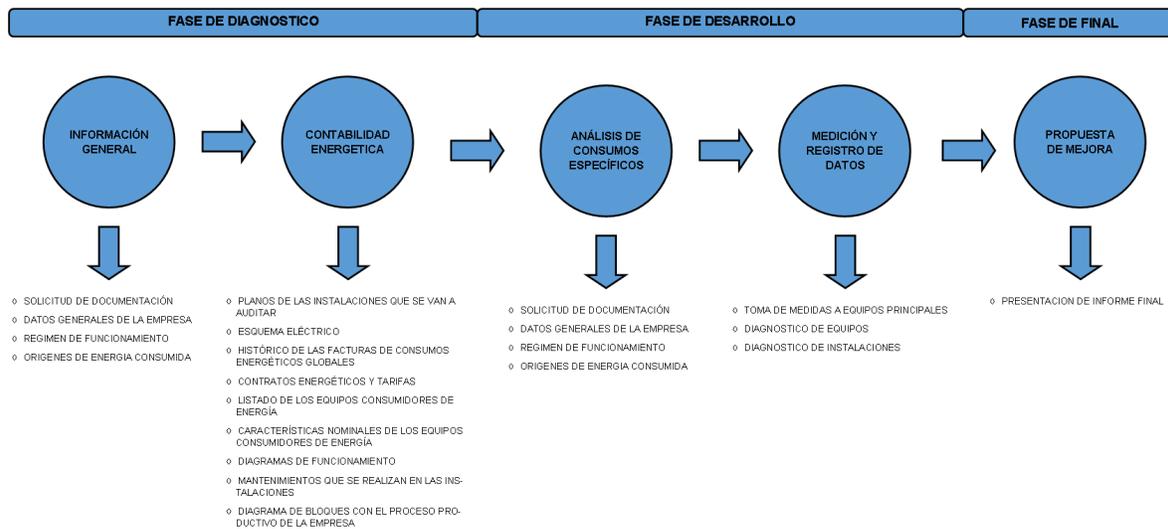
Dentro de este proyecto de tesis se analizará el efecto que tiene el consumo de energía eléctrica en los costos directos de los supermercados por medio de una Auditoría Eléctrica. Trata sobre la realización de un estudio de cómo y dónde se usa la energía en las diferentes áreas o instalaciones del supermercado, siendo uno de los objetivos el analizar la carga del consumo energético actual con el fin de dar soluciones y recomendaciones para lograr el mayor aprovechamiento de la energía y presentar el contraste de costo-beneficio que esto conlleva.

En promedio se calcula que la mayoría de los costos fijos de un supermercado son por el consumo de energía eléctrica, según un estudio de (CREARA ENERGY EXPERTS, 2017) que es una consultoría especializada, las instalaciones de grandes cadenas de supermercados podrían ver reducida su factura energética entre el 5 y el 30%, dependiendo del tipo de local auditado. La combinación entre la mejora tecnológica y la mejora en la gestión de equipos, sistemas de climatización e iluminación, puede traducirse en ahorros de hasta el 20% en el caso de los locales destinados a uso comercial y atención al cliente, por lo que se debe tener un uso correcto de esta, así como su máximo aprovechamiento en todas las áreas que se demande, destacando las áreas de refrigeración y climatización. Para asegurar que todo esto se cumpla es necesario la implementación de una auditoría eléctrica para encontrar problemas que pudieran llegar a aumentar estos costos fijos y proponer alternativas para resolverlos y disminuir todo estos.

El tema de eficiencia energética y en especial el de las auditorías energéticas en México es relativamente nuevo, ya que comenzó su implementación con la llegada de los focos ahorradores en el año 2010 aproximadamente, sustituyendo a las antiguas lámparas con focos incandescentes. Es aquí donde surge la idea de concientizar sobre el ahorro y uso de la energía eléctrica, lo que generó la creación de programas e instituciones para la regulación sobre el uso correcto de la energía eléctrica como lo es CFE, la cual creo en 1981 el Programa Nacional del Uso Racional de la Energía Eléctrica (PRONUREE) y en 1989 se crea la Comisión Nacional para el ahorro de la Energía y el programa de ahorro del sector eléctrico (PAESE) que se encarga de promover la eficiencia de la energía eléctrica en instalaciones de los usuarios así como en el sistema eléctrico nacional.

La optimización energética no se alcanzó automáticamente, sino que se conjuntaron diferentes esfuerzos como la realización de auditorías, operaciones de demostración, introducción de equipos, procedimientos más eficientes y esquemas de financiación que permitieron rebajar la dependencia energética de las empresas, pero con el tiempo el crecimiento económico y nuevas exigencias han modulado la mejora. (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, 2013)

Ilustración 1 - Modelo “Como realizar una auditoria energética” por Piedad Fernández Herrero, 2011



Fuente: Elaboración propia.

2. MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La metodología de esta investigación corresponde en primera instancia a una investigación descriptiva ya que se señalarán y presentarán los rasgos más distintivos y particulares de las variables de estudio, referentes al factor de potencia, consumo y factor monetario. Como segunda instancia es una investigación cuantitativa ya que se utilizan herramientas estadísticas para el análisis y cuantificación de los datos tomados como muestra en la investigación. Los instrumentos aplicados fueron entrevistas y encuestas a personal encargado de diferentes áreas en la empresa, esto con el fin de recabar información sobre el funcionamiento y comportamiento de empleados y procesos de la empresa. Como modelo de investigación se utilizó el modelo de “Como realizar una Auditoria Energética” (Fernández Herrero, 2011) que consiste de tres fases que se desarrollan a continuación:

- **Fase de diagnóstico de la situación actual**

Para una correcta ejecución de la auditoria se establece un programa de actuaciones previas.

- Solicitud de documentación

Relación de información datos y documentos necesarios para la realización de la auditoria (Información general de la empresa, giro, ubicación, número de empleados, etc.)

- Contabilidad energética

Dependiendo del sector y tamaño de la empresa objeto de la auditoria, se debe solicitar más o menos documentación. Este es un momento clave en el éxito de una auditoria energética, la empresa tiene que realizar una labor de recopilación de datos, se debe solicitar la documentación precisa (Planos eléctricos, inventario de equipo, contratos de suministros de energía, Facturas eléctricas, etc.)

- **Fase de desarrollo**

- Análisis de consumos específicos

Una vez recibida la información solicitada por escrito, se analiza y planifica el diseño del trabajo de campo que es preciso realizar, una segunda fase en el proceso de la auditoria es el trabajo de campo en las instalaciones de la empresa, toma de datos, registros y mediciones.

- Medición y registro de datos

Para llevar a cabo las mediciones se deben emplear los equipos técnicos precisos, los cuales tienen que ser manejados por personal técnico especializado con la cualificación adecuada.

- **Fase final**

- Propuesta de mejora

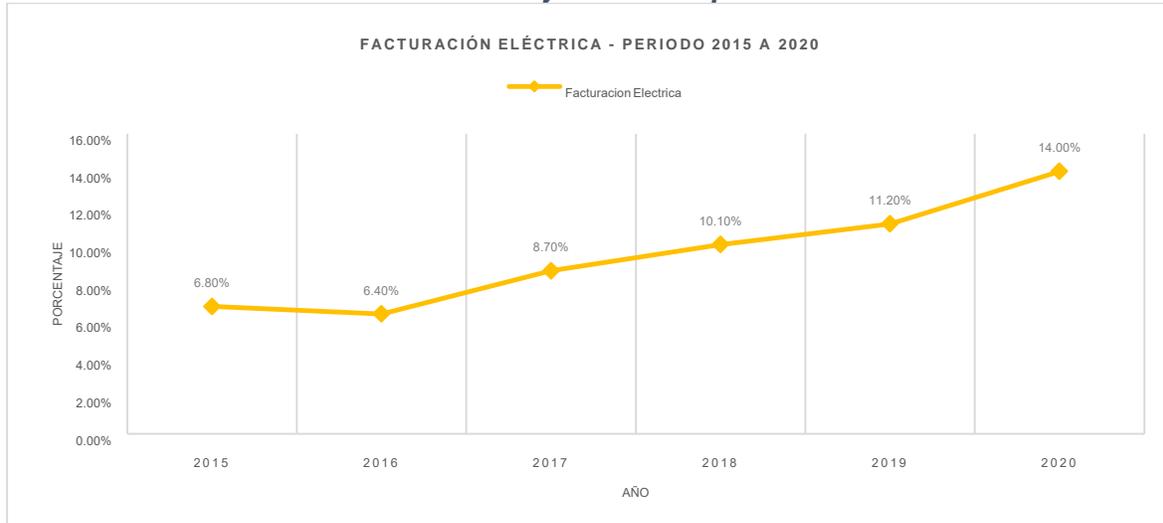
Se dan a conocer las conclusiones finales sobre la auditoria, el cual incluye la redacción del informe técnico y económico de la situación prevista, aportando las mejoras necesarias para conseguir su optimización energética, económica y medioambiental.

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Se analizó la información brindada por la empresa en el punto anterior, esto para crear un plan de trabajo para evaluar de la mejor manera todos aquellos puntos que se consideren de gran importancia en base al análisis hecho, teniendo un punto de partida para tener una idea del que tanto influye la energía eléctrica dentro de los costos fijos de una empresa, en

este caso dentro del área de Supermercados; Se realizó una gráfica, donde se muestra el porcentaje que representó dicho rubro dentro del periodo comprendido del año 2015 al 2020, en contraste a el resto de los costos que tiene la empresa en todas sus sucursales.

Gráfica 1 – Aumento de los costos fijos de la empresa en el Periodo 2015 - 2020



Fuente: Elaboración propia.

Esta grafica representa el impacto ha tenido la facturación eléctrica dentro de la empresa. Con base a esto se analizará que tanto se puede llegar reducir y/o aprovechar al máximo el uso de la energía eléctrica dentro de la empresa.

3.1. Caso de Estudio I: Matriz Forjadores

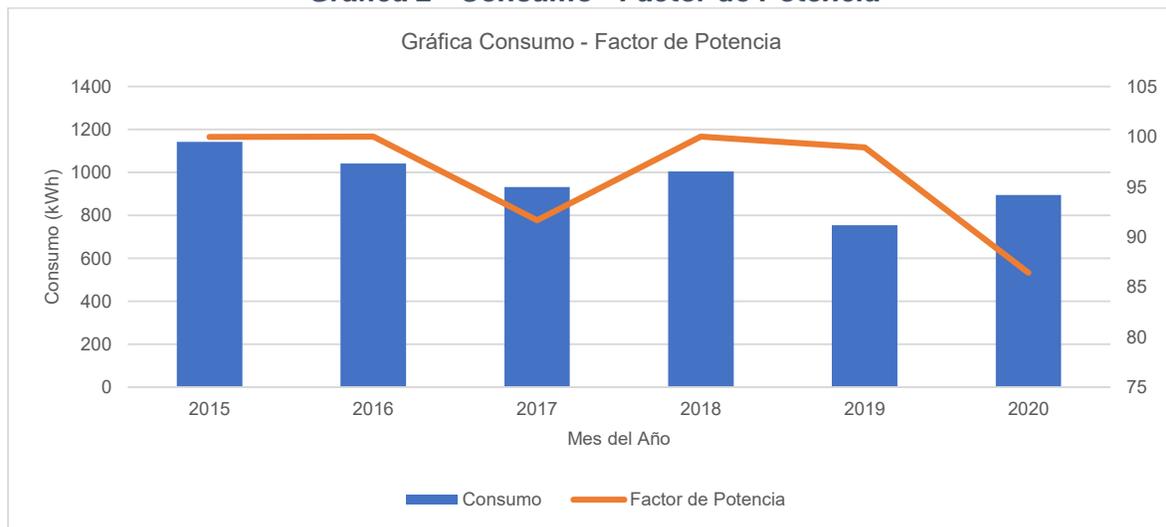
Para este caso de estudio se tomó como muestra la facturación eléctrica de los últimos 5 años de los cuales comprenden desde el año 2015, donde la empresa obtuvo el 2do Lugar a nivel Nacional en Ahorro de energía en la categoría de Empresas, Organismos e Instituciones de Comercios y Servicios Medianos, hasta el año 2019 y tomando como una muestra adicional, el año en curso en que se realiza el estudio el cual presenta aumentos significativos en el aumento del coste en la facturación eléctrica.

Tabla 1 - Facturación eléctrica Matriz Forjadores, Periodo 2015 - 2020

CARLOS ARAMBURO S.A. DE C.V.							
SUCURSAL	FORJADORES Y CUAUHTEMOC, ZONA COMERCIAL, C.P. 23000, LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR						
TARIFA	OH - GDMTH	NO. MEDIDOR			574VJO	MULTIPLICADOR	
CARGA CONECTADA Kw	390	DEMANDA CONTRATADA			331	240	
PERIODO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
CARGO FIJO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 655,38	\$ 8.131,92	\$ 8.375,88	\$ 17.163,18
ENERGIA	\$ 1.282.028,66	\$ 1.174.419,88	\$ 1.435.021,18	\$ 194.371,81	\$ 2.199.019,56	\$ 2.656.621,83	\$ 8.941.482,92
DEMANDA FACTURABLE	\$ 389.880,79	\$ 400.910,48	\$ 405.695,08	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
2% BAJA TENSION	\$ 33.438,11	\$ 31.506,56	\$ 36.814,26	\$ 3.900,54	\$ 44.129,47	\$ 53.299,95	\$ 203.088,89
BONIF. - PEN. FACTOR DE POTENCIA	\$ 42.633,65	\$ 40.170,86	\$ 46.938,17	\$ 4.973,19	\$ 55.363,23	\$ 105.140,05	\$ 84.939,05
SUBTOTAL	\$ 1.662.713,91	\$ 1.566.666,06	\$ 1.830.592,35	\$ 193.954,54	\$ 2.195.917,72	\$ 2.823.437,71	\$ 10.273.282,29
IVA 16%	\$ 266.034,23	\$ 250.666,57	\$ 292.894,78	\$ 31.032,73	\$ 351.346,84	\$ 451.750,03	\$ 1.643.725,17
TOTAL	\$ 1.928.748,14	\$ 1.817.332,63	\$ 2.123.487,13	\$ 2.856.623,98	\$ 2.547.264,56	\$ 3.275.187,74	\$ 14.548.644,17
kWh BASE	382,584	332,304	255,48	63,752	210,0362	0	1244,1562
kWh INTERMEDIA	506,808	474,888	447,288	10,586	330,63	403,939	2174,139
kWh PUNTA	253,512	234,192	229,68	0	164,02	200,836	1082,24
kWh TOTAL	1142,904	1041,384	932,448	1004,768	753,8962	895,522	5770,9222
Kw BASE	1019	834	615	145	639	786	4038
kW INTERMEDIA	2083	1967	1728	125	1412	1649	8964
kw PUNTA	1158	1202	1152	0	852	992	5356
kWMAXAÑOMOVIL	0	0	0	145	1446	1781	3372
kVArh	4056,584	367,656	31,176	1	6812,968	627,556	11896,94
FACTOR DE POTENCIA %	99,9625	99,98916667	91,65583333	99,99583333	98,91666667	86,4225	96,15708333
TEMPERATURA PROMEDIO	25,92	25,67	25,50	24,25	24,92	25,17	25,24

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 2 - Consumo - Factor de Potencia

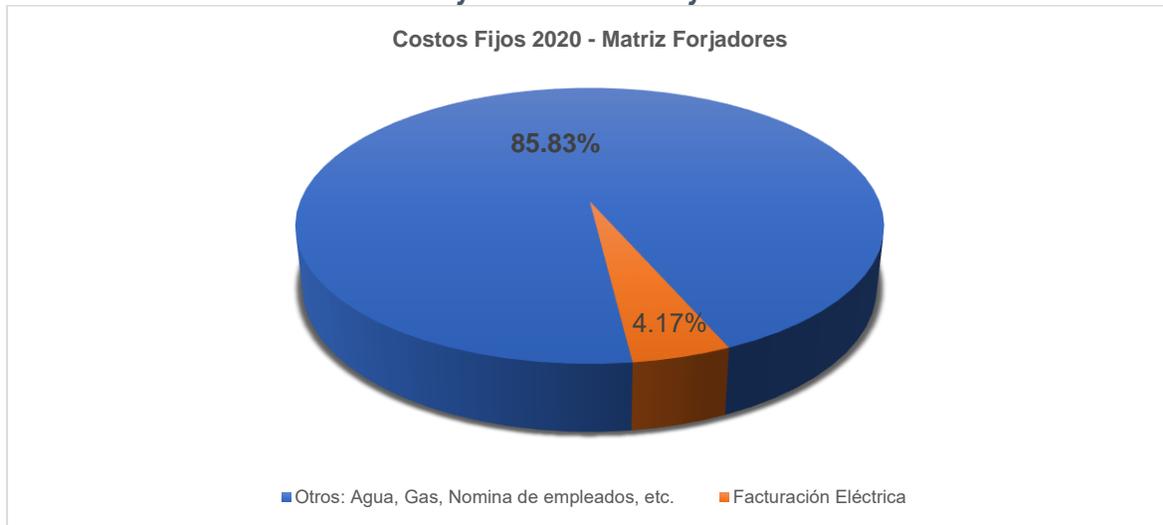


Fuente: Elaboración propia.

Se observan incrementos y decrementos en el periodo de dichos años, los cuales pueden ser causa de la ampliación e instalación de nuevos equipos dentro de la empresa, así como el cambio de la tarifa a la que se pertenece la cual sufrió cambios mencionados anteriormente. Sin embargo, la gráfica muestra dos valores que son de gran importancia para la empresa dentro de la facturación eléctrica, ya que estos pueden ser controlados y monitoreados por ellos teniendo la posibilidad de disminuir el costo en su recibo, estos valores son el “Consumo” que se refiere a la cantidad de energía que utilizan y el “Factor de Potencia” que puede generar una Penalización (cobro) o Bonificación (descuento) en el total del monto a pagar dentro de la facturación eléctrica.

La siguiente gráfica muestra el porcentaje de energía eléctrica dentro de los costos fijos de la empresa en este caso de la Matriz Forjadores durante el año 2020.

Gráfica 3 - Costos fijos de Matriz Forjadores en el año 2020



Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la empresa.

Como se observa en la gráfica, la facturación eléctrica represento en el año 2020 tan solo el 11.29% del total de costos fijos que tuvo la empresa, aunque no es una cifra muy alta, llega a representar un área de oportunidad en la que se puede mejorar y reducirla aún más, esto se evaluará mediante una serie de análisis y se dará a conocer mediante las conclusiones dentro del reporte de final del estudio.

La Tabla 4 muestra los parámetros registrados en las últimas 12 facturaciones, como se comentó anteriormente, el cobro por parte de la compañía suministradora de energía eléctrica se dividirá según la estación del año, verano (marcado con amarillo) e invierno (marcado en azul), así como los importes pagados por cada concepto.

Tabla 2 - Facturación eléctrica, Matriz Forjadores, Periodo 2020

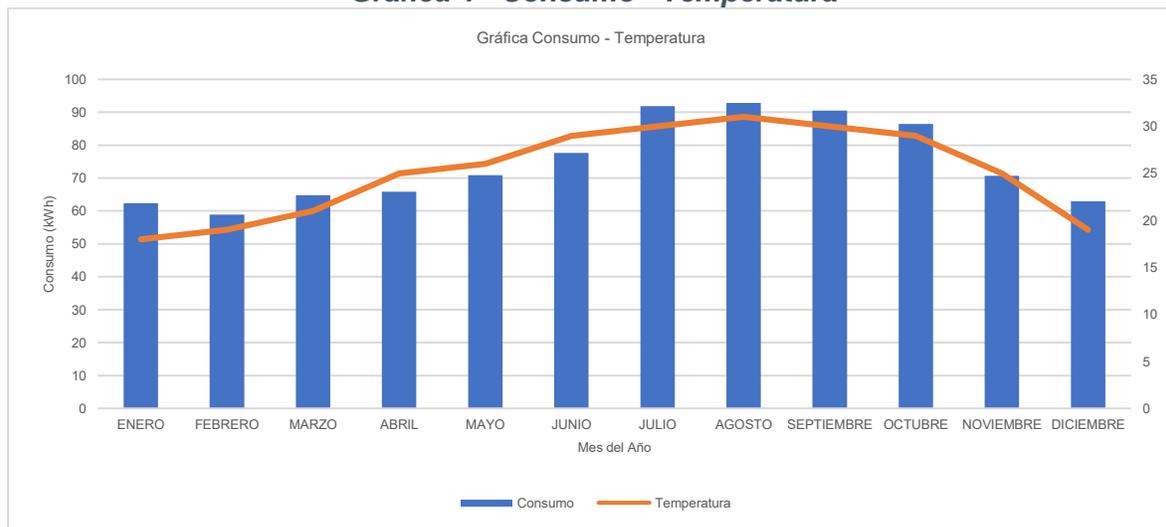
CARLOS ARAMBURO S.A. DE C.V.														
SUCURSAL	FORJADORES Y CUAUHTEMOC, ZONA COMERCIAL, C.P. 23000, LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR													
TARIFA	GDMTH	NO. MEDIDOR		574V/0	MULTIPLICADOR									240
CARGA CONECTADA Kw	390	DEMANDA CONTRATADA												331
PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	
CARGO FIJO	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 8.375,88	
ENERGIA	\$ 164.595,83	\$ 157.747,59	\$ 171.188,17	\$ 216.436,12	\$ 232.726,73	\$ 260.267,54	\$ 298.535,12	\$ 292.461,01	\$ 276.758,56	\$ 256.236,36	\$ 175.410,98	\$ 154.257,82	\$2.656.621,83	
2% BAJA TENSION	\$ 3.305,88	\$ 3.168,91	\$ 3.437,72	\$ 4.342,68	\$ 4.668,49	\$ 5.219,31	\$ 5.984,66	\$ 5.863,18	\$ 5.549,13	\$ 5.138,69	\$ 3.522,18	\$ 3.099,12	\$ 53.299,95	
BONIF. - PEN. FACTOR DE POTENCIA	\$ 9.441,58	\$ 8.565,57	\$ 9.467,49	\$ 12.007,59	\$ 12.142,75	\$ 11.978,32	\$ 13.124,36	\$ 13.755,02	\$ 13.018,26	\$ 10.081,26	\$ 4.490,78	\$ 3.951,37	\$ 105.140,05	
SUBTOTAL	\$178.041,280	\$170.180,060	\$184.791,370	\$233.484,380	\$250.235,960	\$278.163,160	\$318.342,130	\$312.777,200	\$296.023,940	\$272.154,300	\$175.140,370	\$154.103,560	\$2.823.437,71	
IVA 16%	\$ 28.486,605	\$ 27.228,810	\$ 29.566,619	\$ 37.357,501	\$ 44.037,754	\$ 44.506,106	\$ 50.934,741	\$ 50.044,352	\$ 47.363,830	\$ 43.544,688	\$ 28.022,459	\$ 24.656,570	\$ 451.750,03	
TOTAL	\$206.527,885	\$197.408,870	\$214.357,989	\$270.841,881	\$290.273,714	\$322.669,266	\$369.276,871	\$362.821,552	\$343.387,770	\$315.698,988	\$203.162,829	\$178.760,130	\$3.275.187,74	
kWh BASE	52,299	49,839	54,472	7,27						13,938	59,958	52,971		
kWh INTERMEDIA	10,048	9,08	10,309	37,496	46,753	48,395	56,227	60,331	58,06	46,558	10,704	9,978	403,939	
kWh PUNTA				21,032	24,154	29,197	35,621	32,523	32,389	25,92			200,836	
kWh TOTAL	62,347	58,919	64,781	65,798	70,907	77,592	91,848	92,854	90,449	86,416	70,662	62,949	895,522	
Kw BASE	119	128	130							144	146	119	786	
kW INTERMEDIA	106	112	111	134	138	172	178	171	173	122	124	108	1649	
kw PUNTA				139	140	169	188	183	173				992	
KWMAXAÑO/MOVI	119	128	130	139	140	172	188	183	173	144	146	119	1781	
kVAh	42,928	40,041	44,301	44,964	47,838	50,576	59,424	60,921	59,466	52,097	124	1	627,556	
FACTOR DE POTENCIA %	82,36	82,71	82,54	82,71	82,9	83,77	83,96	83,61	83,56	88,96	99,99	100	86,4225	
TEMPERATURA PROMEDIO	18	19	21	25	26	29	30	31	30	29	25	19	25,16666667	

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por la empresa.

El consumo de energía eléctrica que se registró en los meses de enero-abril y octubre-diciembre corresponde a los periodos de invierno, y los meses finales de abril y principio de octubre a periodos verano. octubre y abril son meses de transición es por ello que se registran consumos en los tres horarios.

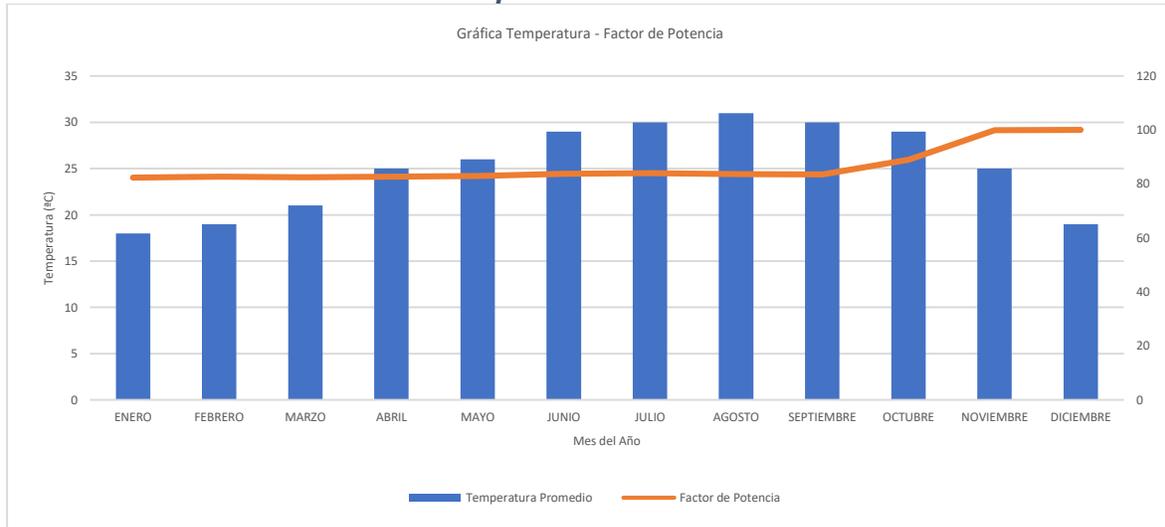
En base a la información de la Tabla 4, se crearon las gráficas donde se toman en cuenta los principales factores que pueden intervenir en el aumento del costo en la facturación eléctrica, los cuales son: Temperatura, Factor de Potencia y el Consumo. Y es mediante dichas graficas que se observa si existe una relación entre ellas que se refleje en el aumento del costo de la facturación eléctrica.

Gráfica 4 - Consumo - Temperatura



Fuente: Elaboración propia.

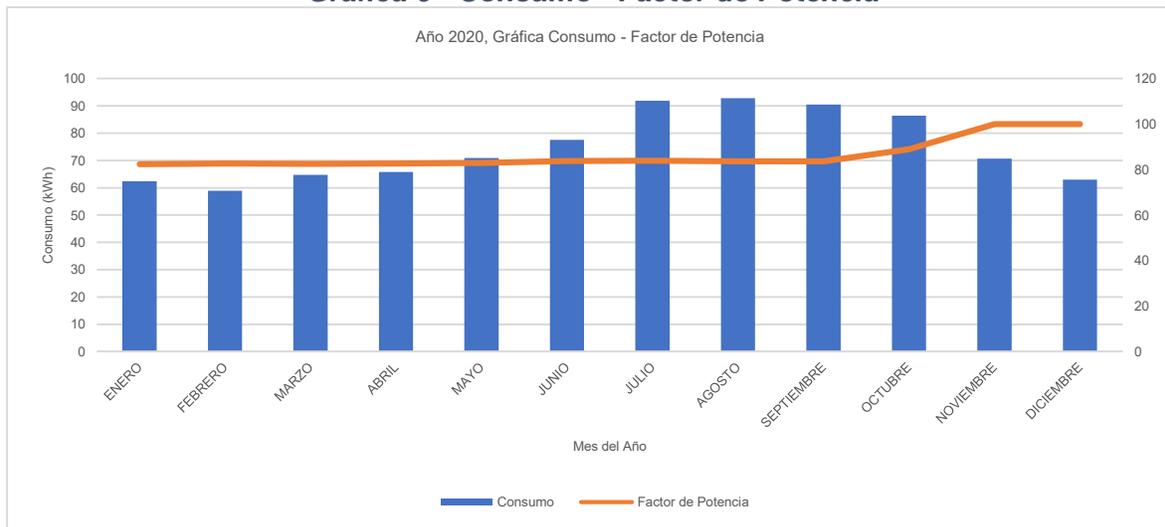
Gráfica 5 - Temperatura - Factor de Potencia



Fuente: Elaboración propia.

Los meses de julio, agosto y septiembre se registra mayor consumo de energía, al igual que mayores temperaturas, por lo que se denota que existe una alta demanda en la carga en los meses de temporada de verano, lo que incrementara los costos en la facturación eléctrica por cargo de energía consumida, esto es un punto crítico de análisis posterior para la discriminación de cargas.

Gráfica 6 - Consumo - Factor de Potencia



Fuente: Elaboración propia.

Durante la mayoría del tiempo del periodo analizado el factor de potencia estuvo dentro de los márgenes permitidos, por lo que no se tuvo una penalización por parte de la compañía suministradora de energía, si no que aportó una bonificación, o lo que viene siendo lo

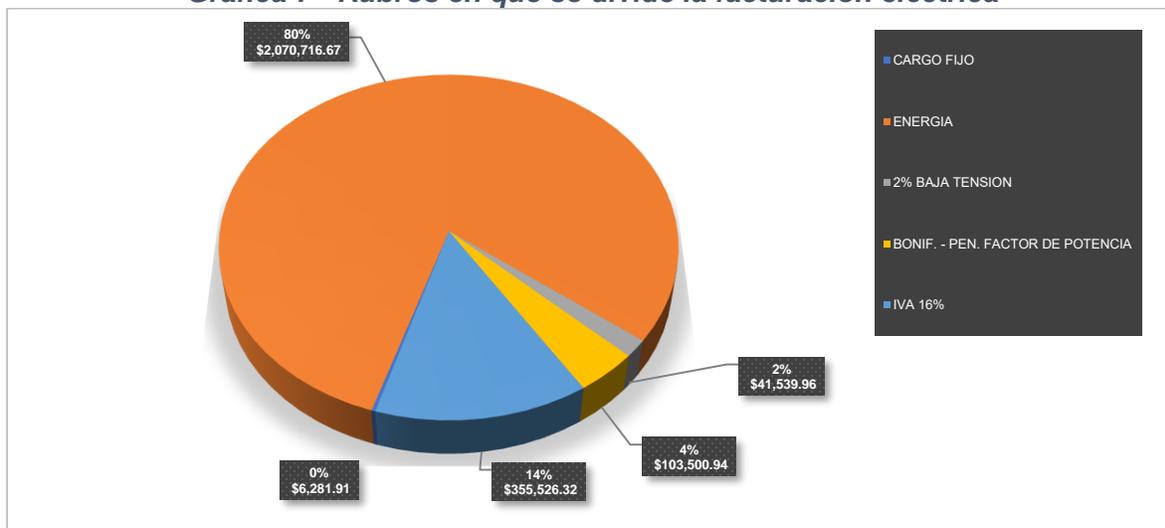
mismo, un descuento en la facturación eléctrica, sin embargo en el último año analizado (2020) este factor decayó abruptamente hasta por debajo de estos márgenes, por lo que actualmente cuenta con un bajo factor de potencia general lo que conlleva a multas por parte de la compañía suministradora de energía (CFE).

La causa de un bajo factor de potencia puede ser la presencia de energía reactiva (kVAr) en las instalaciones, que es energía que no se aprovecha y se pierde. Cabe destacar que la sucursal cuenta con un banco de capacitores, el cual compensa o reduce la ya mencionada energía reactiva existente en la instalación por medio del mismo, haciendo que el factor de potencia aumente por lo que toda la potencia suministrada a las instalaciones se convierte en potencia útil.

La sucursal cuenta con cuatro capacitores de 30 kVAr cada uno, estos cuentan con su interruptor principal individual y están conectados al interruptor principal de toda la instalación eléctrica del supermercado. Se necesita un análisis más a fondo para determinar las causas y la posible corrección de su banco capacitivo si así lo requiere para evitar las sanciones.

En la siguiente gráfica se muestra el desglose de los cargos en los que se divide del cobro de la facturación eléctrica de lo que va del año 2020.

Gráfica 7 - Rubros en que se divide la facturación eléctrica



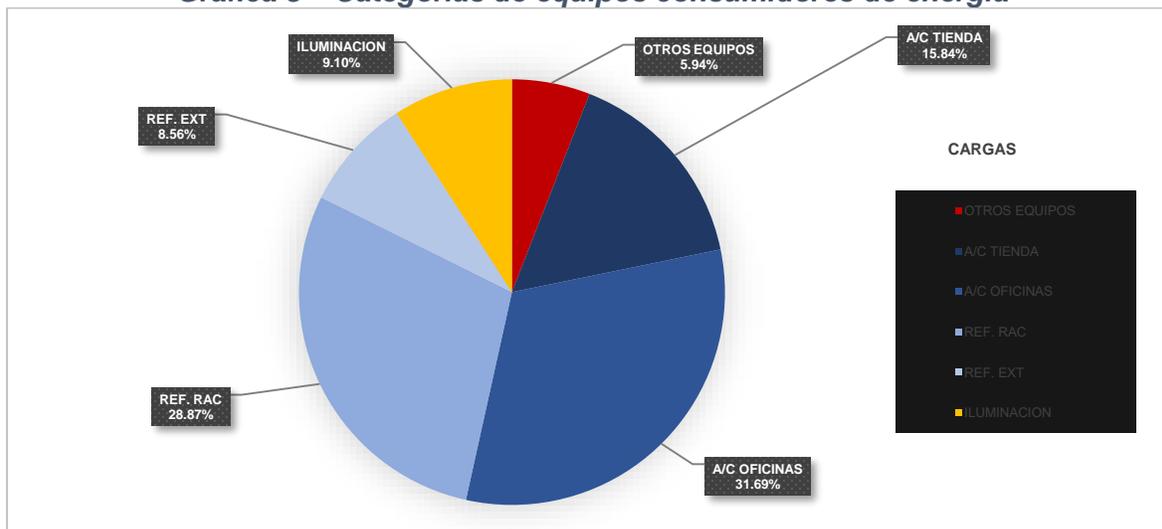
Fuente: Elaboración propia.

En esta grafica destaca el porcentaje que ocupa la penalización por bajo factor de potencia que equivale al 4% del cobro anual en la facturación eléctrica, equivalente a \$103,500.94 pesos, los cuales pueden eliminarse y convertirse en una bonificación/descuento en dicho cobro, esto con la correcta implementación del banco de capacitores ya existente.

El consumo de energía eléctrica en los supermercados se concentra principalmente en tres tipos de equipos principalmente, los cuales son equipos de refrigeración (refrigeradores, congeladores, cuartos fríos, etc.), equipos de aire acondicionado (minisplit, chillers, etc.) y las luminarias existentes (bombillos, reflectores, tubos led, etc.); del otro lado se tiene la categoría de “Otros equipos” que representa el resto de los equipos consumidores de energía que no entrar en las categorías anteriores (computadoras, cajas registradoras, cajeros, electrodomésticos, etc.)

En la Gráfica 11 se muestra la distribución existente respecto al uso de energía eléctrica dentro de los diferentes equipos antes mencionados.

Gráfica 8 – Categorías de equipos consumidores de energía



Fuente: Elaboración propia.

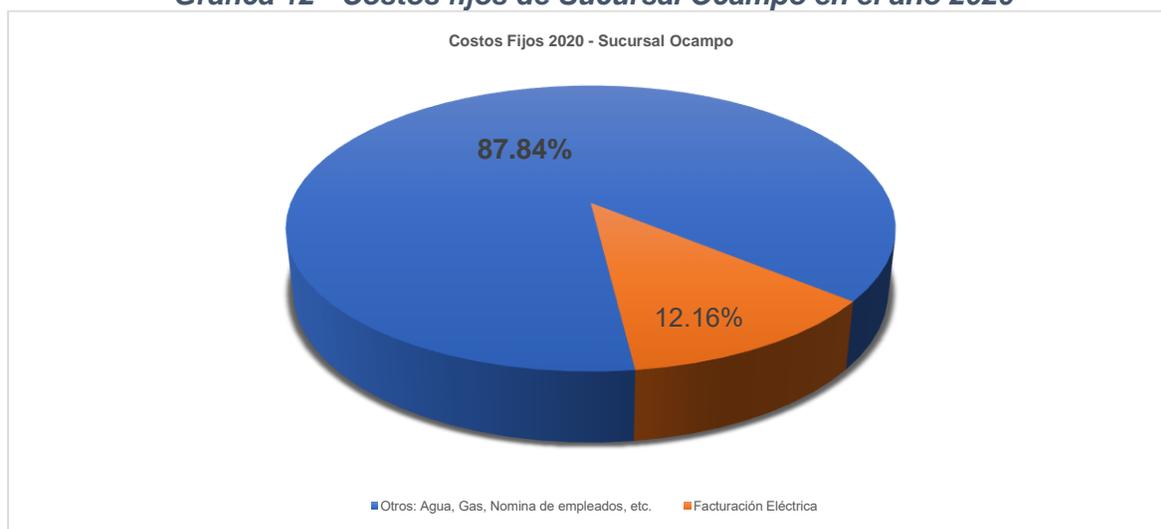
Como se aprecia en la gráfica anterior, los mayores consumos dentro del supermercado lo tienen por mucho los equipos de refrigeración y aire acondicionado, lo que los convierte en punto clave para el análisis del aprovechamiento y ahorro de la energía, ya que si se detectan problemas en estos equipos podría significar un gran potencial en términos de aprovechamiento y ahorro para la empresa, dependiendo la situación en la que se encuentre el equipo y sus derivados.

3.2. Caso de Estudio II: Sucursal Ocampo

Para este caso de estudio se tomó como muestra el año 2020 en que se realiza el estudio el cual presenta aumentos significativos en el aumento del coste en la facturación eléctrica.

La siguiente gráfica muestra el porcentaje que ocupó la energía eléctrica dentro de los costos fijos de la empresa en este caso de la Sucursal Ocampo durante el año 2020.

Gráfica 12 - Costos fijos de Sucursal Ocampo en el año 2020



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica, la facturación eléctrica representó en el año 2020 tan solo el 12.16% del total de costos fijos que tuvo la empresa, aunque no es una cifra muy alta, llega a representar un área de oportunidad en la que se puede mejorar y reducirse aún más, esto se evaluará mediante una serie de análisis y se dará a conocer mediante las conclusiones dentro del reporte de final del estudio.

La Tabla 5 muestra los parámetros registrados en las últimas 12 facturaciones, por lo que el cobro por parte de la compañía suministradora de energía eléctrica se dividirá según la estación del año, verano (marcado con amarillo) e invierno (marcado en azul), así como los importes pagados por cada concepto.

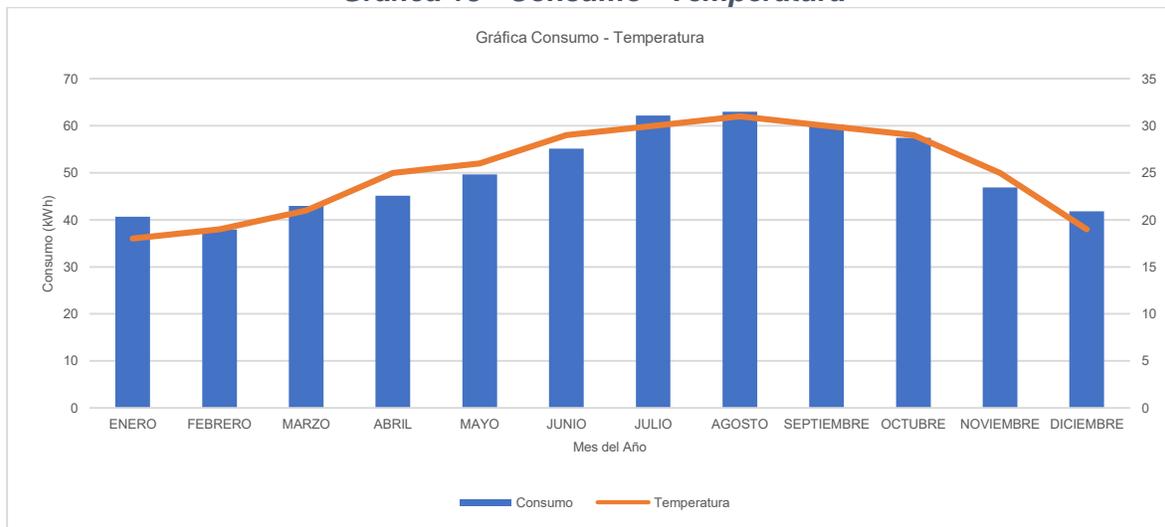
Tabla 5 - Facturación eléctrica, Sucursal Ocampo, Periodo 2020

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
CARGO FIJO	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 697,99	\$ 8.375,88
ENERGIA	\$ 108.211,53	\$ 102.827,17	\$ 114.362,80	\$ 153.073,44	\$ 167.375,10	\$ 187.883,33	\$ 204.008,30	\$ 200.186,50	\$ 186.668,27	\$ 171.471,20	\$ 117.516,08	\$ 103.357,73	\$1.816.941,45
2% BAJA TENSION	\$ 2.178,19	\$ 2.070,17	\$ 2.301,22	\$ 3.075,43	\$ 3.361,46	\$ 3.771,63	\$ 4.094,13	\$ 4.017,69	\$ 3.747,33	\$ 3.443,39	\$ 2.364,28	\$ 2.081,11	\$ 36.506,03
BONIF. - PEN. FACTOR DE POTENCIA	\$ 999,79	\$ 422,38	\$ 821,53	\$ 751,77	\$ 1.200,04	\$ 1.923,53	\$ 2.088,00	\$ 1.844,12	\$ 1.720,02	\$ 1.960,08	\$ 1.205,78	\$ 955,23	\$ 15.892,27
SUBTOTAL	\$112.087,500	\$106.017,710	\$118.183,540	\$157.598,630	\$172.634,590	\$194.276,480	\$210.888,420	\$206.746,300	\$192.833,610	\$177.572,660	\$121.784,130	\$107.092,060	\$1.877.715,63
IVA 16%	\$ 17.934,000	\$ 16.962,834	\$ 18.909,366	\$ 25.215,781	\$ 27.621,534	\$ 31.084,237	\$ 33.742,147	\$ 33.079,408	\$ 30.853,378	\$ 28.411,626	\$ 19.485,461	\$ 17.134,730	\$ 300.434,50
TOTAL	\$130.021,500	\$122.980,544	\$137.092,906	\$182.814,411	\$200.256,124	\$225.360,717	\$244.630,567	\$239.825,708	\$223.686,988	\$205.984,286	\$141.269,591	\$124.226,790	\$2.178.150,13
KWh BASE	34,193	32,085	36,237	4,894						9,442	39,787	35,135	191,773
KWh INTERMEDIA	6,441	5,871	6,723	25,423	32,569	33,803	37,828	40,575	38,443	30,853	7,107	6,673	272,309
Kwh PUNTA				14,779	17,092	21,37	24,331	22,416	21,843	17,148			138,979
KWh TOTAL	40,634	37,956	42,96	45,096	49,661	55,173	62,159	62,991	60,286	57,443	46,894	41,808	603,061
Kw BASE	90	96	95							107	109	89	586
KW INTERMEDIA	82	81	80	102	123	127	138	129	122	86	97	78	1245
kw PUNTA				112	109	128	131	129	122				731
KWMAXAÑOMOVIL	90	96	95	112	118	128	138	129	122	107	109	89	1333
kVA/h	21,209	19,013	21,974	22,783	25,583	28,911	32,584	32,806	31,465	30,43	24,585	21,866	313,209
FACTOR DE POTENCIA %	88,65	89,41	89,03	89,41	88,9	88,58	88,57	88,69	88,65	88,32	88,57	88,61	88,7825
TEMPERATURA PROMEDIO	18	19	21	25	26	29	30	31	30	29	25	19	25,1666667

Fuente: Elaboración propia.

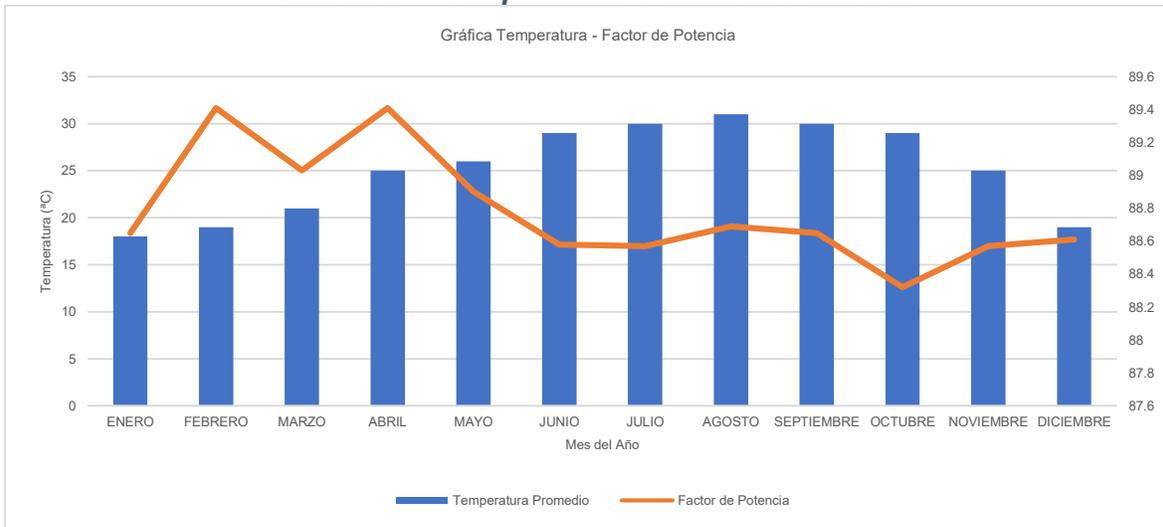
En base a la información de la Tabla 5, se crearon las gráficas donde se toman en cuenta los principales factores que pueden intervenir en el aumento del costo en la facturación eléctrica, los cuales son: Temperatura, Factor de Potencia y el Consumo. Y es mediante dichas graficas que podremos observar si existe una relación entre ellas que se refleje en el aumento del costo de la facturación eléctrica.

Gráfica 13 - Consumo - Temperatura



Fuente: Elaboración propia.

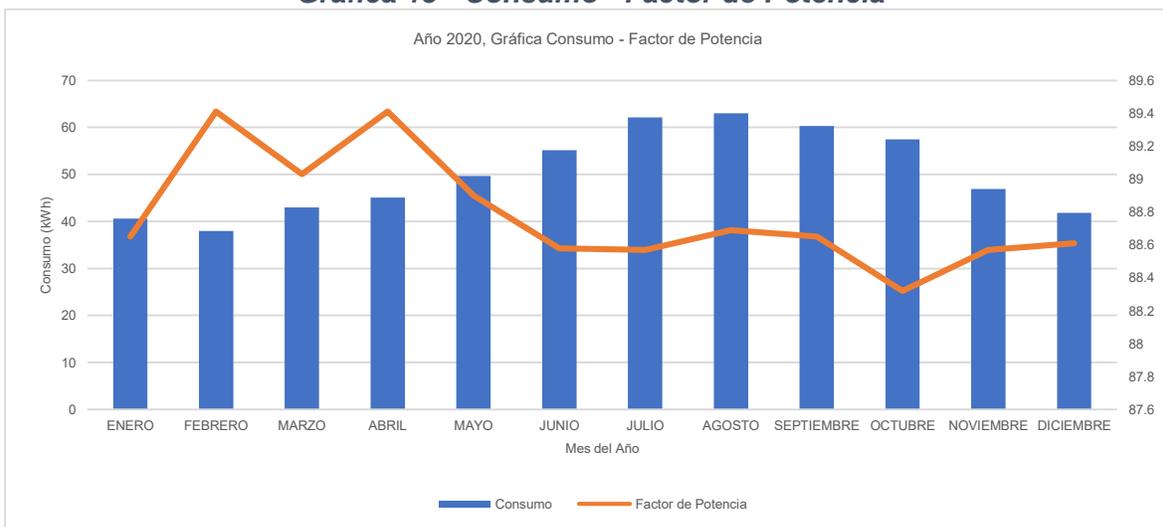
Gráfica 14 - Temperatura - Factor de Potencia



Fuente: Elaboración propia.

Los meses de julio, agosto y septiembre se registra mayor consumo de energía, al igual que mayores temperaturas, por lo que se denota que existe una alta demanda en la carga en los meses de temporada de verano, lo que incrementará los costos en la facturación eléctrica por cargo de energía consumida, esto es un punto crítico de análisis posterior para la discriminación de cargas.

Gráfica 15 - Consumo - Factor de Potencia



Fuente: Elaboración propia.

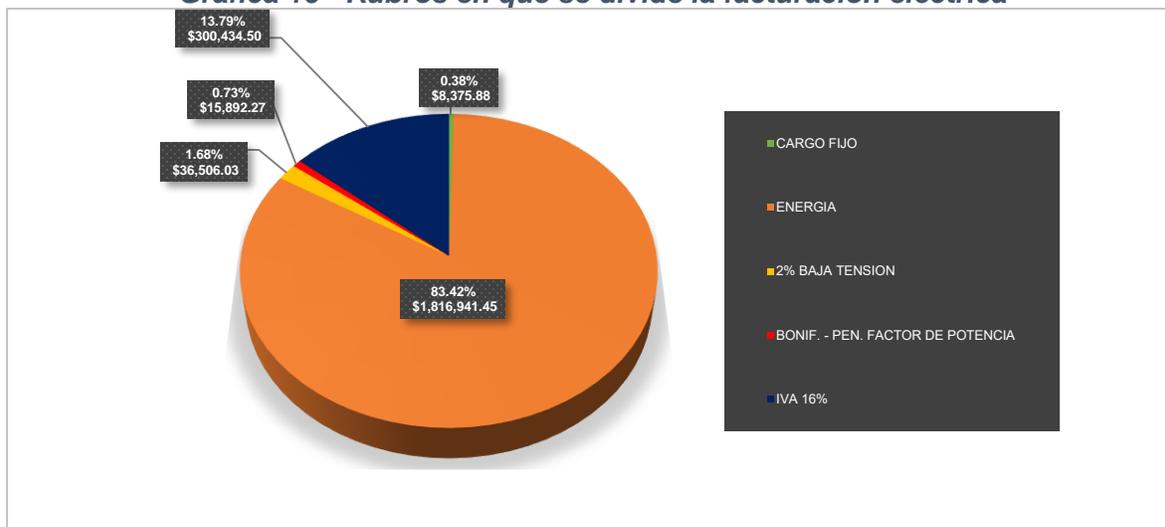
Durante la mayoría del tiempo del periodo analizado el factor de potencia estuvo dentro de los márgenes permitidos, por lo que no se tuvo una penalización por parte de la compañía suministradora de energía, si no que aportó una bonificación, o lo que viene siendo lo

mismo, un descuento en la facturación eléctrica, sin embargo en el último año analizado (2020) este factor decayó abruptamente hasta por debajo de estos márgenes, por lo que actualmente cuenta con un bajo factor de potencia general lo que conlleva a multas por parte de la compañía suministradora de energía (CFE).

La causa de un bajo factor de potencia puede ser la presencia de energía reactiva (kVAr) en las instalaciones, que es energía que no se aprovecha y se pierde. Cabe destacar que la sucursal no cuenta con un banco de capacitores, el cual compensa o reduce la ya mencionada energía reactiva existente en la instalación por medio del mismo, haciendo que el factor de potencia aumente por lo que toda la potencia suministrada a las instalaciones se convierte en potencia útil.

En la gráfica 16 se muestra el desglose de los cargos en los que se divide del cobro de la facturación eléctrica de lo que va del año 2020.

Gráfica 16 - Rubros en que se divide la facturación eléctrica



Fuente: Elaboración propia.

En esta grafica podemos destacar el porcentaje que ocupa la penalización por bajo factor de potencia que equivale al 0.73% del cobro anual en la facturación eléctrica, equivalente a \$15,892.27 pesos, los cuales pudieron evitarse y haber obtenido una bonificación en dicho cobro por \$ \$45,423,54 pesos. El beneficio total que se hubiera obtenido sería de \$61,315.81 pesos, esto si se contara con un banco de capacitores.

3.2.1. Análisis de niveles de iluminación

La instalación eléctrica del supermercado integra también un CEDIS (Centro de Distribución) de la misma compañía el cual cuenta con instalaciones básicas de luminarias, contactos generales, así como algunos equipos de cómputo para su funcionamiento. Dentro de este inmueble se detectaron problemas de iluminación por lo que se pone en práctica la **NOM-025-STPS-2008**, la cual se refiere a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo. Ya que a simple vista se puede ver inconformidades con dicha norma (por falta de iluminación por luminarias fundidas o faltantes), lo que puede resultar en considerablemente altas para la empresa.

Las multas por incumplimiento a lo establecido en las disposiciones laborales se establecen de acuerdo con la Fracción V, del Artículo 994 de la Ley Federal del Trabajo (LFT). Tan solo en materia de Seguridad e Higiene pueden ir desde las 250 a las 5,000 UMA que se traducen aproximadamente de \$25,695.00 MXN a \$513,900.00 MXN y van en función del número de colaboradores.

Su aplicación será de acuerdo con dos reglas: multa por la omisión de cada obligación, o por cada trabajador afectado, si consideramos de número de trabajadores que tiene la empresa que incumple con esta NOM tenemos como resultado un incremento en las sanciones que se le impongan de acuerdo con el último párrafo del Artículo 992 del mismo ordenamiento.

4. CONCLUSIÓN

Supermercados Carlos Arámburo carece de un control adecuado sobre el uso de la energía eléctrica, determinando que los costos fijos tuvieron un incremento del 4% equivalentes a \$103,500.94 en la Casa matriz y un 0.73% equivalente a \$ \$15,892.27 pesos en la Sucursal Ocampo en el ejercicio 2020. Si bien no presenta fallas en equipos que estén consumiendo más energía de la necesaria, se ha descuidado el tema de eficiencia y ahorro energético dentro de las áreas en las instalaciones, modernización de equipos y en el personal, especialmente en el área de mantenimiento por la falta de monitoreo en las instalaciones, descuidando actividades sencillas que pueden llegar a representar grandes cargos económicos dentro de los costos fijos de la empresa y aún más dañar la integridad del personal y de la misma empresa. Por dichos motivos se puede concluir que la empresa tiene una baja calidad energética. Este trabajo de investigación podrá ser de gran ayuda

para futuras mejoras e investigaciones referentes al tema dentro de la empresa y para su crecimiento como una empresa socialmente responsable.

4.1. Recomendaciones de para el aprovechamiento de energía eléctrica

Casa Matriz Forjadores

- 1- Realizar los planos eléctricos, sanitarios y de gas para un mayor control sobre la instalación en general.
- 2- Realizar una revisión de tableros, ductos y tuberías eléctricas para descartar todos aquellos que con el paso del tiempo han quedado inservibles y así descartar fugas a tierra.
- 3- Realizar el cambio de iluminación de luminarias faltantes por tipo LED.
- 4- Instalar brazos mecánicos en las puertas de cuartos fríos para que cierren automáticamente, o bien un sistema de alarma temporizada que se active al detectar un largo periodo con la puerta abierta.
- 5- Instalar temporizadores eléctricos en los dispensadores de agua fría (si se cuenta con ellos) y que estos sean programados solo para que funcionen en horario laboral.
- 6- Mantener apagada la luz exterior en el día, así como la colocación de fotoceldas para que estas funcionen de manera autónoma.
- 7- Agregar en el plan de mantenimiento las pantallas difusoras de iluminación para que no opaquen la luz de las luminarias.
- 8- Promover el ahorro de la energía eléctrica en el personal para que sean más precavidos con el uso de la electricidad en las instalaciones.
- 9- Hacer una división o cambio lugar en el cuarto eléctrico, separando el sistema de bombeo de agua de los tableros eléctricos.
- 10- Crear un programa para tener un mayor control y monitoreo sobre el banco de capacitores para evitar la desconexión accidental de este y el factor de potencia decaiga de nuevo.

Sucursal Ocampo

1. Revisar tableros, ductos y tuberías eléctricas para descartar todos aquellos que con el paso del tiempo han quedado inservibles y así descartar fugas a tierra.

2. Instalar brazos mecánicos en las puertas de cuartos fríos para que cierren automáticamente, o bien un sistema de alarma temporizada que se active al detectar un largo periodo con la puerta abierta.
3. Instalar temporizadores eléctricos en los dispensadores de agua fría (si se cuenta con ellos) y que estos sean programados solo para que funcionen en horario laboral
4. Mantener apagada la luz exterior en el día, así como la colocación de fotoceldas para que estas funcionen de manera autónoma.
5. Dar mantenimiento a las pantallas difusoras de iluminación para que no opaquen la luz.
6. Promover el ahorro de la energía eléctrica en el personal para que sean más precavidos con el uso de la electricidad en las instalaciones.
7. Cambiar las luminarias no funcionales y faltantes por tipo LED, seguido de una creación de plan de mantenimiento para dichas luminarias incluyendo un estudio de iluminación para mejorar la visibilidad, el trabajo en el área y evitar multas por parte de las autoridades.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación de Consumidores de Electricidad (A.C.E.). (2016). *Auditorías energéticas en empresas*. Servicios de Gestión de Energía.
- CFE Comisión Federal de Electricidad. (s.f.). *CFE Comisión Federal de Electricidad*. Obtenido de CFE Comisión Federal de Electricidad: <https://www.cfe.mx/tarifas/Pages/Tarifas.aspx>
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. (06 de Marzo de 2013). *Normas Oficiales Mexicanas en Eficiencia Energética Vigentes*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/normas-oficiales-mexicanas-en-eficiencia-energetica-vigentes>
- CREARA ENERGY EXPERTS. (14 de Junio de 2017). *CREARA*. Obtenido de ENERGY EXPERTS: <https://www.crea.es/sin-categorizar/potencial-ahorro-supermercados>
- Energía, F. p. (2017). *FIDE*. Obtenido de http://www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=289&Itemid=27
- Fernández Herrero, P. (2011). *Cómo realizar una Auditoría Energética*. Madrid, España: FUNDACIÓN CONFEMENTAL.
- Peninsulardigital.com. (31 de Agosto de 2012). *Peninsulardigital.com*. Obtenido de Presenta Supermercados Arámburo su nueva imagen. La empresa no se vende ni fusiona: <https://peninsulardigital.com/extra/presenta-supermercados-aramburo-su-nueva-imagen-la-empresa-no-se-vendera-ni-fusionara-aseguran-directivos/86176>
- Secretaría de Energía (SENER). (07 de 02 de 2020). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de ACUERDO por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética.: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5585823&fecha=07/02/2020

MODELO DE PLANEACIÓN PROSPECTIVA PARA EL INSTITUTO SUDCALIFORNIANO DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA EDUCATIVA

L.C. Adriana del Rosario Beltrán Castro
m17310019@lapaz.tecnm.mx

M.A.R.H. Isela Margarita Robles Arias
isela.ra@lapaz.tecnm.mx

M.C. Raquel Valdez Guerrero
carmen.ac@lapaz.tecnm.mx

M.A. Graciela Guadalupe Ríos Calderón
grarica@yahoo.com.mx

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de La Paz.

Resumen

El propósito del presente trabajo es elaborar un modelo de planeación prospectiva para el Instituto Sudcaliforniano de Infraestructura Educativa, con el fin de mejorar los procesos del presupuesto de obra pública en el estado de Baja California Sur, ya que requiere de nuevas herramientas que permitan entrever el futuro, gestionarla incertidumbre y pensar en escenarios que nos permitan evolucionar hacia un mejor mañana, utilizando el método de Planeación Interactiva de Ackoff. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público SHCP solicita al estado a finales de año el presupuesto de ingresos y a su vez el presupuesto de egresos por lo que se debe de tener contemplados los proyectos de construcción, rehabilitación y equipamiento, por lo que una planeación prospectiva anticipa las necesidades del estado teniendo contabilizados todos los centros de trabajo que requieran de apoyo, también ayuda a ordenar las percepciones para la toma de decisiones estableciendo las prioridades anuales de cada instituto y como gran ventaja de evidenciar las necesidades del estado anticipadamente, poder demostrar resultados de la falta de recursos que tiene y así obtener mayores apoyos, creación de programas estatales o federales e implementar políticas públicas en caso dado involucrando a la sociedad, el estado y la federación.

Palabras clave: *Planeación, futuro, programas, fondos, capacitación, presupuestos, proyectos.*

1.- INTRODUCCIÓN.

En el Estado de Baja California Sur, se trabaja para que la niñez alcance un mejor futuro, por ello se realizan acciones que contribuyan a su progreso y bienestar, con obras que dignifiquen e impulsen el sistema educativo. El catálogo de inmuebles del estado incluye 770 planteles y 988 centros de trabajo públicos en los cuales se atienden 140,496 alumnos a nivel básico (Preescolar, Primaria y Secundaria), seguido de 51 planteles públicos en los cuales se atienden 31,418 alumnos a nivel media superior y también se cuenta con 29 planteles públicos en los cuales se atienden 17,756 alumnos a nivel superior¹.

El Instituto Sudcaliforniano de Infraestructura Física Educativa (ISIFE) es un organismo público descentralizado sectorizado de la Secretaría de Educación Pública del Estado, que tiene por objeto la construcción, equipamiento, rehabilitación y habilitación de inmuebles e instalaciones destinados al servicio de la Educación en el Estado y tiene como obligación la realización de los estudios preliminares de acuerdo a lo establecido en la normatividad federal que establece el Instituto Nacional de Infraestructura Educativa (INIFED).

Según la normatividad vigente, la planeación de las construcciones escolares se basa en las fuentes de información siguientes:

- a) Último censo nacional de población y vivienda, INEGI.
- b) Catálogo de inmuebles escolares, SEP.
- c) Estadísticas educativas. SEP.
- d) Proyecciones demográficas, Consejo Nacional de Población-Colegio de México.
- e) Estudios realizados por los gobiernos de los estados.

Dichas fuentes están establecidas en las Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones de INIFED del año 2013.

En el caso del gobierno de Baja California Sur el ISIFE ha tomado como referencia de manera tradicional la estadística educativa, basada en las prescripciones de los ciclos escolares próximos a ser atendidos, de este registro se determinan las necesidades de infraestructura dejando fuera a los alumnos que no están inscritos ya sea por deserción escolar, falta de recursos, migración, entre otros.

¹ (Secretaría de Educación Pública del Edo de B.C.S., 2016)

Por ejemplo, para el caso del presupuesto para el ciclo escolar agosto 2018-junio 2019 la referencia del presupuesto serían las prescripciones del mes de febrero del año 2018. Lo anterior expresa que el ejercicio del presupuesto del segundo semestre del año 2019 no puede proyectarse para la ejecución presupuestal del año correspondiente, ya que el presupuesto debe coincidir con el ejercicio fiscal.

La situación anterior se presenta debido a que no se tienen de manera anticipada los elementos de análisis para proyectar debidamente el recurso de las necesidades previstas, de tal manera que, se integren los proyectos para ser atendidos y se programen para su ejecución durante el ejercicio fiscal correspondiente.

Las proyecciones de construcción de obra pública se realizan de acuerdo al plan estatal de desarrollo el cual está ligado al plan nacional, sin embargo, el recurso asignado como un presupuesto global sin especificar proyectos concretos ya que no se envía a la federación las necesidades reales y todos los años solo se obtiene lo que se autoriza en el diario oficial de la federación. Si se demuestran las necesidades de los planteles con proyectos formalizados mediante un seguimiento estricto se podrá proyectar a futuro las necesidades de la población y garantizar la infraestructura necesaria para que cada niño o joven tenga la oportunidad de recibir la educación que requiere.

Mediante este trabajo se indaga en los procesos administrativos y lineamientos de obra pública que norman la infraestructura educativa, utilizando el método de Planeación Interactiva de Ackoff, para establecer un modelo de planeación prospectiva que opere en ISIFE, con la intención de determinar, anticipadamente, las necesidades de los recursos y dar continuidad a los programas federales y estatales, generando los proyectos necesarios bajo una visión integral hacia el futuro deseado, en cada una de las instalaciones educativas del gobierno del estado de Baja California Sur.

2.- MARCO TEÓRICO

2.1 Concepto de infraestructura educativa.

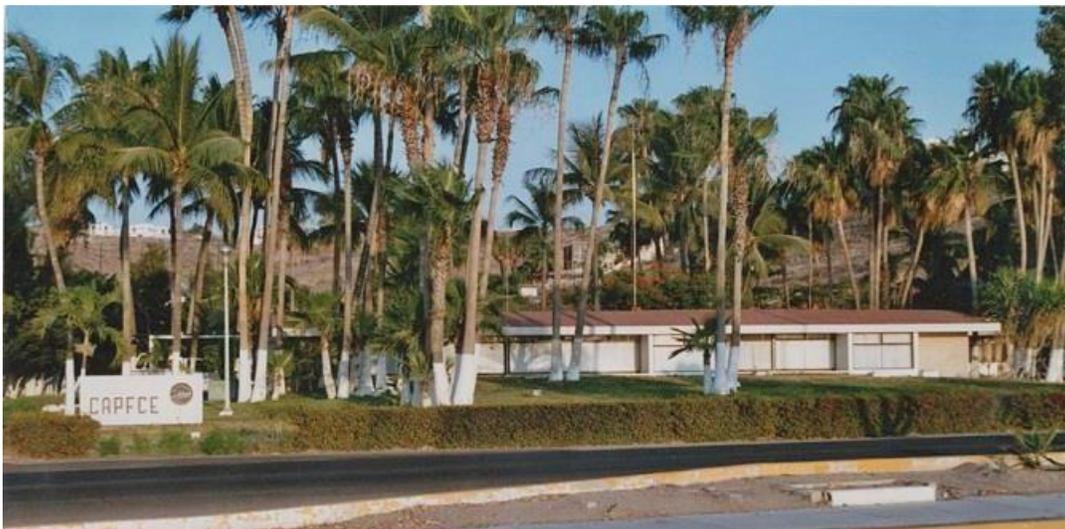
Los muebles e inmuebles destinados a la educación impartida por el Estado y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios, en el marco del sistema educativo nacional, en términos de la Ley General de Educación, así como a los servicios e instalaciones necesarios para su correcta operación.⁵

⁵ (Ley General de Infraestructura Educativa, 2008)

2.2 Instituto Sudcaliforniano de la Infraestructura Educativa.

La Ley General de la Infraestructura Física Educativa, estableció la obligatoriedad para que, todas las entidades federativas del país, crearan sus propios institutos estatales de infraestructura física educativa, y cuyo marco constitutivo y normativo fuera acorde con lo dispuesto en ella.

Ilustración 1. Comité Administrador del Programa Estatal de Construcción de Escuelas



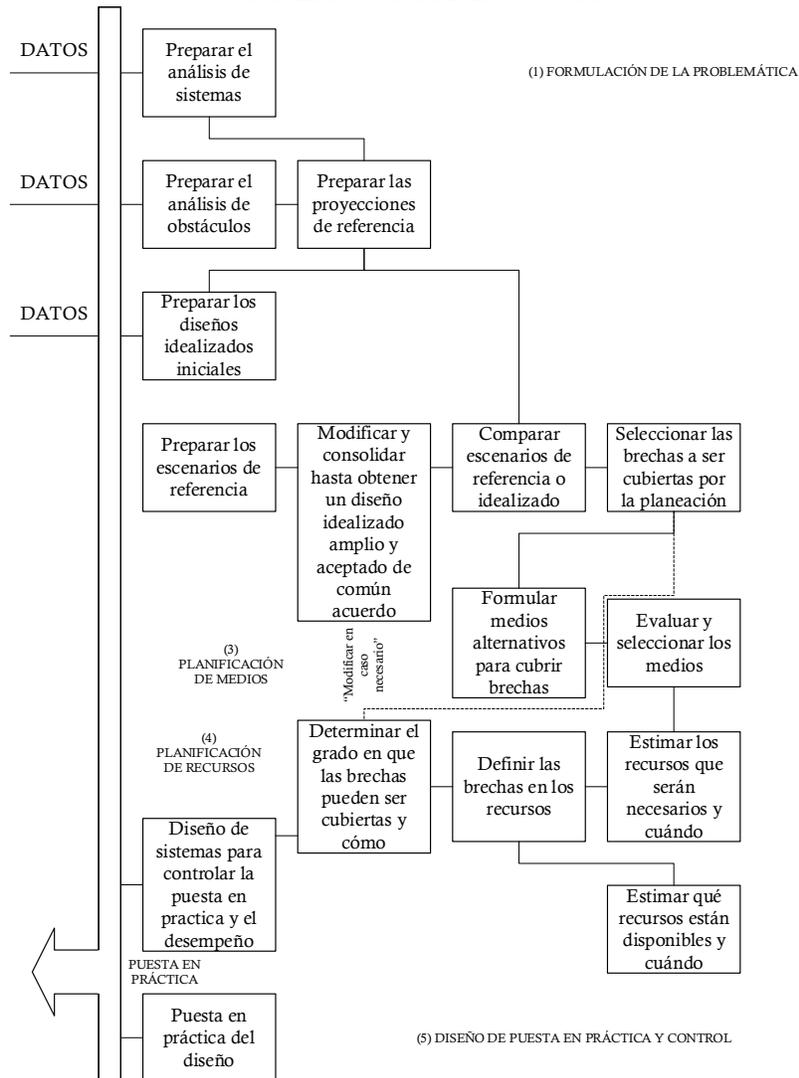
Fuente: Archivo Histórico de Baja California Sur, 2005

3.- METODOLOGÍA

Para el presente trabajo de investigación se ha tomado como base el desarrollo metodológico descrito por Russell L. Ackoff el cual es descrito en la obra: Guía para controlar el futuro de la empresa en conjunto con la implementación de las herramientas de la caja de Godet.

Para tener una mejor comprensión de las etapas y los elementos que integran cada una de las fases de este modelo, en lo sucesivo se presenta el esquema general de este modelo de planeación, que es el que se desarrollara en este trabajo de investigación.

Ilustración 2. MODELO DE PLANEACIÓN INTERACTIVA DE ACKOFF



Fuente: Ackoff, R, et al., Guía para controlar el futuro de la empresa, Limusa, México, 1986.

El tipo de metodología que se desarrolló en la presente investigación tiene un enfoque cualitativo y predicativo, debido al análisis de los datos anteriores que se observaron en la realización del trabajo.

Tabla 1. Herramientas de la metodología.

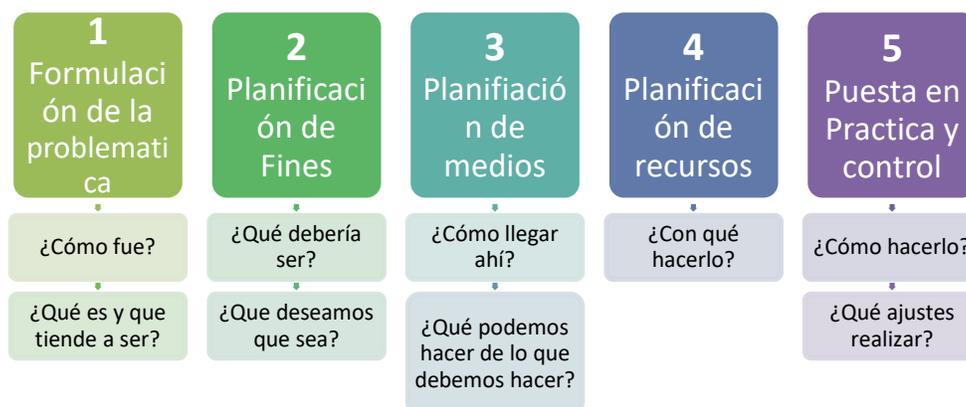
1.- Formulación de la Problemática.	Documental: consulta de la normatividad de la institución y entes que intervienen. Entrevista: con los personajes que intervienen en el proceso de la planeación. Investigación: de cómo se ejercen los recursos.
2.- Planificación de fines. 3.- Planificación de medios. 4.- Planificación de recursos.	De la información obtenida se plantean metas de cómo se desearía trabajar, así como la elaboración de gráficas para su mayor comprensión.
5.- Puesta en práctica y control	De los resultados obtenidos se tiene una propuesta solida de cómo se debe de llevar a cabo la planeación en el instituto.

Fuente: Diseño Propio

4.- DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

El proceso metodológico se divide en cinco fases, en la primera fase se establecieron los criterios para determinar la situación actual en la que se encuentra el Instituto, así como su entorno, por medio de entrevistas dirigidas a los relacionados con el tema a tratar, y por medio de la observación, como segunda fase se determinó el rediseño idealizado a donde se quiere llegar, en la tercera fase se determinaron las medidas que deberán de tomarse por medio de cursos de acción e implementación de políticas, en la cuarta fase se determinaron los recursos que se requieren y como quinta y última fase se diseñó una propuesta de modelo de planeación prospectiva que en caso de ser implementada permita cerrar o reducir las brechas para cumplir sus objetivos.

Ilustración 3. Modelo de Planeación Prospectiva de Ackoof



Fuente: Diseño Propio

4.1.- Formulación de la Problemática

Se determinan los problemas y oportunidades que se presentan, su interacción y los obstáculos que impiden su resolución. El resultado de esta fase constituye un escenario de referencia.

4.1.1 Normatividad

Se realizó un análisis normativo desde el fundamento del derecho a la educación en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos hasta los Manuales organización que se encontraban en proceso, para poder determinar las responsabilidades y tiempos que se le tiene que dar al Modelo de Planeación Prospectiva para que se ejerza el recurso en tiempo y forma año con año.

Se analizaron las siguientes leyes, reglamentos, guías, lineamientos y manuales:

Ilustración 4 Marco Legal ISIFE



Fuente: Diseño propio

4.1.2. Entrevistas

Derivado del análisis normativo de infraestructura educativa en el estado se determinaron los enfoques y que personajes interactúan en el Modelo de Planeación Prospectiva del instituto. Por lo que se efectuaron seis entrevistas con veinte preguntas, dentro del Instituto Sudcaliforniano de Infraestructura Física Educativa así como la Secretaria de Educación Pública del Estado.

4.1.3 Análisis Presupuestal

Cada Trimestre se realiza un reporte a la Secretaria de Hacienda y Crédito Público de cómo se van ejerciendo los recursos año con año, dicha información se encuentra de manera pública en la plataforma del gobierno federal y del Instituto Sudcaliforniano de Infraestructura Física Educativa, por lo tanto se analizó dicho comportamiento para observar la manera en la que se ejercen los recursos por lo que se compararon dos años, 2014 año fiscal en el cual todavía no existía la ley de disciplina financiera y el año fiscal 2018 en el cual ya se encontraba vigente dicha ley.

4.2.- Planificación de fines, medios y recursos.

Al comparar el escenario de referencia con el diseño idealizado se identifican aquellas brechas a ser cubiertas en el proceso. Responde a la determinación de lo que debe hacerse.

4.2.1 Normatividad

Se realizó una tabla de datos especificando los artículos y relación de cada una de ellas con la infraestructura educativa y el ejercicio del gasto.

Tabla.2 Normatividad de la infraestructura educativa y el ejercicio del gasto público.

Norma	Tipo	Fecha	Aportación
1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	Federal	Párrafo adicionado DOF 15-05-2019	Art. 3ero Derecho a la educación, así como la infraestructura necesaria.
2.- Ley de Coordinación Fiscal.	Federal	Última reforma publicada DOF 30-01-2018	Art. 40 Destino de las aportaciones federales.
3.- Ley General de Contabilidad Gubernamental.	Federal	31 de diciembre de 2008	Clasificación del gasto.
4.- Ley General de Educación.	Federal	30 de septiembre de 2019	Reconoce a ISIFE como ente para la creación, rehabilitación y equipamiento de planteles.
5.- La Ley de Disciplina Financiera de las Entidades Federativas y los Municipios	Federal	Última reforma publicada DOF 30-01-2018	Establece las fechas para ejercer los recursos federales, así como los reintegros.
6.- Guía De Operación FAM Básico 2018.	Federal	2018	Forma en la que se ejerce el recurso.
7.- Guía De Operación FAM Superior 2016.	Federal	2018	Forma en la que se ejerce el recurso.
8.- Ley de Educación del Estado de B.C.S.	Estatad	Última reforma publicada BOGE 15-08-2018	Obligación del estado de dignificar la infraestructura educativa.
9.- Lineamiento para el Ejercicio del Gasto de la Administración Pública Estatal.	Estatad	20 de septiembre del 2006	Procedimientos administrativos con los que se ejercen los recursos financieros.
10.- Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del Estado 2015-2021	Estatad	2015	Metas y objetivos de lo que se espera en el sexenio en cuanto infraestructura educativa.
11.- Manual De Programación Y Presupuesto Para El Ejercicio 2019	Estatad	2019	Forma y fecha en la que se debe de presentar el anteproyecto de obra del siguiente año.
12.- Manual Especifico de Dirección Técnica.	Estatad/ Institucional	2021	Estructura organizacional.
13.- Manual de Procedimientos de Dirección Técnica.	Estatad/ Institucional	2021	Procedimientos de generación de obra.

Fuente: Diseño propio

4.2.2 Análisis de Entrevistas

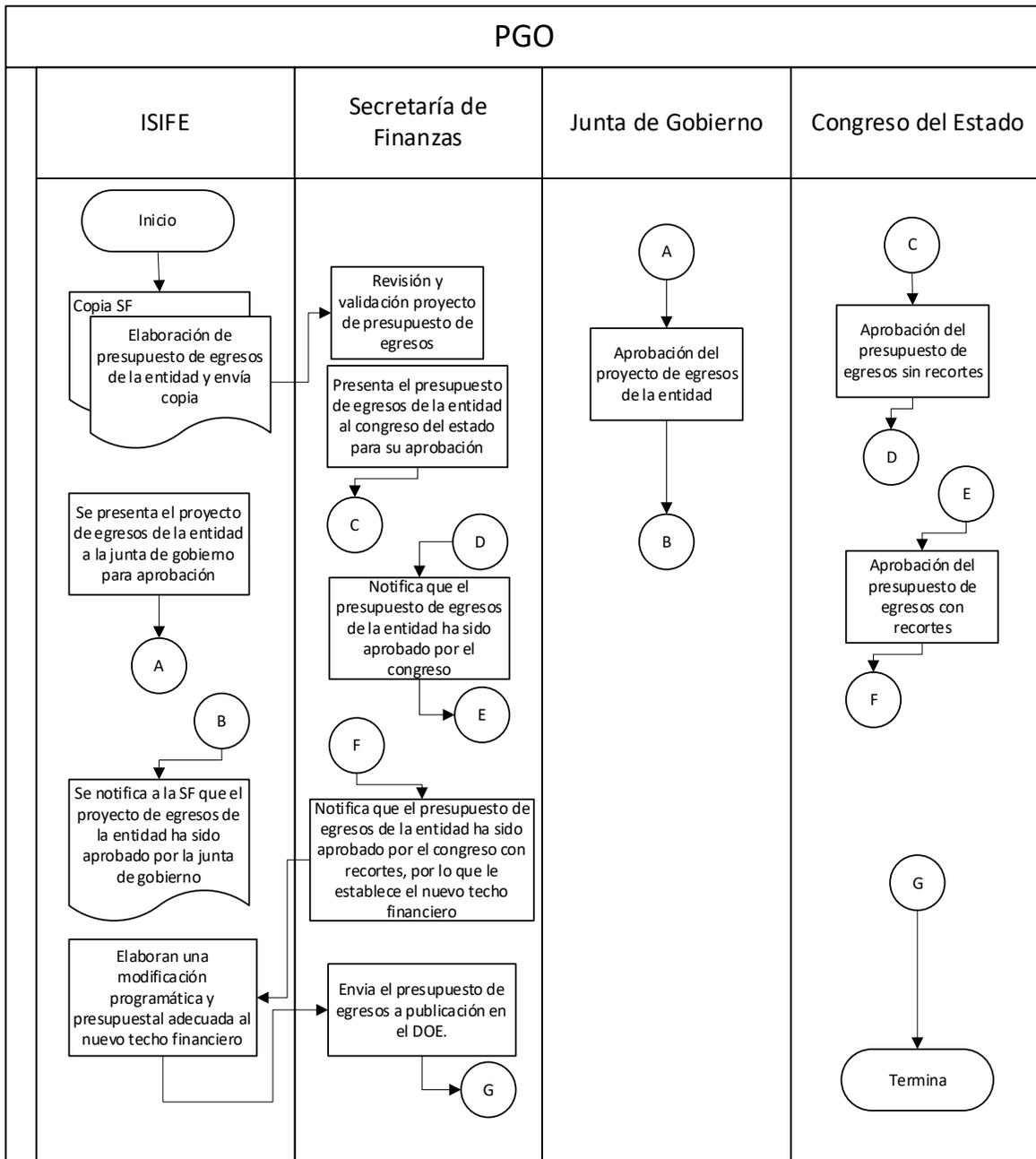
Las entrevistas se llevaron a cabo en Marzo-Abril del 2019, gracias a la investigación normativa realizada se determinaron las personas que tendrían colaborar, se realizaron preguntas básicas sobre los procedimientos y determinación de las necesidades de infraestructura, se observó que los procesos parten de cuanto recurso se dispone para trabajar cada año en vez de tener un panorama amplio de lo que falta a nivel estatal a largo plazo.

La falta de planeación anticipada ocasiona los siguientes problemas en el instituto:

- Reintegro de recursos por falta de generación de proyectos o por no terminar la obra a tiempo.
- Pre estimación de obra para cumplir con las fechas de pago.
- Expedientes de obra incompletos por apresurar procesos de cierre.
- No generar programas nuevos consiguiendo recursos extras para cumplir con más metas año con año.
- Desactualización de proyectos.

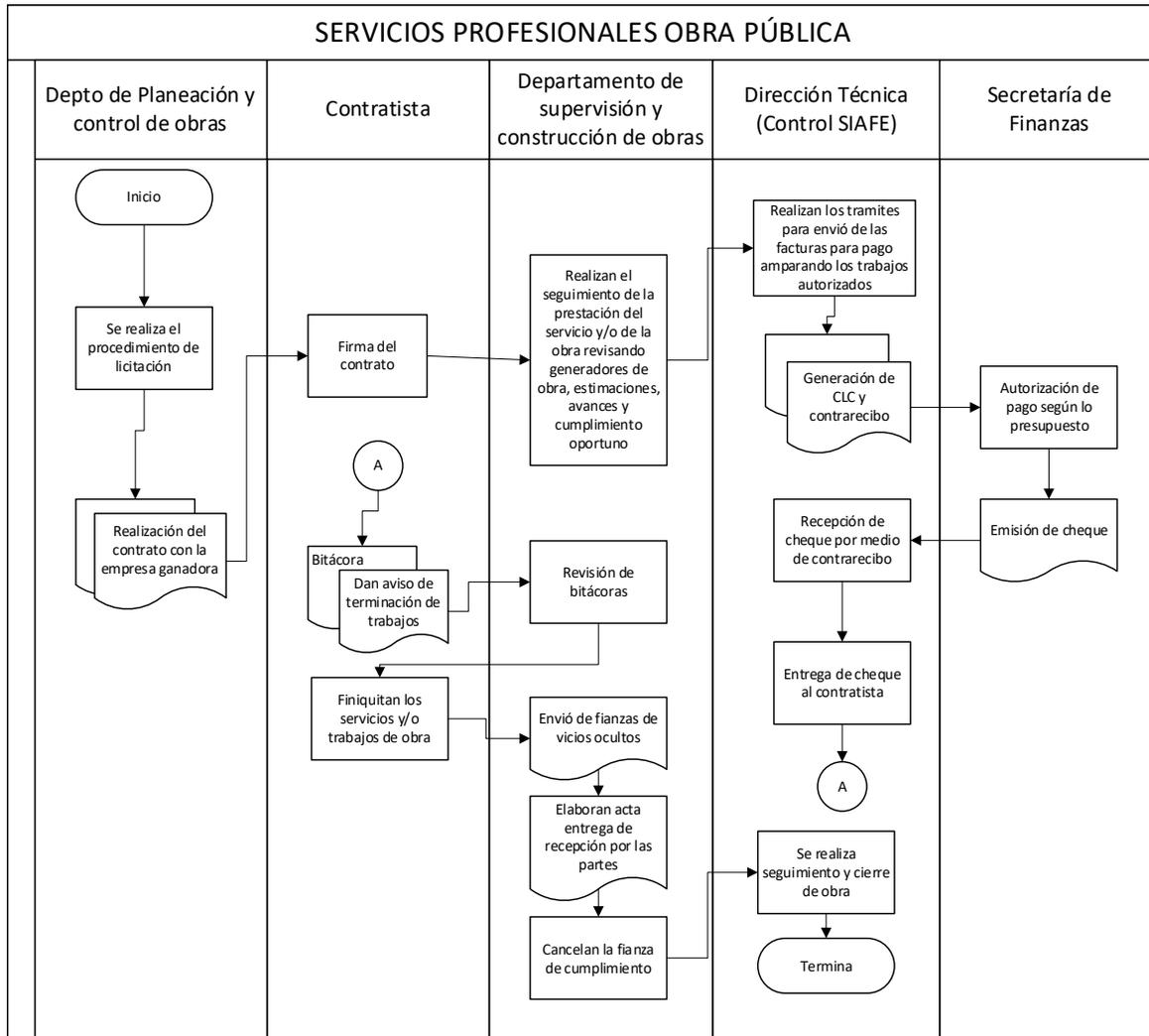
Como parte del análisis de entrevistas se obtuvieron dos procesos importantes, como se lleva a cabo la autorización del programa general de obra (desde que se elabora el anteproyecto hasta que es autorizado por la federación con sus respectivos recortes) y como se ejecuta un proyecto (desde su licitación pública hasta la cancelación de emisión de obligación de pago por parte de la Secretaría de Finanzas del Gobierno del Estado).

Diagrama de Flujo 1. Elaboración procedimiento actual de cómo se lleva a cabo la autorización del programageneral de obra



Fuente: Diseño propio

Diagrama de Flujo 2. Procedimiento de un proyecto desde su contratación hasta su término

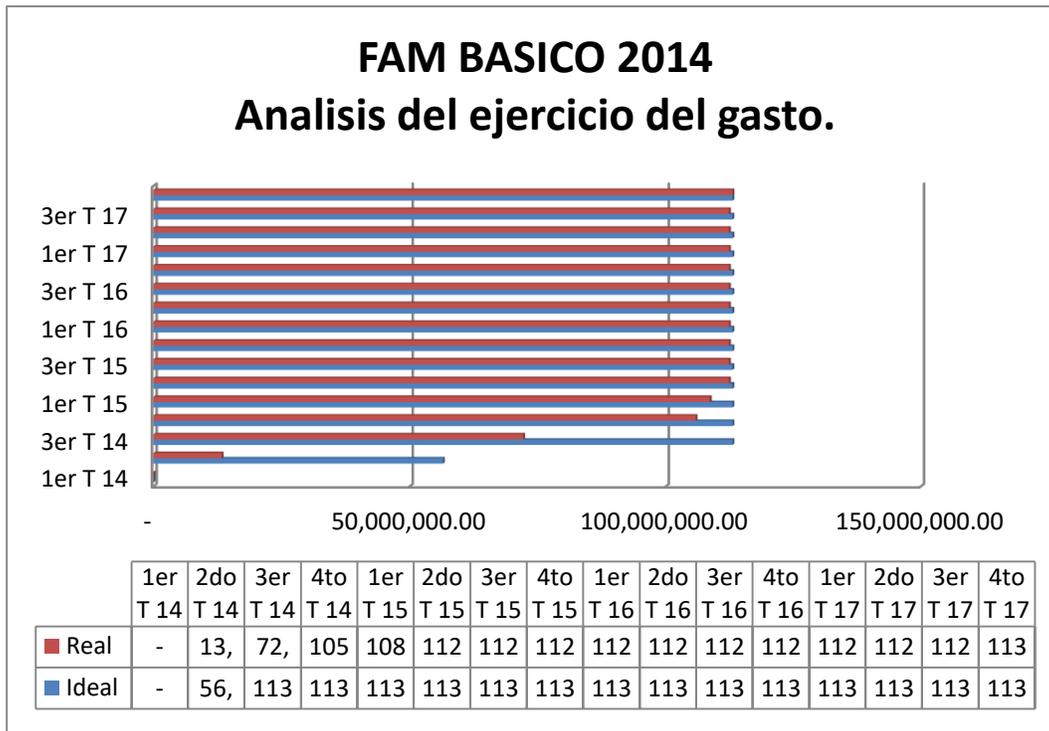


Fuente: Diseño propio

4.2.3 Análisis Presupuestal

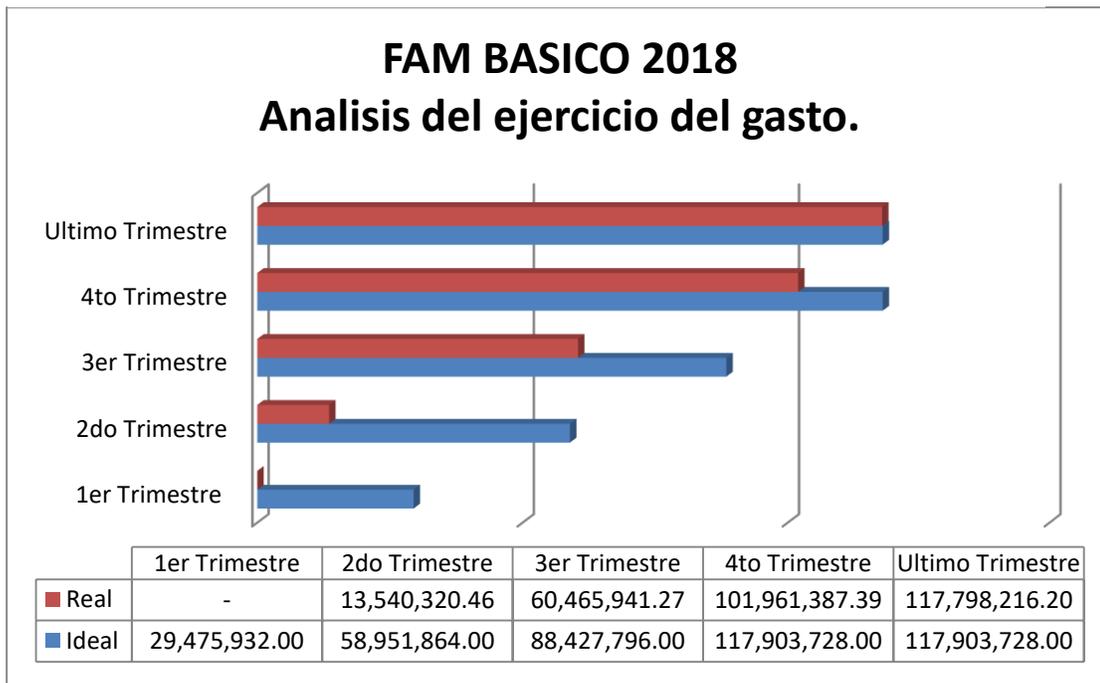
Se revisaron los reportes trimestrales para observar de qué manera se ejercían los recursos anteriormente y actualmente después del cambio con la lye de disciplina financiera.

Gráfica 1. Forma en la que se ejerció el Programa FAM BÁSICO 2014



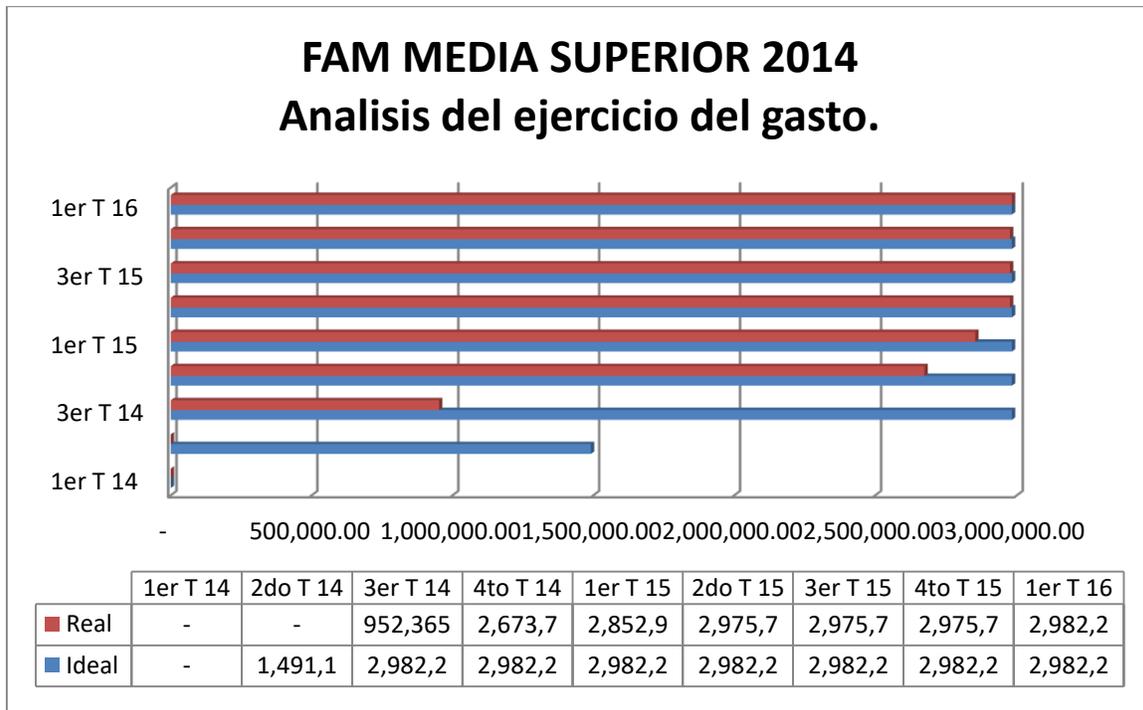
Fuente: Diseño Propio.

Gráfica 2. Forma en la que se ejerció el Programa FAM BÁSICO 2018



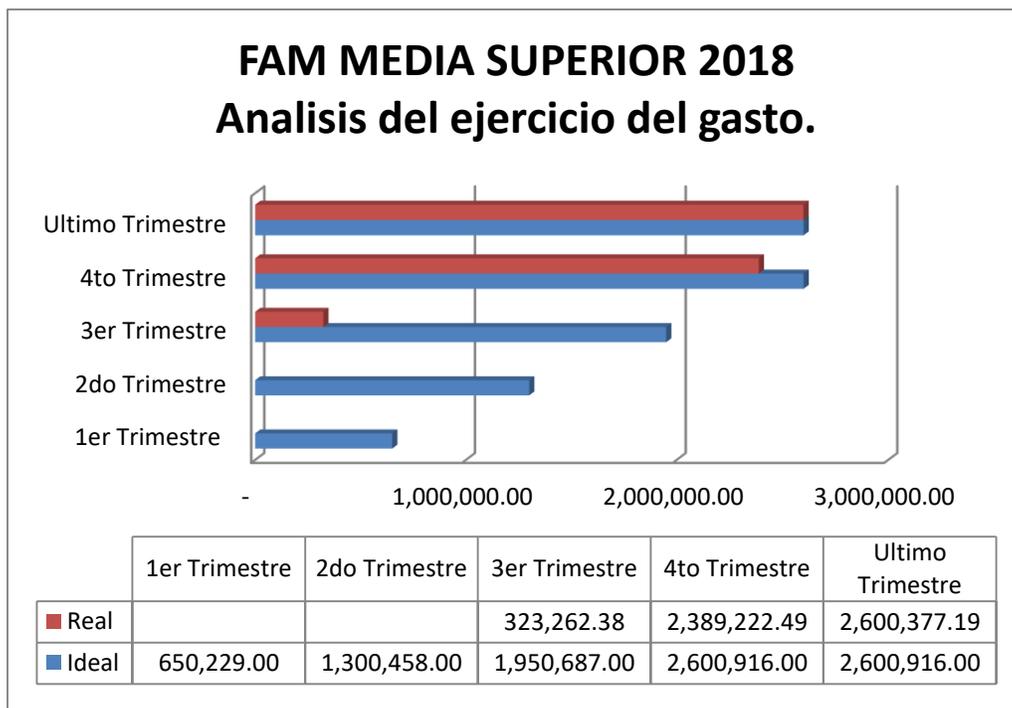
Fuente: Diseño Propio.

Gráfica 3. Forma en la que se ejerció el Programa FAM MEDIA SUPERIOR 2014



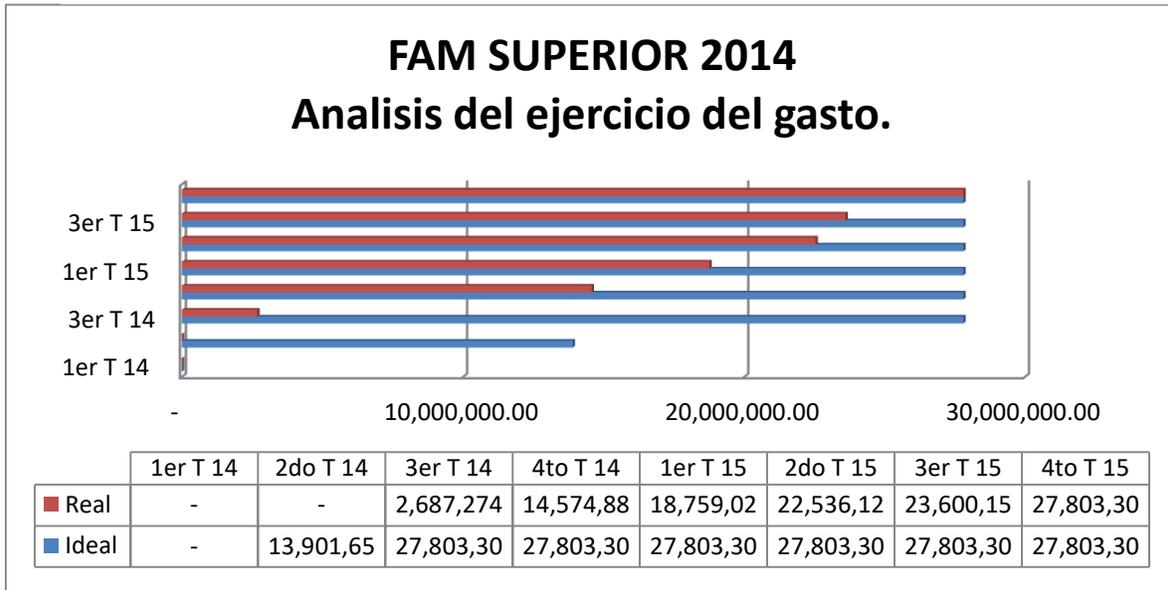
Fuente: Diseño Propio

Gráfica 4. Forma en la que se ejerció el Programa FAM MEDIA SUPERIOR 2018



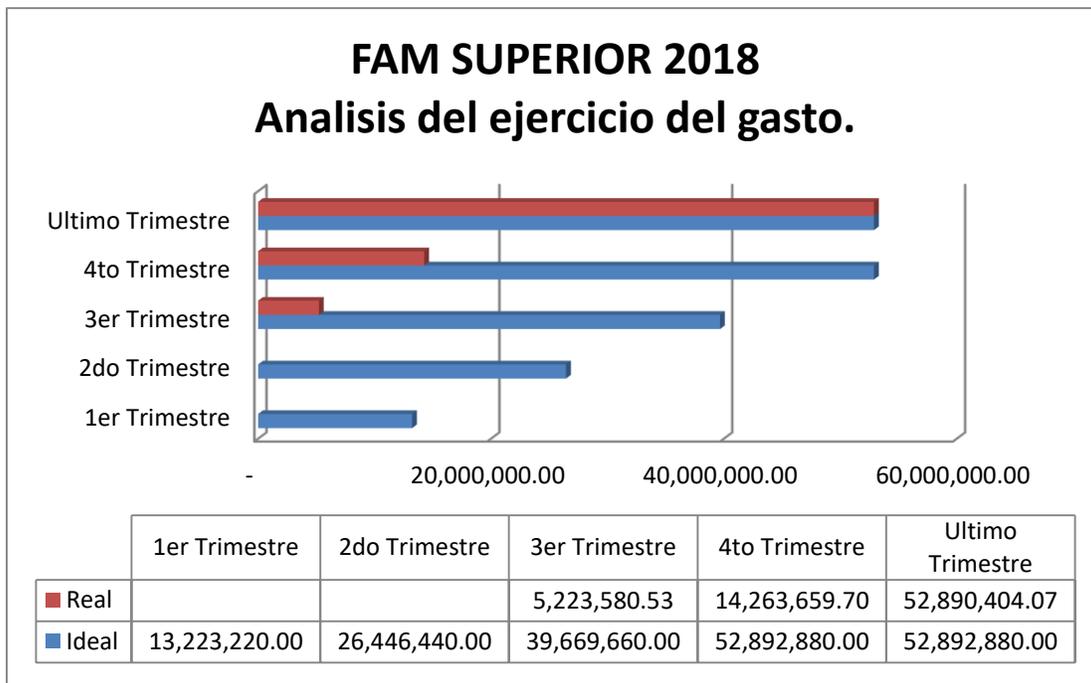
Fuente: Diseño Propio

Gráfica 5. Forma en la que se ejerció el Programa FAM SUPERIOR 2014



Fuente: Diseño Propio

Gráfica 6. Forma en la que se ejerció el Programa FAM SUPERIOR 2018



Fuente: Diseño Propio

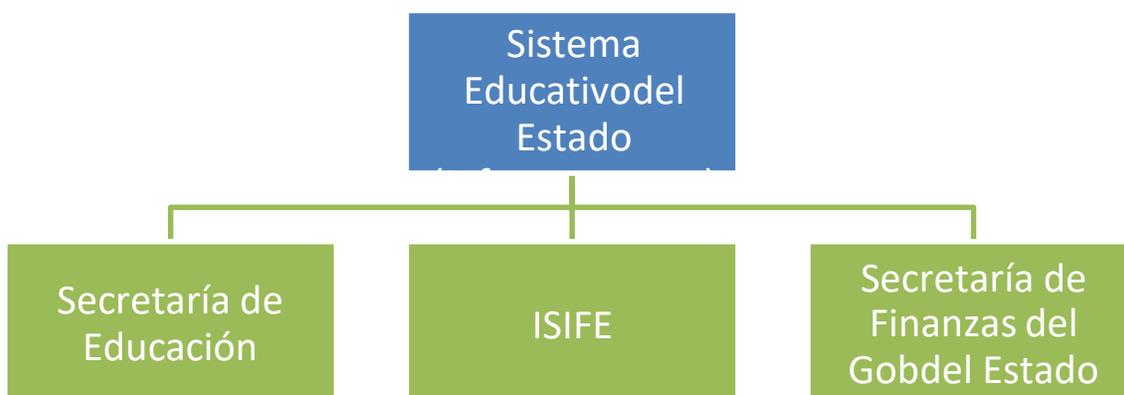
Las barras rojas muestran la manera en la que se ejerció el recurso y las barras azules muestran la manera en la que sería ideal la ejecución del recurso si se tuviera una planeación anticipada, para poder realizar los procesos de licitación, ejecución y cobro en tiempo y forma sin recaer en los problemas que se ocasionan antes mencionados.

4.3. Puesta en práctica y control.

Para el desarrollo del Modelo de Planeación, es importante la manera en la que se relacionan las instituciones para determinar las necesidades educativas en el Estado.

Basado en los análisis de las entrevistas y del marco normativo, las responsabilidades recaen en las siguientes instancias:

Ilustración 5. Sistema Educativo



Fuente: Diseño Propio.

De la investigación obtenida por un análisis presupuestal del año 2014 y 2018 (de la gráfica no 1 a la gráfica no 6) se puede observar que antes de la ley de disciplina financiera un programa presupuestal terminaría de ejercerse en dos años sin límite de tiempo, pero con la aplicación de la ley se debe de ejercer en un año tres meses, por lo que eso cambió la manera de trabajar del instituto y deberán de aplicar nuevas prácticas para eficientar la manera de aplicar el recurso.

Una vez determinados los entes que interfieren y los procesos que se utilizan actualmente como se reflejan en el punto 3.3.1 y 3.3.2 se consideró la elaboración de 5 procesos para el funcionamiento del Modelo de Planeación:

- 1: Determinación de necesidades de infraestructura y equipamiento
- 2: Integración de metas
- 3: Planificación de etapas y prioridades
- 4: Determinación de recursos
- 5: Elaboración y control de Anteproyecto de Obra y proyectos de inversión

Para la elaboración de dichos procesos se tomó de referencia la Guía técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos emitida por la Contraloría General de Baja California Sur (CGEBCS, 2010), utilizando como referencia los formatos que a continuación se presentan:

1.- Para la presentación de proceso

Instituto Sudcaliforniano de Infraestructura Física Educativa		Clave del Procedimiento PROC-ISIFE-01	
Nombre del Procedimiento:		Fecha:	__-__-202__
Unidad Administrativa:	Área Responsable:	Versión:	1.0
		Página:	1 de ...
Objetivo:			
Alcance:			
Normas de Operación:	<input type="checkbox"/>		

Fuente: Guía técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos (CGEBCS, 2010)

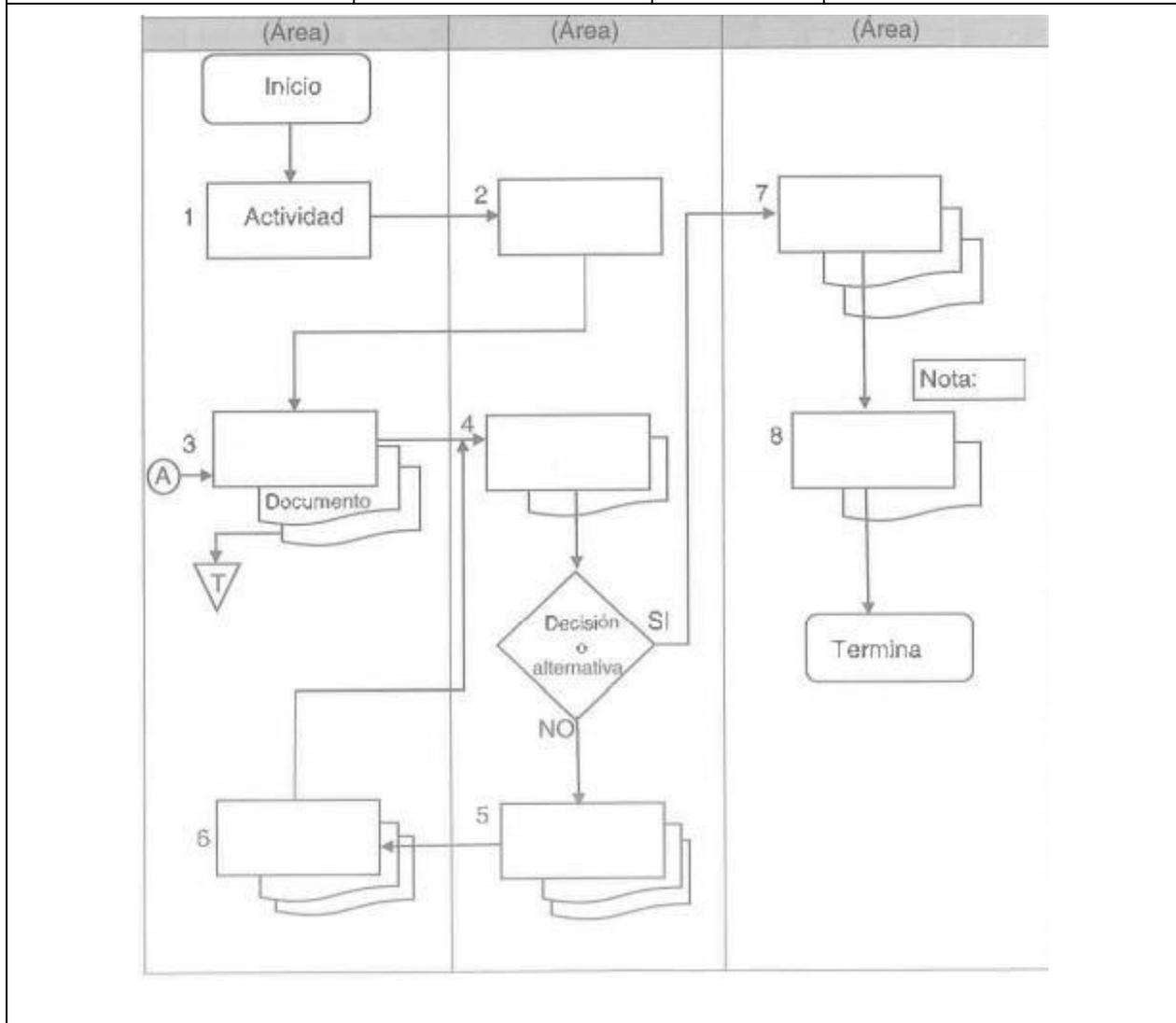
2.- Para la descripción de las actividades:

Instituto Sudcaliforniano de Infraestructura Física Educativa			Clave del Procedimiento PROC-ISIFE-01	
Nombre del Procedimiento:			Fecha:	__-__-202__
Unidad Administrativa:	Área Responsable:	Versión:		1.0
		Página:		2 de ...
		Tiempo:		
Descripción de actividades				
Paso	Responsable	Descripción de la Actividad	Documento de Trabajo	

Fuente: Guía técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos (CGEBCS, 2010)

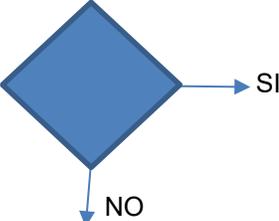
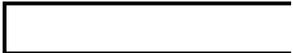
3.- Para la realización de diagramas de flujo:

Instituto Sudcaliforniano de Infraestructura Física Educativa		Clave del Procedimiento PROC-ISIFE-01	
Nombre del Procedimiento:		Fecha:	__-__-202__
Unidad Administrativa:	Área Responsable:	Versión:	1.0
		Página:	de
		Tiempo:	



Fuente: Guía técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos (CGEBCS, 2010)

4.- Así como su simbología para la elaboración de diagramas:

Símbolo	Nombre	Descripción
	ACTIVIDAD	Describe una actividad por medio de una frase breve y clara dentro del símbolo.
	DOCUMENTO	Representa cualquier tipo de documento que entre, se utilice, se envíe, se reciba, se genere o salga del procedimiento.
	INICIO O TERMINACIÓN DEL FLUJO	Acción o lugar, se escribe dentro del símbolo la palabra "inicio o final"
	FLUJO O LINEA DE UNION	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben de realizar las distintas operaciones.
	DECISIÓN O ALTERNATIVA	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varias alternativas derivadas de una decisión, es decir, en una situación en la que existen opciones y debe elegirse entre algunas de ellas.
	CONECTOR DE OPERACIÓN	Representa la conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.
	CONECTOR DE PAGINA	Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo.
	ARCHIVO	Representa un archivo común y corriente de oficina, donde se guarda un documento en forma permanente.
	ARCHIVO TEMPORAL	Representa la guarda o almacenamiento de documentos de manera temporal.
	NOTA:	Describe dentro del símbolo de manera breve alguna aclaración o instrucción dentro del procedimiento

Fuente: Guía técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos (CGEBCS, 2010)

5. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.

En el Gobierno del Estado se pueden encontrar algunas dependencias que siguen conservado sus costumbres, sin permitir la ayuda de la tecnología para optimizar tiempos y recursos, por lo tanto, al aparecer una ley que regula o exige un cambio es momento de adaptarse y mejorar los procesos que se llevan día a día.

Como resultado final del presente documento se realizó un modelo de planeación prospectiva que permite al Instituto Sudcaliforniano de Infraestructura Física Educativa, contar anticipadamente con los proyectos a realizar en el siguiente año y tomar decisiones para los años posteriores, así como obtención de recursos para la creación de programas nuevos que satisfagan las necesidades de infraestructura y equipamiento, porque una vez elabora un grupo de anteproyectos, se puede solicitar a la federación una ampliación de presupuesto siempre y cuando se justifique la ejecución de dicho recurso. En el modelo de planeación prospectiva se presentan cinco procesos involucrando las dependencias correspondientes, trabajando en conjunto para formar un plan de acción a largo plazo, comprometiendo el recurso y dando seguimiento a los planteles necesitados, aunque se realice un cambio de gobierno.

La clave para que el modelo de planeación prospectiva funcione, es la actualización de la situación actual de los planteles educativos, por lo tanto se recomienda que no deben de pasar más de tres años para que un plantel reciba un levantamiento de obra o revisión general, claro que en caso dado de que ocurra un desastre natural o algún accidente la revisión se realizara inmediatamente, y el recurso provendrá de algún Fondo de Desastres Naturales para solventar las necesidades o se llevara a revisión para ver por qué medio se cumplirá con esa meta. Se recomienda la generación de programas electrónicos para mejorar los procesos administrativos y contar con la información al día, para la toma de decisiones y presentación, así como la capacitación de personal para contar con resultados eficientes. Una de las fallas de administraciones pasadas ha sido la falta de compromiso con los proyectos que se llevaban a cabo, dejando directivos y padres de familia con la esperanza de una mejoría en su calidad de vida, por lo tanto, se recomienda el seguimiento o adaptación de elaborar proyectos por etapas y/o que estos queden comprometidos para los siguientes cambios de personal que se presenten.

BIBLIOGRAFÍA

- **Ackoff. (1986).** Guía para controlar el futuro de la empresa. México: Limusa.
- **ISIFE, P. o. (s.f.).** <http://isifebcs.gob.mx/isife/nosotros/historia/>.
- **Ley General de Infraestructura Educativa (2008).**
- **Münch Galindo, L., & García Martínez, J. (1999).** Fundamentos de Administración.
- **INIFED (2017),** Normatividad, disposiciones, lineamientos y guía operativa, aplicables en materia de planeación, contratación, sustitución, construcción, equipamiento, mantenimiento, rehabilitación, reforzamiento, gastos de ejecución y supervisión, reconstrucción y hábil.
- **Población, C. N. (2011).** La planeación demográfica. México: Dirección de coordinación interinstitucional e intergubernamental.
- **Programa institucional del instituto nacional de la infraestructura física. (2014). Secretaria de educación pública del Edo de B.C.S. (2016).** Prontuario estadístico.
- **Michel Godet, Prospektiker, Régine, Monti, Francis Meunier, Fabrice Roubelat (2000).** La caja de herramientas de la prospectiva estratégica.
- **Tomas Miklos.(2007),** Planeación prospectiva: Una estrategia para el diseño del futuro.

PLAN DE MERCADOTECNIA PARA UNA EMPRESA. CASO DE ESTUDIO: FORRAJERA MADERA S.A. DE C.V.

Saulo Alameda-Miranda
m19310002@lapaz.tecnm.mx

Graciela Chiv de León Graciela
graciela.cd.@lapaz.tecnm.mx

Carmen Julia Angulo Chinchillas
carmen.ac@lapaz.tecnm.mx

Mario Cortés Larrinaga
mario.cl@klapaz.tecnmx.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de La Paz

RESUMEN

Con el desarrollo de este trabajo se realiza un “Plan de mercadotecnia para una empresa productora de forrajes caso de estudio: Empresa Forrajera Madera S. A. de C.V.” unidad productora ubicada en la ciudad de La Paz B.C.S, el producto que comercializa es Molido de maíz con alfalfa, forrajero, granos de maíz, melaza de caña, concentrado de minerales y grasa vegetal. En presentación triturado en sacos de 40Kg. Para uso de alimentación de ganado bovino lechero y engorda, la empresa está adoptando nuevos procesos tecnológicos, lo que requiere adoptar una estrategia de marketing que le permita ser más competitiva, Se empleó un método hipotético deductivo enfocado a resultados, se realizó una investigación de campo para conocer el ambiente externo de la empresa, y para determinar el número de entrevistados se aplicó el método de muestreo aleatorio simple determinando una muestra de 57 clientes encuestados, para conocer sus necesidades, gustos, hábitos de consumo y detectar áreas de oportunidad que permitan conocer el perfil del mercado meta, también se aplicó una entrevista al propietario de la empresa para conocer la planeación estratégica con la que cuenta. Se realizó un estudio de la competencia de la empresa tomando como base los siguientes aspectos: ubicación, producto que ofrece, precio, calidad, horarios de atención, y estrategias de mercadotecnia implementadas para determinar el nivel de competitividad en la que se ubica la empresa, se realizó un análisis FODA donde se detectaron áreas de oportunidad que permitió la elaboración de un plan de mercadotecnia, con base en la metodología marketing mix.

Palabras claves: *Plan de mercadotecnia, Forraje, Marketing digital*

1. INTRODUCCIÓN

La demanda de alimentos balanceado para ganado a través de los años siempre ha existido, con lo que hay desafíos globales de la alimentación y relacionados con la agricultura, tendencias para hacer frente a problemas alimenticios y mejorar la producción por la demanda creciente en todo el mundo (FAO, 2017), por lo tanto, existe un incremento de producción de ganado vacuno, bovinos, equinos, caprino y ovino. Esto son consumidores de forrajes, con lo cual estos productos tienen importancia en la demanda por la productividad ganadera. Los forrajes que actualmente se encuentran en el mercado pueden ser pastos y pastura, los primeros pueden ser plantas gramíneas y leguminosas que se desarrolla en el potrero y sirve de alimento del ganado, la pastura es biomasa forrajera donde pastorea el ganado, mientras que el forraje son gramíneas o leguminosas cosechadas para ser suministradas como alimento a los animales, sea verde, seco o procesado (Sánchez, 2019).

En Baja California Sur algunos estudios han sido aplicados al sector ganadero (MENDIA, 2012), se considera “que se al desarrollar la actividad agropecuaria en un ambiente de las tierras áridas y semiáridas donde por lo general, la escasez de agua y el sobrepastoreo, son comunes denominadores, que modulan la limitada economía y la considerable afectación ambiental de sus suelos, patrimonio real y principal de sus habitantes.” Es por esto que en la actualidad la actividad ganadera requiere de mayor impulso e implementación de estrategias que permita su desarrollo dinámico y sostenible, en especial el alimento balanceado que se comercializa y que se utiliza para la manutención del ganado por las condiciones áridas de la región, en la localidad de La Paz B.C.S., donde existen pocas empresas establecidas formalmente para la venta de forraje en la que destaca: Alimentos Batalla, Forrajera San Joaquín, Forrajera Jalisco, y Alimentos Finos de Occidente. Algunas empresas están utilizando planes de mercadotecnia que les permita ser más competitivos.

El marketing es un proceso social y administrativo mediante el cual las personas y los grupos obtienen aquello que necesitan y desean, creando productos y valores e intercambiándolos con terceros (Kotler & Armstrong, 2016). En la actualidad con la era digital también ha ido cambiando este proceso, beneficiado a negocios de diferente ámbito, el marketing digital ha surgido y generado una gran cantidad de nuevas herramientas, técnicas y estrategias dirigidas a centrarse en mejorar la comunicación e interacción con el cliente, a su vez esto les ha permitido escalar y disputar por las posiciones que grandes empresas ocupan (Rovira, 2016). El plan de marketing

adecuado por lo tanto es la herramienta básica de gestión que debe utilizar toda empresa orientada al mercado que quiera ser competitiva.

Por las necesidades actuales de las empresas relacionadas al sector indicado se presente este trabajo que muestra un “Plan de mercadotecnia para una empresa productora de forrajes, tomando como caso de estudio a la Empresa Forrajera Madera S. A. de C.V.” dicha PYME, que es una unidad productora ubicada en la ciudad de La Paz B.C.S. en la Calle Gilito Arreola Final Arroyo S/N, Col. El Mezquitito.

La empresa está adoptando nuevos procesos tecnológicos, lo que requiere también adoptar una estrategia de marketing, con base en el nuevo enfoque de transformación que está teniendo, por lo cual se consideró de suma importancia la necesidad del diseño de un plan de mercadotecnia, al diseñar estas estrategias se busca mejorar la rentabilidad, así como el posicionamiento en el mercado del producto ofertado, toda estas áreas de oportunidad encontradas parten de un estudio aplicado donde se buscó tener el rediseño de procesos y estructura organizacional de la empresa, así mismo se quiere mejorar la competitividad de esta empresa en el mercado, mejorar la presentación del producto y su promoción, también se requiere establecer el diseño de los canales de distribución y puntos de venta, ya que no se cuenta con esta información que necesita la empresa forrajera. Como bien se sabe en los últimos años la competitividad entre las empresas a aumentado, ya que, con los avances tecnológicos, la creación de nuevas empresas y la implementación de estrategias de marketing ayuda a que una empresa mejore su rentabilidad consiguiendo así ser más eficientes, competitivas y con mejor calidad los productos ofertados, por lo que con el diseño de este plan de marketing aplicado a la empresa forrajera se busca mejorar en los rubros mencionados con anterioridad.

Con este proyecto se realizó un plan de mercadotecnia aplicado a la empresa de Forrajera Madera, mediante un estudio de campo donde se analizó la competencia directa e indirecta del sector que se enfoca a la venta de forraje para ganado en la Localidad de La Paz B.C.S. y las rancherías que están próximas a la ciudad, también se buscó detectar los posibles clientes potenciales del producto ofertado, así como el estudio de sus necesidades, gustos, hábitos de consumo y preferencias. En la actualidad la actividad ganadera requiere de mayor impulso e implementación de estrategias que permita su desarrollo dinámico y sostenible, en especial el alimento balanceado que se utiliza para la manutención del ganado, en la localidad existen pocas empresas establecidas formalmente para la venta de forraje en la que destaca: Alimentos Batalla, Forrajera San Joaquín y Alimentos Finos de Occidente, por lo que la

empresa requiere de este plan de marketing para aumentar la productividad del producto, su distribución y accesibilidad en punto de venta y distribución.

Se planteó como objetivo general el Diseñar una propuesta de un plan de mercadotecnia aplicado a la empresa Forrajera Madera en la ciudad de La Paz, basándose en la metodología de marketing mix, (producto, precio, punto de venta y promoción). Pretendiendo en caso de implementarse por la empresa mejore su rentabilidad y posicionamiento del producto en el sector ganadero. Para alcanzar este objetivo se plantearon tres objetivos específicos, el primero fue diseñar canales de distribución del producto ofertado por la empresa, segundo diseñar una marca, logotipo para mejorar la presentación del producto ofertado por la empresa y el tercero el diseñar herramientas de márketing digital que permitan ser competitivos en el mercado. En Baja California Sur, la principal producción ganadera es de libre pastoreo o extensiva, ésta compacta los suelos y sobre pastoreo los sitios de mayor preferencia, de esta manera, disminuyen los nutrientes del suelo y la biomasa vegetal. Otro factor que afecta a esta actividad primaria es el clima seco lo que impide el crecimiento de alimento para el ganado de manera natural, en los últimos años se han creado empresas que venden productos para alimentar al ganado, en muchos de los casos es de baja calidad tanto nutrimental como un costo alto. La empresa Forrajera Madera tiene más de 20 años trabajando de manera tradicional, por lo que no cuenta con un plan de mercadotecnia que le permita comercializar de manera más eficiente el producto de forrajera para ganado, por lo cual se consideró pertinente realizar un estudio para la creación de este plan basándose en la metodología de las 4P y así mismo beneficiar al sector ganadero brindándole un producto de alta calidad, con precios accesible y con fácil acceso para su adquisición. Con el diseño de este plan de mercadotecnia para el producto de forraje, se presentará a los propietarios de la empresa los instrumentos y herramientas para la toma de decisiones en la comercialización del producto. En caso de implementarse podría mejorar la competitividad y posicionamiento de la empresa Forrajera Madera en el mercado de alimento balanceado para ganado de engorda y lechero. Como limitación en la realización de este proyecto encontré resistencia al cambio por parte del propietario de la empresa ya que el con sus métodos de comercialización de manera empírica realizaba procedimientos de ventas menos eficientes, una segunda limitación que enfrentó la investigación, fue en la fase de campo ya que la contingencia sanitaria que vivimos a causa del Covid 19, el establecimiento permaneció cerrado por un periodo de Marzo a Agosto del 2020 y pude reanudar el trabajo de campo una vez que las autoridades sanitarias y el mismo propietario me lo permitio en Septiembre del

2020, cabe señalar que en algunos casos la poca colaboración y la mala información, dificultaron la recolección de datos, falta de conocimiento de los encargados, y poca disposición por los clientes encuestados.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ¿Qué es el plan de mercadotecnia?

Lamb, Hair y McDaniel (2006) dice que “Marketing es el proceso que consiste en planear y ejecutar la concepción, la fijación de precios, la promoción y la distribución de ideas, bienes y servicios para crear intercambios que satisfacen objetivos individuales y organizacionales” (P.7). Como bien lo dicen estos autores la mercadotecnia va de la mano con la planeación, organización, dirección y control de metas a alcanzar en un corto, mediano o largo plazo según las necesidades de la empresa, para Lam Hair y Mc Daniel el Marketing engloba al producto, su precio y promoción como un todo tratándolo de plasmar en un plan de acción conocido como plan de mercadotecnia. José María Sainz de Vicuña (2018) “Hablar de Marketing es hablar del consumidor/usuario/cliente como receptor y, por tanto, como punto de referencia básico de la actividad empresarial.” (P.13) Desde esta perspectiva de este autor engloba a la mercadotecnia con los actores principales que intervienen en el proceso de compra o venta de un producto o servicio, como un todo proceso vital por el cual surge el marketing. Como bien lo describen es un proceso donde interviene la creatividad para hacer frente a los desafíos a los que se enfrentan día a día las empresas, parte de un diagnóstico con la finalidad de detectar áreas de oportunidad es decir conocer las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del ente en su entorno interno como externo, el diseño de un plan de mercadotecnia siempre deberá de partir respondiéndose a las siguientes preguntas ¿Qué quiero alcanzar? ¿para qué quiero ese resultado? ¿Cómo voy a alcanzar las metas establecidas? ¿Cómo beneficiara a la empresa? Tomado como base los principales factores que intervendrán en dicho plan los cuales son: el producto o servicio oferta, los recursos materiales, tecnológicos y humanos con los que cuenta la empresa, el cliente o consumidor y la competencia.

2.2 Concepto de mercado

Lamb, Hair y McDaniel (2006) señala que “un mercado es un conjunto de compradores y vendedores. Tendemos a pensar en un mercado como un grupo de individuos o instituciones con necesidades similares que pueden satisfacerse con un producto en

particular.” (P.8). Desde la perspectiva de Lam Hair y Mc Daniel toman en cuenta el ambiente interno de la empresa compuesto por el producto, marca logotipo, precio, sistemas tecnológicos ente otros y que influyen en el posicionamiento del producto o servicio en el mercado, así como también toma en cuenta el ambiente externo que rodea a la empresa y que pueden ser claves de éxito o fracaso para esta, compuesta por la competencia, el consumidor y todos esos factores exógenos que no se pueden controlar y que interactúan estrechamente con la empresa

2.3 Estructura del plan de mercadotecnia

Lamb, Hair y McDaniel define uno a uno los elementos de un plan de mercadotecnia, al igual que Ferrell y Michael, pero cada uno con su punto de vista diferente, por ejemplo: este primer autor define como primer paso a la misión del negocio, definiéndola; “La misión del negocio afecta profundamente la distribución de recursos, así como la rentabilidad y supervivencia de la empresa a largo plazo, esta se fundamenta en un análisis de los beneficios buscados por los consumidores actuales y potenciales, así como en un análisis de las condiciones ambientales existentes. La visión a largo plazo de la empresa, incorporada en su declaración de la misión, establece límites para todas las decisiones, objetivos y estrategias posteriores. Una declaración de la misión debe enfocarse en el mercado o mercados que la empresa trata de servir, más que en el bien o en el servicio que ofrece.” Mientras que Ferrell y Michael (2006) da lugar con él resumen ejecutivo lo define como una sinopsis, “el propósito es proporcionar un panorama general del plan de modo que el lector identifique con rapidez los aspectos o preocupaciones clave relacionadas con su función en la implementación de la estrategia de marketing.”

Como segundo paso Lamb, Hair y McDaniel (2002) menciona los Objetivos de mercadotecnia que son: “una declaración de lo que se alcanzara con las actividades de mercadotecnia. Para que sean útiles estos deben sujetarse a varios criterios. Primero, los objetivos deben ser realistas, mensurables y específicos en cuanto al tiempo; en segundo lugar, los objetivos serán consistentes e indicarán las prioridades de la empresa”. Por su parte Ferrell y Michael (2006) ubica en segundo lugar a el Análisis de situación, “Es el que resume toda la información pertinente obtenida acerca de tres ambientes clave: el ambiente interno, el ambiente para los clientes y el ambiente externo

a la empresa. El análisis de este último incluye factores externos relevantes (competitivos, económicos, sociales, políticos/legales, y tecnológicos) que ejercen presiones directas e indirectas considerables sobre las actividades del marketing de la empresa; el ambiente para el cliente estudia la situación actual en cuanto a las necesidades del mercado meta; y el análisis del ambiente interno de la compañía considera aspectos como la disponibilidad y el manejo de los recursos humanos, la edad y la capacidad del equipo y la tecnología.”

Como tercer lugar Lamb, Hair y McDaniel (2002) propone a el Análisis Situacional que dice que: “El análisis situacional algunas veces recibe el nombre de Análisis SWOT (siglas en inglés); DOFA; es decir, la empresa debe identificar sus fortalezas (S) y debilidades internas (W) y también examinar las oportunidades (O) y amenazas externas (T). Cuando se examinan las fortalezas y debilidades internas, se deberá enfocar en los recursos de la compañía, como los costos de producción, las capacidades de comercialización, los recursos financieros, la imagen de la compañía o de la marca, la capacidad de los empleados y la tecnología disponible. Al examinar las oportunidades y amenazas externas, se deben analizar aspectos del ambiente de la mercadotecnia. Este proceso se llama rastreo ambiental, que es la recopilación e interpretación de datos acerca de fuerzas, hechos y relaciones en el ambiente externo capaces de afectar el futuro de la empresa o la puesta en marcha del plan de mercadotecnia.” Para este punto Ferrell y Michael (2006), definieron por separado el análisis situacional y el análisis SWOT, estos autores dan lugar al tercer lugar al Análisis SWOT (Fortalezas, Debilidades, oportunidades y amenazas). Este análisis se enfoca en: “Los factores internos (fortalezas, debilidades) y en los factores externos (oportunidades y amenazas) derivados del análisis de situación, que da a la empresa ciertas ventajas y desventajas al satisfacer las necesidades del mercado meta. Este análisis ayuda a la empresa a determinar lo que hace bien y las áreas en las que necesita mejorar.”

El cuarto pasó para seguir según Lamb, Hair y McDaniel (2002) son las estrategias de mercadotecnia. Estas se refieren a: “Las actividades de seleccionar y describir uno o más mercados meta, y desarrollar y mantener una mezcla de mercadotecnia que produzca intercambios mutuamente satisfactorios con el mercado objetivo.” Ferrell y Michael (2006) sitúan en cuarto lugar a las Metas y objetivos del marketing definiendo que “Son declaraciones formales de los resultados deseados y esperados derivados del plan del marketing. La función principal de las metas es guiar el desarrollo de los

objetivos y ofrecer una dirección para las decisiones sobre la distribución de los recursos. Los objetivos del marketing son más específicos y esenciales para la planeación. Es importante que ni las metas, ni los objetivos se puedan desarrollar sin una declaración de la misión definida con claridad.”

Como quinto paso a seguir para la realización de un plan de marketing los autores Lamb, Hair y McDaniel (2002) referencia a las Estrategias de mercado objetivo que es un grupo de individuos u organizaciones que comparten una o más características. En consecuencia, tienen necesidades relativamente similares.

La estrategia de mercado meta identifica en que segmento o segmentos del mercado hay que enfocarse. Este proceso comienza con un Análisis de Oportunidades del Mercado o AOM, que consiste en la descripción y el estimado del tamaño y potencial de ventas de los segmentos del mercado que son de interés para la empresa, además de la evaluación de los competidores clave en dichos segmentos de mercado. Después de describir los segmentos del mercado, la empresa es capaz de enfocarse a uno o más de ellos. Existen tres estrategias para seleccionar el mercado meta: atraer a todo el mercado con una mezcla de mercadotecnia, concentrarse en un solo segmento o atraer a varios segmentos del mercado utilizando múltiples mezclas de mercado.”

En este caso Ferrell y Michael (2006) ubicaron como quinto lugar a las Estrategia de marketing indican que es “La selección de la estrategia en el plan de marketing resume la forma como la empresa va a lograr sus objetivos. Se refiere a la manera en que la empresa va a manejar sus relaciones con los clientes de modo que le dé una ventaja sobre la competencia.”

Para sexto lugar Lamb, Hair y McDaniel (2002), propusieron la Mezcla de mercadotecnia que “Se refiere a una mezcla distintiva de estrategias de producto, plaza, promoción y precio diseñada para producir intercambios mutuamente satisfactorios con un mercado objetivo, definiéndolas de la siguiente manera: a) Estrategia de Producto: El núcleo de la mezcla de mercadotecnia, el punto de iniciación es la oferta y la estrategia del producto. Este no incluye solo la unidad física, sino también su empaque, garantía, servicio posterior a la venta, marca, imagen de la compañía, valor y muchos otros factores, estos también pueden ser productos tangibles o intangibles como las ideas o servicios. B) Estrategias de Distribución (plaza): Estas se aplican para hacer que los productos estén a disposición en el momento y en el lugar donde los consumidores lo deseen. La meta de la distribución es tener la certeza de que los productos llegan en condiciones de uso a los lugares designados, cuando se necesitan. C) Estrategias de

Promoción: Esta incluye ventas personales, publicidad, promoción de ventas y relaciones públicas. La promoción consiste en fomentar intercambios mutuamente satisfactorios con los mercados meta mediante la información, educación, persuasión y recuerdo de los beneficios de una compañía o producto. D) Estrategia de Precios: El precio es lo que un comprador da a cambio para obtener un producto, suele ser el más flexible de los cuatro elementos de la mezcla de mercadotecnia. El precio representa una importante arma competitiva y resulta fundamental para la organización como un todo, porque el precio multiplicado por el número de unidades vendidas es igual al ingreso total de la empresa. Mientras que Ferrell y Michael (2006) ubicaron como sexto paso a la Implementación de marketing, “La definen en como describe la forma en que se van a ejecutar las estrategias del marketing”.

Para culminar al plan de marketing, los autores coinciden con siete pasos fundamentales para su implementación; los autores Lamb, Hair y McDaniel (2002) dicen que lo último que se debe hacer es: La Implementación, evaluación y control del plan de mercadotecnia. La implementación es el proceso que convierte los planes de mercadotecnia en tareas en el terreno de la acción, y asegura que dichas tareas se ejecuten de modo que se logren los objetivos. Las actividades de la implementación pueden contener asignaciones detallada de trabajos, descripción de actividades, fechas, presupuestos y mucha comunicación. Después de poner en marcha el plan de mercadotecnia hay que evaluarlo, la evaluación, significa la medida del grado hasta el cual se han lanzado los objetivos de mercadotecnia durante el periodo especificado.

Una vez que se seleccionó un plan y se puso en marcha, se vigilara su efectividad. El control proporciona los mecanismos de evaluación de los resultados de la mercadotecnia a luz de las metas del plan y la corrección de acciones que no contribuyen a que la compañía alcance esas metas dentro de los lineamientos del presupuesto.

Para Ferrell y Michael (2006) el último paso a seguir en el plan de mercadotecnia es la evaluación y control. El control del marketing comprende el establecimiento de normas de desempeño, estas se pueden basar en los incrementos en el volumen de ventas, la participación en el mercado o la productividad o incluso en las normas publicitarias como el reconocimiento del nombre de la marca. La evaluación financiera también es un componente importante de la evaluación y el control. Los cálculos de los costos, las ventas y las ganancias determinan las proyecciones financieras.”

2.4 Marketing Mix

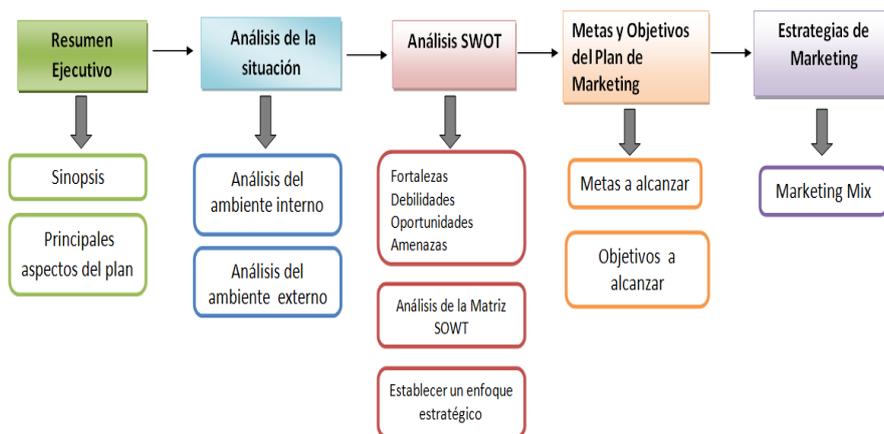
La metodología propuesta por el profesor E. Jerome McCarthy, en 1960, redujo el concepto de Marketing Mix a 4 elementos: producto, precio, plaza y promoción. Recibió su doctorado de la Universidad de Minnesota. A continuación, se presenta la versión simplificada de Marketing Mix propuesta por profesor E. Jerome McCarthy, en 1960. Donde indica al Producto como los aspectos de comercialización de productos de acuerdo con las especificaciones de los propios productos o servicios, y cómo se relaciona con las necesidades y deseos del usuario final. El ámbito de aplicación de un producto normalmente incluye el apoyo a elementos tales como garantías, fianzas, y de apoyo. El precio lo define como al proceso de fijación de un precio para un producto, incluidos los descuentos. El precio no tiene que ser sólo monetario, sino que simplemente puede ser lo que se intercambia por el producto o servicios, por ejemplo, tiempo, energía, o la atención. Métodos de fijación de precios de manera óptima en el ámbito de la ciencia de fijación de precios. La Posición (o distribución) la indica que se refiere a la forma en que el producto llega al cliente, por ejemplo, el punto de venta o la colocación de venta al por menor. Este tercer puesto de P también ha sido llamado Place, refiriéndose al canal por el cual se vende un producto o servicio (por ejemplo, en línea frente al por menor), que región geográfica o industria, para que los adultos segmento (jóvenes, familias, gente de negocios), etc. También se refiere a cómo el entorno en el que se vende el producto puede afectar en las ventas. Por último, la Promoción la indican que esto incluye la publicidad, la promoción de ventas, publicidad y ventas personales, de marca y se refiere a los diversos métodos de promoción del producto, marca o empresa.”

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la investigación, se aplicó el método hipotético deductivo enfocado a resultados.

Para realizar tanto el diagnóstico de la situación, así como el diseño del plan de marketing con base a la metodología propuesta por los autores Ferrell y Michael D. Hartline (2006), Estrategia de Marketing: la cual consta de los siguientes pasos:

Figura 2 Metodología de los autores Ferrell y Michael D. Hartline (2006), Estrategia de Marketing



3.1 Recopilación de la información.

El proceso implementado para la recolección de la información se basó en técnicas de investigación de campo y documental, esta busca además de obtener datos referentes a las variables de estudio, generar el conocimiento que de sustento a los resultados de la investigación. En la tabla 1 se presenta una compilación de los instrumentos y herramientas implementadas en la investigación, estos pertenecen al ámbito documental y de campo, a continuación, se describen las técnicas aplicadas, así como los resultados obtenidos en su implementación.

Tabla 1: Instrumentos y herramientas de investigación aplicados

Investigación	Técnica	Instrumento
De campo	Encuesta	Cuestionario
	Entrevista	Guía de preguntas
	Análisis de la competencia	Base de datos
		Ficha de información

Fuente: elaboración propia

Con el objetivo de conocer la situación actual, desde la perspectiva de los consumidores se aplicó una encuesta en sitio a los clientes de la empresa Forrajera Madera, los datos obtenidos se refieren a las variables cuantitativas de tipo contable y medible, y se refieren a factores de precio, plaza promoción y publicidad. El instrumento diseñado se fundamentó en la propuesta de Auditoria y Evaluación del marketing (Cano Arroyave, 2014), consiste en un cuestionario de 19 reactivos, este 3 se compone por una primera etapa que consta de preguntas abiertas que buscan captar aspectos generales de los

clientes, los cuales consistieron en preguntas como: edad, sexo. Los demás reactivos se integraron de la siguiente forma: 3 reactivos referentes a hábitos de consumo, cantidad de Ganado que consume el producto y la frecuencia con el que lo consume, así como información del producto, 3 referentes a las ventas; 3 referentes a la plaza, y 3 reactivos referentes al precio y 3 referentes a la satisfacción del cliente y el servicio prestado.

Ejemplo de la encuesta aplicada al cliente de la empresa

Indicaciones: a continuación, se le presenta un cuestionario por favor, seleccione la respuesta con la que más se identifique

1- ¿Cuál es su nombre?

2- ¿Cuál es su edad?

Menor de 24 años

Entre 25 y 30 años

Entre 31 y 36 años

Entre 37 y 42 años

Entre 43 y 48 años

Más de 49 años

3- ¿Cuántas cabezas de ganado tiene?

1 a 10 cabezas de ganado

De 11 a 21 cabezas de ganado

De 22 a 32 cabezas de ganado

Más de 33 cabezas de ganado

4- ¿Qué tan frecuente compra forraje para su ganado?

Diario Cada tercer día Cada semana Cada quince días cada mes

5- ¿Cuánto forraje compra para su ganado Vacuno?

De 1 a 15 kilos De 25 a 50 kilos De 51 a 100 kilos

Media tonelada 1 tonelada

6- ¿Qué medios usa para adquirir el producto?

Punto de venta Llamada telefónica con servicio a domicilio Redes sociales

7- ¿Cómo considera la calidad del producto ofrecido por la Forrajera Madera?

Malo Regular Bueno Excelente

8- ¿Cómo considera el servicio prestado por la empresa forrajera madera?

Malo Regular Bueno Excelente

9- Usted ¿considera realizar cambios en la presentación del empaque del producto?

Si No

10- ¿Qué mejoras propondría usted para el producto ofertado?

Calidad en el servicio Presentación del producto

Precio del producto Imagen del producto

11- De las siguientes afirmaciones ¿con cuál se siente más identificado acerca del precio asignado para el producto es el adecuado?

Si es un precio accesible y justo

Considero que es barato

Es un poco caro

Me es indiferente el precio

12- ¿Cuánto tiempo tarda en llegar a la sucursal para adquirir el producto?

De 10 a 30 minutos De 31 a 60 minutos Más de una hora

13- ¿Qué le impresionó de nuestro producto?

Calidad

Precio

Servicio al cliente

Presentación

14- Considerando nuestro producto con otras empresas ¿Cómo lo evalúa?

Muy bueno Bueno poco bueno malo

15- ¿Cuánto tiempo ha consumido nuestro producto?

Más de 4 años Más de 3 años Más de 2 años Menos de 1 año

16- ¿Seguiría comprando nuestro producto?

Definitivamente

Probablemente

No estoy seguro

Probablemente no

Definitivamente no

17- ¿Recomendaría nuestro producto a otras personas?

Definitivamente

Probablemente

No estoy seguro

Probablemente no

Definitivamente no

18- ¿Qué tan satisfecho está con nuestro producto?

Muy satisfecho

Satisfecho

Poco satisfecho

Nada satisfecho

Gracias por su colaboración

En esta etapa se realizó una entrevista de formato abierto, la estructura que se siguió en su aplicación se muestra en la ilustración 2

Fecha de aplicación: 17 junio 2020

Entrevistador: Saulo Alameda Miranda

Entrevistado: propietario Forrajera Madera

Duración: 1 hora

A continuación, se presenta el guion de pregunta que se le aplicara en la entrevista al propietario de la empresa Forrajera Madera

Nota: en la realización del guion de preguntas las deje abiertas pues necesito saber qué es lo que piensa el propietario y cuales serían a las aéreas de oportunidad para la mejora en cuestiones del plan de marketing que se pretende desarrollar

¿Cuenta con misión y visión la empresa?

¿Tiene una estructura organizacional definida?

Mencione las aéreas funcionales que forman parte de la empresa

¿Cuánto tiempo tiene prestando el servicio de venta de forraje para ganado?

¿Cuenta con alguna marca el producto?

¿Tiene algún nombre en específico el producto ofertado?

Usted ¿ha contratado servicios de Marketing para la empresa

¿Cuenta con un plan de mercadotecnia?

¿Cuánto invierte en planes de mercadotecnia?

¿Qué resultados ha obtenido con dichos planes de mercadotecnia?

¿Considera importante un plan de mercadotecnia?

Si no ¿Por qué?

¿Para qué tipo de ganado vende el forraje?

¿En qué proporción vende este producto mensualmente?

¿Cómo fue la demanda del producto en los últimos dos semestres?

Con base a la demanda del producto usted ¿considera aumentar la producción del forraje?

¿Cómo considera usted el precio asignado al producto?

$$n = \frac{.5 (1 - 0.5) 1.65^2}{1^2} = \frac{.25 (2.296)}{.01} = \frac{.574}{.01} = 57$$

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se presenta la entrevista que aplico al propietario de la empresa “Forrajera Madera”.

Entrevistador: buenos días mi nombre es Saulo Alameda Miranda, estudiante de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, estoy realizando esta entrevista para conocer un poco más de la empresa y saber su situación actual, espero me pueda apoyar contestando las siguientes preguntas, ya que dicha información será útil para el desarrollo del proyecto “estudio de caso Forrajera madera” con el cual diseñare un plan de mercadotecnia para esta empresa.

Entrevistador: que tal con gusto te apoyamos contestado lo solicitado

Entrevistador: ¿Cuenta con misión y visión la empresa?

Entrevistado: Como es una empresa que tiene poco que se creó aún no hemos definido lo que es la misión ni visión, considero que es de suma importancia, pero en un determinado tiempo con la reestructura que aplicaremos a la empresa la definiremos.

Entrevistador: ¿Tiene una estructura organizacional definida?

Entrevistado: Estamos en un proceso de reestructura mediante una planificación estratégica

Entrevistador: Mencione las aéreas funcionales que forman parte de la empresa

Entrevistado: La empresa se compone de tres áreas funcionales las cuales son

Administración: es la que se encarga de llevar todo el control administrativo y contable, así como el pago de las obligaciones patronales ante el Seguro social, Infonavit y la secretaria de hacienda y crédito público, además del pago oportuno tanto en nómina.

Producción: es el área que se encarga de generar el producto de forraje desde que se inicia con el corte de la materia prima hasta procesarlo y realizar su presentación final en pacas

Ventas: se encarga como su palabra lo dice de vender el producto que se genera buscando satisfacer la necesidad de nuestros clientes.

Entrevistador: ¿Cuánto tiempo tiene prestando el servicio de venta de forraje para ganado?

Entrevistado: tenemos aproximadamente 4 años prestando el servicio de venta de forraje en un inicio se empezó solo surtiendo a familiares como miramos que era una posible oportunidad de negocio decidimos constituirnos formalmente

Entrevistador: ¿Cuenta con alguna marca el producto?

Entrevistado: aun no contamos con el diseño de alguna marca en general, pero considero que, si es importante ya que con esto la comunidad nos puede identificar rápidamente, claro que en su momento dedicaremos el tiempo necesario para poder hacer más formal la presentación del producto.

Entrevistador: ¿Tiene algún nombre en específico el producto ofertado?

Entrevistado: no cuenta con ningún nombre comercial solo le atribuimos tal cual "Forraje para ganado vacuno"

Entrevistador: Usted ¿ha contratado servicios de Marketing para la empresa

Entrevistado: de momento no hemos contratado ningún servicio de mercadotecnia, ni hemos tenido orientación alguna sobre ese tema simplemente operamos de manera cotidiana, si considero importante el tener una estrategia que nos ayude a mejorar las ventas y más hoy en día que se necesita porque con la situación actual las ventas bajaron considerablemente.

Entrevistador: ¿Cuenta con un plan de mercadotecnia?

Entrevistado: no contamos aun con ningún plan de mercadotecnia, pero en un futuro nos gustaría implementar esta herramienta para beneficio de la empresa

Entrevistador: ¿Cuánto invierte en planes de mercadotecnia?

Entrevistado: de momento no invertimos en planes de mercadotecnia

Entrevistador: ¿Considera importante un plan de mercadotecnia?

Si no ¿Por qué?

Entrevistado: si considero importante ya que ayudara a aumentar nuestras ventas y mejorara creo yo la rentabilidad de nuestra empresa

Entrevistador: ¿Para qué tipo de ganado vende el forraje?

Entrevistado: de momento solo producimos forraje para vacas en su momento planeamos producir para otro tipo de ganado como será para el caprino y porcino.

Entrevistador: ¿En qué proporción vende este producto mensualmente?

Entrevistado: actualmente estamos vendiendo al redor de 16 toneladas al mes

Entrevistador: ¿Cómo fue la demanda del producto en los últimos dos semestres?

Entrevistado: la demanda en último año fue considerablemente buena, por lo que necesitamos adaptar los procesos de producción, mejorar la distribución y crear un buen plan de ventas que ayude a atender la demanda que ha aumentado.

Entrevistador: Con base a la demanda del producto usted ¿considera aumentar la producción del forraje?

Entrevistado: claro hemos considerado mejorar todos nuestros procesos para poder atender en mayor volumen la demanda del producto que se ha presentado los últimos años.

Entrevistador: ¿Cómo considera usted el precio asignado al producto?

Entrevistado: el precio asignado al producto se calcula de los costos fijo y variables se termina y se calcula el 30% de margen de utilidad, si considero que es el adecuado y competitivo en el mercado, en comparación con la competencia.

Entrevistador: ¿Cómo considera usted la calidad del producto y ¿Por qué?

Entrevistado: yo considero la de muy buena calidad nuestro producto, ya que no utilizamos químicos que vayan a dañar al ganado que lo consume, además de que la producción se hace con la mejor higiene y supervisión para tener un producto de calidad, además de que estamos buscando certificarnos en las normas de calidad que avalen un producto confiable

Entrevistador: ¿Cómo considera la atención al cliente?

Entrevistado: considero que la atención que se le brinda a nuestros clientes es la adecuada, midiéndola la calificaría como muy buena, ya que se atiende a sus necesidades y siempre se busca surtir los pedidos de producto que solicitan

Entrevistador: Considera usted realizar mejoras al producto

Si su respuesta fue si indique ¿Cuáles?

Entrevistado: de momento solo nos estamos enfocando en la mejora de los procesos de producción, así como en los procesos de almacenaje y distribución

Entrevistador: ¿Cuenta con base de datos de sus clientes?

Entrevistado: así es llevamos un control de los clientes que mayormente consumen, esta información la tenemos guardada en los datos de facturación que no proporcionan, lo que facilita dar seguimiento a nuestros clientes.

La información la tengo una base de datos digital en Microsoft Excel

Entrevistador: ¿Qué estrategias utiliza para promocionar el producto?

Entrevistado: de momento no adopto ninguna estrategia para promocionar el producto, pero me gustaría tener una página web, así como el uso de redes sociales y otros medios publicitarios, ya que con el crecimiento de la empresa se va a necesitar adoptar nuevas medidas que ayuden a que sea más competitiva

Entrevistador: ¿Qué medios implementa para la distribución del producto?

Entrevistado: solo tengo el servicio de punto de venta en la empresa, pero no aún no he adoptado otro medio para la distribución del producto.

Entrevistador: ¿Cuenta con servicio a domicilio?

Entrevistado: de momento no cuento con servicio a domicilio solo en el punto de venta donde el cliente acude a la empresa y adquiere el producto y el mismo se lo lleva a su domicilio.

4.1 Bitácora de análisis

El trato que recibí por parte del propietario de la empresa fue muy cordial, siempre presento la disponibilidad para brindar la mayor información veraz y oportuna, como se puede apreciar es una empresa de nueva creación que está pasando por un proceso de transformación de sus procesos de producción y aumento de la planta productiva, cabe señalar que la empresa no cuenta con estrategia de mercadotecnia para la promoción y comercialización del producto, aún no ha definido canales de distribución, tampoco ha implementado planes de mercadotecnia, aunque el propietario de la empresa muestra el interés para usar esta herramientas y está abierto a recibir propuestas para mejorar la rentabilidad de la empresa Forrajera Madera.

A continuación, se presentan los gráficos con los resultados de la encuesta

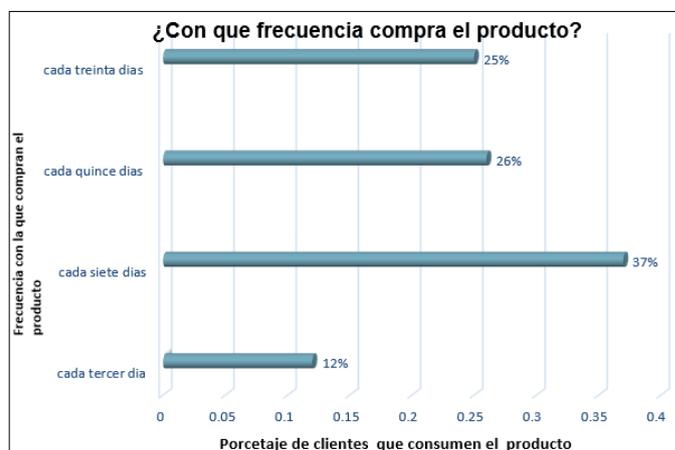


Gráfico 1: Frecuencia con la que compran forraje los clientes de la empresa Forrajera Madera

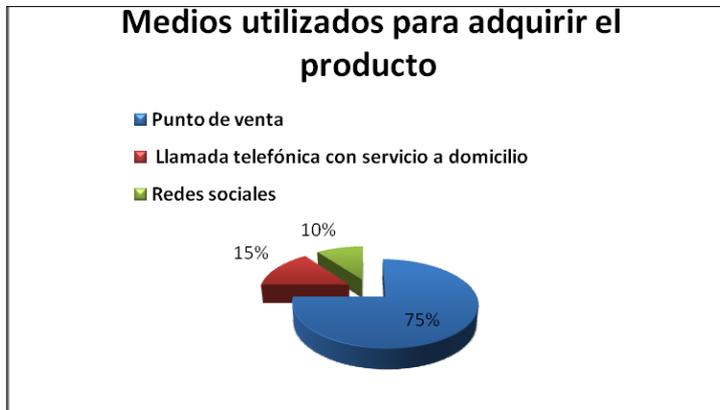


Gráfico 2: Medios que utilizan para adquirir el producto



Gráfico 3: Como considera el cliente la calidad del producto ofertado

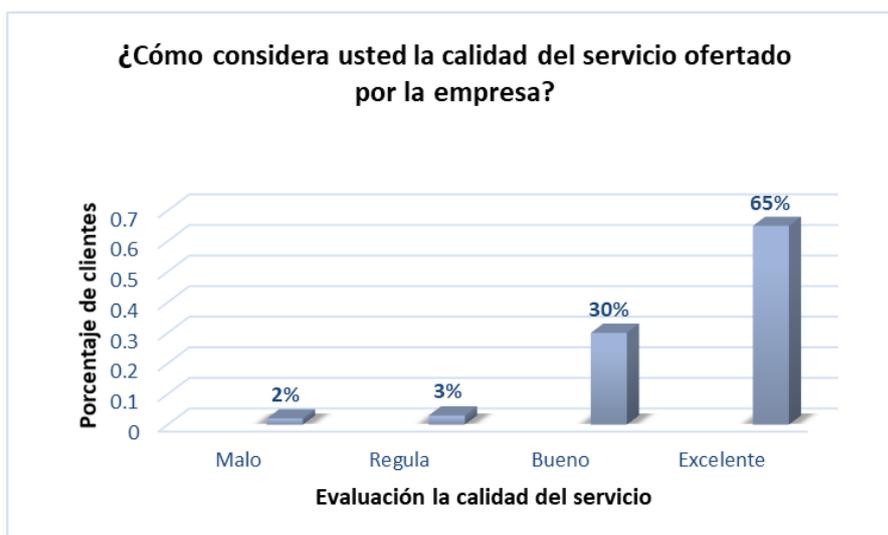


Gráfico 4: Evaluación de la calidad en el servicio otorgado al cliente de la empresa Forrajera Madera

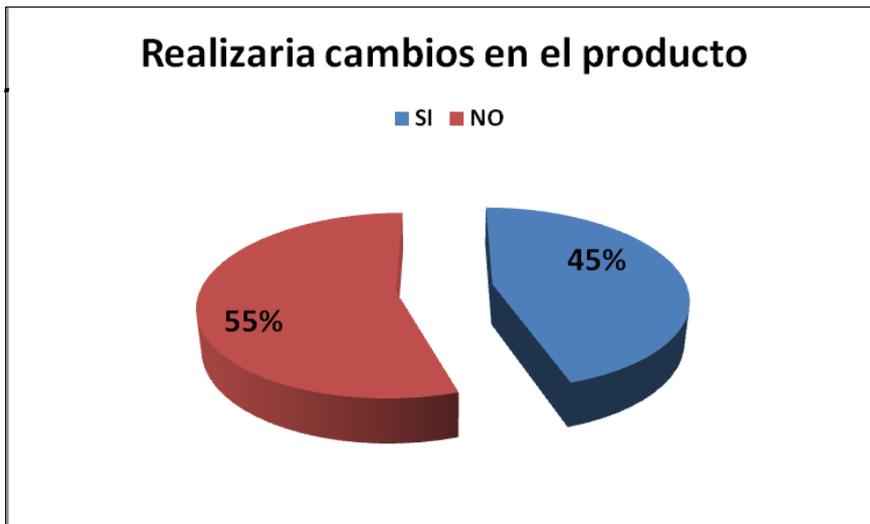


Gráfico 5: Representación de la opinión del cliente de la empresa forrajera Madera con respecto a considerar realizar cambios al producto

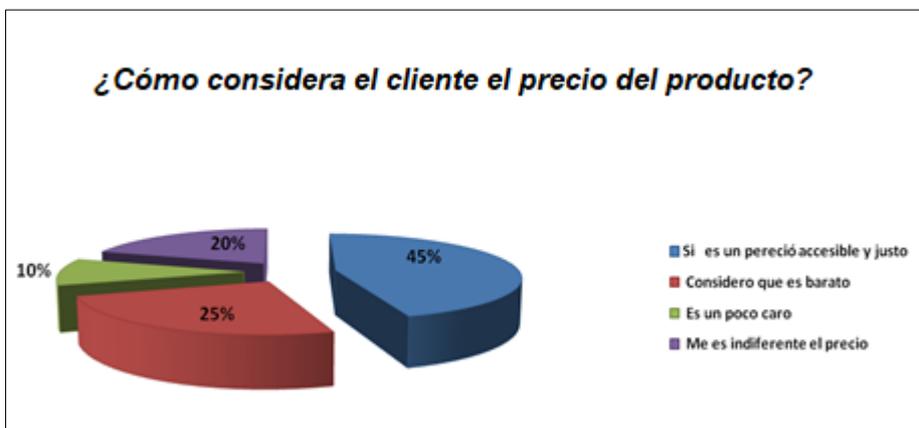


Gráfico 6: cual es la apreciación del cliente con respecto al precio asignado al producto

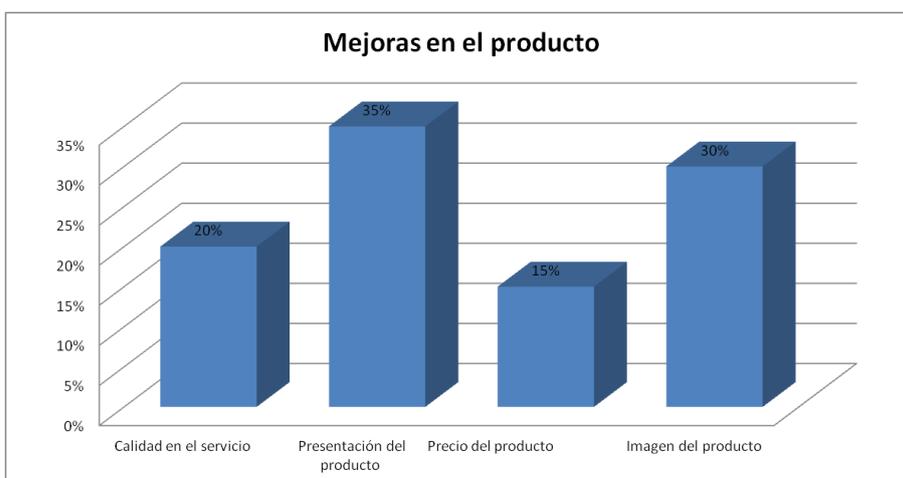


Gráfico 7: ¿Qué mejoras considera el cliente realizar al producto?

¿Qué fue lo que mas le impresiono del producto?



Gráfico 8: representación de los factores que más le impresionaron y agradaron al cliente

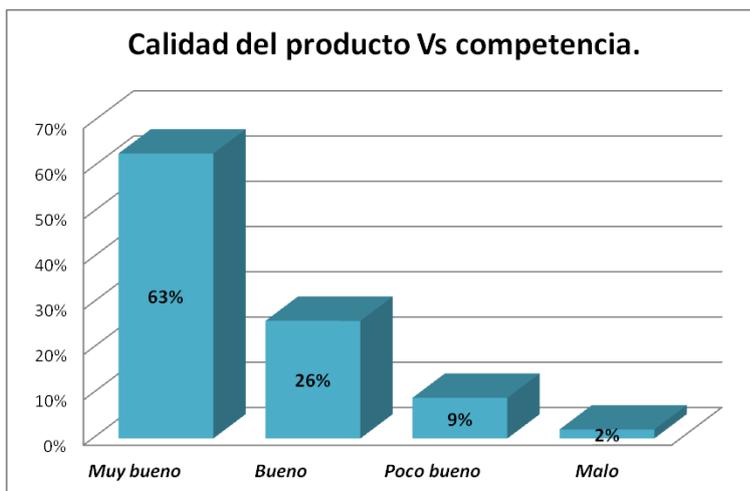


Gráfico 9: comparación de la calidad del producto ofertado por la empresa forrajera madera Vs competencia.

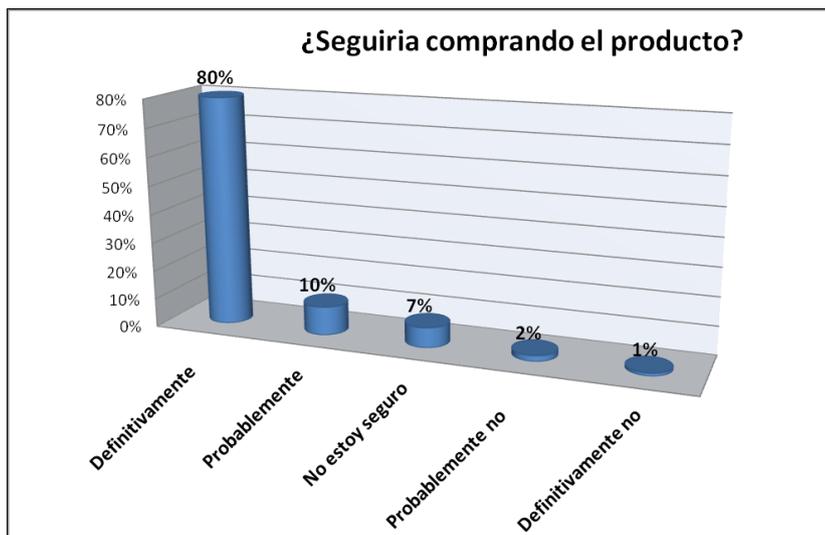


Gráfico 10: representación de la fidelidad de compra de los clientes.



Gráfico 11: Recomendaría el cliente a los productos de la empresa forrajera madera con otros consumidores.

4.2 Análisis de la competencia

Se realizó una matriz que contiene el análisis de la posible competencia para la empresa Forrajera Madera, se toma en cuenta aspectos como la ubicación, el producto que ofrecen, así como los precios asignados a estos, además de la calidad que se tiene en el producto ofertado, también se analiza si utilizan algunas herramientas de mercadotecnia para la difusión de la información de los productos, también se toma en cuenta las condiciones de la empresa desde su imagen corporativa, instalación y capacidad de producción. Donde se obtuvo el siguiente análisis. Las empresas que compiten directamente con la empresa Forrajera Madera cuentan con las siguientes características de competitividad e innovación: Se encuentra geográficamente establecidas de manera estratégica a la ciudad de La Paz y en puntos aledaños a su mercado meta para la ubicación de estas y de fácil acceso para llegar a consumir el producto de manera rápida, la única empresa más cercana a la Forrajera Madera es almacenes Batalla ubicada en Carretera Al Sur Kilómetro 6, El Mezquitito, 23080 La Paz, mientras que la variedad de productos que ofertan atienden a la demanda de clientes que cuentan con diversidad de especies de ganado como son el Vacuno, ovino, caprino, bovino y equino. Los precios que maneja la competencia en resumen son accesibles y permiten una sana competencia en el sector lo que facilita planes de venta eficientes, mientras que la calidad del producto ofertado se puede destacar como bueno y regular lo que da una ventaja competitiva a la empresa Forrajera Madera ya que cuenta con una buena calidad de los productos, el horario de atención que manejan es de lunes a sábado de 8:00 am a 18.00 hrs y sábados de 8:00 am a 15:00 hrs. Lo que da una oportunidad competitiva pudiendo ofertar el servicio en domingo, la mayoría de las empresas manejan estrategias de mercadotecnia así como el uso de herramientas de publicidad como son las redes sociales, en algunos casos página web y el uso de espacios en la sección amarilla, la condición de las instalaciones y los equipos que utilizan para la producción se consideran de bueno en y algunos casos regulares, lo que le da una ventaja más a la empresa Forrajera Madera ya que esta cuenta con nuevas maquinarias y equipos para la producción.

A continuación se presenta una matriz que contiene el análisis de la posible competencia para la empresa forrajera Madera, se toma en cuenta aspectos como la ubicación, el producto que ofrecen, así como los precios asignados a estos, además de la calidad que se tiene en el producto ofertado, también se analiza si utilizan algunas herramientas de mercadotecnia para la difusión de la información de los productos, también se toma en cuenta las condiciones de la empresa desde su imagen corporativa, instalación y capacidad de producción.

Análisis de la competencia

Nombre del competidor	Ubicación	Producto que ofrece	Precio	Calidad	Horario	Herramientas de marketing	Condiciones de la empresa
Forrajera san Joaquín	Agustín Olachea SN, Sta Rita, 23079 La Paz, B.C.S.	Variedad de forrajes para ganado porcino, caprino, Vacuno, ovino, equino, y comida para perro	Competitivo	Se observa en la página de Facebook los buenos comentarios de la calidad tanto de los productos como el servicio	Lunes a viernes de 07:00 a 07:00	Página web Sección amarilla Redes sociales: Facebook	Empresa legalmente constituida en buenas condiciones de infraestructura
Almacenes Batalla	Carretera Al Sur Kilómetro 6, El Mezquitito, 23080 La Paz, B.C.S	Forraje para ganado Vacuno	Concentrado para engorda \$230 40kg Para Leche \$257 40 Kg. Alfalfa \$95	Manejan una buena atención a cliente	De lunes a sábado de 08:00 a 18:00	Manejan redes sociales y pagina en sección amarilla	Empresa legalmente constituida con buena infraestructura
Forrajes Jalisco	Carretera al sur KM 1.8 Col. Tabachines frente al Hotel Delfines	Venta de forraje para ganado vacuno	Paca de alfalfa \$90	No se manejan parámetros ni instrumentos de medición para conocer el estatus	De lunes a viernes de 8:00 a 18:00	No manejan ninguna estrategia	Empresa de nueva creación infraestructura regular
Forrajera la escondida	Calle 3 827 colonia agua escondida	Venta de forraje para ganado Vacuno, caprino, ovino y equino Comida para mascotas Alimento para aves	Paca de alfalfa \$85	Buena calidad de los productos ofertados	De lunes a viernes de 08:00 a 18:00 Sábados de 8:00 a 17:30	Uso de redes sociales como Facebook	Empresa legalmente constituida cuenta con buena infraestructura

4.3 Matriz FODA

Con base a la información que se generó con la implementación de las encuestas a los clientes, la entrevista aplicada al propietario y el estudio de la competencia se pudo realizar un el análisis de la información y generación de la estrategia del plan de marketing, por lo tanto se realizó un análisis FODA con base a estos resultados obtenidos (ver ilustración 3.5) en términos de los elementos del marketing (plaza, producto, promoción y precio), el objetivo fue el de identificar los factores claves de éxito de la actividad productiva que darán sustento a la estrategia de marketing, con base en su taxonomía determino la estrategia que del plan de marketing.

Matriz FODA.

(Ilustración 3.5)

Oportunidades potenciales	Amenazas potenciales
Definición de una imagen comercial Creación de un plan de mercadotecnia Definición de canales de distribución Consolidación de relaciones comerciales con clientes Entrar a nuevos mercados en las localidades de La Paz, Los Cabos y CD Constitución Ampliación de la capacidad de producción Atender nuevos clientes potenciales	Diversificación de productos por otros competidores Competidores con costos más accesibles Competidores con implementación de planes de mercadotecnia Mejor capacidad de producción de la competencia Competidores con mayor Calidad de los productos. Ubicación geográfica de la competencia
Punto Fortalezas potenciales	Punto Debilidades potenciales
Adopción de nuevas estrategias de producción Implementación de nuevos sistemas tecnológicos en la producción y manejo de la información Fidelidad de los clientes Calidad en la producción Acceso a apoyos gubernamentales Capacidad de inversión	Falta de planeación estratégica No cuenta con planes de mercadotecnia Mejorar la atención al cliente Definir canales de distribución más eficientes No implementa herramientas de promoción Débil imagen del producto en el mercado

4.3.1 Análisis del FODA

En el área de las oportunidades dentro de la empresa se encontró lo siguiente: se requiere el diseño de un plan de mercadotecnia ya que no cuenta con uno, donde contenga el diseño de la imagen comercial incluyendo logotipo, slogan, así como el diseño de canales de distribución, y las estrategias de promoción que se llevaran a cabo para mejorar la venta del producto.

Mientras que en las amenazas que pudieran influir en la empresa y afectarla de manera directa encontramos a la competencia como factor importante tomando en cuenta su ubicación geográfica, además de las estrategias y planes de mercadotecnia que implementan, además de la capacidad de producción que manejan y la calidad de sus productos y los precios accesibles.

En las fortalezas encontramos que la empresa Forrajera Madera está adoptando nuevas estrategias de producción e implementación de nuevos sistemas tecnológicos y maquinaria más eficiente, también cuenta con una buena fidelidad de sus clientes lo que garantiza ventas del producto de manera segura, también cuenta con una buena capacidad de capital para inversión, todos estos elementos ayudan y dan fortaleza para la consolidación de la empresa.

Mientras que las debilidades de la empresa son: la falta de planeación estratégica, así como una imagen débil del producto en su mercado meta y además de que requiere el diseño de un plan de mercadotecnia donde defina estrategias de ventas y diseño de canales de distribución, atención al cliente y publicidad

5. RESULTADOS

Se diseñó un plan de mercadotecnia que aborda los siguientes aspectos:

Elaboración de la planeación estratégica de los diferentes departamentos o áreas funcionales por los que se compone la empresa, así como una representación gráfica de la estructura organizacional mediante un organigrama

Se hizo un logotipo esto facilitará crear una imagen corporativa y su distinguo en el mercado,

Se diseñó una página web, así como se recomendó el uso de Redes sociales como son Facebook y Whats app con la finalidad de difundir de manera más precisa la información

de la empresa, los productos que ofrece y las posibles promociones que otorgara por temporada.

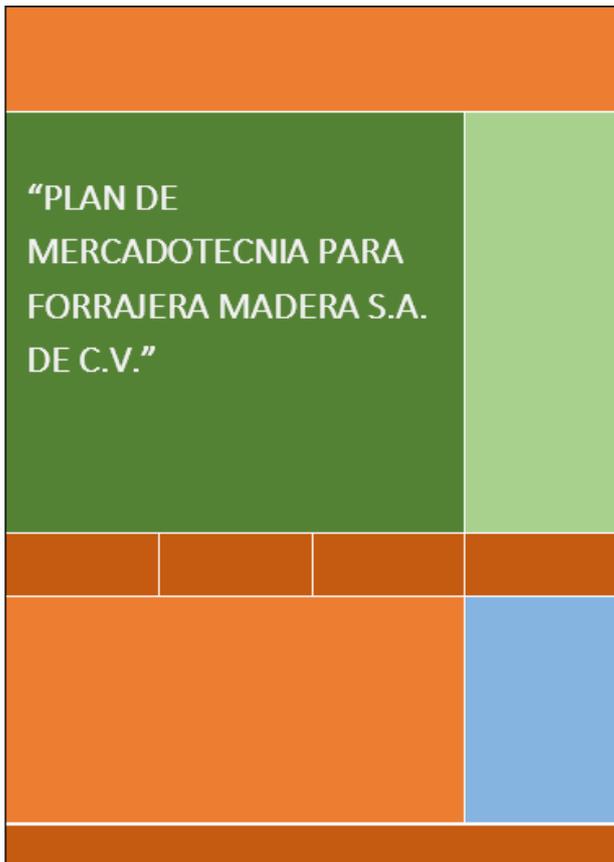
Difundir publicidad impresa de la empresa, sus promociones y productos que comercialice, mediante volantes, establecer un stock mensual a repartir.

Adoptar nuevos canales de distribución del producto que faciliten la adquisición de este de manera oportuna y eficiente

Brindar promociones de manera mensual para el cliente tales como descuentos en el producto, aplicar el 3x2, o venta de liquidación de mercancías.

Todas estas estrategias mencionadas anteriormente vienen plasmadas en el plan de mercadotecnia para la empresa Forrajera Madera.

A continuación, se presenta los apartados del plan de mercadotecnia



"PLAN DE MERCADOTECNIA PARA FORRAJERA MADERA S.A. DE C.V."

PLAN DE MARKETING

Presentación

Este documento contiene Plan de Marketing para la empresa Forrajera Madera,

"PLAN DE MERCADOTECNIA PARA FORRAJERA MADERA S.A. DE C.V."

Propuesta de la filosofía corporativa.

Luego de analizar el problema o situación de la empresa "Forrajera Madera" se propone una nueva filosofía corporativa tomando como base valores, misión, visión, apegados a las necesidades detectadas en el diagnóstico de la situación, por lo cual se presentan a continuación las propuestas

Valores.

Se realizo un sondeo con los empleados de la empresa para ver que valores eran los más representativos para ellos y que a su criterio deberían de ser plasmados en la filosofía de la empresa.

TABLA 2.2.

Valores	
Propuestos	Valor que le dan los trabajadores
Honestidad	Muy importante
Calidad	Muy importante
Trabajo en Equipo	Muy importante
Servicio al cliente	Muy importante
Respeto	Indispensable
Compromiso	Importante

Los valores propuestos fueron:

Calidad

Servicio al cliente

Trabajo en equipo

Honestidad

Elaborado por: Saulo Almeida

"PLAN DE MERCADOTECNIA PARA FORRAJERA MADERA S.A. DE C.V."

Misión.

Para la creación de la misión de la empresa Forrajera Madera se tomó como base ciertos elementos como: el producto, los clientes, y el servicio, que le permitan un distingio en el sector del forraje.

"comercializar alimento de calidad para alimentar ganado de engorda y lechero, para satisfacer las necesidades del sector de forrajes, los 365 días del año, con equidad, enfoque a la atención al cliente y transparencia, comprometidos con el cuidado y preservación del medio ambiente

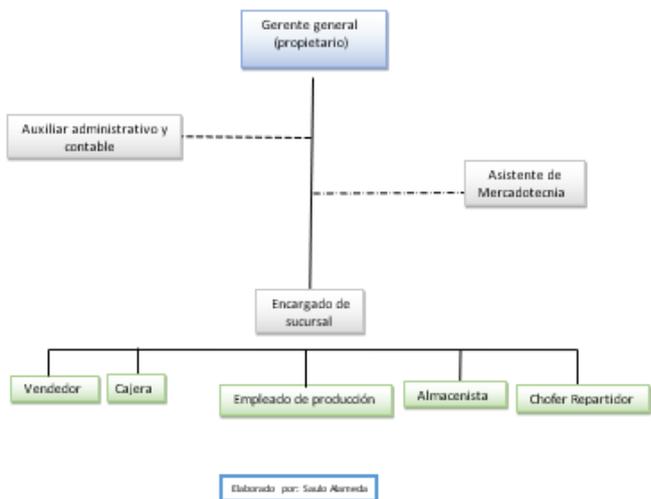
Visión.

Para el planteamiento de la visión la empresa se sustenta principalmente en la eficacia que se desea alcanzar en el largo plazo, ajustándose a la realidad de los hechos y direccionándose a ser motivante, comprometedora y sobre todo comprometa la pertenencia de todos sus miembros.

"Ser la empresa líder en la producción y comercialización de alimentos balanceados, en la localidad de La Paz B.C.S., logrando así un mejor posicionamiento en el futuro; con una marca que distinga por su calidad de sus productos, contando en un largo plazo con una sucursal en cada municipio de B.C.S."

"PLAN DE MERCADOTECNIA PARA FORRAJERA MADERA S.A. DE C.V."

Estructura de organigrama propuesto.

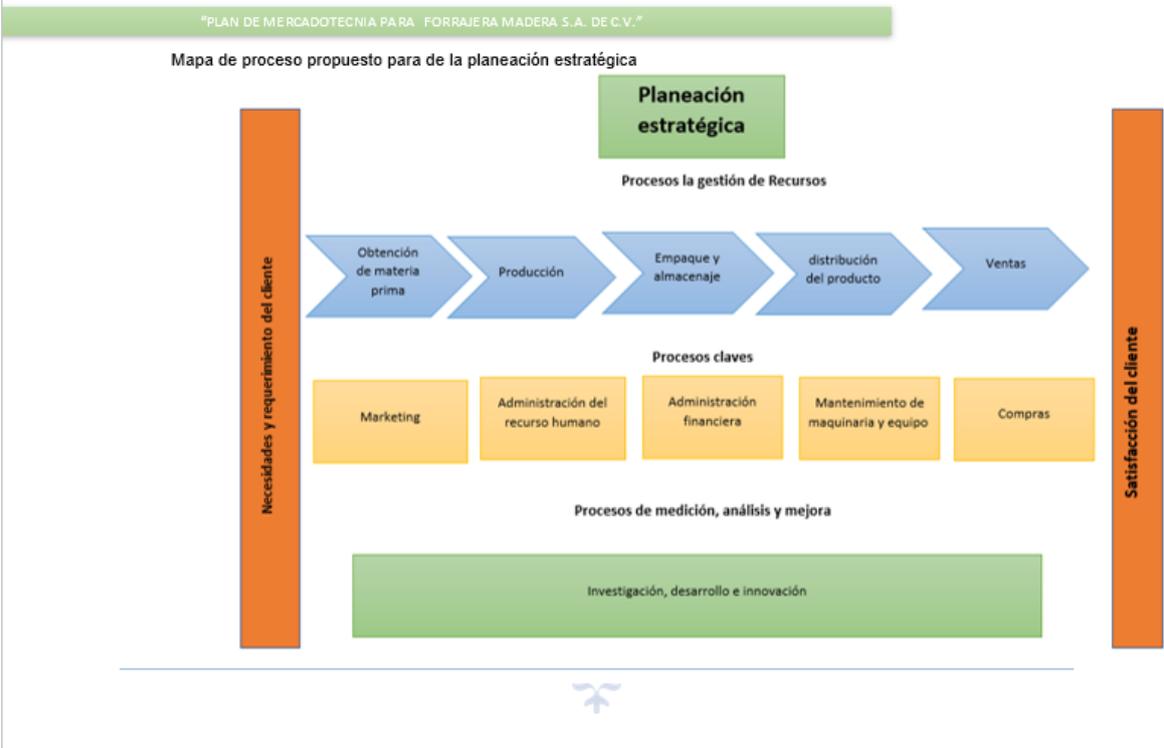


Objetivo general del plan de mercadotecnia

Aumentar la competitividad de la empresa Forrajera Madera y su posicionamiento en el mercado de forrajes, mediante la aplicación de herramientas y técnicas de publicidad

Contenido

- Presentación de la propuesta de la filosofía empresarial como es misión, visión y valores.
- Diseño de la estructura organizacional propuesta y mapa de proceso de la planeación estratégica
- Diseño de logotipo y slogan de la empresa
- Políticas de venta
- Políticas de atención al cliente
- Política de crédito y cobranza
- Diseño de canales de distribución del producto
- Diseño de herramientas de marketing digital



Diseño del logotipo de la empresa

A continuación, se presenta la propuesta del logotipo



Significado

Los animales: representa la diversidad de productos que oferta para el ganado de engorda o lechero

El pasto: representa que son producto a base de maíz molido, melaza, y trigo

El nombre "Forrajera Madera" se busca la difusión del nombre de la empresa para que sea distinguido en la comunidad en color azul para que resalte y llame la atención de las personas.

El campo: significa que es una empresa responsable con el medio ambiente y que sus productos son hechos con apego a las normas ambientales de manera orgánica.

Canales de distribución

Sistema de distribución

La manera en que nuestra empresa ofertara sus servicios al público en general será mediante la atención al cliente, que consiste en que cada persona que asista a nuestra empresa se le prestara el servicio solicitado.

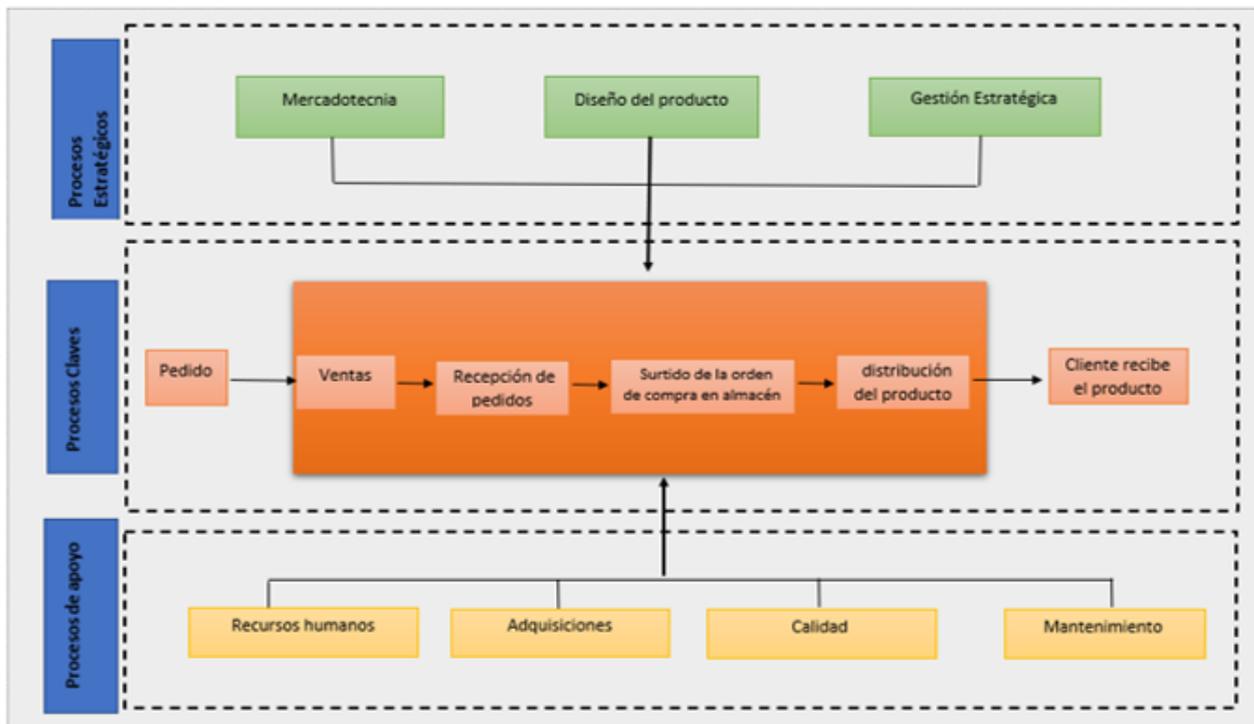
¿Por qué selecciono este sistema?

Es el más adecuado para empezar cuando todas nuestras operaciones se llevan a cabo en la empresa.

Diseño del proceso



Mapa de proceso de venta de Forraje



"PLAN DE MERCADOTECNIA PARA FORRAJERA MADERA S.A. DE C.V."

Estrategia

Difundir información oportuna y concreta de la empresa a través de medios de comunicación óptimos que permitan conseguir mayor participación en el mercado con la implementación de estrategias de publicidad y promoción con ayuda del marketing digital.

Plan Táctico

Utilizar marketing digital.

Redes sociales

Crear un sitio web de la empresa, haciéndola más interactiva, de fácil navegación, con una excelente apariencia, que contenga información actualizada, sencilla y creíble y con rapidez de descargas.

Estructura de la página web

Deberá contener:

Filosofía de la empresa (slogan, logotipo, misión y visión)

Ubicación de la empresa y datos de contacto

Horarios de atención

Productos ofertados en diferentes presentaciones con base a la unidad de medida en peso (Kg, Gr).

Precios del producto

Simulador de cotizaciones

Buzón de atención a quejas, sugerencias.

Ilustración de la posible página Web

"PLAN DE MERCADOTECNIA PARA FORRAJERA MADERA S.A. DE C.V."



Diseñar una fan page (Facebook)

Contactar a los clientes actuales a través de la cuenta de Facebook de la empresa, para mantener una relación personalizada oportuna y rápida. Así mismo publicitar los productos y ofertas del mes por este medio.

Información que se difundirá

Filosofía de la empresa (slogan, logotipo, misión y visión)

Ubicación de la empresa y datos de contacto

Horarios de atención

Productos ofertados en diferentes presentaciones con base a la unidad de medida en peso (Kg, Gr).

Precios del producto

Simulador de cotizaciones

Buzón de atención a quejas, sugerencias.

requerimientos, y necesidades.

Plan Táctico

Analizar qué datos se requiere de cada uno de los clientes, esta actividad se designará al área de ventas-facturación.

Obtener información de los clientes, en cuanto a gustos y preferencias, hábitos de compra, etc.; con la finalidad de establecer canales de comunicación directos y poder enviar información.

Algunos de estos datos son:

Nombres y Apellidos

Teléfono

Dirección

Fecha de nacimiento

Correo electrónico

Categoría relacionada con volumen de compra

A. Distribuidor

B. Almacén

C. consumidor mayoreo

D. consumidor menudeo

E. Consumidor final o público

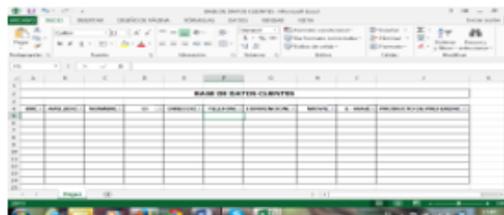
Tipo de producto que consume con mayor frecuencia

Persona de Contacto

Cientes Potenciales

Cientes Probables

Crear una matriz con la información obtenida de cada cliente, a continuación, el ejemplo de la base de datos:



Elaborado por: Saulo Almeida

Motor de búsqueda en internet

Utilizar como herramienta publicitaria los motores de búsqueda permitirá a la empresa posicionarse de manera virtual ya que en la actualidad es muy común el uso de estas estrategias gracias a las TICS

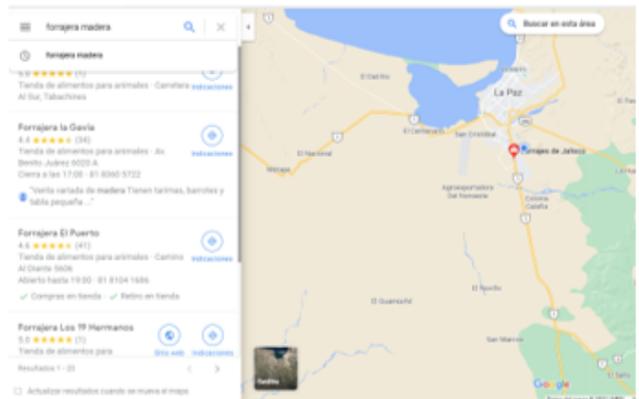
En el caso de Google, el 60% de las búsquedas no avanza más allá de la primera página de resultados. Por ello, para poder ofrecer un servicio o producto con el mayor de los éxitos, es importante que tu empresa se ubique entre los primeros puestos de las búsquedas.



Ubicación de la empresa en Google maps

Se recomienda utilizar Google maps ya que Las empresas utilizan como herramienta de Marketing, GPS y hasta como mecanismo para creación de estrategias de expansión.

Con acceso a los datos de geolocalización, puedes facilitar la navegación de tu usuario. Además de ayudarlo a encontrar la localización de tu empresa y la mejor ruta para llegar a ella.



6. CONCLUSIÓN

Con base a la investigación realizada de manera interna en la empresa Forrajera Madera mediante la aplicación de encuestas a los clientes con la finalidad de conocer el grado de satisfacción que tienen referente al servicio que se les prestaba, así como la apreciación que tienen acerca del producto, su imagen y de los canales de distribución que manejan así como también se aplicó una entrevista al propietario para conocer más a fondo de la empresa donde se buscaba saber si cuentan con algunas estrategias de mercadotecnia e imagen corporativa, también se aplicó un análisis de la competencia con la finalidad de conocer más acerca de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades que se pueden dar de manera externa, también se realizó un análisis del sector del forraje y de la producción ganadera en B.C.S con la finalidad de saber el desarrollo que se ha tenido en este rubro y poder tener una idea más clara de la demanda potencial del producto, gracias a todos estos estudios realizados se llegó a concluir con la siguiente propuesta de mejora para la empresa que de seguro ayudara a esta a ser más competitiva

6.1 Recomendaciones

Se recomienda la implementación del plan de mercadotecnia propuesto siempre y cuando los propietarios de la empresa lo consideren de suma importancia y benéfico para esta.

7. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Ancin, J. M. (2017). *El plan de marketing I en la práctica* . Madrid España: Esic Editorial .

O. C. Ferrell y Michael D. Hartline. (2006). *estrategia de marketing*. México: Cengage Learning.

José María Sainz De Vicuña. (2018). *El Plan de Marketing en la Práctica*. Madrid: Esic Editorial.

Lamb, Hair, McDaniel, *Marketing*, Sexta Edición, 2002, Editorial Thompson, México

Capdevila, Javier Pérez (2011). Óbito y resurrección del análisis DAFO». *Avanzada Científica* **14** (2): 1-11. ISSN 1029-3450