

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E  
INGENIERÍA

---

## **Mejora del proceso de pintura de fabricación de máscaras de látex mediante el análisis y cambio de materia prima.**

TESIS PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE

LICENCIATURA EN INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

CESAR ESTEBAN LUNA PACHECO

DIRECTORA DE TESIS: DRA. NADIA LARA RUÍZ

CUERNAVACA, MORELOS, AGOSTO 2023

## 1 Agradecimientos

Doy gracias a mi universidad, mis profesores y compañeros por haberme permitido formarme en este entorno como profesionista, así como también doy gracias a mi asesora de tesis, la doctora Nadia Lara Ruiz quien me apoyó y me asesoró para llevar a cabo mi proyecto y obtener mi título, pero sobre todo, doy gracias a Dios, a mi familia que me apoyó hasta el final de esta carrera, a mi madre quien estuvo acompañándome en mis noches de desvelos cuando algo se me complicaba, a mis hermanos que me aconsejaron y me motivaron a no rendirme. También doy un agradecimiento muy especial a mi padre quién siempre estuvo respaldándome y apoyándome tanto en lo económico como en lo emocional, quién me guío y me enseñó a prepararme como profesionista y le agradezco a la vida por permitirle estar a mi lado hasta el final de mi carrera.

Dos personas muy especiales llegaron a mi vida en la última etapa de este proceso y agradezco infinitamente a las dos mujeres de mi vida, mi mujer y mi hija, quienes llegaron a motivarme para ser mejor, gracias a ustedes hoy en día me estoy titulando y estoy superándome día con día para ustedes. Gracias hermosa familia.

## 2 Dedicatorias

Este título se lo dedico con todo mi corazón a mi esposa porque es quién siempre me ha apoyado en todos mis proyectos de vida y siempre tiene un consejo para llevarlo a cabo, a mi hija por ser quién me motiva a superarme y no me permite rendirme, a mi madre por ser quién me ha dado su bendición todos los días para que todo lo logre y a mi padre quien se encargó que nada me hiciera falta para lograr lo que quería, por siempre estar y hacer de mí un hombre de bien. Esto va dedicado para las mujeres de mi vida y si es cierto que desde el cielo nos siguen viendo, te dedico este título papá. Te amo y te extraño.

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b><i>Agradecimientos</i></b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><i>Dedicatorias</i></b> .....	<b>2</b>
	<b><i>ÍNDICE DE FIGURAS</i></b> .....	<b>5</b>
	<b><i>ÍNDICE DE TABLAS</i></b> .....	<b>5</b>
	<b><i>Introducción</i></b> .....	<b>6</b>
<b>1</b>	<b><i>Capítulo 1. Datos generales</i></b> .....	<b>7</b>
1.1	Datos generales de la empresa.....	7
1.2	Nuestra historia.....	8
1.3	Descripción de la empresa .....	9
1.4	Filosofía de la empresa .....	9
1.5	Giro.....	10
1.6	Instalaciones y ubicación .....	10
1.7	Misión.....	11
1.8	Visión.....	11
1.9	Valores.....	11
1.10	Aspectos generales del proyecto. ....	12
1.11	Planteamiento del problema.....	12
1.12	Justificación.....	12
1.13	Objetivo general.....	13
1.14	Objetivos específicos .....	13
1.15	Alcance .....	13
<b>2</b>	<b><i>Capítulo 2. Marco teórico</i></b> .....	<b>14</b>
2.1	Cultura organizacional y de servicio .....	14
2.2	Nivel 1: Dedicación. ....	16
2.3	Nivel 2. Sostenimiento.....	17
2.4	Nivel 3. Continuidad. ....	17
2.5	El cliente .....	18
2.6	Los productos .....	19
2.7	Reingeniería .....	20
2.8	La cadena de valor .....	23
2.9	Factores clave del éxito.....	24

2.10	Evolución de una administración de costos a un liderazgo en costos. ....	26
2.11	¿Qué es un costo? .....	26
2.12	Clasificaciones de los costos.....	27
2.13	Toma de decisiones a corto plazo.....	30
2.14	Información cuantitativa y cualitativa a considerar.....	30
2.15	Información relevante e irrelevante para la toma de decisiones.....	32
2.16	Análisis marginal .....	33
2.17	Proceso de toma de decisiones .....	33
2.18	Diagrama de Ishikawa.....	35
<b>3</b>	<b>Capítulo 3. Desarrollo del proyecto.....</b>	<b>38</b>
3.1	Fase de inicio.....	39
3.1.1	Antecedentes.....	39
3.1.2	Indicadores .....	40
3.1.3	Propuesta .....	40
3.2	Integración del equipo de trabajo .....	41
3.3	Fase de planeación .....	42
<b>4</b>	<b>Capítulo 4 Resultados.....</b>	<b>43</b>
4.1	Características del producto propuesta .....	43
4.2	Fase de ejecución y desarrollo.....	45
4.3	Indicadores (predicciones) .....	46
4.4	Prueba de razado.....	48
4.5	Prueba de aplicación.....	50
4.6	Funcionamiento (Prueba piloto).....	51
4.7	Control e identificación de fallas y mejoras .....	52
<b>5</b>	<b>Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>64</b>
5.1	Obtención de datos .....	64
<b>6</b>	<b>Capítulo 6. Bibliografía.....</b>	<b>66</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Organigrama de la empresa .....	7
Figura 1.2 Representación gráfica de países dónde exportamos.....	10
Figura 1.3 Instalaciones de la empresa en Jiutepec Morelos.....	11
Figura 2.1 Modelo de empresa de calidad.....	14
Figura 2.2 Proceso de cambio cultural.....	16
Figura 2.3. Actividades de la cadena de valor en una empresa manufacturera .....	24
Figura 2.4 Factores clave del éxito en las empresas .....	25
Figura 2.5 Cuadro de clasificaciones de costos .....	29
Figura 2.6 Resumen del proceso.....	31
Figura 2.7 Análisis marginal .....	33
Figura 2.8 Diagrama Ishikawa .....	36
Figura 3.1 Metodología Ishikawa para la propuesta de solución.....	39
Figura 4.1 Propiedades de la Propuesta .....	43
Figura 4.2 Prueba de razado .....	48
Figura 4.3 Dispersión propuesta, Dispersión frente y Dispersión lateral .....	50
Figura 4.4 Funcionamiento de las dispersiones blancas. ....	51
Figura 4.5 Método de Aplicación. ....	54
Figura 4.6 Terminado brillante y terminado poroso.....	57
Figura 4.7 Prueba + 5% de Agua .....	60
Figura 4.8 Prueba +5% de Agua Terminado.....	61
Figura 4.9 Comparación de ambas dispersiones.....	62
Figura 4.10 Materia propuesta sin excedentes en comparación con dispersión habitual....	62
Figura 5.11 Comparativo de costos de producción de 80,000 kg de dispersión blanca .....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equipos de trabajo.....	41
Tabla 2. Plan de actividades .....	42
Tabla 3. Estudio económico actual .....	46
Tabla 4. Comparativo de predicciones ejercicio mezcla 1 kg.....	47

## **Introducción**

En este proyecto, se presenta la problemática que se tuvo en el área de pintura de una empresa dedicada a la elaboración de máscaras de Halloween a base de látex, en el proceso de aplicación de dispersión blanca, en el cuál, a la dispersión se le detectaron oportunidades de mejora en el desempeño del poder cubriente y a su formulación, puesto que, para ser aplicada ocupaba un mayor porcentaje de dispersión, por lo tanto, causaba un impacto económico negativo para la empresa. Para ello, se hizo la investigación de una nueva materia prima que mejorara el proceso y así mismo ofreciera un mayor poder cubriente, tomando en cuenta la disminución y estabilidad en su costo de la dispersión, puesto que, el producto actual presentaba una constante en el aumento de su costo.

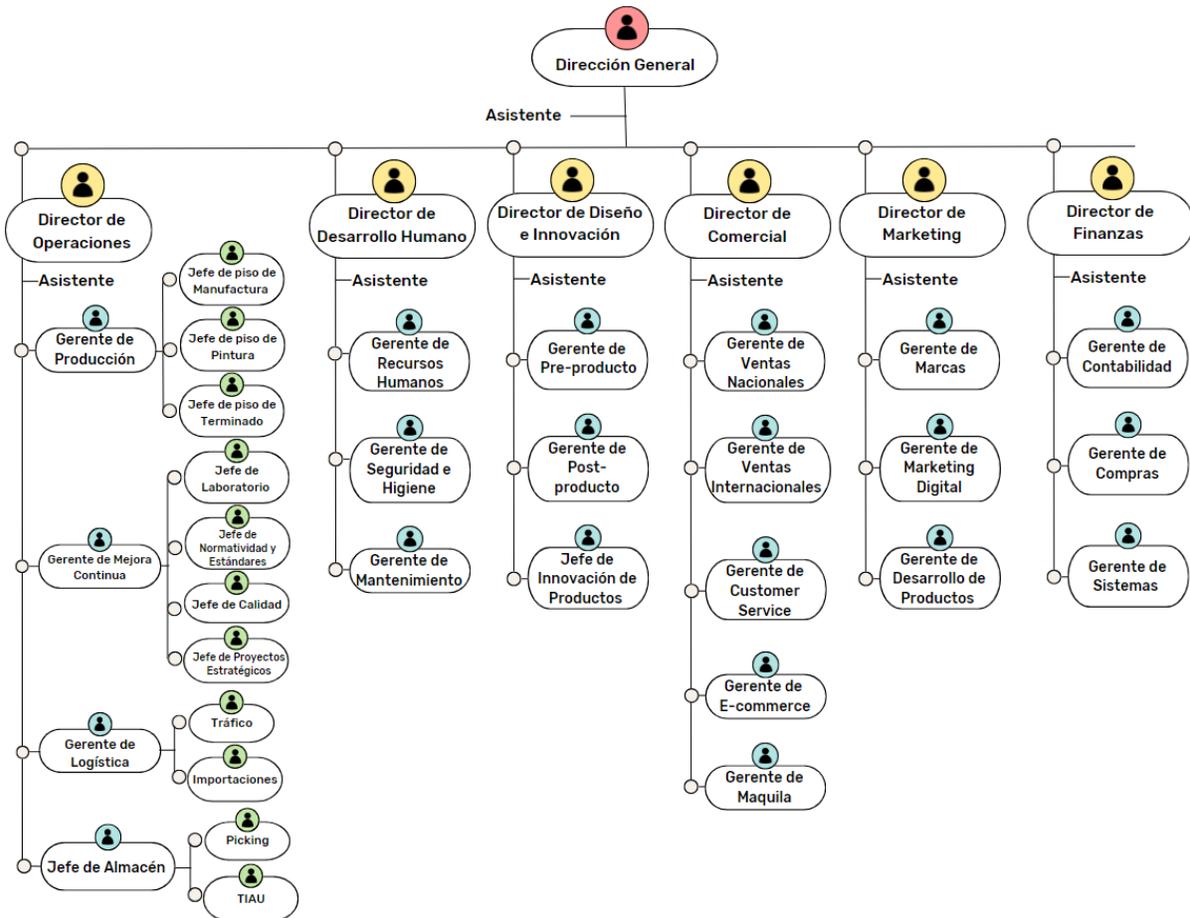
Para el análisis de este proyecto se realizaron pruebas piloto en donde se pudieron reflejar resultados que ayudaron a llegar a los objetivos establecidos, así mismo, se realizaron pruebas a nivel laboratorio que corroboraron los resultados que se tenían en el proceso de las pruebas piloto a nivel producción, y finalmente fueran evaluados con respecto a la calidad ofrecida del producto para determinar la aprobación de la materia prima propuesta.

# 1 Capítulo 1. Datos generales

En este capítulo se describen todos los datos de la empresa como lo son: la Misión, aspectos fundamentales que indican al lector la razón de ser de la empresa en general y la importancia del desarrollo del presente proyecto para la misma, así como su impacto.

## 1.1 Datos generales de la empresa

**Figura 1.1 Organigrama de la empresa**



## 1.2 Nuestra historia

La historia comienza en el año 1948, cuando se realiza la primera máscara de látex del presidente de la Asociación Dental Mexicana “El indio Padilla”.

El camino continúa en el año de 1950, de forma oficial comienza la producción de máscaras de látex, produciendo 24 unidades por día.

Damos nuestro primer gran paso, asistiendo a ferias locales de juguetes y carnaval en 1952.

En 1966 empezamos a trabajar con grandes empresas de autoservicio a nivel nacional, como Soriana, HEB, Walmart, Super Maz, Calimax, entre otras.

En 1968 el grupo es vendido, y la producción crecería drásticamente, elaborando 100 máscaras por día.

Gracias al éxito de la empresa, en 1975 se fundaría la planta de Cuernavaca, ubicada en Alfonso Junco #4, Cuernavaca, Morelos, México.

En 1988 asistimos a nuestro primer Halloween Show en la ciudad de Chicago. Se realiza un catálogo en inglés y por primera vez exportamos mercancía para un cliente en Estados Unidos.

En el año 2005 se crea la marca de la empresa, con la finalidad de crear diseños propios e innovadores. Por el año 2007 inician las tiendas físicas temporales, que se colocan en diversos puntos de México durante Halloween.

Iniciando el año de 2015, se crea otra marca la cual está enfocada a máscaras con sus respectivos disfraces. Y hasta el 2019 nuestro director tuvo a su mando una producción de más de 5,000 máscaras diarias; exportando a más de 30 países.

### **1.3 Descripción de la empresa**

Somos una empresa orgullosamente mexicana con más de 70 años de experiencia, la cual nace como una empresa familiar orgullosamente mexicana, especializados en fabricación y comercialización de máscaras de látex y disfraces.

El sueño empieza siendo un pequeño taller en la Ciudad de México; con el paso del tiempo, mucho amor y dedicación se desarrolló con éxito apostando a marcas propias y encontrando una oportunidad importante en el sector del Halloween y Día de Muertos.

Llegando así a prácticamente todo el territorio nacional y exportando a más de 30 países, siendo reconocidos como la mejor fábrica de máscaras de látex del mundo.

Somos la empresa líder en México dedicada a la fabricación y venta de máscaras para disfraces; mundialmente conocidos por la calidad, innovación y creatividad en nuestros productos. Nuestro producto se distribuye en distintos países, como lo son: Canadá, Colombia, Italia, Estados Unidos, Francia, Rusia, Japón, Las Bahamas, Arabia Saudita, Alemania, Chile, Argentina, entre muchos otros.

### **1.4 Filosofía de la empresa**

Ser la empresa más importante a nivel nacional de disfraces y máscaras de látex es un orgullo para presumir al mundo ya que también somos los principales exportadores a Estados Unidos y nuestras máscaras han llegado a diferentes países de Europa y Asia.

Ubicada nuestra matriz en el estado de Morelos somos considerada una empresa que además de estar a la vanguardia, cuidamos mantener los productos con la mejor calidad y por eso siempre se ha hecho un proceso artesanal gracias al gran equipo que conforma esta gran empresa, es simplemente una empresa de México para el mundo.

**Figura 1.2 Representación gráfica de países dónde exportamos**



## **1.5 Giro**

Maquiladora de máscaras de látex, disfraces, aplicaciones, así como la importación y distribución de productos para fiestas de Halloween, navidad entre otras temporalidades y la exportación de los mismos.

## **1.6 Instalaciones y ubicación**

Maquiladora ubicada en, Calle de la Cerillera 43, Lomas de Tlahuapan, 62554 Jiutepec, MOR. México.

**Figura 1.3 Instalaciones de la empresa en Jiutepec Morelos.**



## 1.7 Misión

Dar origen, crear, diseñar, innovar, proponer, desarrollar, producir e integrar soluciones y medios que garanticen el éxito de quien decide transformar, personificar y caracterizarse a sí mismo y a su entorno.

## 1.8 Visión

Es hacer que el mundo se personifique, transforme y caracterice exitosamente con las soluciones que el Grupo ofrece.

## 1.9 Valores

Los valores con los que trabajamos, nos hacen una empresa unida y reconocida, son base de todo nuestro trabajo.

- Honestidad
- Respeto
- Laboriosidad
- Lealtad
- Justicia
- Creatividad

### **1.10 Aspectos generales del proyecto.**

El proyecto busca realizar una mejora en el proceso y con ello tener una reducción de costos en una de las materias primas esenciales en la elaboración y producción masiva de máscaras y productos en general de látex este material es la dispersión blanca, una dispersión utilizada en el proceso de decorado de la máscara, al conseguir la sustitución de dicha material sin afectar la calidad de los productos nos ayuda a ser una empresa más competitiva como maquiladora para clientes de todo el mundo quienes están en continuo contacto y cotizaciones con fábricas Chinas durante el año.

### **1.11 Planteamiento del problema**

Se ha identificado un problema relacionado con la aplicación de la dispersión y su impacto en la economía de la empresa. Se ha observado un aumento en los costos de la materia prima, específicamente en la dispersión blanca, que se utiliza para dar color a las máscaras de látex. Este producto es ampliamente utilizado en el área de pintura, especialmente en los recubrimientos de bases para las máscaras, lo que resulta en un significativo gasto para la empresa. Además, el proveedor ha incrementado sus costos de producción, lo que afecta directamente a los costos de las máscaras de látex. Por lo tanto, se tiene como objetivo reducir el gasto en productos de consumo dentro de la empresa.

### **1.12 Justificación**

El departamento de compras detectó que durante el año 2021 hubo un aumento del 16 % en el costo de la dispersión blanca, una dispersión blanca utilizada en el proceso de decorado de la máscara. Dicho aumento afectó en las cotizaciones de los productos de la empresa, puesto que cada vez cuesta más dinero producir máscaras.

Por ello, el proveedor de este producto, se dio la tarea de ofrecer una nueva dispersión con las mismas características que el que actualmente se utiliza y, además, con costo reducido, y así con ello evitar un incremento en las cotizaciones. De acuerdo con los comentarios iniciales del proveedor, dicha materia prima nos ofrece un mejor desempeño y un mayor poder cubriente.

### **1.13 Objetivo general**

- Reducir los costos en la formulación al sustituir la dispersión blanca por una nueva dispersión ofrecida por el mismo proveedor, aumentando la calidad del poder cubriente en las máscaras que el cliente necesita.

### **1.14 Objetivos específicos**

- Realizar pruebas a la dispersión nueva a nivel laboratorio para verificar las características químicas del producto.
- Aplicar la dispersión nueva en máscaras para verificar la calidad y método de aplicación del producto.
- Realizar una prueba piloto de un lote de 200 máscaras para verificar el método de trabajo, calidad y eficacia de la dispersión nueva.

### **1.15 Alcance**

Reducir los costos en la materia prima evitando así generar un incremento económico en la producción de las máscaras, asegurando así la calidad de la materia prima propuesta realizándole pruebas de funcionamiento ideal en el producto.

## 2 Capítulo 2. Marco teórico

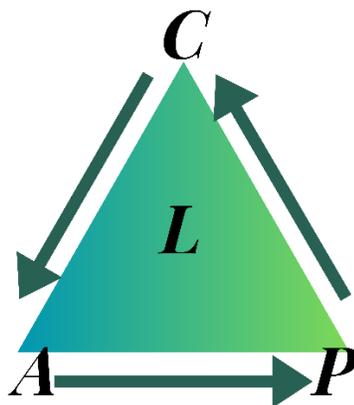
En este Capítulo se refleja la documentación de las herramientas técnicas, metodologías, y conceptos aplicados durante el desarrollo del proyecto.

### 2.1 Cultura organizacional y de servicio

Se consideran tan importantes los clientes internos como los externos, como los primeros son el personal que atienden a los clientes externos y los inversionistas que arriesgan su capital en la empresa.

Una empresa está en equilibrio y es de alta calidad cuando supera expectativas de clientes (C), personal (P) y accionistas(A), el líder (L) de alta calidad está en el centro del modelo buscando siempre superar las expectativas de los tres en un proceso de mejora continua; si falla alguno de los tres la empresa pierde el equilibrio y no puede perdurar a largo. (Lama, 2016)

**Figura 2.1 Modelo de empresa de calidad**



Si el accionista cuida al personal, este cuidara a los clientes y entonces estos últimos regresaran y cuidaran así al accionista.

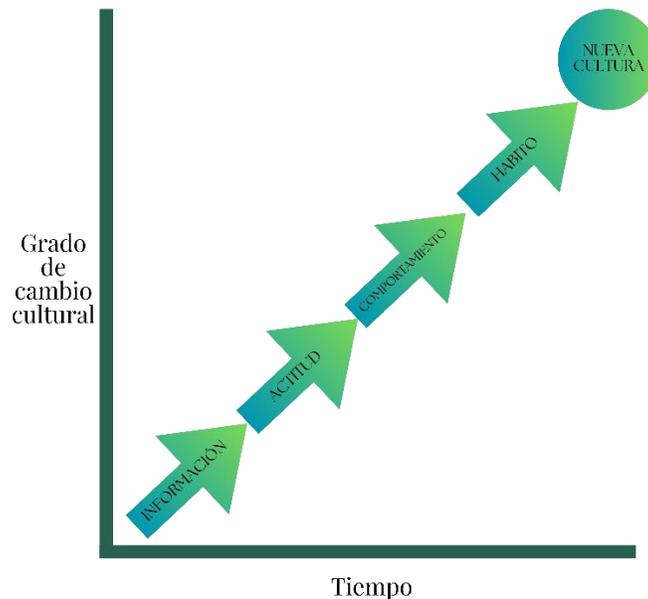
Esto es muy simple pero cierto, el líder de calidad cuida que esta relación de equilibrio suceda y permanezca.

La representación gráfica del modelo nos da la oportunidad de plantear con mucha claridad las tres formas más comunes del desequilibrio.

Para el proceso de cambio cultura tenemos que enfocarnos en los siguientes conceptos.

- Información, que es la parte del proceso donde se da a conocer la nueva cultura a todo el personal.
- Actitud, si se hace un buen trabajo en la comunicación se tendrá una actitud favorable y una motivación hacia el cambio de cultura
- Comportamiento, el cambio real sucede cuando la gente se comporta de acuerdo con la nueva cultura.
- Hábito, cuando el nuevo comportamiento se repone en forma automática.
- Cultura la nueva cultura se logra cuando todos los individuos en la organización conocen la nueva cultura, tienen una actitud favorable y se comportan consistentemente con los nuevos valores y políticas, estándares etc. (Lama, 2016)

**Figura 2.2 Proceso de cambio cultural**



Para realizar la mejora continua en la Cultura Organizacional y de Servicio, se tienen que tener contemplados los tres niveles de progreso.

## **2.2 Nivel 1: Dedicación.**

La administración se entusiasma con la posibilidad de establecer un proceso por medio del cual mejorarán la calidad y la eficiencia. En el centro del entusiasmo, se encuentra la creencia de que los costos declinarán, aumentará la satisfacción de los clientes y la organización será un mejor lugar para trabajar.

Se fomenta la solución de problemas en equipo, por lo general siguiendo algún procedimiento de pasos bajo la dirección de un instructor capacitado.

Se establecen sistemas de comunicación para dar publicidad a las historias del proceso y de éxito. Se graba al director general y a algunos ejecutivos de alto rango, enlazando la importancia y la virtud del proceso de mejora.

El ciclo de vida del nivel 1 es de alrededor de 18 meses. La desaparición es silenciosa, el proceso sencillamente cae en desuso debido a que los líderes dirigen su atención hacia otros sitios y los gerentes intermedios regresan a los asuntos usuales.

### **2.3 Nivel 2. Sostenimiento.**

Las organizaciones que fracasan en el nivel 1 encuentran que deben repetir el proceso si han de tener éxito; las que pasan al nivel 2, lo hacen debido a que no reconocen las muchas barreras contra el sostenimiento del proceso y se niegan a dejar la chispa que incita el fallecimiento del esfuerzo.

La administración continúa seleccionando las iniciativas de mejora, pero debido a la creencia en la capacidad de los trabajadores para contribuir, la formación de los equipos de acción se convirtió en un procedimiento normal. El personal eventual y asalariado conduce la capacitación en la formación de los equipos y la forma en que deberían funcionar para resolver los problemas y el personal está listo y ansioso de compartir ideas.

La capacitación se torna un factor importante en el nivel 2; los empleados comienzan a identificar sus propias áreas de necesidad, más que esperar que lo haga la dirección.

Las comunicaciones son mucho más abiertas y las áreas que por tradición permanecían cerradas quedan expuestas a una fuerza de trabajo más interesada y contributiva.

### **2.4 Nivel 3. Continuidad.**

El proceso de mejora se institucionaliza, el despliegue de políticas se desplaza en ambas direcciones, y la función de la dirección supone más consejo y asesoría de lo que antes hubo.

La necesidad de capacitación se deja de cuestionar y se resarce a base de recompensa, simplemente se hace en todas las áreas.

La generación de ideas asciende a alturas sin precedentes, llegando a cinco o más sugerencias utilizables por empleado al año. Estas ideas reflejan la dedicación original hacia la calidad y la satisfacción de los clientes y se convierten con presteza en equipos de acción.

Los trabajadores recopilan y analizan los datos e información necesarios para mejorar la organización, quienes después recomiendan cambios sensibles.

Se reconoce y recompensa a aquellos dentro de la organización: personas, equipos, departamentos y plantas, quienes contribuyen al éxito. (Lama, 2016)

## **2.5 El cliente**

La filosofía enfocada al cliente es una manera de hacer negocio en donde el objetivo no es solo satisfacer necesidades del cliente, sino excederlas.

Los clientes satisfechos están dispuestos a cambiar a la competencia cuando esta ofrece valores comparables y satisface necesidades básicas.

La clave para conservar clientes, no es sólo satisfacerlos, se debe exceder las expectativas del cliente con mejores productos y servicios. (Lama, 2016)

El concepto de calidad en empresas de servicio:

- Calidad: Consiste en cumplir expectativas del cliente.
- Baja Calidad: Indica estar debajo de las expectativas del cliente.
- Alta calidad: Señala estar arriba de las expectativas del cliente.
- Calidad del servicio: Consiste en el que el servicio recibido es igual al servicio esperado.

Las empresas de servicio se enfrentan a los siguientes problemas:

No se tienen claros los conceptos de cultura y de calidad de servicio.

La calidad de servicio no se mide estadísticamente, no se control y no se mejora.

No se tiene la cultura de invertir en la calidad.

Hay una alta rotación del personal.

No se tienen estándares de calidad de servicios ni de productos.

Sus programas son eso y no cambios culturales.

No hay conciencia de que la competencia actual es en la calidad del servicio. (Lama, 2016)

## **2.6 Los productos**

En una cultura de servicio el producto es todo elemento tangible, material, visible que entra en contacto con el cliente.

Por ejemplo, los productos mismos que se fabrican o se venden en una empresa.

En una cultura de servicio, cada uno de los productos debe cumplir con los requisitos de calidad que cubran las expectativas de los clientes.

El concepto de calidad en empresas de productos:

Definición. Calidad es cumplir con las expectativas del cliente.

- Calidad de materia prima. Se controla con un programa de calidad para proveedores.
- Calidad de proceso. Se mide y se controla paso a paso la calidad del producto.
- Calidad del producto Final. Se mide, se controla, se mejora.
- Calidad de servicio al cliente internos. Por lo regular no se mide estadísticamente, no se controla y no se mejora.

- Calidad de servicio a clientes externos. Por lo regular no se mide estadísticamente, no se controla y no se mejora.

Las empresas de productos, se enfrentan a los siguientes problemas:

- Tienen alta tecnología para la calidad del producto.
- Tienen poca tecnología para mejorar la calidad del servicio.
- Están enfocadas a crear una cultura de calidad del producto.
- No tienen los conceptos básicos de la calidad del servicio.
- Tienen problemas de calidad de servicio que son solo buenos deseos.
- La calidad de servicio no se mide, no se controla, no se mejora.
- No hay conciencia de que la competencia en esta década será en la calidad de servicio. (Lama, 2016)

## **2.7 Reingeniería**

Lo que significa es abandonar procedimientos establecidos hace mucho y examinar otra vez el trabajo que se requiere para crear el producto o servicio de una compañía y entrégale algo de valor al cliente.

Rediseñar una compañía significa hacer a un lado de sistemas viejos y empezar de nuevo. Implica volver a empezar e inventar una mejor manera de hacer el trabajo.

Esta definición informal da la idea de lo que entendemos por reingeniería del negocio. Propiamente hablando, reingeniería es la revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, como costos, calidad, servicio y rapidez, esta definición contiene cuatro palabras claves que son:

1. Fundamental: Al emprender la reingeniería de su negocio, el individuo debe hacerse las preguntas básicas sobre su compañía y sobre cómo funciona ¿Por qué hacemos lo que estamos haciendo?, ¿Por qué lo hacemos en esa forma? Hacer estas preguntas lo obliga a uno examinar las reglas tácticas y los supuestos de los que descansa el manejo de sus negocios. A menudo esas reglas regulan anticuadas, equivocadas o inapropiadas.
2. Radical: Del latín radix, que significa raíz. Rediseñar radicalmente significa llegar hasta la raíz de las cosas; no efectuar cambios superficiales ni tratar de arreglar lo que ya está instalado, sino abandonar lo viejo. Al hablar de reingeniería, rediseñar radicalmente significa descartar todas las estructuras y procedimientos existentes e inventar maneras enteramente nuevas de realizar el trabajo. Rediseñar es reinventar el negocio, no mejorarlo ni modificarlo.
3. Espectacular: La Reingeniería no es cuestión de hacer mejoras marginales o incrementales sino de dar saltos gigantescos en rendimiento. Si una compañía se encuentra 10% por debajo del nivel al que debería haber llegado, si sus costos son demasiados altos en 10%, si su calidad es 10% más baja, su servicio a los clientes necesita una mejora de 10%, esa compañía no necesita reingeniería.

Con métodos convencionales, desde exhortar a la gente hasta establecerse programadas incrementales de calidad, se puede sacar a una empresa de un retraso de 10%. Debe recurrirse a la reingeniería únicamente cuando exista la necesidad de mejorar todo. La mejora marginal requiere afinación cuidadosa: la mejora espectacular exige desaparecer lo viejo y cambiarlo por algo nuevo. En nuestra experiencia hemos identificado tres clases de compañías que emprenden la reingeniería.

Las primeras son compañías que se encuentran en graves dificultades y no tienen más remedios. Si necesitan mejoras inmensas, esas compañías evidentemente necesitan reingeniería.

En segundo lugar, están las compañías que todavía no se encuentran en dificultades, pero cuya administración tiene la previsión de detectar que se avecinan los problemas.

El tercer tipo de compañías que emprenden reingeniería lo constituyen las que están en óptimas condiciones. No tienen dificultades visibles ni ahora ni en el horizonte, pero su administración tiene ambiciones y energía. Las compañías de esta tercera categoría ven a la reingeniería como una nueva oportunidad de ampliar su ventaja sobre sus competidores. De esta manera buscan levantar aún más la barrera competitiva y hacerles la vida más difícil a todos los demás.

Indudablemente, rediseñar desde una posición de fortaleza es una cosa difícil de emprender. Se han dicho que el sello de una empresa de verdadero éxito es la voluntad de abandonar lo que durante largo tiempo ha tenido éxito.

Proceso: Aunque es la más importante, es la que da más trabajo a los gerentes corporativos. Muchas personas de negocios no están orientadas a los procesos.

Definimos un proceso de negocios como un conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente.

El dividir el trabajo en sus tareas más simples y asignar cada una de estas a un especialista, las compañías modernas y sus administradores se concentran en tareas individuales de este proceso y tienden a perder de vista el objetivo mayor que no es otro que poner los bienes en manos del cliente que los pidió. Las tareas individuales dentro de este proceso son importantes, pero ninguna de ellas tiene importancia para el cliente si el proceso global no funciona, es decir, si no entrega los bienes. (Champy, 1993).

## **2.8 La cadena de valor**

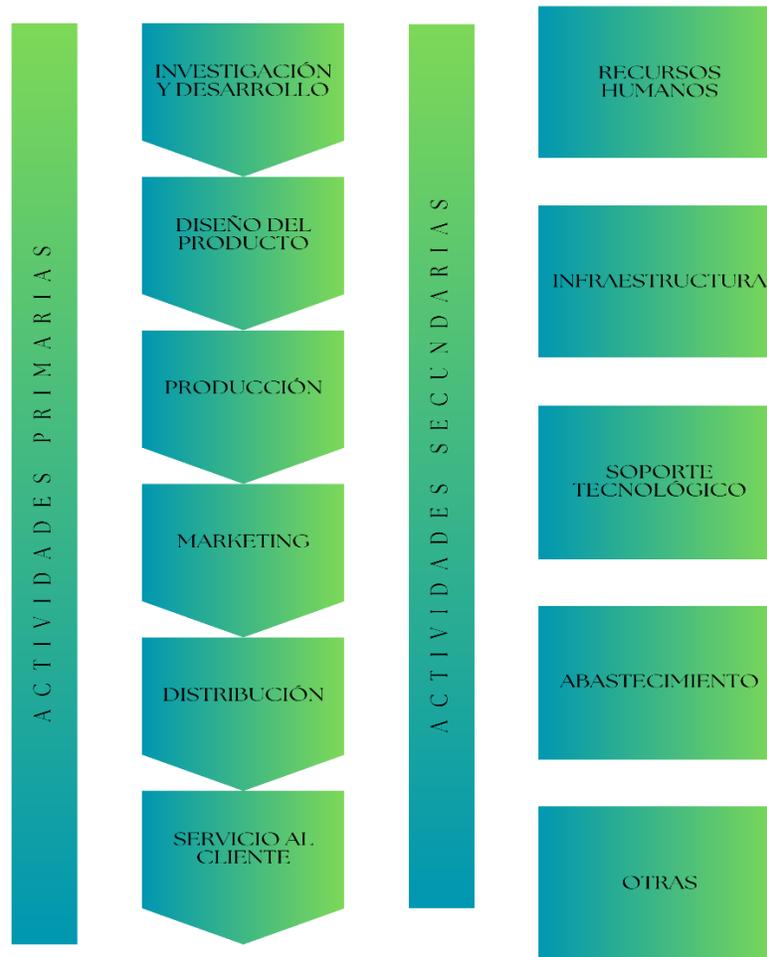
El propósito de La cadena de valor es permitir el análisis de ser de las principales actividades que realiza una empresa para generar valor. Con la cadena de valor podemos visualizar gráficamente cómo interactúan dichas actividades o procesos hasta la entrega de un producto o servicio al cliente.

En otras palabras, la cadena de valor es utilizada para entender mejor la ventaja competitiva de la empresa, en que parte del proceso podemos incrementar el valor para el cliente, y en el cual parte puede lograrse una reducción de costos; además, da oportunidad la misma industrial. Se le llama cadena de valor porque cada una de las actividades que la integran agrega valor para el cliente.

Esta herramienta clasifica las actividades de la empresa en primarias y secundarias.

Las actividades primarias son las relacionadas con la generación y comercialización del producto o servicio que ofrece la empresa. Las actividades secundarias o de soporte son las que sirven de apoyo a las actividades primarias, como las correspondientes a los recursos humanos, las finanzas, el soporte tecnológico, la auditoría interna, la infraestructura y el abastecimiento, etcétera. (Viviana Lambretón Torres, 2016)

**Figura 2.3. Actividades de la cadena de valor en una empresa manufacturera**



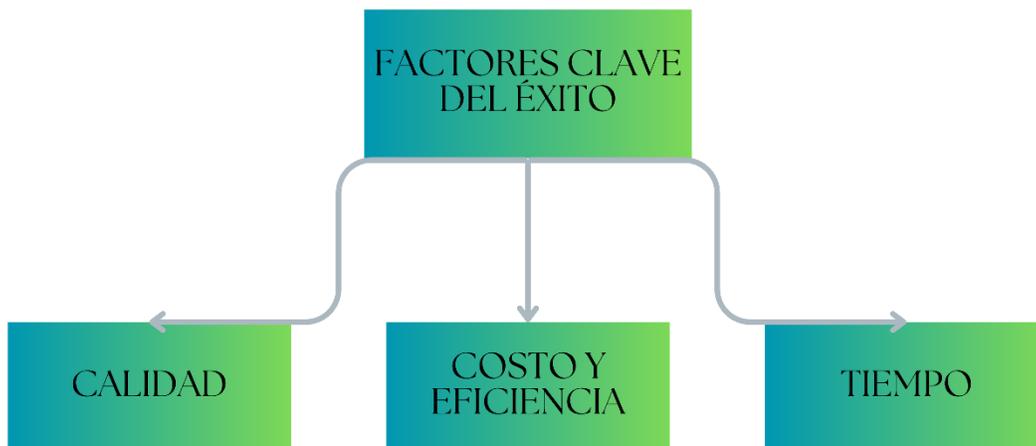
## 2.9 Factores clave del éxito

Como se ilustra en la Figura 2.3 y se describe a continuación, podemos establecer tres factores clave del éxito a lo largo de la cadena de valor de las empresas.

- Calidad: Ser capaces de crear productos de una calidad que exceda las expectativas de los consumidores.
- Costo y Eficiencia: Ser capaces de manejar con eficiencia sus recursos, de forma que puedan reducir sus costos sin sacrificar la calidad.

- Tiempo: Debido a que el ciclo de vida de los bienes y servicios es cada vez más corto, las empresas, deben ser capaces de crear, producir y lanzar al mercado productos nuevos e innovadores de manera más rápida, pues eso les permitirá mantener la ventaja sobre sus competidores.

**Figura 2.4 Factores clave del éxito en las empresas**



Se deberá vigilar continuamente el flujo que tiene lugar a lo largo de toda la cadena de valor, tratando de que las actividades se realicen de manera integrada y cooperativa, considerando que cada parte del proceso resulta esencial y determinante para el logro de los objetivos empresariales planteados. Asimismo, se deberá revisar que actividades se lleven cabo, y eliminar aquellas que generan costos, pero no añaden valor para el cliente.

La meta es que, a lo largo de su cadena de valor, la compañía encuentre mecanismos para hacer las cosas de mejor forma que sus competidores, y determine cuál será su ventaja competitiva. (Viviana Lambretón Torres, 2016)

## **2.10 Evolución de una administración de costos a un liderazgo en costos.**

El liderazgo en costos es una estrategia en la que la empresa trata de generar sus productos o servicios al menor costo posible, lo cual permite mantener precios bajos para poder competir. El logro de la eficiencia en costos no solo compete al área de producción; las funciones de ventas, distribución, soporte y, en general, toda la administración de la empresa, también deben preocuparse por el ahorro.

Las empresas deben mantener su compromiso con el bajo costo, la innovación y la mejora continua, pues estos son los elementos clave que les permitirán incrementar su participación de mercado y crear valor para sus accionistas. (Viviana Lambretón Torres, 2016)

## **2.11 ¿Qué es un costo?**

Un costo puede definirse como el sacrificio (en términos de gasto) o la suma de erogaciones que realiza una empresa para adquirir un bien o un servicio el cual espera obtener beneficios en el futuro. En ocasiones los términos de costo y gasto se confunden. Normalmente se le denomina gastos a los incurridos en áreas diferentes a la de producción, y se le dice costos a los incurridos dentro del área de producción, debido a que se incluirían como parte del costo de los productos.

En el área de producción, el concepto de costo se va transformando desde que se inicia el proceso de fabricación y hasta que se vende el producto. En un primer momento, cuando se inicia la fabricación, los recursos están invertidos hasta que el producto esté terminado y listo para venderse, mientras no se venda, no habrá generado aun beneficio alguno para la empresa, por lo que esa inversión se considera un activo. En un segundo momento, cuando el producto se vende, genera un ingreso a la empresa, porque su costo se convierte en gasto y se lleva al estado de resultados como costo de ventas. En caso de que el producto nunca salga a la venta por encontrarse defectuoso, ser obsoleto o no cumplir con los estándares de

calidad, los recursos que se invirtieron en su fabricación no se recuperan nunca, y la empresa tendrá que reconocer entonces una pérdida.

En otras palabras:

Se tiene un costo activo cuando la inversión no ha generado todavía un beneficio, pero tiene algún potencial de generarlo en el futuro.

Existe un costo gastado cuando la inversión ya generó un beneficio, es decir, cuando el producto se vendió y generó un ingreso contra el cual enfrentar su costo de fabricación.

Se considera que hay un costo perdido cuando la inversión en que se incurrió nunca generará un beneficio. (Viviana Lambretón Torres, 2016)

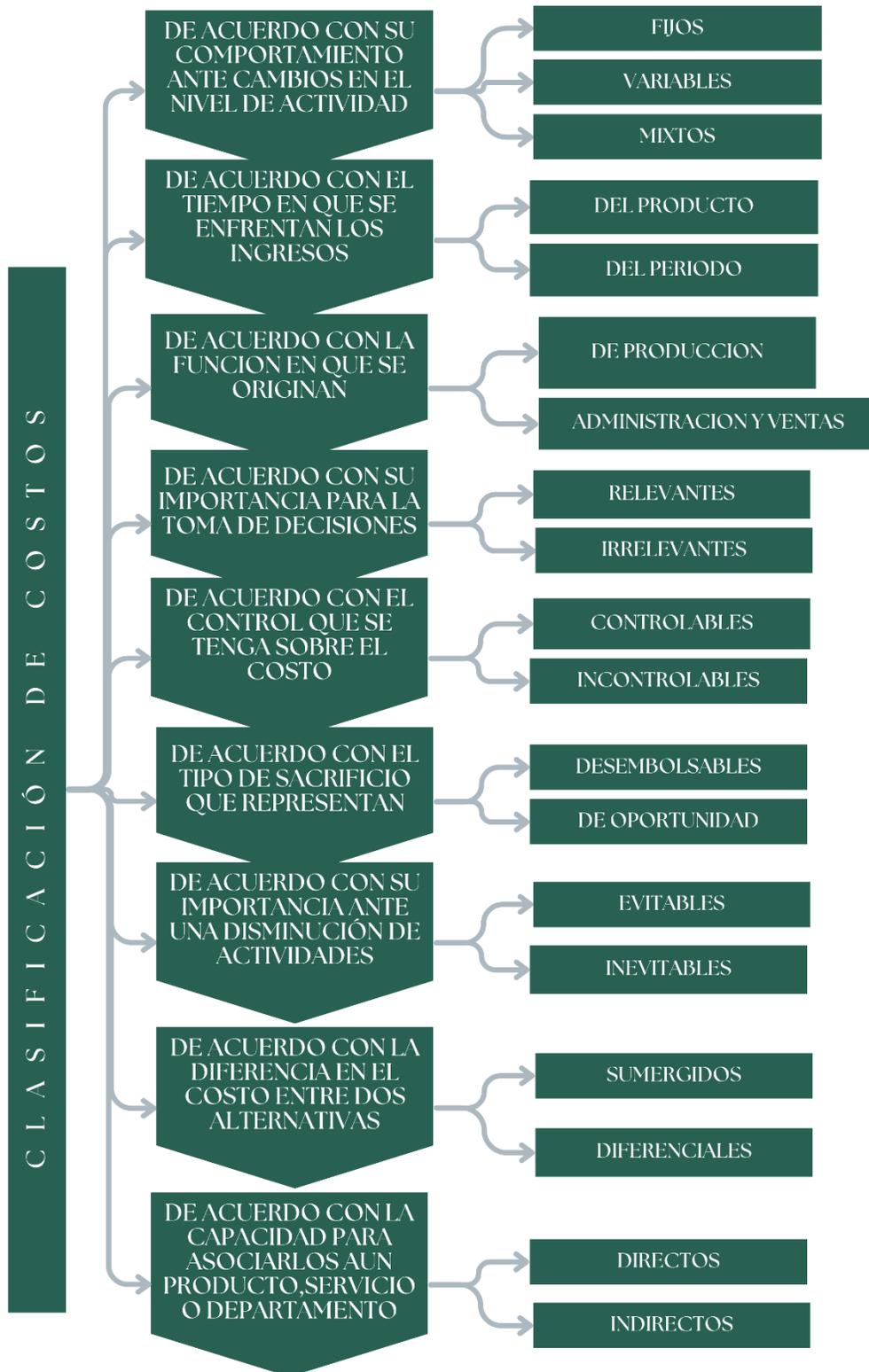
## **2.12 Clasificaciones de los costos**

Existen muchas clasificaciones de costos, según el uso que se desee dar a la información. Un mismo costo puede clasificarse en más de una categoría, dependiendo de la perspectiva desde la que se observe.

- Los costos de producción. Son aquellos en los que se incurre durante el proceso de transformar la materia prima en un producto terminado. Se dividen en tres grupos:
- Materia prima: Es el costo de los materiales utilizados en la fabricación del producto, incluyendo el empaque.
- Mano de obra directa: Es el sueldo de los trabajadores que intervienen directamente en la fabricación del producto.
- Costos indirectos de fabricación: son todos los costos generados en las áreas productivas, pero que no tienen relación con los materiales directos ni con la mano de obra directa. Los costos indirectos de fabricación se dividen en tres categorías:

- **Materiales indirectos:** Incluyen el costo de los materiales que se requieren en el proceso productivo, pero que no forman parte integral del producto terminado (lijas, refacciones de máquinas etc.) o que, si intervienen en el producto, pero de manera insignificante en comparación con los demás materiales (ejemplo: el costo del pegamento o clavos utilizados al fabricar una mesa)
- **Mano de obra indirecta:** Se refiere al sueldo de los empleados del área de producción que no trabajan en la fabricación del producto, como son los supervisores, secretarías, gerentes y personal de mantenimiento y vigilancia, entre otros, además de las compensaciones pagadas a los trabajadores que normalmente fabrican el producto pero que dedicaron parte de su tiempo a otras labores
- **Otros gastos indirectos de fabricación:** Incluyen todos los demás gastos de área fabril, como son las depreciaciones de los activos fijos utilizados en el área de producción, los servicios públicos de esa área, los seguros de fábrica, el impuesto predial del edificio que ocupa la fábrica, entre otros. (Viviana Lambretón Torres, 2016)

**Figura 2.5 Cuadro de clasificaciones de costos**



### **2.13 Toma de decisiones a corto plazo**

Las decisiones de corto plazo son las derivadas del funcionamiento normal de la empresa y al no involucrar una cantidad importante de recursos si es posible revocarlas o corregirlas. Las decisiones de largo plazo parten directamente de la planeación estratégica, mientras que las de corto plazo surgen de las necesidades de operación del negocio. (Viviana Lambretón Torres, 2016)

### **2.14 Información cuantitativa y cualitativa a considerar**

Las decisiones que tienen que ver con recursos financieros involucran principalmente la información cuantitativa. Esto se debe a que casi siempre el objetivo es maximizar las utilidades o disminuir costos; sin embargo, antes de tomar una decisión también preciso considerar la información cualitativa relacionada. La información cualitativa es aquella que no puede expresarse de manera numérica, tal como la moral de los empleados, la imagen de la empresa, la satisfacción de los clientes, y otros factores que hay que evaluar antes de tomar una decisión. (Viviana Lambretón Torres, 2016).

**Figura 2.6 Resumen del proceso**



## 2.15 Información relevante e irrelevante para la toma de decisiones

La información relevante se considera cuando cumple dos características esenciales:

Difiere entre las diferentes alternativas.

Tiene que ver con un ingreso que se generará o un costo en el que incurrirá en el futuro.

Un costo será relevante cuando se vea afectado (esto es, cuando se incremente, disminuya o pueda eliminarse) por la decisión tomada. También son relevantes aquellos costos de oportunidad que pudieran generarse con alguna de las alternativas.

Por lo general los costos variables son relevantes para la toma de decisiones. En contraste, casi todos los costos fijos suelen considerarse irrelevantes para el proceso, a menos que se vean incrementados o disminuidos a consecuencia de la decisión. Los costos sumergidos también son irrelevantes, porque se refieren a costos pasados que ya no es posible modificar. Los costos comunes a varios departamentos o áreas y les son asignados a una o varias actividades en particular (utilizando el prorrateo) no van a desaparecer, independientemente de cual sea el curso de acción que se tome; por consiguiente, también resultan irrelevantes, de ahí la importancia de poder identificar y excluir del análisis todos los ingresos y costos que no se verán modificados por las diferentes alternativas de acción. (Viviana Lambretón Torres, 2016)

## 2.16 Análisis marginal

Una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones es el análisis marginal. El análisis marginal consiste en determinar el incremento o la disminución en las utilidades como resultado de una decisión. La fórmula general de esta herramienta es

**Figura 2.7 Análisis marginal**

$$\begin{array}{c} \text{ANÁLISIS MARGINAL} \\ \text{INGRESO INCREMENTAL} \\ \text{- COSTO INCREMENTAL} \\ \hline \text{= UTILIDAD (PÉRDIDA) INCREMENTAL} \end{array}$$

Al realizar un análisis marginal no se quiere conocer cuánto estamos ganando o perdiendo, si no que tanto mejorara la utilidad o disminuiría la pérdida a partir de una decisión en particular. Utilizando esta herramienta será más fácil separar la información relevante de la irrelevante (Viviana Lambretón Torres, 2016)

## 2.17 Proceso de toma de decisiones

El proceso de toma de decisiones inicia con la identificación de un problema o, de manera más específica, con una discrepancia entre el estado existente de las cosas y el estado deseado.

Una vez identificado un problema también se debe conocer los criterios de decisión que sería importantes para resolverlo.

En los pasos 3, 4,5. En muchas situaciones de toma de decisiones, los criterios no tienen la misma importancia por ende es necesario ponderar los criterios identificados en el paso 2, y así darles una importancia relativa en la decisión. Un método sencillo consiste en asignar al criterio más importante una puntuación de 10

y, después, asignar puntuaciones menores a los criterios restantes en relación con ese estándar.

De esa forma, en comparación con un criterio al que se asignó una puntuación de 5, el factor con la puntuación más alta tendrá el doble de importancia.

La idea es que utilices sus preferencias personales cuando priorice los criterios relevantes en su decisión, y que identifique su grado de importancia asignando una puntuación a cada uno.

Después, el tomador de decisiones hace una lista de las alternativas que podrían resolver con éxito el problema (paso4). En este paso no se pretende evaluar las alternativas tan solo enlistarlas.

Una vez identificadas las alternativas, quien toma las decisiones deberá analizarlas de manera crítica (paso5). ¿Cómo? En función de los criterios establecidos se van identificando las fortalezas y debilidades de cada alternativa, a medida que se comparan con los criterios y con las ponderaciones que se establecieron en los pasos 2 y 3.

Algunas evaluaciones pueden lograrse de manera relativamente objetiva.

Los juicios personales de un tomador de decisiones se reflejan en:

- 1.- Los criterios elegidos en el paso 2.
- 2.- La ponderación de los criterios.
- 3.-La evaluación de alternativas.

Paso 6, ahora es momento de elegir la mejor alternativa de las evaluadas. Puesto que determinamos todos los factores pertinentes en la decisión, los ponderamos adecuadamente, e identificamos y evaluamos las alternativas viables, el siguiente paso es muy sencillo basta con seleccionar la mejor alternativa con la mayor puntuación en el paso 5.

Paso 7, aunque el proceso de elección finalizó en el paso anterior, la decisión aún puede fracasar si no se implementa adecuadamente. (paso7). Por consiguiente, este paso, la implementación de la decisión, tiene que ver con llevar a la práctica la

decisión. Cuando otras personas se verán afectadas por la decisión, la implementación también incluye comunicarles la decisión y lograr que se comprometan con ella. ¿Desea que ciertas personas se comprometan con una decisión? Déjelas participar en el proceso de toma de decisiones

Paso 8, en el último paso del proceso de toma de decisiones, los gerentes valoran el resultado de la decisión, es decir, constata si el problema quedo resuelto. ¿La alternativa elegida en el paso 6 e implementada en el paso 7 logro el resultado deseado?

Evaluar los resultados de una decisión es parte del proceso del control administrativo. (Stephen P. Robbins, 2017)

## **2.18 Diagrama de Ishikawa**

Es también conocido como diagrama de espina de pescado o diagrama de causa-efecto. Es una herramienta de control de calidad que observa y analiza minuciosamente las raíces de un problema, considerando los aspectos involucrados en la ejecución del proceso.

El diagrama de Ishikawa tiene en cuenta todos los factores que llevaron a esa problemática o deficiencia; si se omite algún detalle, disminuyen las posibilidades de que funcione de manera óptima.

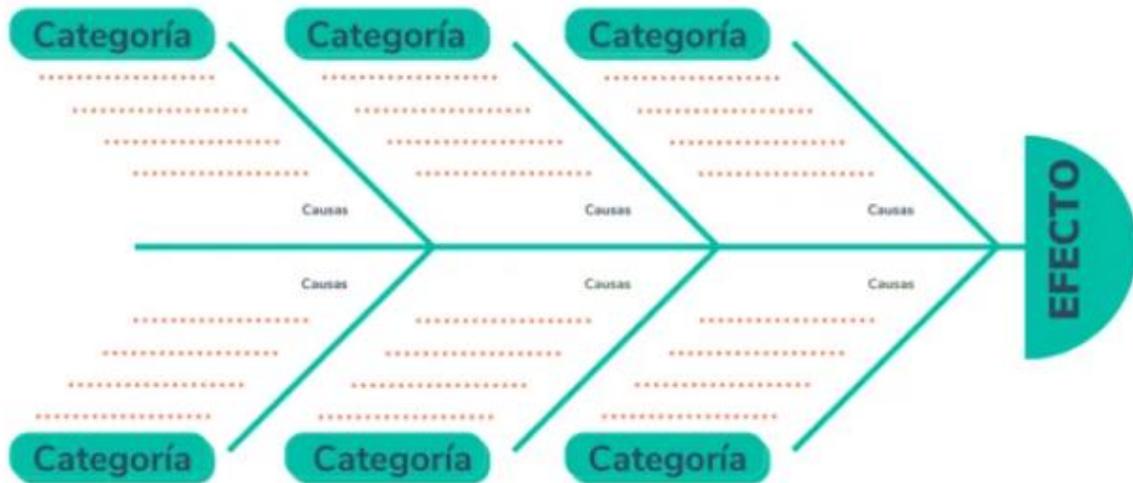
Esta técnica, creada en 1943, se aplica en diferentes proyectos o procesos y conlleva los siguientes beneficios:

- Identificación de las causas de un problema
- Visualización de causas principales y secundarias
- Detección de puntos de fricción y áreas de oportunidad
- Prevención y control de problemas durante todo el proceso

- Modificación de procedimientos o hábitos por soluciones sencillas

Este es un ejemplo gráfico de cómo debe presentarse un diagrama de Ishikawa:  
(Ver figura 2.8)

**Figura 2.8 Diagrama Ishikawa**



Para representar los procesos de una empresa a partir de sus causas y sus efectos, el diagrama de Ishikawa es una herramienta gráfica que permite identificar los problemas productivos y organizacionales desde sus raíces y propicia el trabajo en equipo en el momento de proponer soluciones. Por su capacidad de análisis y su eficacia en la búsqueda de las causas de los errores y problemas de una empresa u organización, es una herramienta de especial utilidad en todas las industrias.

Un diagrama causa-efecto, no puede identificar una causa raíz; presenta gráficamente las numerosas causas que podrían contribuir al efecto observado. Es una representación visual de los factores que podrían contribuir a un efecto observado que se está examinando.

Las interrelaciones entre los posibles actores causales se muestran claramente. Un factor causal puede aparecer en varios lugares del diagrama, las interrelaciones son generalmente cualitativas e hipotéticas, centra la atención de todos los miembros del equipo en el problema concreto de forma estructurada y sistemática.

En la implementación de un diagrama de Ishikawa, se suele considerar el método de las 6M, que es aplicado en la manufacturación de productos como métodos de control de calidad, y cada uno responde al alcance del análisis al que se quiere llegar.

Materia prima: Se analiza todo aquel material, en términos de calidad, que es utilizado para la manufacturación de los productos.

Maquinaria: Corresponde a la parte funcional de los procesos. En este apartado se observa la calidad de las mismas para llevar a cabo las tareas en que se desempeñan.

Métodos: Aquí se analiza el cómo, y si los medios de los que estamos haciendo uso, como las estrategias y as actividades, produce los resultados deseados.

Mano de obra: Se refiere al capital humano del proyecto, y se consideran todos los aspectos relacionados con él, como la capacitación, las relaciones interpersonales, responsabilidad y habilidades.

Medio ambiente: esta categoría se enfoca en el análisis del entorno de trabajo, sobre todo en aspectos como las condiciones y el estado del mismo.

Medición: Por último, en las industrias se debe de llevar un estándar técnico de las mediciones llevadas a cabo en la manufacturación de productos. Aquí, se analizan si los estándares se cumplen.

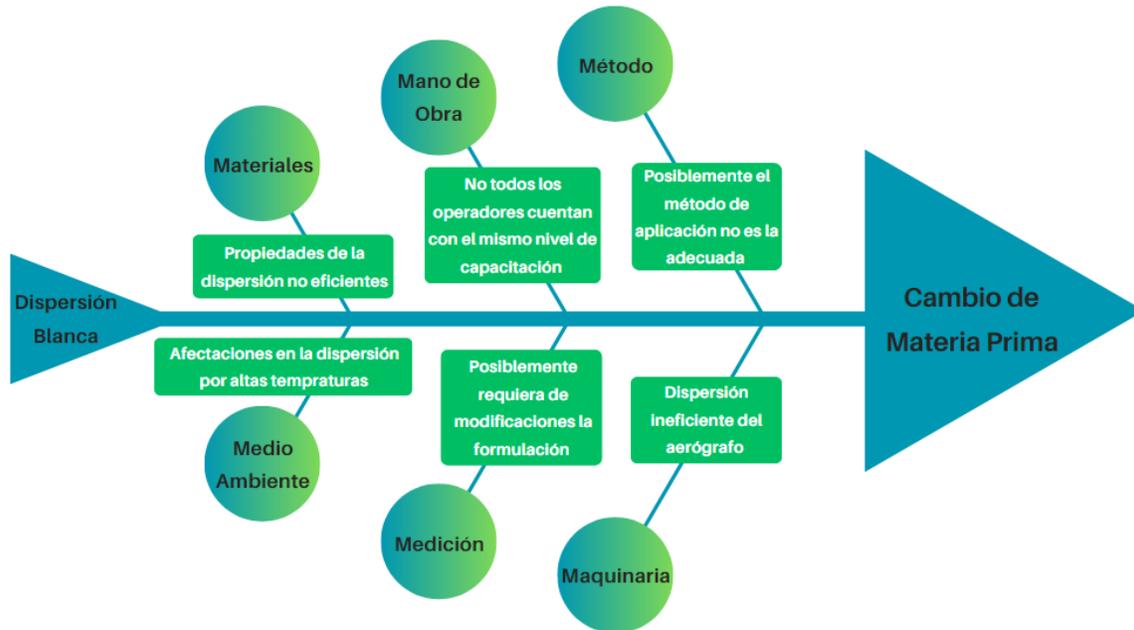
La principal problemática a la que proporciona una solución eficaz la implementación de un diagrama de Ishikawa es la identificación de aquellos aspectos que impiden la correcta evolución de un proyecto o que, incluso, alteran los resultados de los procesos y generan un impacto negativo sobre la productividad.

### 3 Capítulo 3. Desarrollo del proyecto

La propuesta de solución que se propone es la aplicación de metodologías sobre las decisiones de corto plazo, identificar dentro de la problemática la información cuantitativa y cualitativa para la toma de decisiones, y llevar a cabo el proceso de la toma de decisiones y comprobar que nuestra solución ejecutada tenga una utilidad incremental al implementar un análisis marginal.

En este proyecto se implementa la metodología del diagrama de causa y efecto, basándonos en la problemática y sus posibles causas para así mismo llegar a la propuesta de solución, en dicho diagrama se contempla el método de las 6M para así mismo considerar todos los factores posibles que pueden llegar a causar la problemática como lo es: el método, en donde posiblemente es una de las causas del problema que la aplicación del proceso esté mal ejecutada. La maquinaria es otro de los factores posibles causantes del problema en donde el desempeño del aerógrafo pudiera generar conflicto al momento de ejecutar la aplicación de la dispersión. Una desventaja de las empresas fabricantes es que no todo el personal cuenta con la habilidad que se desea, ya sea por experiencia, por destreza, etc. es por ello que la mano de obra es un factor importante a considerar como causante del problema. Aunque la dispersión ya viene con sus respectivas propiedades proporcionadas por el fabricante, al momento de realizar la formulación con el látex, existe la posibilidad de una medición incorrecta de los componentes. Por otro lado, existe la probabilidad de que la dispersión venga con variaciones en sus propiedades de las que el proveedor nos ofrece, por lo tanto, es indispensable considerar los materiales que no se adaptan correctamente al proceso. Por último, es importante también considerar los cambios climáticos, puesto que es un factor importante al momento de almacenar los materiales en lugares productivos en donde las altas temperaturas pueden llegar a alterar las propiedades de la materia prima, por lo tanto, es importante considerar los cambios del medio ambiente. (ver figura 3.1)

**Figura 3.1 Metodología Ishikawa para la propuesta de solución**



### 3.1 Fase de inicio

#### 3.1.1 Antecedentes

El producto de la dispersión blanca, presentaba el problema que en su formulación se ocupa una mayor cantidad de dispersión y se detectó una oportunidad de mejora en el desempeño del poder cubriente de la dispersión blanca, aunado a esto, estabilizar el costo de la dispersión blanca puesto que el producto habitual estaba presentando un aumento constante en su costo. A continuación, se mostrará el incremento que presentó la dispersión blanca en el transcurso del 2021 al 2022:

Marzo 2021.	Precio: <b>\$ 4.80 USD</b>
Julio 2021.	Precio: <b>\$ 5.00 USD</b>
Diciembre 2021.	Precio: <b>\$ 5.20 USD</b>
Enero 2022.	Precio: <b>\$ 5.55 USD</b>

### 3.1.2 Indicadores

En el pasado año 2021, el departamento de Compras detectó que dicha materia tuvo cuatro incrementos importantes en su costo, iniciando el año 2021 con un costo de \$4.80 USD y finalizando el mismo año con un costo de \$5.55 USD, representando un **incremento total del 16% en el costo del año 2021 al año 2022.**

### 3.1.3 Propuesta

Sustituir la dispersión blanca habitual por una materia prima propuesta por el proveedor que ofrece propiedades mejoradas y así mismo reducir los costos de producción.

Con una nueva formulación propuesta se logró obtener una disminución de consumo del 3.13% de la dispersión respecto a la fórmula estándar con la dispersión habitual y un aumento del 3.13% en látex.

### 3.2 Integración del equipo de trabajo

Tabla 1. Equipos de trabajo

DEPARTAMENTO	CARGO	NOMBRE
Diseño	Directora de Diseño	Neri Juárez
Diseño	Gerente de Diseño	Raúl Juárez
Finanzas	Gerente de Compras	Isabel Sánchez
Operaciones	Director de Operaciones	Héctor Hernández
Operaciones	Gerente de Operaciones	Aldo Villalobos
Operaciones	Líder de Mejora Continua	Cristina Cruz
Operaciones	Jefe de Piso de Pintura	Cindy Sotelo
Operaciones	Encargada de Calidad	Wendy Sánchez
Operaciones	Encargado de Normatividad y Estándares	César Luna

## 2.3 Fase de planeación

Tabla 2. Plan de actividades

TAREA	ASIGNADO A	PROGRESO	INICIO	DÍAS	FIN
<b>PRUEBA DEL PIGMENTO</b>		100%	21-12-21	5	11-2-22
PRUEBA DE RAZADO AQUABON VS. COLANYL	CÉSAR	100%	21-12-21	1	21-12-21
PRUEBA DEL PRODUCTO EN LA MÁSCARA	CÉSAR	100%	7-1-22	1	7-1-22
AJUSTE DE LA FÓRMULA DE APLICACIÓN (Látex y	CÉSAR	100%	21-1-22	1	21-1-22
MEJORA DE APARIENCIA A MÁS BLANCO	CÉSAR	100%	28-1-22	1	28-1-22
MEJORA EN LA APLICACIÓN DEL PRODUCTO	CÉSAR	100%	11-2-22	1	11-2-22
<b>PROCESO DE APROBACIÓN</b>		100%	4-3-22	15	9-8-22
AUTORIZACIÓN DE PRUEBA PILOTO	CÉSAR	100%	4-3-22	1	4-3-22
PREPARACIÓN DE DISPERSIÓN BLANCA	CÉSAR	100%	14-3-22	2	15-3-22
PRUEBA PILOTO	CÉSAR	100%	15-3-22	3	17-3-22
OBSERVACIONES DEL PRODUCTO	WENDY	100%	16-3-22	1	16-3-22
PRUEBA 1. MÉTODO DE APLICACIÓN	CÉSAR	100%	18-3-22	1	18-3-22
PRUEBA 2. MÉTODO DE APLICACIÓN	CÉSAR	100%	19-4-22	1	19-4-22
DISPERSIÓN + 5% DE AGUA PARA MAYOR FLUIDEZ	CÉSAR	100%	11-5-22	1	11-5-22
REVISIÓN DE CALIDAD DE LA PRUEBA DE + 5% DE AGUA	ZAYRA, WENDY, HÉCTOR, CRISTINA, ALDO, ISABEL, CÉSAR, RAÚL, CINDY	100%	23-5-22	1	23-5-22
REVISIÓN DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO PRUEBA DE + 5% DE AGUA	ZAYRA, WENDY, HÉCTOR, CRISTINA, ALDO, ISABEL, CÉSAR, RAÚL, CINDY	100%	7-6-22	1	7-6-22
SOLICITUD DE PRUEBA EN MODELO LAUGHING JACK Y MICHAEL MYERS 1978	CÉSAR	100%	7-6-22	1	7-6-22
ENTREGA DE PRUEBAS EN MODELOS LAUGHING JACK Y MICHAEL MYERS 1978	CINDY	100%	3-8-22	1	3-8-22
OBSERVACIONES DEL MODELO LAUGHING JACK Y MICHAEL MYERS 1978	WENDY, HÉCTOR, CRISTINA, ALDO, ISABEL, CÉSAR, RAÚL, CINDY	100%	9-8-22	1	9-8-22
<b>LIBERACIÓN DEL PRODUCTO</b>		100%	9-8-22	1	10-8-22
APROBADO POR MEJORA CONTINUA	CRISTINA CRUZ	100%	9-8-22	1	10-8-22
APROBADO POR GERENTE DE PRODUCCIÓN	ALDO VILLALOBOS	100%	9-8-22	1	10-8-22
APROBADO POR DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN	HECTOR HERNÁNDEZ	100%	9-8-22	1	10-8-22
APROBADO POR GERENTE DE DISEÑO	RAÚL JUÁREZ	100%	9-8-22	1	10-8-22
AUTORIZAR COMPRA DEL NUEVO PRODUCTO	ISABEL SÁNCHEZ	100%	9-8-22	1	10-8-22

## 4 Capítulo 4 Resultados

### 4.1 Características del producto propuesta

El producto propuesto contiene propiedades mejoradas que lo componen y que pueden favorecer a la formulación de la pintura por sus niveles de ph, que hacen que exista una mejor aplicación, ayudando también al tratado de agua en sus deshechos (ver figura 4.1).

**Figura 4.1 Propiedades de la Propuesta**

PROPIEDAD DEL PRODUCTO	VALOR
Apariencia	<b>Blanco</b>
Porcentaje de Sólidos	60 %- 65 %
Viscosidad Brookfield	1,000 - 3,000
p.H.	4.0 - 6.0
Finura	6 - 7 Hegman

Dispersión blanca, base agua de fácil adición (ver ficha técnica de producto).

## Ficha Técnica de Producto



bongerquimica.com  5871-8907 / 5881-4522 

Antonia Laviolette 10, Industrial Cuernavaca,  
54720 Cuernavaca Izcalli, Méx.  info@bongerquimica.com 

### FICHA TÉCNICA

AQUABON BLANCO PLUS BQ

---

*Dispersión blanca para sistemas base agua*

---

#### CARACTERÍSTICAS

- ▮ Apariencia: blanco
- ▮ %sólidos: 60 a 65%
- ▮ Viscosidad brookfield: 1,000 a 3,000
- ▮ p.H.: 4.0 a 6.0
- ▮ Finura: de 6 a 7 Hegman

#### APLICACIÓN

Dispersión blanca para cualquier tipo de formulación en sistemas base agua, fácil adición e incorporación.

#### ALMACENAMIENTO

La dispersión AQUABON BLANCO PLUS BQ, bajo las condiciones normales de almacenamiento; bajo techo en un lugar fresco, envase cerrado presenta un tiempo de vida de 6 meses.

LAS RECOMENDACIONES, SUGERENCIAS E IDEAS QUE DAMOS EN ESTA HOJA DE INFORMACIÓN ESTÁN BASADAS EN EXPERIENCIAS OBTENIDAS EN NUESTROS LABORATORIOS Y LLEVAN LA ÚNICA INTENCIÓN DE COLABORAR CON NUESTROSCLIENTES. SUGERIMOS HACER LAS PRUEBAS NECESARIAS PARA OBTENER LOS RESULTADOS ADECUADOS.

## **4.2 Fase de ejecución y desarrollo**

### **4.2.1 APLICACIÓN DEL PRODUCTO:**

Dispersión blanca para cualquier tipo de formulación en sistemas base agua, fácil adición e incorporación.

### **4.2.2 ALMACENAMIENTO.**

La dispersión propuesta, bajo las condiciones normales de almacenamiento, bajo techo en lugar fresco, envase cerrado, presenta un tiempo de vida de 6 meses.

### **4.2.3 COSTOS Y PRESUPUESTOS (+ ROI)**

Se realizó un estudio económico basado en los gastos actuales, en relación a la materia prima que se propone cambiar, en los datos se observa una diferencia de costos por kilo de \$0.05 dólares por kilogramo, con un porcentaje de retorno de inversión del 4% (ver tabla 3).

Tabla 3. Estudio económico actual

<b>ESTUDIO ECONÓMICO ANUAL - DISPERSIÓN BLANCA EN USD</b>				
<b>Gastos relacionados actualmente</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>Total</b>
	Dispersión Blanca habitual	\$ 5.55	15,000	\$ 83,250
	Total, final A:			\$ 83,250
<b>Gastos relacionados aplicando el proyecto</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>	<b>Cantidad (kg)</b>	<b>Total</b>
	Dispersión Blanca propuesta	\$ 5.50	14,530	\$ 79,915
	Total, final B:			\$ 79,915
<b>Diferencia de Costos</b>	<b>\$ 3,335</b>	<b>% de retorno</b>		<b>4 %</b>

### 4.3 Indicadores (predicciones)

Se reducirá un **3.13% de consumo anual** de dispersión blanca y un aumento de consumo del látex de un 3.13%, lo cual es conveniente para la empresa puesto que, la materia prima látex, es más económica que la materia prima dispersión blanca.

Y más del **4% de ahorro** en el precio total de la mezcla por 1 kilo con la dispersión propuesta (ver tabla 4).

**Tabla 4. Comparativo de predicciones ejercicio mezcla 1 kg**

DESCRIPCIÓN	Dispersión Blanca habitual			Dispersión Blanca propuesta		
	CANTIDAD (KG)	COSTO X KG (USD)	COSTO (USD)	CANTIDAD (KG)	COSTO X KG (USD)	COSTO (USD)
<b>LÁTEX</b>	0.8125	\$ 2.13	\$ 1.73	0.8438	\$ 2.13	\$ 1.79
<b>DISPERSIÓN</b>	0.1875	\$ 5.55	\$ 1.04	0.1562	\$ 5.50	\$ 0.85
<b>TOTAL</b>	1	-	<b>\$ 2.77</b>	1	-	<b>\$ 2.66</b>
<b>DIFERENCIA</b>	-	-	-	-	-	<b>\$ 0.11</b>

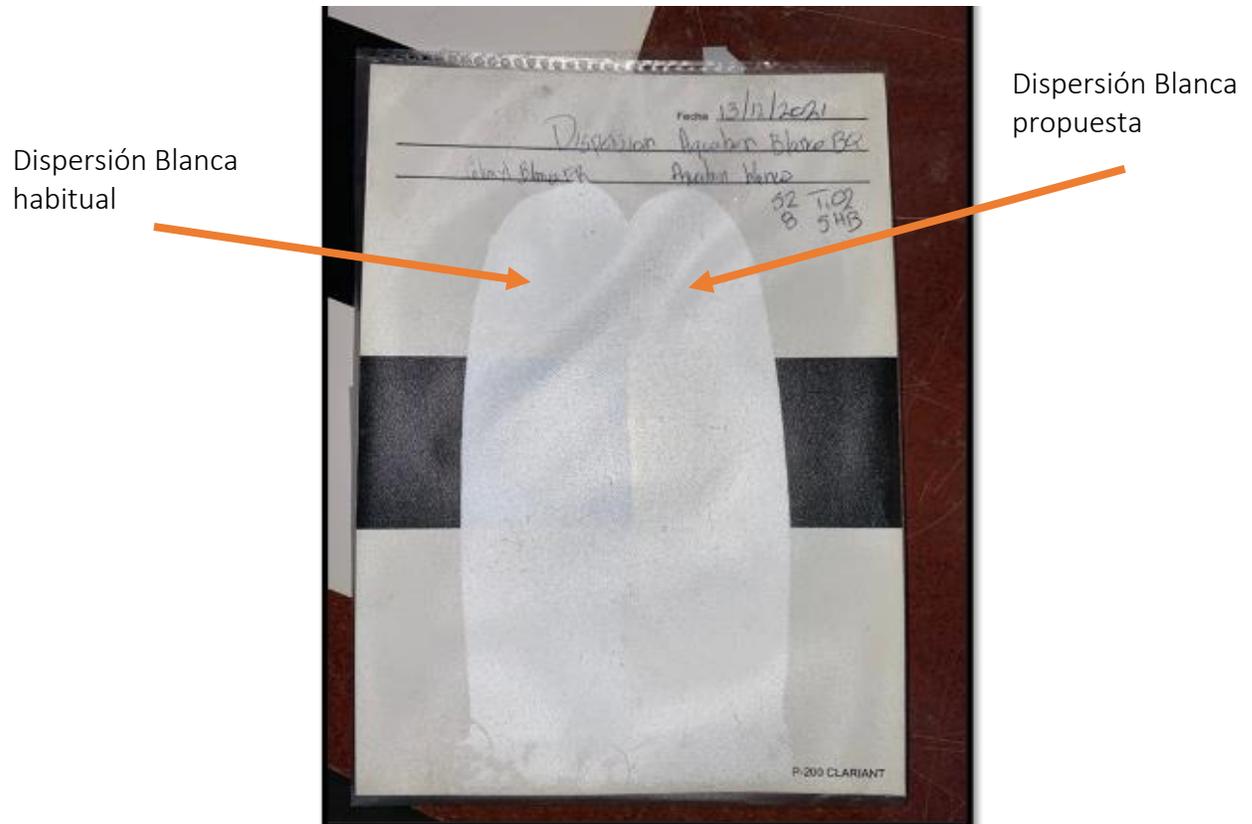
Antes de solicitar una prueba piloto, por parte del departamento de Mejora Continua se realizaron dos test para asegurar que el producto propuesto funcionara de manera normal y sin afectar las propiedades de la máscara.

Prueba de razado. Realizada por: Andrea Rosales. (ver figura 4.2)

Prueba de aplicación en máscara. Realizada por: Abraham Linares.

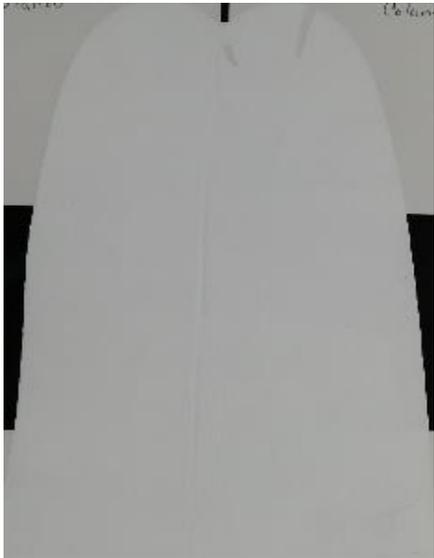
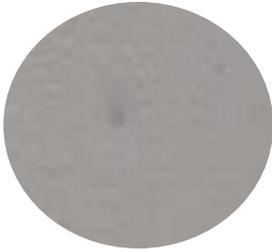
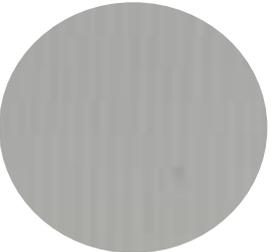
#### 4.4 Prueba de razado

**Figura 4.2 Prueba de razado**



Una vez que se realizó la prueba de razado por parte del laboratorio de mejora continua, los datos fueron presentados en la hoja de resultados. (formato de HR prueba de rasado).

## Formato de HR Prueba de Rasado

	<b>CARETAS REV S.A DE C.V</b>				<b>NO. CONTROL:</b>	
	<b>HOJA DE RESULTADOS</b>				HR-LAB-05	
FECHA:					11/03/2022	
<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>ÁREA:</b>	<b>ELABORÓ:</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>APROBÓ:</b>		
Mejora Continua	Laboratorio	Andrea Rosales				
<b>PROBLEMA</b>						
NO CONFORMIDAD (N°)		Prueba de rasado de la materia prima propuesta contra la materia prima habitual				
<b>PRUEBAS</b>						
<b>N°</b>	<b>TIPO</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>OBJETIVOS</b>			<b>HOE</b>
1	Prueba de rasado	MET-LAB-01	Observar si existen diferencias para la sustitucion			
<b>REACTIVOS/MATERIALES</b>						
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>CLAVE</b>	<b>NOMBRE (MODELO)</b>	<b>OP</b>
1	Dispersión habitual	-	-	-		
2	Dispersión propuesta	-	-	-		
<b>RESULTADOS/EVIDENCIA</b>						
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>Imagen 1. Prueba de rasado (dispersión propuesta y dispersión habitual, respectivamente)</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Imagen 3. Ojos de pescado en la materia prima propuesta</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Imagen 4. Textura de la dispersión habitual</i></p> </div> </div>						
<b>CONCLUSIÓN</b>						
<p>En la <b>prueba de rasado</b>, se observó que:          Las partículas de la materia prima habitual son más grandes que las de la propuesta.          En la parte negra de la leneta, se puede observar la diferencia de recubrimiento entre los dos reactivos, siendo la materia propuesta la que tiene más poder cubriente.          Se observan "ojos de pescado" por parte de la dispersión propuesta.          Una vez seca la leneta, se nota como hay una textura diferente entre los dos reactivos .</p> <p>Debido a que las partículas de la dispersión habitual son más grandes, puede ser perjudicial para el terminado de la máscara, así como también influye en que la herramienta del operador sufra tapones en la salida de dispersión, no es recomendable usar este producto.</p>						

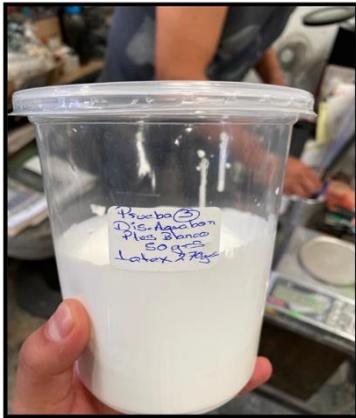
En esta prueba de razado, se observó que las partículas de la dispersión habitual son más grandes que las de la dispersión propuesta, lo cual perjudica para el terminado de la máscara, así como también influye en que la herramienta del operador sufra taponos en la salida de la dispersión.

En la parte negra de la leneta, se observa que la materia propuesta tiene un mayor poder cubriente en comparación de la habitual.

El hallazgo que se notó en la materia propuesta, fue que había riesgo que se generara el “ojo de pescado” en las máscaras al momento de aplicar el material.

#### 4.5 Prueba de aplicación

**Figura 4.3** *Dispersión propuesta, Dispersión frente y Dispersión lateral*



***Dispersión Propuesta.***



***Prueba de Nueva Dispersión Frente.***



***Prueba de Nueva Dispersión Lateral.***

En la dispersión aplicada en las máscaras, se pudo notar que el desempeño fue el esperado. Se formuló la mejora de la mezcla reduciendo el consumo de la dispersión y los resultados fueron los siguientes:

- Buen poder cubriente.
- Flujo del aerógrafo mejor que con la dispersión habitual y no hay taponamiento de conos.
- No se agrega agua a la mezcla durante el proceso.

Cabe mencionar que estos resultados son opiniones directamente del operador que aplicó la pintura a las máscaras.

#### **4.6 Funcionamiento (Prueba piloto)**

Antes de realizar las pruebas a nivel producción, se pintaron 2 máscaras para asegurar que el material estaba en óptimas condiciones y que, a pesar del transcurso del tiempo, la dispersión propuesta seguía mostrando su desempeño de la misma manera y que no había perdido sus propiedades, y así mismo, ponerse en comparación con la dispersión habitual. Los resultados fueron los esperados, la dispersión funcionó de manera ideal (ver figura 4.4).

***Figura 4.4 Funcionamiento de las dispersiones blancas.***



La dispersión propuesta se puso a prueba a nivel producción con 200 piezas en el modelo Halloween 1978 - Michael Myers con clave 74003, se realizaron los procesos de manera normal. Debido a que el cambio es en una materia prima que tiene el mismo método de trabajo, no fue necesario realizar una capacitación al personal.

Dichas pruebas fueron supervisadas para ver su comportamiento y asegurar que no afectaba en ninguno de los procesos.

El departamento de Mejora Continua no recibió ninguna queja por parte de producción lo cual es un indicador que el producto funcionó de manera ideal. La única diferencia que pudieron notar sobre el producto fue que ya no era necesario agregarle agua a la dispersión durante el proceso para un buen desempeño, el producto actuó por sí solo, algo que resultó favorable para la calidad del producto porque cuando se le agregaba agua a la dispersión, lo hacían de una manera empírica y el resultado del producto era variado en comparación de un trabajador con otro.

#### **4.7 Control e identificación de fallas y mejoras**

Una vez que se realizó la prueba piloto se hizo un análisis en conjunto con el departamento de diseño y el departamento de ventas para conocer sus puntos de vista sobre el acabado de la máscara. Se pudo notar que la aplicación de la dispersión no fue uniforme, ya que las máscaras contaban algunas con partes porosas y otras muy brillosas excediendo el brillo, en opinión del departamento de diseño, y los resultados del área de calidad lo confirmó el formato de revisión de prueba piloto a 200 piezas que a continuación se muestra.

### Formato de Revisión de Prueba Piloto a 200 piezas.

	<b>CARETAS REV S.A. DE C.V.</b>		MOD.:	NO. CONTROL
	<b>REVISIÓN DE MATERIA PRIMA</b>		00	RMP-R-06
FECHA DE EVALUACIÓN:	17/03/2022	FECHA DE EMISIÓN:	02/05/2022	
NOMBRE DEL MATERIAL ACTUAL:	Colanyl blanco	NOMBRE DEL MATERIAL EN REVISIÓN:	Aquabon blanco	
OBJETIVO:	Sustituir el material actual por uno de menor costo pero sin alterar el acabado final del producto.			
ÁREAS A LAS QUE APLICA SU USO:	Decorado			
CONDICIONES ESPECÍFICAS:	Prueba piloto 1 a 200 piezas.			
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:	 <p style="text-align: center;">Porosidad en zona de frente</p> <p style="text-align: center;">Porosidad en zona de frente</p> <p style="text-align: center;">Manchas verdes en zona de quijada</p>			
MODIFICACIÓN DE ESTÁNDAR:	N/A			
ESTATUS DEL MATERIAL:	RECHAZADO			
AUTORIZACION DE ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD:	Wendy Sánchez Mejía			
AUTORIZACIÓN DE LIDER DE MEJORA CONTINUA	Cristina Cruz			
AUTORIZACIÓN DE INVOLUCRADOS:	N/A			

Por lo tanto, se tomó la decisión de volver a realizar unas pruebas en 45 máscaras con 3 operadores diferentes, dándoles a trabajar 15 piezas a cada uno con 3 diferentes especificaciones de aplicación (ver figura 4.5):

5 piezas: aplicación de dispersión blanca con el cono del aerógrafo abierto y método de trabajo comúnmente utilizado por el operador.

5 piezas: aplicación con el cono cerrado y su método de trabajo propio.

5 piezas: aplicación con el cono cerrado y siguiendo la hoja de operación estándar indicando la manera de aplicación del dispersante (de manera vertical para la primera mano y de manera horizontal para la segunda mano)

**Figura 4.5 Método de Aplicación.**



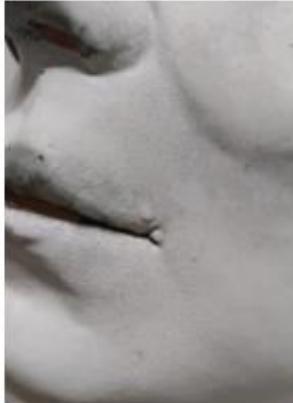
Los hallazgos de la prueba del método de aplicación, fueron los siguientes:

- El proceso de aplicación de la dispersión con el cono cerrado fue un 63% más tardado que en su aplicación normal.

- Acabado más poroso en la máscara, lo cual no era bueno para el modelo con el que estaban realizando las pruebas.

Una vez realizadas las pruebas, el departamento de diseño, el área de calidad y el departamento de ventas, quedaron inconformes con el acabado de la máscara, puesto que buscaban un término medio de los resultados, es decir, que no fuera ni tan brillante, ni tan poroso, lo cual se aprecia en el siguiente formato.

## Formato de revisión de prueba piloto de 45 piezas

	CARETAS REV S.A. DE C.V.		MOD.:	NO. CONTROL
	REVISIÓN DE MATERIA PRIMA		00	RMP-R-07
FECHA DE EVALUACIÓN:	18/03/2022	FECHA DE EMISIÓN:	02/05/2022	
NOMBRE DEL MATERIAL ACTUAL:	Colanyl blanco	NOMBRE DEL MATERIAL EN REVISIÓN:	Aquabon blanco	
OBJETIVO:	Sustituir el material actual por uno de menor costo pero sin alterar el acabado final del producto.			
ÁREAS A LAS QUE APLICA SU USO:	Decorado			
CONDICIONES ESPECÍFICAS:	Prueba piloto 2 a 45 piezas.			
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:	   <p>Porosidad en labio</p> <p>Pieza enviada al cliente para aprobación</p>  <p>Porosidad en frente</p>			
MODIFICACIÓN DE ESTÁNDAR:	N/A			
ESTATUS DEL MATERIAL:	RECHAZADO			
AUTORIZACIÓN DE ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD:	Wendy Sánchez Mejía			
AUTORIZACIÓN DE LIDER DE MEJORA CONTINUA	Cristina Cruz			
AUTORIZACIÓN DE INVOLUCRADOS:	Raúl Juárez / Zayra Martínez			

El área de producción comentó que siempre se ha trabajado de esa manera dicho modelo, por lo tanto, se tomó la decisión de mandarse las dos muestras al cliente, una con un terminado poroso y una con terminado brillante (Figura 4.6).

**Figura 4.6 Terminado brillante y terminado poroso**

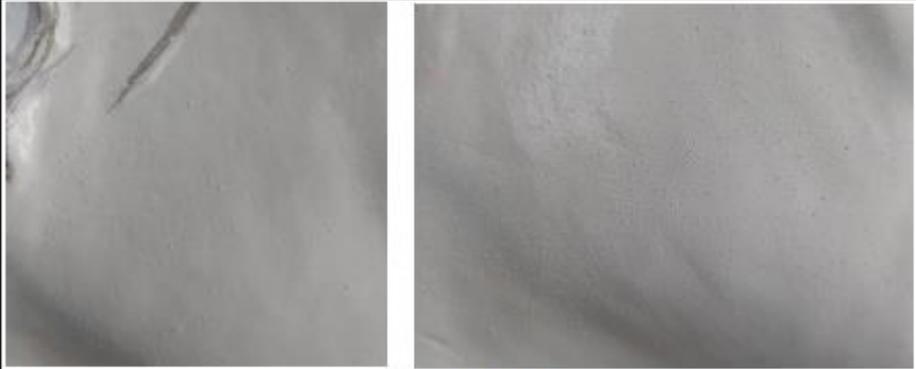


La respuesta del cliente fue que no buscaba un terminado tan brillante como el de los años anteriores, ni tan poroso como el de la muestra, por lo tanto, se decidió en producción pintar 49 máscaras con menos brillo para así mismo el departamento de calidad, directores y agentes de ventas evaluaran los resultados.

Una vez que se realizaron las pruebas, se reunieron los interesados y detectaron un mejor resultado de la aplicación, sin embargo, no se cumplieron las necesidades solicitadas (ver formato de revisión Prueba Piloto a 49 piezas) y, el área de calidad junto con los responsables notó lo siguiente:

- La máscara presentaba defectos en la superficie, no era tan lisa como se caracteriza el modelo, esto debido a:
- En el área de ensambles no la lijaron correctamente y/o no retiraron correctamente la rebaba o,
- La dispersión era muy viscosa.
- El brillo de la máscara era excesivo para las características del modelo debido a que, normalmente, cuando conforme el producto se va moviendo entre áreas, tiende a perder brillo al finalizar el proceso.

## Formato de Revisión Prueba Piloto a 49 piezas

	<b>CARETAS REV S.A. DE C.V.</b>		MOD.:	NO. CONTROL
	<b>REVISIÓN DE MATERIA PRIMA</b>		00	RMP-R-08
FECHA DE EVALUACIÓN:	20/04/2022	FECHA DE EMISIÓN:	02/05/2022	
NOMBRE DEL MATERIAL ACTUAL:	Colanyl blanco	NOMBRE DEL MATERIAL EN REVISIÓN:	Aquabon blanco	
OBJETIVO:	Sustituir el material actual por uno de menor costo pero sin alterar el acabado final del producto.			
ÁREAS A LAS QUE APLICA SU USO:	Decorado			
CONDICIONES ESPECÍFICAS:	Prueba piloto 3 a 49 piezas			
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:	 <p style="text-align: center;">Protuberancias en zona de mejilla</p>  <p style="text-align: right;">Protuberancias en zona de pómulo y mejilla</p>			
MODIFICACIÓN DE ESTÁNDAR:	N/A			
ESTATUS DEL MATERIAL:	RECHAZADO			
AUTORIZACIÓN DE ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD:	Wendy Sánchez Mejía			
AUTORIZACIÓN DE LIDER DE MEJORA CONTINUA	Cristina Cruz			
AUTORIZACIÓN DE INVOLUCRADOS:	N/A			

Por lo anterior, se tomaron las siguientes decisiones:

- Se pusieron a prueba 10 máscaras para nuevamente aplicarles la dispersión modificando la fórmula de la dispersión agregándole + 5% de agua para mejorar la fluidez de la dispersión en el aerógrafo.
- 3 máscaras siguieran su proceso normal dentro de la empresa para ver nuevamente el acabado de la máscara y verificar si el brillo había reducido o no.

***Figura 4.7 Prueba + 5% de Agua***



Para el día 7 de junio se convocó nuevamente a los involucrados para analizar el terminado de las máscaras y los resultados fueron los esperados, efectivamente el brillo de las máscaras había reducido mejorando así su aspecto puesto que, el flujo normal del proceso de las máscaras ayuda a disminuir el brillo excesivo de las mismas (ver figura 4.8).

**Figura 4.8 Prueba +5% de Agua Terminado**



Para asegurar la eficiencia del producto y descartar cualquier tipo de anomalías futuras, se solicitó ponerse a prueba en un modelo distinto (Laughing Jack) en donde la dispersión blanca se utiliza con diferente método de aplicación, es decir, llevar distintas dispersiones de diferentes colores encima de la base blanca, esto para asegurar que es compatible completamente con el proceso. Así mismo se solicitó hacer nuevamente 10 máscaras del modelo Michael Myers 1978 para descartar cualquier posibilidad de defectos.

Una vez realizadas las pruebas los resultados fueron los deseados, las máscaras del modelo Laughing Jack se mostraron de buena calidad, no presentó ninguna anomalía, se mostraban con la misma apariencia en comparación de una máscara tomada de producción decorada con la dispersión habitual (ver figura 4.9).

**Figura 4.9 Comparación de ambas dispersiones**



**Propuesta con otras dispersiones**



**Dispersión habitual con otras dispersiones**

En el modelo Michael Myers 1978 las pruebas realizadas confirmaron que la dispersión propuesta no fue la causante de los excedentes en la máscara, la causa de esos excedentes había sido porque las máscaras de las pruebas anteriores no se les realizó el proceso de lijado en el área de Ensamblas. Los resultados de las pruebas realizadas fueron las esperadas, se logró el terminado mate en las máscaras incluso se logró mejorar el terminado de ese modelo puesto que es un modelo sin brillo y este en producción salía con terminado brillante (ver figura 4.10).

**Figura 4.10 Materia propuesta sin excedentes en comparación con dispersión habitual**



**Propuesta sin excedentes**



**Dispersión habitual**

## Formato de Revisión Prueba Piloto a 20 piezas

	<b>CARETAS REV S.A. DE C.V.</b>		<b>MOD.:</b>	<b>NO. CONTROL</b>
	<b>APROBACIÓN DE MATERIAL</b>		00	APR-MP-09
<b>FECHA DE EVALUACIÓN:</b>	08/08/2022	<b>FECHA DE EMISIÓN:</b>	16/08/2022	
<b>NOMBRE DEL MATERIAL:</b>	Dispersión Blanca propuesta			
<b>OBJETIVO:</b>	Sustituir el material actual por uno de menor costo pero sin alterar el acabado final del producto.			
<b>ÁREAS A LAS QUE APLICA SU USO:</b>	Decorado			
<b>CONDICIONES ESPECÍFICAS:</b>	Prueba piloto #4 a 10 piezas del modelo "Halloween 1978" y 10 piezas del modelo "Laughing Jack"			
<b>EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS:</b>				
<b>MODIFICACIÓN DE ESTÁNDAR:</b>	Cambio de insumo en el área de decorado			
<b>MATERIAL APROBADO/RECHAZADO:</b>	APROBADO			
<b>AUTORIZACIÓN DE ENCARGADO DE CONTROL DE CALIDAD:</b>	Wendy Sánchez Mejía			
<b>AUTORIZACIÓN DE LIDER DE MEJORA CONTINUA</b>	Cristina Cruz Martínez			
<b>AUTORIZACIÓN DE INVOLUCRADOS:</b>	Raúl Juárez			

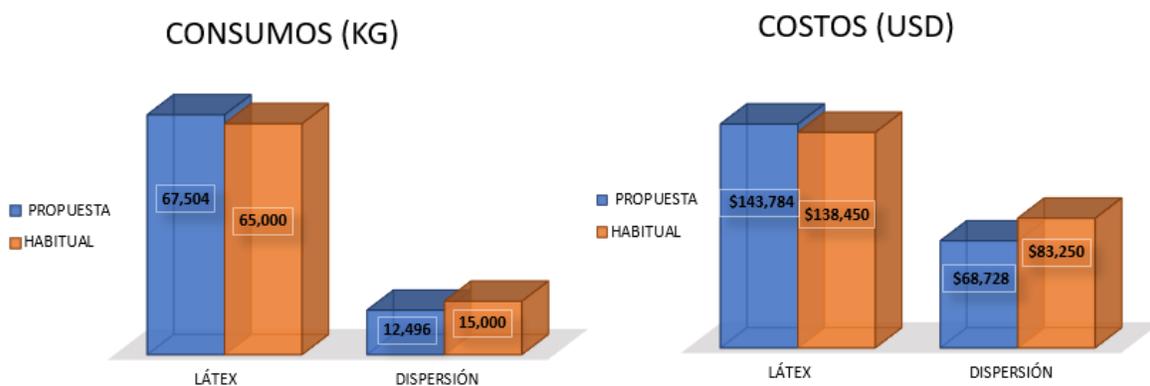
## 5 Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Obtención de datos

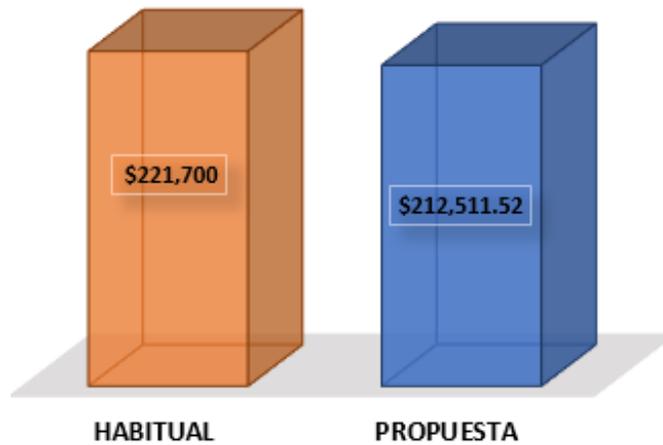
Podemos concluir al revisar los resultados en conjunto con el gerente de Producción, director de Producción, jefa de piso del área de Pintura, gerente de Diseño, líder de Mejora Continua, encargada de Calidad, gerente de compras y encargado de Normatividad y Estándares, y todos en conjunto con base a las pruebas realizadas y sus resultados (ver “Formato de revisión prueba piloto a 20 piezas”), aprobaron que se liberara la materia prima propuesta.

Logrando así el cumplimiento del objetivo general, ya que los costos de la dispersión blanca se reducen con esta nueva dispersión, con el ahorro de la nueva formulación y el precio menor del nuevo material, en total se presenta un ahorro de más del 4% en su nueva formulación, ahorrando así 0.11 dólares por cada kilo de mezcla. Es decir, que si al año producimos 80,000 kg de mezcla de dispersión blanca (productividad promedio) estaremos ahorrando más de 9 mil dólares al año (ver figura 5.11).

**Figura 5.11 Comparativo de costos de producción de 80,000 kg de dispersión blanca**



## COSTO POR 80,000 KG



Así mismo, el proyecto fue concluido con éxito, ya que se realizó una prueba piloto en dónde se descubrió que al sustituir la dispersión habitual por la dispersión propuesta, aumentó la calidad del poder cubriente cumpliendo así el objetivo de obtener un ahorro en el consumo de la dispersión blanca del 3.13% en su formulación, también, se descubrió a lo largo del desarrollo del proyecto, que las propiedades de la dispersión propuesta favorecen al proceso de tratado de agua, puesto que, al ser ésta una dispersión más cítrica, facilita el proceso de solidificación de natas, utilizando un menor consumo de ácido cítrico y causando un impacto económico favorable para la empresa.

## 6 Capítulo 6. Bibliografía

- Albercht, K. L. (1990). *The service advantage (How to identify and fulfil Customer needs)*. EUA: Dow Jones Irwin.
- Arana, G. (1991). *Dirección por servicios*. México: McGraw-Hill.
- Berrey, L. R. (1989). *Calidad de servicio para instituciones financieras*. España: Díaz de Santos.
- Bolio, E. (1989). *Procesos de cultura*. México: IPADE.
- Bradley, G. T. (1994). *Managing Customer Value*. EUA: Free Press.
- Cantú Delgado, H. (1997). *Desarrollo de la Cultura de Calidad*. México: McGraw-Hill.
- Champy, M. H. (1993). *Reingeniería*. New York: HarperCollins.
- Denison, D. (1994). *Culturas corporativas*. Colombia: Legis Editores.
- Dividow, W. H. (1989). *Total customer service (The ultimate weapon)*. EUA: Harper.
- Hammer, M. y. (1994). *Reingeniería*. Colombia: Norma.
- Heskett, J. L. (1990). *Service Breakthroughs (Changing the rules of the game)*. EUA: Free Press.
- Lama, E. M. (2016). *Cultura de Calidad de Servicio*. Mexico: Trillas.
- Leavitt, H. (1988). *Senderos corporativos*. México: Continental.
- Moller, C. (1992). *Calidad de Personal*. Inglaterra: TMI.
- Müller, E. y. (1994). *Líderes y Empresas de alta calidad*. México: Congreso de Calidad.
- Schein, E. H. (1985). *Organizational Culture and Leadership*. EUA: Jossey Basshic.
- Stephen P. Robbins, M. C. (2017). *Fundamentos de Administración*. Mexico: Pearson.
- Thevenet, M. (1984). *Auditoría de la Cultura Organizacional*. España: Díaz de Santos.
- Tschohl, J. (1991). *Archieving Excellence through Customer Service*. EUA: Prentice Hall.
- Viviana Lambretón Torres, G. G. (2016). *Costos para la toma de decisiones*. Mexico: Pearson Educación.
- Zemke, R. (1989). *Service Edge*. EUA: Nal. Books.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



Facultad de Ciencias  
Químicas e Ingeniería

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS e INGENIERÍA

Programas educativos de calidad reconocidos por CIEES, CACEI y CONACYT  
SGI certificado en la norma ISO 9001:2015 e ISO 21001:2018

FORMA T-4A  
NOMBRAMIENTO COMITÉ REVISOR

Cuernavaca, Mor., a 16 de Agosto del 2023

**DRA. JESUS DEL CARMEN PERALTA ABARCA**  
**DRA. ARELI RIZO AGUILAR**  
**DRA. NADIA LARA RUIZ**  
**DRA. CARMEN HENEFF GARCIA ESCOBAR**  
**MTRO. ORLANDO MORAN CASTREJON**  
**P R E S E N T E**

Me permito comunicarles que han sido designados integrantes del **COMITÉ REVISOR** del trabajo de **TESIS**

Titulado:

**Mejora del proceso de pintura de fabricación de máscaras de látex mediante el análisis y cambio de materia prima.**

Que presenta el **C. CESAR ESTEBAN LUNA PACHECO**

Del programa educativo de: **INGENIERÍA INDUSTRIAL** de la **FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA**

Para obtener el grado académico de: **LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Dirigido por: **DRA. NADIA LARA RUIZ**

Atentamente  
***Por una humanidad culta***  
*Una universidad de excelencia*

**DRA. VIRIDIANA AYDEÉ LEÓN HERNÁNDEZ**  
Directora de la FCQel  
Firmado Electrónicamente



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS



Facultad de Ciencias  
Químicas e Ingeniería

## FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS e INGENIERÍA

Programas educativos de calidad reconocidos por CIEES, CACEI y CONACYT  
SGI certificado en la norma ISO 9001:2015 e ISO 21001:2018

### DICTAMEN

**DRA. VIRIDIANA AYDEÉ LEÓN HERNÁNDEZ**  
**DIRECTORA DE LA FCQeI**  
**P R E S E N T E**

En respuesta a su amable solicitud para emitir DICTÁMEN sobre el trabajo que se menciona, me permito informarle que los abajo firmantes otorgan su voto aprobatorio y firman electrónicamente para dar validez.

<b>VOTO</b>	<b>NOMBRE</b>
APROBATORIO	<b>DRA. JESUS DEL CARMEN PERALTA ABARCA</b>
APROBATORIO	<b>DRA. ARELI RIZO AGUILAR</b>
APROBATORIO	<b>DRA. NADIA LARA RUIZ</b>
APROBATORIO	<b>DRA. CARMEN HENEFF GARCIA ESCOBAR</b>
APROBATORIO	<b>MTRO. ORLANDO MORAN CASTREJON</b>

Se anexan firmas electrónicas de cada revisor en las cuales se incluye la fecha y hora que se ha emitido el voto aprobatorio

VALH/kgss

Av. Universidad 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México, 62209,  
Tel. (777) 329 7000, Ext. 7039, fcqei@uaem.mx





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**VIRIDIANA AYDEE LEON HERNANDEZ** | Fecha:2023-08-23 01:01:38 | Firmante

KkMhSTmwmCBBuskXAiU/izA/ZYUpWnMf3hRREPbxJ+joFkhBEM6optdOtWCUTH/MHGFZQDbOWyVPEQeMMFDrbSFFauYO7F55wVT1MgQURRSb4UEbFPgvZKNHN2fiVHC  
SUrQhje9OjwpERTY6hYLMhtVtpBw44zlw01p9fDJ1pHPBfCtrXOyOJUaEFUwUTJ/QJw06UKJdFNK71W9ZeucBjCIGLpRt4yZB+2N/MoY4wy1+giSUZMSiayLKNBTHeVOb+h8IA  
kAp5L8puopJHb8+4H3VDxiVli7syO/qvbOmrY85MziTMBb2HYJNEsn6txV6CqHnPH5wCheDuOq3DILT7g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o  
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



[Jv8ZFC20n](#)

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/8tvADJSSBxaPteSHslpspWkMlthCZ4x5>





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**NADIA LARA RUIZ** | Fecha:2023-08-23 15:35:55 | Firmante

1HRIUmGNZCEN2cva5Bfe4Ciaid6gmzCYmVvHahE4jxQvcuJSKAQBtwgjXIW7c3bz+am2SiFiMMgyhWRBncxZTq9hsewa3aIosJulFskC1+75GWwuHSy9v5Fs3jkUhOI+ViEZKpH5bgP/#NCECBqODgBZqwtLxvWVG9XdafvqovEVH+lp8vXwOojpVuxLrvPYOrjQ7SHMh9oN/bJZY5tDSZ0mr+Emgn0Do6vkCiTE/rtKwYUB0FhyuvPMtaRNqF/dkapN/iK9x34ChP VKI5Gf1FR7XtmVSpjh3j6fftOnBcNwCeFa1oeUUHHkYmgpeQxsr0E/M3Uejh49K3Jy0qw==

**CARMEN HENEFF GARCIA ESCOBAR** | Fecha:2023-09-06 23:02:29 | Firmante

rsDQOBKu7bEO16bZKB+aAXVUeeSV/6AhApdXaz2QdeVzqQTs/VOR581tlPFYiVnNp7gmWe5oe3CRaG/cd7sJaXrHmW+KcaHVko+bK62sOF0uaDn1URCx4+Zs3kuozBgmHPGletN3O5iWeyZTJ4cwVogIi4Qtr8EZY9zDxzRtn9Mf4+xmzM+mH7/yq6Qrzuv/4tV7V0OGC234KnsMehwciYdw9Q03sGVmj3gksfqzWEhAJY+QER1/Yg72W80FM8m8uTscJwvqijihy0ydagj1rm0qOyKXCvVFPmZUE6sFkCJRavqQpQ8cDCO7AXMyXXUFDBr9oRDvKIIgVzoZEnIDjg==

**ARELI RIZO AGUILAR** | Fecha:2023-09-07 14:14:20 | Firmante

tzV7u/6rqYsUM0AwpLx05yJJRIFYFg3OWfOKPf5afzvntCZnZe7MgpfIxxuAcHa4xtl1FwCNeVL/9QNB8qVYJb3qhbob3C8fzY5z0hpt8efgyzfTwCKL+95qW50UF5EKjucYhbJ0NAbIzo1CnHnEgj6OFp6SnB22e9LdSYLZsySct2d7g4JHOoX5EqNxxzgf8kjAQe0JU1RICL02EymNIXAfCyf7LfschCmDcm1VXc4yVtB3q8ku2zKzusBwZaLR+lhaP2dhm2XSomvwjiYczK2JRTM1v+nl+pim1UG1NNWgnyLkBLlwf670o64rN1KyW5rHYRPNntGRugeWsroJpQ==

**ORLANDO MORAN CASTREJON** | Fecha:2023-09-07 15:25:04 | Firmante

QCcx2u/DKOzWXTQWBFVITjQJdcWL981R+jUn7++2qJtnTEXszxSyfPbky/4WZgnkQDUrkxu+XnsLEGtbMAKT7mN7A3At/vhXF3ZJg59TcoPNldUT+Ja5WHbuvH3PGEQU8dNSU3zB9ZjzDmEO+ox2ZYRHmWCBALe4HtaOckPR47d+Dx1GKNpb6UcuarhbNegM20sTDkA27CUck5DwY062j4q0tySpQRYWBBD/rM80s/X3iKo0xDT8+5wbViXWYROKdUk98OKpTKcPjDNP/jbz7LGIYQ6Zl6vwwkcmK9VbYf/PPxbJazJSTcWO1btzAsJU4MMK/cpGKNT6U7hoWEA==

**JESUS DEL CARMEN PERALTA ABARCA** | Fecha:2023-09-18 10:10:12 | Firmante

3wJBgK/1ChUchUmZiCCIBQ3BS7G4A8sAtO5RxyWH88Ds08X7wbY5PXssXbu2X8UvrigU4peozP7cbDzVxiOxWv/8rIE7Gnaj2CkVFIMu4RPJV8Th3Qk1hfDrij9SG//QgsTEiwTK/pzMcCP6b+31LXaCW8g/4QaYJTv87dDrQAcmGlt4FYwhJkyYRSh+tkBtUzeq9B1D0er0I3EfuNpn1MxIM1SrfvmOluqigOtN8xnd6lc/0F5hBV0CegX0fJ+NAY3cfV7wb9xGggeloszCudlOa5SbL+3BoHPsaoVdNEAKM44tn5r1704uxqqqtQV9dSk2kizFmBtbodCGmlfQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:



uhfr8AVzM

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/a38ofKreYBPwdpQ1S9J0JxDKpwGRw3AL>

