

302927

1
201

Universidad femenina
de México

UNIVERSIDAD FEMENINA DE MEXICO

ESCUELA DE QUIMICA

LA UTILIZACION DEL SISTEMA PERT EN
EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE
CALIDAD PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS
PRODUCTOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A ;

LAURA AKE SANCHEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.,

1988



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

LA UTILIZACION DEL SISTEMA PERT EN EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

1. INTRODUCCION.....	1
2. GENERALIDADES	
1. SISTEMA PERT.....	3
2. UTILIZACION DEL SISTEMA PERT EN LAS EMPRESAS.....	18
3. LA IMPORTANCIA DE LOS NUEVOS PRODUC- TOS EN LA EMPRESA CONTEMPORANEA.....	29
4. ACTIVIDADES PARA UN PROGRAMA DE DE- SARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS.....	36
3. PARTE EXPERIMENTAL.....	55
4. RESULTADOS.....	56
5. CONCLUSIONES.....	145
6. BIBLIOGRAFIA.....	146

INTRODUCCION

Con éste trabajo se pretende comprobar una vez mas el éxito que se obtiene al implantar la técnica PERT durante el proyecto del desarrollo de un nuevo producto.

Para poder percatarnos de la validez del PERT, es importante estudiar aquellos sistemas de planificación y control anteriores a éste, ya que como consecuencia de ellos, surge el empleo de las técnicas del trazado de redes como un nuevo instrumento al servicio de la dirección y el control que se ha extendido rápidamente y con un influjo trascendental.

A pesar de la existencia de técnicas administrativas, los problemas de planificación y de toma de decisiones que se presentaban en la industria incluían la falta de sistemas de planificación y control adecuadas para resolver los grandes problemas que se planteaban en la moderna dirección y control del programa.

Esto no es sino el concepto de interdependencia de las variables: rendimiento, tiempo o duración y costo de los complejos programas de investigación y desarrollo. Este concepto implica que la relación entre estas tres importantes variables del programa y particularmente su influencia sobre los métodos de planificación y control, es responsable en gran parte del éxito con el que se pueden dirigir estos programas.

Diversas industrias dedicadas a productos farmacéuticos y cosméticos cuentan con programas complejos han utilizado la técnica de la ciencia administrativa PERT para enfrentarse al tiempo, al costo y a los requerimientos singulares para el desempeño de esos programas.

Para facilitar la comprensión del método es conveniente presentar sus principios con base a su aplicación en la industria. Para esto, se han simplificado y adaptado las reglas del método para darle un interés práctico como instrumento de trabajo en la organización de proyectos.

A través de este trabajo entenderemos la gran importancia del sistema PERT dentro de las empresas como aplicación directa en el desarrollo y lanzamiento de nuevos productos.

Existen varias razones por las cuales es tan difícil el trabajo de

coordinar las actividades para un nuevo producto. Primero el proceso de hacer pasar un producto del laboratorio al mercado se divide en cierto número de etapas: la generación y depuración de las ideas; la apreciación preliminar del mercado, el desarrollo técnico, la mercadotecnia, la planeación de ventas y de promoción, la experimentación de mercado, la producción y la distribución inicial, cada una de las cuales implica su conjunto singular de técnicas, programas y decisiones.

Segundo, la aventura con un nuevo producto coloca a toda la empresa en condiciones de prueba. Cada etapa -desde la concepción de la idea hasta la introducción en el mercado- exige un alto grado de trabajo de equipo, por parte de diversas unidades de la organización, como son investigación y desarrollo, control de calidad, fabricación, mercadotecnia, ventas, compras y empaque. La coordinación de los esfuerzos de estas unidades plantea serias dificultades para la administración de proyectos de nuevos productos.

Aquí únicamente considero dos actividades para el desarrollo de productos: la administración de programas; y el desarrollo del producto en el departamento de control de calidad.

La idea central de éste trabajo es desarrollar un producto cosmético empleando la técnica PERT dentro del departamento de Control de Calidad, quien será responsable del proyecto como una área vital de la organización administrativa de programas.

GENERALIDADES.

1. SISTEMA PERT.

Durante la Segunda Guerra Mundial, se desarrollaron mejoras en el área de la planeación y el control de las empresas orientadas a la producción, pero generalmente se limitaron a las situaciones de producción de volumen mediano.

En estos nuevos desarrollos quedaron comprendidos el método del evento clave y la técnica de la línea de equilibrio. Cada uno hizo su aportación determinada importante, pero otros desarrollos significativos durante la década de los años cincuenta ayudaron a poner las bases de los nuevos sistemas administrativos de planeación y control. Estos incluyeron el desarrollo de la investigación de operaciones como ciencia administrativa reconocida.

Método del evento clave:

Después de la Segunda Guerra Mundial, la Marina hizo evolucionar el método del evento clave como un paso más hacia un sistema comprensible de planeación y control. En esencia, este enfoque representa un refinamiento del método de la gráfica de Gantt. A fin de obtener un panorama más detallado de la situación relativa del programa, se señalan los "eventos clave" individualmente dentro de cada barra horizontal en la gráfica de Gantt. Para poder supervisar de cerca el avance del programa con cierto grado mejorado de éxito. Estos eventos clave deben representar un punto cuidadosamente definido en el tiempo; esto es comparable al concepto PERT de evento. El método del evento clave no indica explícitamente las restricciones que existen en el programa. Históricamente, no existe un concepto de asignación de recursos o de costeo directamente relacionado con el método del evento clave. A mediados de la década de los años cincuenta, se llegó a la conclusión de que se requería un enfoque analítico para dar cierta validez o calidad de predicción al método del evento clave. Al igual que la gráfica de Gantt tiene tendencia por lo tanto, a convertirse en una técnica de preparación del calendario maestro o de reportes de resumen.

Línea de equilibrio:

Entre las técnicas de preparación del calendario, la línea de equilibrio es relativamente antigua. Aproximadamente en 1940 fué desarrollada por Goodyear Tire and Hubber Company para emplearla como una técnica de preparación del calendario y de control. En la década de los años cincuenta se modificó para usarla como un instrumento de la preparación del calendario en los proyectos de desarrollo. En una gráfica de la línea de equilibrio existen cuatro partes esenciales:

El objetivo es una curva que describe los desembolsos planeados acumulados. Otra curva se relaciona con ella para describir los desembolsos en horas-hombre, materiales o dinero.

El plan es una gráfica de tiempo-fase que describe el acontecimiento de eventos clave y sus interdependencias.

El avance generalmente se indica mediante una gráfica de barras verticales. La altura de la barra puede indicar el avance relativo de una fase de un proyecto en términos de un porcentaje. La barra de avance también puede representar unidades, horas-hombre o dinero.

La propia línea de equilibrio representa el avance esperado para cualquier punto en el tiempo. Ésta es la línea horizontal que se extiende a través de la gráfica de avance a partir de la intersección de una línea vertical con la curva del objetivo.

Otra parte significativa del concepto de la línea de equilibrio que debería mencionarse es el reporte de desviación. La filosofía en que se apoya el reporte de desviación es importante sólo aquello que se desvía del calendario debería ser reportado a la administración. La razón de la desviación en el calendario, el impacto de la desviación sobre el calendario y la acción correctiva que se toma o se recomienda que se tome generalmente son parte de este reporte.

Además de el método del evento clave y la técnica de la línea de equilibrio, que representan por sí mismos pasos importantes y pueden considerarse como predecesores del PERT, hubo otros avances durante el decenio de 1950 que proporcionaron la base para la intro-

ducción de un nuevo sistema de gestión.

Fundamentos de la técnica del trazado de redes:

Antes de la aparición del PERT en el mundo industrial, aproximadamente al mismo tiempo, surgió el CPM (Critical Path Method) ó Método del Camino Crítico. El trabajo fundamental sobre el CPM fué realizado en 1957 y sobre el PERT en 1958.

El método del Camino Crítico fué desarrollado por Morgan R. Walker de la División de Ingeniería de la Du Pont y por James E. Kelly, ambos se dedicaron a la resolución del problema de mejorar las técnicas de propagación de algunos proyectos. Partiendo de la base de que todas las actividades de tales proyectos debían realizarse en un orden bien definido, encontraron que la manera más lógica de representar las interrelaciones existentes entre las tareas de cualquier proyecto era mediante los diagramas de flechas. El diagrama de flechas y el método del cálculo del camino crítico o más largo son análogos a las redes PERT y al procedimiento de determinación del camino crítico. Sin embargo, Kelly y Walker utilizaban una sola estimación del tiempo, y no abordaron el problema de lo preciso de la duración del tiempo de los trabajos individuales.

El análisis de redes, que también se conoce como técnica de la evaluación y revisión de programas (PERT), fué desarrollado en 1958 por un grupo de proyectos de la Oficina de Proyectos Especiales de la Marina de los Estados Unidos que realizó el estudio de la aplicación de métodos estadísticos y matemáticos a la planeación, evaluación y control del esfuerzo de investigación y desarrollo. Al principio la Marina aplicó la teoría PERT al desarrollo del programa de los proyectiles Polaris. En unos cuantos años, esa técnica tuvo aplicación en ciertas áreas de la Fuerza Aérea, del Ejército y de las agencias especiales del Gobierno, así como en la industria privada.

Análisis de redes:

El análisis de redes es un procedimiento que sirve como instrumento de control administrativo para definir e integrar lo que debe

hacerse a fin de cumplir oportunamente con los objetivos de un programa.

Actualmente, esta evaluación está limitada a la dimensión de tiempo; es decir, generalmente supone que los recursos se aplicarán conforme se requieran para cumplir con un calendario. En consecuencia, este procedimiento se adapta mejor a los programas de desarrollo en que la prioridad y los recursos no varían continuamente. Esta técnica es una ayuda para quien tome las decisiones, pero no toma esas decisiones por sí misma. Puede usarse como una técnica estadística que cuantifica aquello que se sabe respecto a la incertidumbre que hay que enfrentar en las actividades que contribuyen a cumplir con un calendario predeterminado. En particular, constituye una ayuda cuando existen numerosas actividades con relaciones complejas, cuando son muchas las gentes o grupos diferentes que intervienen y cuando el flujo correcto de la información es importante como ayuda en la toma de decisiones y en la comunicación. Facilita el control económico de tiempo, personal, materiales y dinero. El proceso en sí de analizar la incertidumbre latente en ciertas actividades enfoca la atención de la administración hacia las áreas críticas donde es necesario tomar decisiones respecto al producto en lo que se refiere a la acción correcta requerida para cumplir con un calendario. El análisis de los rendimientos permite la evaluación oportuna de los intercambios alternos y la redistribución de aquellos recursos que pueden mejorar las oportunidades de cumplir con los calendarios.

Cuando la red del proyecto de desarrollo de productos entra en operación, es necesario poner en claro las responsabilidades, expedir los horarios de trabajo, supervisar el avance, actualizar la situación del proyecto y suministrar a la administración la información suficiente para la toma de decisiones. Las redes no son una panacea; tampoco son, necesariamente, un sustituto de las técnicas ya existentes.

PERT Básico-Eventos:

Las redes de los eventos y de las actividades son elementos básicos del procedimiento. Una red es una representación gráfica de

los eventos individuales, de las actividades y de las interrelaciones de un proyecto de una sola ejecución. Es, en efecto, un mapa de carreteras del trabajo de planeación que muestra la secuencia adecuada de todos los pasos de la tarea. Esta red de muestra es representativa del nivel más bajo de detalle que se encuentra en las redes de operación para los problemas típicos de desarrollo de los productos de consumo. Este es el nivel al que, en realidad, se lleva a cabo el trabajo de diseño y de desarrollo, y las actividades en la red representan el tamaño "inherente" o "intrínseco" de las tareas. Por lo tanto, la red también representa la magnitud del detalle que se requiere para la supervisión a nivel de operación, si es que no a un nivel administrativo más alto.

Eventos:

Las elipses que aparecen en la red (las cuales pueden ser círculos o cuadrados) se denominan eventos, los cuales se definen como puntos en el tiempo perfectamente identificables, ya que en caso contrario, la red no tendría ningún significado real. Los eventos son logros específicos, ya sea físicos o intelectuales, que no consumen tiempo o recursos. Pueden ser logros tales como: adelantarse el programa, iniciarse el diseño, terminarse el diseño, iniciarse la fabricación, terminarse la fabricación, pidáanse las piezas o recíbanse las piezas.

Actividades:

En una red PERT, junto con los eventos, se emplea la definición de una actividad, entendiendo por tal la flecha que une dos eventos cualesquiera; en una red que conduce a la realización de un objetivo. Una actividad se define por los números de sus eventos predecesor y sucesor. Una actividad representa un tiempo transcurrido, el cual se mide normalmente en semanas naturales de siete días, cada una de ellas con cinco días o cuarenta horas laborales. (Esta última hipótesis se puede variar, así como suponer que se trabaja en turnos, etc., pero en cualquier caso esto debe ser indicado de una manera explícita en la red). Las actividades a las que se asigna una duración estimada distinta de cero representa también un consumo de recursos expresados normalmente en función de la ma-

no de obra y del material, aunque hay casos especiales a los que no se ajusta exactamente esta definición (por ejemplo, en espera de aprobación). Las actividades que suponen un consumo de recursos se denominan algunas veces actividades reales. Existe un tipo de actividad que no representa ningún consumo de recursos; tal actividad se conoce como actividad "ficticia" o de "duración cero". Esta actividad ficticia se emplea para indicar una secuencia que no consume recursos.

Análogamente a lo que ocurre con los eventos, las actividades tienen que estar bien definidas y comprendidas para que su aplicación al PERT resulte útil.

Reglas prácticas para la elaboración de una red:

Existen cierto número de reglas básicas relativas al tratamiento a dar a los eventos y actividades de una red. Estas reglas deben seguirse para lograr una correcta situación de los eventos y actividades en la red; además, ejercen una gran influencia sobre la calidad y grado de detalle necesario para construir una red.

Regla Básica 1. Cada actividad debe tener un evento predecesor y un evento sucesor. De manera semejante, cada evento debe tener una actividad precedente y una actividad siguiente, con excepción de los eventos de iniciación y de terminación. Sin embargo, un evento puede tener más de una actividad precedente o siguiente.

Regla Básica 2. Ninguna actividad puede comenzar a realizarse hasta que no se haya completado totalmente el evento anterior, en cambio, ningún evento se puede considerar como cumplido hasta que todas las actividades que terminan en él se han cumplido. Esta regla es el punto clave de la técnica del trazado de redes. Su cumplimiento obliga a dar una definición clara del evento y la actividad y a efectuar un análisis muy profundo para descubrir y reflejar en la red las verdaderas restricciones de un programa.

Regla Básica 3. Esta regla trata del empleo de las actividades concurrentes o en paralelo. En el análisis de una red, hay casos en que entre un par cualquiera de sucesos, uno anterior y otro posterior, pueden coexistir dos o más actividades. Este caso suele presentarse a veces cuando alguna actividad no está definida técni

camente con exactitud, por lo cual se añade una actividad "ficticia" o "de refuerzo". La existencia de dos actividades entre dos eventos cualesquiera puede ser motivo de ambigüedad ya que ambas actividades partirían y terminarían en sucesos con el mismo número y tendrían la misma descripción. Esta ambigüedad puede evitarse utilizando una actividad ficticia.

Regla Básica 4. Hay otro caso de utilización de actividades ficticias en la red, generalmente se refiere a situaciones de actividad dependiente e independiente.

Regla Básica 5. La última regla básica relacionada con el trazado de las redes se refiere a la formación de un ciclo. Ningún evento dado puede ser seguido por una ruta de actividad que conduzca de regreso al mismo evento.

Estimación de los tres tiempos:

Una vez establecida la configuración de la red, por ejemplo, después de haber identificado todos los eventos y actividades según las reglas que acabamos de exponer, se estiman los tiempos de duración de las actividades. Como ya hemos indicado, estos tiempos estimados se expresan generalmente en semanas naturales de siete días suponiendo que cada una de ellas consta de cinco días laborales o de cuarenta horas de trabajo. En esta fecha de la elaboración de la red no se tiene generalmente en cuenta la influencia de los días festivos, ni de las vacaciones. Estos se consideran más tarde al establecer la programación detallada con fechas de calendario.

En la técnica CPM (Método de la ruta crítica) únicamente se hace una estimación de tiempo transcurrido actividad sencilla. Sin embargo, la técnica PERT permite hacer estimaciones de tres tiempos de una actividad:

1. Tiempo optimista. Representa el tiempo mínimo en que se supone podría realizarse una actividad y corresponde al resultado que se obtendría si se tuviera una buena suerte excepcional y todo marchara perfectamente desde el principio.
2. Tiempo más probable. Representa el tiempo que normalmente se invertiría en la realización de una actividad y corresponde al resultado que se obtendría con más frecuencia si se repitiera la misma

ma actividad un cierto número de veces, con independencia unas de otras.

3. Tiempo pesimista. Representa el tiempo máximo que se supone se tardaría en ejecutar una actividad y corresponde al tiempo que se invertiría si se tuviera una mala suerte excepcional. Al formular este tiempo se tiene en cuenta la posibilidad de que se produzcan fallos iniciales, o de que el trabajo no se haya efectuado con anterioridad, pero en este valor no deben influir factores tales como los sucesos catastróficos, huelgas, incendio, falta de energía, etc., salvo que éstos constituyan riesgos inherentes a la actividad.

Estas tres estimaciones deberían hacerlas las personas más familiarizadas con la actividad; los planificadores no pueden seleccionarlas arbitrariamente, pues tal vez intenten ajustar la red de manera que coincida con la fecha de terminación programada. El ajuste puede intentarse en una red simplificada y donde intervienen períodos largos, pero no puede llevarse a cabo indefinidamente. Tarde o temprano la red será realista, especialmente conforme se acerca a las fechas programadas.

Asimismo, debemos recordar que estas estimaciones de la actividad se hacen una por una, desentendiéndose de las actividades adyacentes, ya que la intención es lograr una apreciación realista de una tarea que debe realizarse. Una tarea es una actividad.

Duración de las actividades:

Toda tarea consume tiempo, por tanto es necesario estimar la duración requerida para realizar cada actividad.

La duración debe:

- .Englobar todos los detalles de la operación prevista.
- .Expresarse en una unidad de tiempo común a todas las actividades.
- .Estar cercana a la realidad.

En la práctica, para evaluar una duración se procede de la siguiente forma:

En una primera fase se realizan tres evaluaciones.

a = Tiempo mínimo. (O también optimista) Duración óptima de pro-

babilidad muy baja o casi nula.

m = Tiempo más factible. (O tiempo más probable) Duración posible de probabilidad máxima.

b = Tiempo máximo. (O tiempo pesimista) Duración pésima de probabilidad muy baja o casi nula.

En una segunda fase, a partir de estos tres datos se calcula te: Tiempo medio que duraría la operación si fuese realizada en forma repetitiva (ó también llamado tiempo esperado).

Se utiliza la fórmula:

$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Ahora bien; el tiempo medio calculado sirve sólo para indicar la fecha de terminación de cierta actividad con la mayor aproximación de acertar. Pero, en el transcurso de realización de las obras el tiempo realmente necesitado no se puede saber hasta que termine la actividad.

Esta incertidumbre se puede conocer una vez que se determina la varianza. El adelanto o retraso que probablemente se producirá con respecto a te será tanto mayor cuanto más elevado sea el valor de s^2 . Dicho de otro modo: la varianza (s^2) indica el riesgo de no acertar la duración media calculada de la actividad.

$$s^2 = \left(\frac{b - a}{6} \right)^2$$

Hasta llegar a este punto se ha tenido que pasar por las siguientes fases:

1. Estudio del proyecto y desglose del mismo en actividades, que se definen y a las que se asigna los recursos que normalmente se estiman necesarios para su realización, considerando cada una de ellas independiente del resto, obteniéndose al mismo tiempo los tiempos previstos para la ejecución de cada una de las actividades.
2. Dibujo del Diagrama de Red que representa una secuencia, si no ideal, por lo menos factible, de la realización de las actividades. En éste punto se ha tenido en cuenta la utilización de actividades ficticias.
3. Una vez dibujado el Diagrama de Red, se procede a numerar las g tapas y se trata de dar un nombre a éstas, se colocan sobre las flechas representativas de cada actividad, los tres tiempos estima

dos, expresados bien sea en semanas. Y por debajo de las flechas se colocan los valores correspondientes a las duraciones esperadas (te).

4. Riesgo de no acertar la duración media de la actividad.

Tiempo mas bajo esperado TE:

Vamos a presentar ahora algunos conceptos necesarios para el cálculo del camino (o caminos) críticos de una red, otra contribución importante de la técnica PERT.

La suma de las duraciones esperadas de las actividades cuya ejecución da lugar a la realización de un evento nos proporciona el tiempo más bajo esperado de realización TE de un evento. En el cálculo de TE, el factor determinante es el camino más largo que conduce a un evento cualquiera; por consiguiente, el valor TE resultante representa entonces el tiempo más bajo en que puede realizarse ese evento. Los TE correspondientes a cada evento se sitúan sobre cada evento.

Calculando las TE para cada evento, lo cual implica comenzar al principio de la red y examinar todas las rutas que conducen a cualquiera de los eventos, se termina el "paso hacia adelante" a través de la red.

Tiempo mas alto permitido TL:

De acuerdo con el léxico utilizado en el PERT, podemos ahora fijar la duración total de realización del proyecto en el total de semanas y recorrer la red en sentido inverso. Esto tiene por objeto calcular TL, o tiempo más alto permitido para un suceso. TL representa el tiempo último en que pueden ocurrir los eventos para que el proyecto termine en el plazo fijado. Para calcular TL es exactamente la inversa de la seguida para determinar TE.

Durante el cálculo pueden existir varias rutas que conducen hacia un evento, para esto se efectúan los cálculos y se elige aquel cuyo valor de TL sea el más pequeño. Los TL correspondientes a cada evento se sitúan debajo de cada evento.

Camino crítico:

Al calcular TE, realmente hemos ido siguiendo el camino más largo de la red, el cual se aconseja representarlo mediante trazo grueso. Este camino recibe el nombre de crítico; todos los otros caminos que sigamos en la red son más cortos y por tanto subcríticos. Conviene dejar bien claro que si la realización de cualquiera de las actividades que forman el camino crítico se retrasa todo el programa sufrirá el mismo retraso. Este hecho constituye la base de una importantísima característica del PERT, que es el permitir prever unos resultados. Hay que hacer notar, sin embargo, que si por cualquier razón el camino crítico se acorta, cualquiera de los caminos subcríticos puede tener una longitud igual al crítico y, por tanto, pasar a ser crítico.

Recíprocamente, si un camino subcrítico surge un retraso, puede convertirse a consecuencia de ello en crítico.

Por consiguiente, en una red cualquiera dada, hay uno o más caminos críticos; por ejemplo, caminos que tienen valores de TE iguales o muy próximos. Una tendencia que suele observarse en la dirección de los programas cuyo control se lleva a cabo mediante el PERT, es la predisposición a subestimar o dejar de lado los caminos subcríticos. Si esta tendencia se persiguiera indefinidamente todos los caminos se convertirían en críticos.

Holguras positiva y negativa:

La holgura de un evento es igual a $TL - TE$. Por definición, la holgura de todos los eventos situados en el camino crítico es igual a cero. Por consiguiente, se llama camino crítico a aquel cuya holgura es cero, mientras que todos los caminos subcríticos tienen holguras positivas. El valor de la holgura de un camino en serie de una red puede servir también para expresar su criticidad. Lo crítico se mide en tiempos de holgura negativa, cero o positiva. La holgura positiva indica una situación de adelanto con respecto al calendario, y la holgura cero indica una situación ajustada al calendario. La holgura negativa ocurre cuando el tiempo total de actividad a lo largo de una ruta, es mayor que el tiempo de que se dispone para cumplir con los requerimientos del programa.

Cuando se establece una fecha programada de terminación TP para la realización del evento final, la red tiene uno de sus extremos "fijos" y entonces se iguala a TL a TP. Si TP es más bajo que el valor de TE del camino crítico calculado, estamos en el caso de la existencia de una holgura negativa, por ejemplo, el camino crítico está retrasado con respecto a TP una cantidad $TP - TE$. Hay que señalar que solamente puede existir holgura negativa en el caso en que se establezca una fecha programada de terminación TP más baja que TE. Para los eventos distintos del final se les puede fijar una fecha IP; en éste caso existe la posibilidad de que TP presente más de una holgura negativa, a consecuencia de esta condición restrictiva.

De cuanto se ha dicho se deduce que el concepto de holgura positiva, representa el "grado de libertad" con que puede realizarse un evento, sin que el resultado final del programa sufra ningún retroceso. Las áreas de la red, en las cuales la holgura positiva presenta valores elevados, no suelen requerir la atención directa de la dirección. Sin embargo, si el camino crítico tiene una holgura negativa, habría que estudiar la conveniencia de aplicar al camino crítico mano de obra y dinero de las áreas de holgura positiva con el fin de que el proyecto se realizara en el tiempo fijado.

Coefficiente de criticidad:

Se ha definido ruta o camino crítico aquel cuya holgura es igual a cero, donde TL y TE son idénticos. Si se modifican los plazos en la ejecución del proyecto, algunas rutas cuya holgura es pequeña pueden volverse críticas, al perder la seguridad de ésta pequeña holgura. Se puede determinar un coeficiente de "criticidad".

$$\text{Coeficiente de criticidad} = \frac{\text{Duración previsible}}{\text{Duración previsible} + \text{holgura}}$$

En tanto que la holgura sea positiva, el coeficiente de criticidad será inferior a la unidad. Cuando la holgura tiene un valor nulo, el coeficiente de criticidad es igual a uno, esto indica que la ruta se vuelve crítica.

En éste estado se considera terminada la elaboración del sistema

PERT-TIEMPO.

A partir de esto se obtienen:

.Fecha de terminación del proyecto, es decir, en que se habrá logrado el objetivo.

Esto permitirá a la dirección tomar cierto número de decisiones relativas al proyecto.

.Las rutas críticas o que arriesgan serlo (rutas semicríticas), en las que será necesario centrar toda la atención.

En cierto modo, el conocimiento de la ruta crítica y de la red en general, permite planificar el empleo de recursos disponibles con una eficacia máxima al realizar un proyecto.

En la práctica, al llegar a esta fecha, se consideran los siguientes casos:

.El plazo para alcanzar el objetivo es aceptable. Este es un caso común. El sistema PERT permitirá alcanzar el objetivo en plazos más razonables.

.El plazo fijado para alcanzar el objetivo no es aceptable. El proyecto debe realizarse en un plazo T , inferior a la duración del sistema PERT, en x semanas.

¿Cómo debe procederse para respetar este nuevo plazo T ?

1. En principio, sólo se intervendrá en la ruta crítica que en la que determina la duración total del proyecto.

2. Debe enfatizarse en las actividades de mayor duración y reducir ésta en cada una de ellas.

3. Si esto es insuficiente o imposible, se pueden desplazar parcial o totalmente las holguras de las rutas no críticas.

De otra manera, se desplazan los recursos de las tareas que disponen de holguras importantes en beneficio de las actividades de holguras reducidas o nulas para obtener una ganancia de tiempo, es decir, un plazo suplementario.

Por último, así se crean otras rutas críticas o el límite de criticidad. Es claro que esto no es grave, pero debe considerarse el problema.

4. También puede ser posible, mediante un esfuerzo de imaginación u organización diferente, substituir caminos sucesivos por una serie de rutas críticas paralelas (realización simultánea de varias operaciones), lo que provocará una reducción de tiempo.

5. Si las soluciones planteadas en los puntos 2, 3 y 4 son insuficientes, sólo puede recurrirse al aumento de recursos asignados a actividades críticas para reducir los plazos, con el consiguiente aumento de costos.

Estas operaciones disminuirán la duración de actividades de la ruta crítica, para alcanzar el objetivo en el plazo imperativo T .

Probabilidad de cumplir el plazo programado utilizando el PERT:

Probabilidad de cumplir una fecha programada de terminación TP .

TP se suele determinar efectuando una planificación general y que de ella se deduce la fecha objetiva. Otras veces esta fecha puede haber sido fijada arbitrariamente como una "meta a alcanzar" por un directivo industrial. Si después de efectuado un análisis PERT, nos encontramos con que TE tiene un valor superior a TP , cabe preguntarse qué probabilidad tenemos de terminar el proyecto en la fecha prevista.

La fórmula siguiente permite el cálculo del factor de probabilidad de alcanzar el objetivo en un plazo T .

$$Z = \frac{T - T_e^C}{\sqrt{\sum s^2}}$$

donde:

T = Plazo para alcanzar el objetivo fijado inicialmente.

T_e^C = Suma de la duración de las tareas de la ruta crítica.

$\sum s^2$ = Suma de los cuadrados de varianzas de las tareas de la ruta crítica.

Entrando con este valor en una tabla de distribución normal encontraremos la probabilidad que le corresponde.

Usando la misma fórmula, se puede calcular la probabilidad de realizar una actividad determinada del proyecto.

$$Z = \frac{\text{Plazo fijado} - T_e}{\sqrt{\sum s^2}}$$

Si el factor de probabilidad Z es positivo, es superior a 50% ($Z = 0$: Probabilidad = 50%).

Si el factor de probabilidad Z es negativo, es inferior a 50%.

El Sistema PERT-COSTO:

En el PERT-Costos fundamental o sistema PERT-COSTES DOD (Department of Defense), sus características fueron establecidas oficialmente por primera vez en un documento titulado Guía DOD/NASA para el PERT-Costos, publicado en junio en 1962. El desarrollo del PERT-COSTOS DOD fué encomendado a la Management Systems, Inc. de Cambridge, Massachusetts y dirigido por J. Sterling Livingston de la Harvard Business School.

El PERT-Costos no se puede considerar con independencia del PERT-Tiempos; en efecto, el término PERT-Costos lleva implícita la condición de que antes de poder efectuar la fase de estimación de los costos es necesario que la red esté totalmente desarrollada. La idea central de lo que es el PERT-Costos, consiste en el acoplamiento directo o asociación de los costos del programa con las actividades que componen la red de tiempos establecida.

Los objetivos fundamentales del PERT-Costos son:

1. Lograr una estimación notablemente mejor, o más realista, de los costos del programa original.
2. Una vez decidida y autorizada la realización del programa, llevar a cabo un control más efectivo, comparándolo con el estimado inicialmente.

Estos son, por tanto, los principales objetivos del PERT-Costos, además de conseguir una reducción del costo. Existen áreas en que la correcta aplicación de los sistemas PERT permite obtener una reducción de los costos o un aumento de la eficiencia.

2. UTILIZACION DEL SISTEMA PERT EN LAS EMPRESAS.

El PERT es una de las técnicas de las ciencias empresariales mediante la cual se pueden alcanzar buenos resultados en el caso de su aplicación actual, partiendo de unos problemas de planificación y control relativamente indefinidos. Las dos características del PERT que dan lugar a esta ventaja son el empleo prudente de tres estimaciones de tiempo, lo cual representa una manera bastante sencilla de predecir la incertidumbre del tiempo y la flexibilidad de actualización, la cual permite corregir rápidamente las desviaciones que los eventos reales hayan podido causar. Al que decir tiene, que antes de la aparición del PERT, era creencia general que la planificación y programación detallada de los trabajos de investigación y desarrollo era una tarea difícil, por no decir imposible. Por eso no se había practicado en muchas empresas.

La introducción en una empresa del PERT puede dar lugar a muchos problemas, particularmente si esta empresa no se ha acostumbrado, previamente, a realizar el esfuerzo de una planificación detallada. El primer problema, para que la implantación del PERT tenga éxito, es convencer a la Dirección de la necesidad de realizar el esfuerzo, que supone la planificación detallada. Excepto en los casos en que tradicionalmente se ha venido efectuando una planificación detallada, como ocurre en los planes de producción bien organizados, existe por lo general gran resistencia a la introducción del PERT. Esta resistencia puede presentarse en todos los niveles de la organización, desde los niveles directivos más altos hasta los escalones más bajos en los niveles ejecutivos. Aun cuando la capacidad de organización dentro de la empresa para llevar a cabo el trabajo sea buena y por lo tanto no se vea en la necesidad de la introducción de un nuevo sistema de gestión como es el PERT, cabe hacer mención que, aunque los resultados obtenidos por una compañía con relación a los de la competencia sean sobresalientes, probablemente tendrá necesidad de introducir el PERT, con el fin de no perder la posición predominante que ocupa.

Por lo que respecta al costo de implantación del PERT, esta cifra varía según sea el volumen del proyecto considerado, la experiencia previa de la empresa o su falta de experiencia en la planifi-

cación detallada y el adiestramiento e instrucción en las técnicas PERT recibidas. Basta decir que los costos de implantación del PERT, en una empresa que anteriormente no haya realizado ninguna planificación detallada de un programa pueden ser inicialmente muy elevados; sin embargo, en estos casos es donde se suelen obtener los mayores beneficios.

Los beneficios, tanto materiales como de cualquier otro tipo que puede reportar la utilización del PERT, se resume como sigue:

.Una mejora fundamental en la planificación, debida principalmente a una estimación más realista del tiempo (y, en el caso del PERT-Costos, de la estimación del costo), la cual facilita la toma de decisiones antes de iniciar el desarrollo de nuevos programas.

.Una gran mejora en la capacidad de controlar el desarrollo de los programas, de tal modo que se cumplan los objetivos previstos, gracias a la pronta detección de los eventos sin terminar y al aislamiento de áreas importantes de problemas por medio de un análisis del camino crítico.

.La posibilidad de lograr una disminución real de los costos, una mejora de rendimiento y un aumento de beneficios. Este aumento en los beneficios puede obedecer a causas tan variadas como el empleo adecuado de horas extraordinarias en las actividades del camino crítico, en lugar de poner a trabajar a destajo a un departamento entero; o disminuir la duración total del proyecto mediante un análisis de la red y una nueva planificación.

Una vez decidida una empresa a aplicar el PERT, el sistema que se vaya a utilizar para implantarlo, incluida la flexibilidad necesaria para abordar los problemas especiales de un proyecto determinado y la exposición de los pros y los contras del PERT, tiene más influencia en el éxito de tal implantación que ningún otro factor. La responsabilidad de una sección PERT en la empresa, se resume como sigue:

.Mantenerse al tanto de los nuevos avances realizados en el campo de los sistemas de gestión PERT; aconsejar a la gerencia sobre los nuevos requisitos y la necesidad de hacer cambios en la política de la empresa referente a estos sistemas.

.Dar las normas necesarias sobre la marcha a seguir en el establecimiento de las técnicas PERT, en el caso de que todavía no se dig

ponga de ellas en la empresa. Esto, normalmente, exige hacer un esfuerzo muy grande, ya que afecta a casi todos los departamentos funcionales de la empresa.

.Realizar o supervisar la marcha de los programas de adiestramiento destinados a todo el personal que vaya a trabajar en estos sistemas.

.Ayudar a la implantación del PERT en los programas de pequeño volumen en los casos en que esté todavía establecida la organización de la dirección de un programa.

.Contratar y asignar el personal especializado en las técnicas PERT entre los grupos encarnados de la dirección de los programas.

.Efectuar la planificación primaria de la empresa. Además, como el sistema PERT donde primero se aplica en cualquier empresa es en el consejo de administración, puede establecerse una relación más directa entre los análisis PERT detallados y las actividades encaminadas a la planificación global de los recursos tales como las necesidades totales de mano de obra, los gastos que pueden efectuarse y las necesidades de medios y capital, lo que redunde en beneficio de tales análisis que de este modo pueden ser más reales y actuales en cualquier momento.

Todas estas funciones con el fin de obtener el máximo beneficio de la empresa.

La relación del sistema PERT con los beneficios se presentan en dos grandes categorías. La primera comprende los beneficios que se derivan de una primera aplicación y de los cuales son ejemplo típico el aumento de los beneficios reales, la reducción de costos o los resultados a que conduce una programación mejor. Al tratar de esta primera categoría se ponen de manifiesto de una manera evidente la amplia gama de aplicaciones que ha tenido el PERT, principalmente en industrias dedicadas a la fabricación de productos comerciales.

El segundo grupo se refiere a la influencia sobre los beneficios que proporciona la aplicación de un sistema PERT completo en el que se tienen en cuenta los factores tiempo, costo y rendimiento. No obstante, el principal valor del PERT, tanto por lo que se refiere al tiempo como al costo, reside en la ayuda que presta a la dirección. Ayuda al director suministrándole la información oportuna.

tuna, que le permite tomar importantes decisiones, con fundamento de causa y plena responsabilidad.

La responsabilidad del PERT incumbe a la Dirección. Como toda técnica prácticamente nueva, el PERT requiere más atención por parte de la dirección que las técnicas que se conocen a fondo y de las que ya se tiene experiencia. El PERT debe considerarse como un medio para conseguir un fin, y sobre la Dirección recae la responsabilidad de, primero, juzgar las posibilidades de aplicación práctica del PERT, con pleno conocimiento de la información que se necesita para llevar a cabo una dirección efectiva; y segundo, ejercer una continua vigilancia sobre la utilidad y empleo racional de la instalación real.

El PERT no es un sistema automático. Todavía no se ha comprendido completamente que bajo ningún concepto el PERT es un sistema automático o que en modo alguno puede sustituir la facultad de la dirección de tomar decisiones. El juicio humano es el responsable de todos los resultados que pueden obtenerse mediante el PERT y estos a su vez, constituyen una importante ayuda para el citado juicio humano.

El PERT enseña a emplear un sistema dinámico de control. La reacción de la Dirección ante la naturaleza dinámica de la planificación y control, propia del PERT, es la de miedo a lo desconocido, ya que supone el abandono de la comodidad que le proporciona el seguir un método conocido. Tanto los ejecutivos como los supervisores, como el personal en general, llevan mucho tiempo aplicando técnicas de planificación y control, para la obtención de información de tipo estático con las cuales están muy familiarizados y que indudablemente les dan buenos resultados. En estas condiciones aparece el PERT, el cual supone una planificación y control dinámico, es decir, una continua previsión del futuro y valoración de las distintas posibilidades de acción, junto con una constante introducción en el ciclo de los resultados obtenidos y, en definitiva, una constante evolución.

Si el PERT se considera simplemente como un sistema más de dirección y no se utiliza como corresponde por la supervisión a nivel ejecutivo, supondrá un aumento en los costos sin la consiguiente mejora de resultados y, por tanto, no se incrementarán los benefi-

cios sino que se reducirán.

Todo lo anterior fué explicado en base a la correcta aplicación del PERT y como consecuencia de ello, los principales beneficios que se obtienen dentro de la empresa.

Ahora veamos los requerimientos de un sistema PERT, para su correcta aplicación en el programa del desarrollo de nuevos productos en la empresa.

Al hacer la selección de productos para su desarrollo, existe un objetivo claro: Escoger las mejores ideas para invertir en el nuevo producto el tiempo y dinero de que se disponga.

El hecho de que la compañía exista implica que tiene ciertas metas; esta orientación es necesaria para la formación de un sistema integrado de planeación de productos. Las respuestas que se den a las preguntas acerca de la actividad mercantil proyectada, el índice de crecimiento, la dirección empresarial, el método de crecimiento, la imagen y otros objetivos pueden proporcionar un conocimiento interno de las cambiantes necesidades de una compañía para el futuro. La planeación es el medio de anticiparse y enfrentarse a esas necesidades. Enfrentarse a un cambio sugiere la existencia de un paquete programado previamente, o de decisiones estructurales relativas a un conjunto de acciones y reacciones, del que se dispone para aplicarse de inmediato.

Otra determinante más fundamental del éxito de los nuevos productos es el grado en que originan que la compañía se mueva en la dirección deseada. Es probable que todo el trabajo de planear la introducción haya sido deficientemente orientado si la administración no se ha asegurado primero de que cada producto en la rama de lanzamiento se ajusta al plan general que atiende a factores como la inversión, las utilidades, los mercados, las metas de la línea de productos y el empleo de las fuerzas disponibles dentro de la organización.

Dentro del marco de trabajo de un sistema de planeación de productos, la mayoría de los planificadores subdividen un programa de nuevos productos en un patrón de seis etapas, a fin de administrar y controlar el proceso: exploración, depuración, análisis mercantil,

desarrollo, experimentación y comercialización.

Una función importante de un ejecutivo es definir la dirección y los límites de crecimiento de una empresa. Estas definiciones se convierten en los objetivos principales de la firma. En esta forma, los objetivos sirven para contestar las preguntas que surgen de las operaciones cotidianas: ¿Qué es lo que debe lograrse? ¿A qué tasa? ¿Cuál de los proyectos tiene prioridad?

Antes de fijar los objetivos para desarrollar nuevos productos, debe haber comprensión completa de las capacidades de la firma. Estas incluyen los recursos principales de que dispone la administración: dinero, maquinaria y equipo, espacio, materiales, ubicación, procedimientos y métodos. Lo más importante es que la capacidad de la empresa se finca en los conocimientos de los técnicos y gerentes especialistas y en su habilidad para plasmar esos conocimientos en proyectos comercialmente factibles.

Las condiciones existentes que restringen la acción factible, los puntos de la secuencia en que tomarán decisiones y las alternativas disponibles deberían tomarse en consideración al fijar los objetivos del desarrollo de productos. Además, debería hacerse un planeamiento que señale las excepciones en la política de la compañía aplicables a un programa particular y que indique los riesgos que existen cuando se intenta el desarrollo y el mercadeo de un producto.

Una vez establecidos los objetivos propuestos en base a un tiempo y secuencia de cada operación, es necesario la preparación de un calendario para el proyecto, dentro del cual se pondrá en orden, en relación a una secuencia en el tiempo, las partes identificables del proyecto que se emprende. Un proyecto comprende una actividad organizada con finalidad definida, tal vez el razonamiento de un producto al mercado de experimentación o la fabricación de un producto para una expansión de carácter nacional.

Para que sean eficaces, las técnicas de preparación del calendario deben ayudar, por un lado, a la gerencia; y, por otro, a quienes son responsables directos del trabajo de un proyecto. Los gerentes requieren técnicas que proporcionen calendarios en que puedan confiar. Estas técnicas deberían permitir que quienes trabajan en un proyecto de nuevos productos puedan preparar el calend-

rio para su sección de trabajo y, de ahí, que puedan pensar y planear su trabajo en forma más completa que lo que podría hacer de otra manera.

Las técnicas para preparar el calendario deben enfocar la atención en el trabajo de cualquier grupo que afecte al trabajo de otros grupos. Asimismo, esas técnicas deberían mostrar el horario para el trabajo y permitir que la administración supervise el avance que se logre. El uso de estas técnicas deberá ser relativamente fácil y proporcionar información que pueda interpretarse sin dificultad. Si no cumplen con estos requisitos, no pueden considerarse como instrumentos útiles, independientemente de su eficacia potencial. Tiene valor adicional cuando permiten que la administración haga una evaluación previa de los cursos de acción alternos. El número mismo de actividades y de gente que interviene en un programa de nuevos productos, las variaciones en el tiempo de actividad y la necesidad de ajustarse a una meta de tiempo determinada previamente hacen deseable la preparación y uso de un calendario. Dar forma a un calendario se asemeja a poner en orden un rompecabezas en el que todas las piezas no adquieren significado sino cuando quedan colocadas en el sitio correcto. Es entonces cuando los ejecutivos aprecian el programa como un todo y cuando cada uno de los que participan en él pueden ver en que forma su actividad especializada encaja en el esfuerzo global. El calendario debe señalar, no sólo que es lo que va a hacerse y cuándo debe hacerse, sino también cuándo deben iniciarse las actividades, si ha de cumplirse con los límites de tiempo y los eventos clave, y quién es el responsable de cada actividad importante.

Por otro lado, tenemos la asignación de recursos que serán utilizados durante un proyecto, sujeta a un programa. Los recursos que se programarán incluyen, en particular, hombres, máquinas, instalaciones y materiales. Por supuesto, el dinero interviene inicialmente en cualquier consideración de recursos, dado que el deseo de emplear los recursos eficientemente surge de la necesidad de mantener los costos al nivel más bajo posible dentro de lo práctico. Las técnicas para administrar la asignación de recursos se basan en la premisa de que, dentro de ciertos límites, los intercambios alternos de tiempo, instalaciones y materiales son posibles en la

preparación del programa y en el desempeño de un proyecto. Las técnicas de programación de la asignación de recursos pueden emplearse en los proyectos individuales de desarrollo del producto, así como en la preparación del programa general de recursos para todos los proyectos de desarrollo de productos dentro de la empresa. Respetando ciertos límites razonables, la administración desearía mantener sus requerimientos totales de recursos alejados de una fluctuación demasiado pronunciada. La programación de recursos al ayudar a lograr ésto si toma en consideración aspectos tales como los calendarios y las prioridades de todos los proyectos. Un enfoque de lo anterior consiste en combinar los calendarios y los requerimientos de recursos de todos los proyectos y procesarlos en comparación con los recursos totales de que se dispone, a la vez que se consideran las cargas relativas que la administración ha impuesto a ciertas partidas como costo, niveles de personal estable y prioridades del proyecto.

La asignación de recursos es un instrumento analítico diseñado para apoyar a los gerentes de desarrollo de productos, personas que intervienen en el desarrollo de productos y demás personas que intervienen en el desarrollo sistemático del plan de proyecto más eficiente; es decir, un plan en que los recursos (hombres, equipo, etc.) se asignan a un proyecto de tal manera que alcancen los objetivos de mercadotecnia y técnicos, ya sea el costo más bajo posible durante un lapso especificado o en el tiempo más breve dentro de un límite de costo especificado. En tanto que las técnicas especializadas como PERT están determinadas específicamente para aplicarse a la planeación y control de proyectos completos, la asignación de recursos puede emplearse eficazmente al planear un grupo pequeño de actividades conexas que representan sólo una parte menor del proyecto general.

Las técnicas de asignación de recursos se basan en la premisa de que las tareas que han de realizarse en un programa, al igual que los programas totales, están sujetas a intercambios alternos de tiempo-costo. En otras palabras, las técnicas sugieren que las tareas o actividades pueden llevarse a cabo en más de una forma, y que estos métodos alternos producirán diferentes estimaciones de costos y tiempos.

En las técnicas de asignación de recursos, la administración define el proyecto en términos de un plan detallado de actividades (una red, por ejemplo) con especificaciones completas del trabajo que va a realizarse. En seguida, se estiman los tiempos y costos alternos de cada una de las actividades. (Puede estimarse un número cualquiera de combinaciones significativas de tiempo-costos).

La ración de la tarea se fija inicialmente en el tiempo que se asigna a la alternativa de menor costo. Luego, haciendo la selección de los puntos de tiempo más breve/costos más altos en ciertas actividades críticas, se "compra" el tiempo hasta que la duración del proyecto es igual, o ligeramente menor, que la fecha límite.

Los planes están restringidos por los objetivos operacionales. Esto significa que los planes deben ajustarse a los recursos de la organización y dirigirse hacia los objetivos planteados. Los planes han de ser realistas: deben tomar en cuenta las condiciones naturales del ambiente y las situaciones que pueden lograrse dentro de la gama de recursos disponibles.

Las restricciones típicas en la planeación de un proyecto de desarrollo de productos incluyen la política de la empresa, el presupuesto del programa, la estrategia de mercadotecnia, la situación circunstancial de la empresa y los planes de largo alcance, así como los pronósticos económicos.

Las políticas de la compañía pueden ser una restricción para los programas de desarrollo de productos porque es probable que fijen los alcances y el rango de la actividad de desarrollo. Generalmente, las políticas de desarrollo de productos constituyen una guía general de la acción y pueden señalar los procedimientos de selección, el provecho sobre la inversión, el volumen, las utilidades y los criterios de rentabilidad; los requerimientos de protección de patentes de derechos de autor y del negocio; la calidad, la productividad, el grado de conservación, la confiabilidad y los instructivos de seguridad; el diseño, el empaque, las políticas de fijación de precios y los requerimientos de compatibilidad de la línea de productos.

El presupuesto del programa impone restricciones a la actividad de desarrollo de productos porque fija límites de carácter económico. Las compañías tienden más bien a equilibrar sus presupuestos de in

investigación con las ventas presentes o con las inversiones de operación que a de anticipar las oportunidades o las amenazas potenciales. Al relacionar el presupuesto con la actividad de desarrollo de productos, hay que tener en mente dos puntos: La planeación y la investigación de productos representan mayor riesgo para la inversión, que el riesgo que representan los proyectos de otras funciones de la organización, y, la importancia de un presupuesto flexible radica en su posibilidad de suministrar fondos para las actividades de inversión no predecibles y que son características de la investigación.

La estrategia de mercadotecnia restringe la actividad de desarrollo de productos porque fija los límites de las consideraciones de mercadotecnia. Estos límites, caracterizados por análisis de mercadotecnia, dan seguridad de que los productos aceptables son puestos en el mercado a disposición de los consumidores. Existen ocho objetivos específicos del análisis cuantitativo de mercadotecnia:

- .Determinar si ha de producirse un artículo.
- .Determinar el orden de desarrollo del mercado.
- .Determinar qué tanto producir.
- .Determinar en qué lugar del mercado debe colocarse la mercancía.
- .Determinar la ubicación de la capacidad adicional de producción.
- .Determinar la asignación del esfuerzo publicitario y de promoción.
- .Determinar los canales de distribución adecuados.

Cada uno de estos objetivos puede imponer limitaciones a la actividad de desarrollo de productos.

Las circunstancias en que se encuentre la compañía también pueden fijar límites a un proyecto de nuevos productos. Las actividades de fusiones y adquisiciones, rotación de ejecutivos, expansión empresarial, instalaciones de producción limitada, escasez de personal de investigación y los cambios de organización que ocurren dentro de una firma pueden ser razones para restringir el trabajo de desarrollo.

Asimismo, los planes de largo alcance de la compañía pueden restringir el trabajo de desarrollo de productos. Estas restricciones las imponen los requerimientos de la compañía en cuanto a estabilidad, flexibilidad, capacidad de crecimiento y equilibrio de la organización. Un plan de largo alcance para el desarrollo de

nuevos productos puede abarcar el tiempo de formulación, el tiempo en que se espera terminar cada proyecto, la razón para el plan y el impacto de su terminación sobre la organización. El plan de largo alcance brinda seguridades de que cumplan las especificaciones de planeación del producto, desarrollo del producto, y penetración y explotación de un sector del mercado, para poder prever las obligaciones competitivas, presentes y futuras, de la compañía. Para ser más específicos, el plan de largo alcance asegura que la tecnología se transfiera de hecho de la planeación del producto a las operaciones.

Un pronóstico económico puede imponer limitaciones a la actividad de desarrollo porque fija el nivel económico al que la compañía puede apoyar la planeación de producto, así el clima económico futuro que será aceptable para la introducción de nuevos productos. La evaluación del pronóstico económico permite orientar el esfuerzo de planeación hacia un futuro de largo alcance, a la vez que se conserva una perspectiva adecuada del ambiente inmediato.

El problema central de organizar las actividades de los programas de desarrollo de nuevos productos es la fijación de criterios que guíen el trabajo y determinen el avance. La actividad de desarrollo de nuevos productos comprende por lo general un número elevado de participantes que trabajan sobre partes diferentes del mismo proyecto. Esta multiplicidad de esfuerzos sugiere que el desarrollo de nuevos productos debe coordinarse haciendo que cada miembro sea responsable y, a la vez, creativo. La complejidad y el caso de la mayoría de los proyectos de desarrollo de productos, aunados a los requerimientos de evaluación, exigen que el proyecto se plantee de antemano. Los calendarios y presupuestos prefijados para el proyecto deben cumplirse. Los requerimientos adicionales para controlar los programas de desarrollo de nuevos productos incluyen predecir el desempeño, asignar los recursos, reportar el avance y controlar la ejecución del programa.

3. LA IMPORTANCIA DE LOS NUEVOS PRODUCTOS EN LA EMPRESA CONTEMPORÁNEA.

La justificación económica y social de la existencia de un negocio radica en la capacidad que posea para satisfacer a sus clientes. Una compañía enfrenta una responsabilidad básica con la sociedad a través de sus productos. Si una empresa no cumple esta misión, no debe existir. Y normalmente, en nuestro sistema, las fuerzas de la competencia socioeconómica no le permite existir; por lo menos, no por mucho tiempo.

El lema de la gerencia debe ser con frecuencia "renovarse o morir". Gran parte del ímpetu hacia la innovación de nuevos productos surge de tres necesidades interrelacionadas: (1) La necesidad de igualar las introducciones de productos que colocan los competidores en el mercado, (2) La necesidad de hacer frente a los requerimientos y preferencias inestables de los clientes, y (3) La necesidad de ir al paso de los avances acelerados de la tecnología. Pero si el éxito del desarrollo de nuevos productos y servicios responde a esas necesidades, los pasos más importantes que deben darse serán llevar a cabo esos programas y desarrollar las capacidades para vivir al ritmo del cambio acelerado.

El desarrollo de productos abarca la investigación del producto, el mejoramiento del producto y las actividades del desarrollo del producto; abarca los esfuerzos que realiza una empresa para asegurar aquellos productos futuros que rendirán el máximo de provecho sobre la inversión de los accionistas, ya sea agregando nuevos productos a las líneas antiguas, mejorando los productos antiguos o a adiñando nuevas líneas de productos.

Un producto tiene dos características clave: tecnología, el acervo de conocimientos, técnicos y conexos, que permite producir económicamente un artículo; y mercados, a quién y de qué manera se vende el artículo, con una distribución rentable. Estas dos características son inseparables porque un invento no es un nuevo producto hasta que se fabrica y distribuye en una forma que la gente pueda y vaya a comprarlo.

En general, los objetivos del desarrollo de productos consisten en vender bienes y realizar mayores ganancias. Específicamente, los

objetivos del desarrollo de productos son:

.Despertar el interés del cliente y estimular las ventas a fin de conservar o aumentar la participación de la compañía en los mercados existentes.

.Utilizar las instalaciones ociosas de producción y ventas abriendo nuevos mercados.

.Mantener en fuerte posición competitiva los productos y las líneas de productos de la compañía.

.Diversificar las líneas de productos con objeto de reducir las fluctuaciones de temporada y a lo largo plazo en la producción y las ventas.

.Reemplazar los productos con utilidades en declinación a causas de la saturación del mercado o la competencia intensificada.

Los programas de desarrollo de productos se deben principalmente a las implicaciones de mercadotecnia, que en las operaciones de la compañía pueden ser externas e internas. Las implicaciones externas son las condiciones del ambiente que permiten que una compañía emprenda el desarrollo de un producto. Incluyen los ingresos crecientes del cliente, los cambios en la naturaleza de la distribución de la población que abren nuevos mercados, los porcentajes en aumento de gente de edad avanzadas, los cambios en los mercados industriales y las necesidades de los compradores, y la investigación que conduce a nuevos productos que pueden satisfacer necesidades latentes.

Las implicaciones internas abarcan el problema de exceso de capacidad, incluyen la capacidad de producción y financiera excesivas, así como las facilidades excesivas de mercado. Estas categorías de exceso de capacidad pueden ser el resultado de: Cambios en la demanda, inestabilidad de las posiciones competitivas en un mercado de oligopolio y prosperidad. Los factores internos también incluyen los cambios cíclicos y de temporada en la capacidad.

Existen casos en los cuales productos de buen prestigio han perdido su posición de primer lugar, debido principalmente, a fallas en el trabajo de desarrollo de productos. Los gerentes de mercadotecnia de nuestros tiempos están descubriendo que tres de cada diez productos principales que se comercializan hoy en día fracasan en cierto aspecto importante al no llegar a cumplir con lo esperado.

Además uno de esos tres causa tal desengaño que origina su retiro total del mercado.

Algunas de las razones de este elevado índice de fracasos son las siguientes:

Carencia de un plan de mercadeo bien pensado

Introducción de los productos antes de su experimentación adecuada bajo condiciones de uso real

Estimaciones imprecisas en cuanto a la necesidad de un producto, la amplitud de su mercado y la competencia a que se enfrentará ante productos semejantes o sustitutos

Investigación insuficiente del producto

Una campaña de introducción mercadotécnica deficientemente planeada o inadecuada

Ausencia de experimentación del empaque

Costos más altos que los previstos

Personal de ventas inadecuado

Defectos del producto

Oportunidad mal calculada

Debilidad mal calculada

Debilidad en la distribución.

Los obstáculos más comunes a la introducción de un nuevo producto son la impaciencia, la planeación y preparación insuficientes, la ausencia de comprensión del mercado para el producto y la escasez del tiempo, la mano de obra y el dinero necesario para que el producto sea un éxito.

Hoy en día, cuando la cantidad de nuevos productos es tal que materialmente fluyen de la industria, y la competencia para lograr la atención de los compradores es tan fuerte, no se puede suponer que un producto se venderá simplemente porque es bueno. La compañía que busca distribución de carácter nacional debe planear y trabajar para lograrlo. En ciertas áreas, como el ramo de bienes empaquetados, la competencia es a tal grado intensa que se requiere un esparde de publicidad y promoción para obtener suficiente aceptación por parte del consumidor para inducir al minorista a colocar el producto en uno de sus anaqueles. Y el costo de esa campaña es tan enorme, que el proceso se llama "comprar la entrada al mercado". Debido al costo y esfuerzo que generalmente representa la introduc

ción de nuevos productos, muchos productos sufren un período prolongado de ventas sin utilidades antes de producir un ingreso para la compañía que les dió origen. Pero no es sólo que un plan deficiente de mercadotecnia posponga la realización de utilidades en un nuevo producto: Puede malograr el potencial de utilidades o eliminar toda esperanza de ganancias. La tardanza en lograr una posición de mercado puede dar a los competidores más agresivos la oportunidad de responder al reto y, en los ramos de intenso movimiento, como el de los productos químicos, puede permitirles que se apoderen del mercado.

El impacto de un proyecto de desarrollo de productos se hace sentir en todo el ámbito de una empresa. Los departamentos de investigación y desarrollo, ingeniería, producción, control de calidad y mercadotecnia, comparten la mayor responsabilidad en el desarrollo e introducción de un producto. En el curso del desarrollo, todos los departamentos - finanzas, investigación de mercados, jurídico publicidad y demás - toman parte activa en el trabajo, o se acude a ellos para obtener consejo y opiniones. Debido a la complejidad de tales proyectos, es de suma importancia la cooperación entre departamentos en los diferentes pasos del proceso de desarrollo. La ausencia de una coordinación adecuada prolonga el tiempo que se requiere para el desarrollo, incrementa el costo y crea una situación caótica dentro de la organización. Por otra parte, un programa bien coordinado hace que el trabajo fluya suavemente con un mínimo de tiempo perdido y de fricciones interdepartamentales. Las organizaciones de investigación y de desarrollo en particular afrontan problemas singulares en los programas de desarrollo de productos. Las responsabilidades de investigación y desarrollo abarcan varios aspectos del empaque, diseño del producto, experimentación del producto, operación práctica de plantas piloto y protección de patentes. Los problemas de coordinación son función del producto y su diseño, así como la dificultad para planear con precisión, pronosticar los problemas de la producción y capacitar al personal de producción.

Los ejecutivos de mercadotecnia tienen la sensación de que la presión por la innovación se multiplica como resultado de la obsolescencia más rápida del producto a causa del cambio tecnológico. Mu

chos productos que tienen un éxito corriente son reemplazos de otras ideas que se han vuelto anticuadas debido a la tecnología cambiante. Uno de los problemas más serios que encaran las organizaciones de mercadotecnia es desarrollar la capacidad de vivir al paso del cambio rápido. Este cambio se manifiesta de las siguientes maneras:

Las necesidades del mercado exigen con mayor frecuencia nuevos productos

La vida del producto es más breve

La tecnología es más complicada, de ahí que el trabajo de desarrollo y la construcción del equipo capital lleven más tiempo

La inversión en investigación e instalaciones debe recuperarse con mayor rapidez a través de márgenes de utilidades más elevados.

Generalmente, un programa de desarrollo de nuevos productos se divide en dos actividades separadas: administración y ejecución. A la administración de proyectos compete: (1) Su supervisión general y el obtener de la alta gerencia la aprobación de los cambios, (2) La coordinación de la acción que se requiere para ejecutar el proyecto y (3) La forma de reportar, que puede incluir las solicitudes para efectuar cambios en los calendarios y para obtener partidas de fondos adicionales para contingencias no previstas. La ejecución del proyecto está manejada por los departamentos adecuados, como mercadotecnia, ventas, fabricación o investigación, desarrollo y control de calidad. El gerente de proyectos de nuevos productos deja las decisiones técnicas a los jefes de departamento. Las decisiones en cuanto a presupuestos y desviaciones del calendario se turnan al siguiente nivel administrativo en línea ascendente para que actúe.

Uno de los factores que influyen sobre la organización para los nuevos productos es la variedad de esos productos. La forma de coordinación que se aborda en la breve revisión de un producto de la línea existente es a menudo bastante diferente de la que se requiere para desarrollar un producto realmente novedoso.

Otro factor que puede afectar en segundo término, la ubicación y el arreglo de organización para la coordinación del nuevo producto es la orientación de la compañía. Dada la naturaleza de sus productos, algunas compañías tienen interés primordial en las conside

raciones de orden tecnológico o de ingeniería de sus programas de nuevos productos. Como resultado, pueden tender a gran énfasis a la unión más estrecha de la dirección que sigue el nuevo producto con sus unidades de investigación y desarrollo o con sus unidades de ingeniería. Otras empresas estiman que, aunque las funciones técnicas y de ingeniería obviamente juegan una parte importante en el desarrollo del producto, una orientación mercadotécnica es aún más esencial para un programa de nuevos productos.

En la compañía organizada funcionalmente y cuyas actividades descentralizadas son escasas, si acaso las hay, el único problema puede consistir en definir si la coordinación de nuevos productos ha de colocarse dentro de una función mayor, como mercadotecnia, o si se le asigna una situación relativamente separada. Sin embargo, en la empresa con múltiples divisiones, generalmente la situación es más complicada. Debe decidirse si el desarrollo y la planeación de nuevos productos van a efectuarse totalmente a nivel de división o a nivel empresarial, o si deben llevarse a cabo en ambos niveles. Las posibilidades van desde la responsabilidad totalmente descentralizada (divisional) hasta la centralización del desarrollo de todo nuevo producto en un solo sitio.

Un tercer factor es la asignación de la responsabilidad. La responsabilidad primaria de dirigir el esfuerzo hacia el nuevo producto puede delegarse en un solo individuo, o pueden compartirla varios ejecutivos o unidades - o una división - dentro de la compañía. La organización eficaz es esencial para la función de nuevos productos. Primero, proporciona a la alta gerencia un medio de controlar una parte vital del esfuerzo total de la campaña. Segundo, prevé la siguiente asignación específica de la responsabilidad para que se realice una tarea importante. Tercero, proporciona el vehículo a través del cual el personal de numerosos departamentos puede trabajar en conjunto para lograr que un programa de nuevos productos sea un éxito.

Formas diferentes de organización:

El gerente de producción es responsable de los nuevos productos
 El departamento de nuevos productos es responsable de los nuevos productos como un departamento de asesoría de la organización de mercadotecnia

El departamento de nuevos productos es responsable de los nuevos productos como asesoría de algún otro departamento aparte de mercadotecnia

El departamento de nuevos productos como asesoría de los altos escalafones de la administración

Un departamento separado es responsable de los nuevos productos
Comités de nuevos productos, formados por los jefes de departamentos funcionales

Personal operante para los nuevos productos.

4. ACTIVIDADES PARA UN PROGRAMA DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS.

Administración de programas.

La administración de proyectos (o programas) es una actividad de la gerencia general que abarca funciones tales como los esfuerzos de planeación, organización, motivación, integración, dirección y control para alcanzar la meta específica. Típicamente, entonces, una organización de proyectos es responsable de que un objetivo asignado se termine dentro del calendario, dentro de las metas de costos y utilidades, y de acuerdo con los estándares establecidos. Generalmente, el objetivo requiere atención administrativa y énfasis especial durante un largo período.

Dentro del marco de trabajo de las actividades de desarrollo de productos es evidentemente necesaria la administración de programas. Por lo tanto, la alta gerencia se dará cuenta de que es ventajoso delegar en un solo individuo la responsabilidad de cada proyecto, dejando que continúe desempeñando ese papel por el tiempo de vida del proyecto.

La administración de programas tiene varias características que no existen en la administración tradicional:

1. Una tarea de proyecto tiene una duración finita. Hay un punto final definitivo en el que un proyecto quede terminado. Todas las metas se han logrado y se ha cumplido con las especificaciones.
2. A la administración de programas le concierne un artículo o producto terminado indistinguible. Un proyecto debería definirse en términos de una meta especificada.
3. Un proyecto es homogéneo. Las actividades pueden clasificarse individualmente como pertenecientes a un proyecto específico. Implica que los proyectos son entidades que tienen un límite, una frontera, que los distingue en su ambiente institucional. Para ser más precisos, y empleando al efecto un diagrama de red, PERT, esto significa que un proyecto tiene mayor densidad de dependencias, dentro de sí mismo, que la que existe entre ese proyecto y cuanto lo rodea. De hecho, esta es la forma en que podemos acercarnos a la frontera de un proyecto. Es la zona en que hay relativamente pocas actividades que conducen al exterior.

4. Un proyecto es complejo. Requiere una combinación muy íntima de tareas de trabajo o actividades en serie y en paralelo y hace uso de una mezcla significativa de habilidades humanas, recursos, materiales e instalaciones.

5. La administración de proyectos exige que las líneas funcionales (la casa matriz) y las líneas de organización (organizaciones externas) queden enlazadas para que cumplan con las actividades del proyecto. La administración de proyectos se haya más interesada en el flujo de trabajo en relaciones horizontales y diagonales que en los eslabones de la cadena vertical de autoridad. Sin embargo, el gerente del proyecto no puede existir por sí solo. Cuando se introducen las técnicas de administración de proyectos, existirán dentro de la empresa dos organizaciones complementarias: (a) La organización piramidal tradicional y (b) La organización del proyecto. En este arreglo orgánico, cada gerente de proyecto se ocupa de un producto finito que va a desarrollarse y producirse en términos de las características de costo, calendario y desempeño. Los gerentes de función y el gerente del proyecto comparten la responsabilidad y la autoridad en las actividades del proyecto de la manera siguiente:

El gerente de proyecto :

- .Unifica los asuntos del proyecto de modo que la alta gerencia y el consumidor o cliente, en última instancia, queden satisfechos
- .Fijan los fondos, calendarios y estándares de desempeño del proyecto
- .Dentro de la compañía actúa como el punto focal de contrato con el cliente
- .Soluciona cualquier conflicto que amenace desarticular las actividades del proyecto.

El gerente de función:

- .Suministra la facilidad de funciones a éste y a otros proyectos en la organización
- .Prescribe cómo se dará apoyo cotidiano a los proyectos
- .Mantiene una capacidad existente en términos de los conocimientos más avanzados de la función en particular.

A fin de ejercer el control total, una organización del proyecto debe responsabilizarse de:

1. Definición del producto. Definir o dirigir la definición de productos a desarrollar en función del equipo, programas y servicios, incluyendo estándares de desempeño, calidad, confiabilidad y conservación.
2. Control de tareas y fondos. Asignar tareas y fondos a todos los grupos que desempeñan tareas o adquieren equipo y servicios para el proyecto.
3. Decisiones de fabricar o comprar. Coordinar los análisis de las habilidades, capacidad y eficiencia de la compañía y tomar decisiones finales en cuanto a si la compañía surte o compra equipo para el proyecto. Tomar parte en la selección de los recursos importantes.
4. Preparación de calendarios. Desarrollar calendarios maestros del proyecto y coordinar los requerimientos de calendario con las organizaciones interesadas de la compañía, subcontratistas asociados y clientes.
5. Situación relativa del proyecto. Establecer sistemas de reportes de la situación relativa y supervisar constantemente los desembolsos, calendarios, terminación de tareas, costo de terminación y entrega del proyecto.
6. Identificación y solución de problemas. Identificar los problemas significativos para el éxito del proyecto e iniciar la acción para solucionarlos.
7. Control de los cambios en el proyecto. Aprobar y ejercer control sobre todos los cambios que se hagan al proyecto, incluyendo cambios de diseño.
8. Control del contratista asociado o subcontratista. Tener el control de los subcontratistas importantes (agencias publicitarias, diseñadores fuera de la empresa, casas vendedoras y otros) que intervienen en arreglos de grupo para las tareas importantes.
9. Relaciones con clientes y público. Servir de contacto exterior para el proyecto.
10. Potenciales del mercado. Estar siempre al tanto de las actitudes de los clientes, de lo que desean y de cualquiera de los otros factores que pudieran afectar al proyecto. Desarrollar planes de una acción lógica de observación, aplicaciones potenciales o novedosas, o nuevas versiones de productos o servicios potenciales.

El gerente del proyecto deberá preparar una definición formal del proyecto para el programa general. Durante esta fase, se afinan las especificaciones y estimaciones, se logra que el grupo del proyecto se familiarice con los detalles de los problemas, y las aportaciones que haga ese grupo del proyecto se incorporarán con el diseño del programa. Específicamente, la definición de proyecto:

Describe los objetivos principales del programa en términos de metas generales de desarrollo

Describe los alcances del programa en términos de extensión de actividad y rango de operación

Describe las políticas, presupuestos, circunstancias, estrategias y demás condiciones que restringen la acción factible

Señala secuencialmente los puntos en que tomarán las decisiones para iniciar o suspender el trabajo

Describe las alternativas disponibles

Describe los asuntos abiertos a discusión que deben arreglarse antes de que pueda proseguir el problema.

A continuación se muestra un formato de definición de proyectos que se emplea en una firma orientada a los bienes de consumo.

DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS
DEFINICION DEL PROYECTO

1. OBJETIVOS Y ALCANDES:
 - A. Describa los objetivos principales del proyecto en términos de las metas generales del desarrollo, como propiedades que se deseen que tengan el producto y el empaque, proporción que se desee del mercado y fechas de las metas significativas.
 - B. Describa los alcances en términos de amplitud de la actividad y rango de la operación en las áreas siguientes:
 1. Mercadotecnia
 - a. Tamaño del mercado, tendencias, etc.
 - b. Situación competitiva.
 - c. Características singulares del producto.
 2. Producto
 - a. Problemas técnicos significativos del desarrollo del producto.
 - b. Categorías de los requerimientos de desarrollo.
 - . Materias primas
 - . Equipo
 - . Proceso
 - . Producto
 - c. Consideraciones de equipo.
 - . Lo adecuado del equipo actual
 - . Modificaciones que se requieren en el equipo
 - . Equipo nuevo o especial que se requiere
 - d. Adecuación de la producción a las temporadas del año.
 3. Proceso
 - a. Problemas técnicos significativos del desarrollo del proceso.
 - b. Categorías de los requerimientos de desarrollo.
 - . Materias primas
 - . Equipo
 4. Instalaciones
 - a. Instalaciones especiales que se requieren.
 5. Empaque
 - a. Tipo de empaque que se requiere.

- b. Desarrollo del empaque que se requiere.
 - . Protección
 - . Consideraciones de uso
 - . Características que se requieren
- c. Características del empaque.
 - . Consideraciones de estructura
 - . Características de desempeño
 - . Decorado
- d. Consideraciones de diseño.
 - . Identidad
 - . Información y atención
 - . Aceptación por parte del consumidor

11. RESTRICCIONES, REGLAS BASICAS Y PUNTOS DE DECISION:

A. Describa las condiciones que se deben a:

- . Políticas
- . Presupuesto
- . Circunstancias
- . Estrategia
- . Disponibilidad de recursos
- . Posibilidad física o técnica

¿Cuáles de estas condiciones restringen la acción factible?

Expréselo cuantitativamente donde sea posible.

B. Defina secuencialmente los puntos en que deben tomarse las decisiones que permitan seguir adelante.

- . Indique quién tomará cada una de las decisiones, qué insumos se requieren y cuáles criterios se usarán

C. Indique secuencialmente los puntos principales en que se harán las selecciones entre las alternativas.

- . Indique quién tomará cada una de las decisiones y cuáles insumos y criterios se usarán

111. CUESTIONES A RESOLVER:

Describe los asuntos abiertos a discusión que deben quedar arreglados antes de que el programa pueda seguir adelante.

- . Indique los enfoques posibles a una resolución.

El concepto de definición de proyectos abarca todo cuanto concierne a un artículo terminado, producto o proyecto, es identificable en términos de una meta específica. Además, definir estándares del producto para el desempeño, calidad, confiabilidad y conservación, es una de las responsabilidades de la administración de programas.

Durante la etapa de definición del proyecto en el programa de un nuevo producto, la ausencia de información acerca del producto, su mercado, aceptación, desarrollo y demás características obligan a escoger una orientación para delinear las oportunidades de que se dispone.

Estructura de la Subdivisión del trabajo:

Cuando ha quedado terminada la definición de proyectos, los miembros del grupo preparan listas de las tareas que señalan el trabajo que han de desempeñar en sus áreas funcionales y las aportaciones que requerirán de otras unidades de la organización. Como ayuda en este esfuerzo, se usan las estructuras de la subdivisión del trabajo para mostrar las tareas principales del programa, organizadas a manera de una pirámide desde el nivel más alto al nivel más bajo. Definen las áreas principales del esfuerzo de trabajo y sus relaciones, comenzando con los objetivos ulteriores y siguiendo hasta el nivel más bajo, lo que en ocasiones se denomina subdivisión del producto terminado. La materia del trabajo que se realiza en cada subdivisión del producto terminado debe quedar definida en términos de especificaciones de desempeño.

El desarrollo de la estructura de la subdivisión del trabajo empieza en el nivel más alto del programa con la identificación de productos terminados del proyecto (equipo, servicios, instrumental, instalaciones y recursos). Los principales productos terminados se dividen luego en sus componentes (sistemas, subsistemas y componentes) y las partes componentes se dividen y subdividen aun más en unidades más detalladas. La subdivisión de la estructura de subdivisión del trabajo continúa sucesivamente hasta los niveles inferiores para llegar al nivel de las subdivisiones del producto terminado donde se convierten finalmente en unidades que pueden

manejarse con fines de planeación y control.

La configuración y contenido de la estructura de subdivisión del trabajo variará de proyecto en proyecto y dependerá de varias consideraciones: tamaño y complejidad del proyecto, estructura de las organizaciones que intervienen y apreciación del gerente en cuanto a delegar la responsabilidad para el trabajo.

Para los propósitos de los programas de nuevos productos, se ha desarrollado y utilizado un enfoque, en base a la estructura de subdivisión del trabajo sobre la base de los recursos aplicables de la compañía. En el primer nivel de lo contratado están las cinco consideraciones básicas de recursos que normalmente encontramos en un programa de nuevo producto en las industrias de productos de consumo: mercadotecnia, empaque, producto, proceso e instalaciones. Tal vez estos recursos no sean necesarios en cada programa, pero en todos los programas encontramos uno o más de ellos. El recurso de mercadotecnia puede subdividirse en varias consideraciones de mercadotecnia en un programa de un nuevo producto, incluyendo el plan de mercadotecnia, publicidad, investigación de mercados, ventas, promoción de ventas y economía. Los recursos de producto y de empaque incluyen concepto, diseño, materiales, pruebas, desarrollo y economía. El recurso de proceso incluye la conversión de un prototipo o fórmula en un proceso de fabricación de producción masiva e incluye ingeniería, diseño, adquisiciones y montaje de las instalaciones de procesamiento. Finalmente, el recurso de instalaciones se ocupa de la ingeniería, diseño, construcción, montaje y puesta en marcha de las instalaciones para la producción de un artículo de consumo. También tiene relación con la contratación y capacitación de los empleados de la producción, la puesta en marcha y acondicionamiento del equipo y la producción inicial del artículo.

Para crear un ambiente de proyecto se requiere una nueva estructura de organización que refleje más bien las relaciones importantes que las alineaciones tradicionales del trabajo. Normalmente, esta estructura de organización se compone de cuatro elementos principales:

1. Apoyo funcional. En una organización fabril, la base tecnológica sería suministrada por tres grupos que se harían cargo de produc

ción, mercadotecnia y finanzas. El apoyo funcional no sólo es el sostén de todos los proyectos en la organización, sino que crea adelantos en los conocimientos inmediatos de una disciplina en particular.

2. Administración de proyectos. Consiste en un grupo de gerentes en el que cada uno de ellos actúa como agente unificador de un proyecto en particular con respecto a los recursos actuales de tiempo, fondos, materiales, mano de obra y tecnología.

3. Administración rutinaria. Los servicios que atienden y alimentan a las actividades relacionadas con la misión abarcan las actividades centralizadas que se requieren para llevar cuenta del negocio como un todo, así como la administración de rutina, el manejo contable de los fondos, la mano de obra, los materiales y las ideas. Ejemplos de esto son la función de personal y la función de contabilidad.

4. Planeación de largo alcance de investigación y desarrollo. Estas actividades crean un adelanto estratégico en los conocimientos de las áreas de interés para la compañía y desarrollan un sistema de planes para el futuro de la misma. Este grupo está menos interesado en cumplir con el trabajo actual que en obtener trabajo para el futuro y hayar nuevos usos para los recursos ya existentes; en consecuencia el trabajo es más conceptual y abstracto que el de otros elementos.

La organización para la administración de proyectos debería abarcar cierto tipo de estructura formal para la acción colectiva eficiente. Los grupos que se requieren para trabajar en el proyecto no quedan reflejados en una clara organización piramidal, sino que se concentran alrededor del proyecto conforme surge la necesidad. La autoridad del proyecto es la influencia total que el gerente de proyecto ejerce sobre el calendario, el costo y las consideraciones técnicas del mismo. Debería tener amplia autoridad sobre todos los elementos del proyecto. La autoridad del gerente del proyecto fluye horizontal, diagonal y verticalmente. Una parte significativa de su autoridad depende de su habilidad para resolver conFLICTOS, crear unión y reciprocidad y mantener la integridad del grupo del proyecto.

Departamento de nuevos productos.

Los deberes de un departamento de nuevos productos se dividen en dos clases posibles de trabajo: Decidir lo que hay que hacer y de cidir cómo hacerlo.

Típicamente estas responsabilidades abarcan:

Recomendar objetivos y programas de nuevos productos

Planear las actividades exploratorias

Tomar decisiones para la depuración

Desarrollar las especificaciones

Recomendar el desarrollo de nuevos productos

Coordinar la experimentación y la comercialización previa

Dirigir los grupos interdepartamentales de todos los niveles.

Generalmente, se considera que el departamento de nuevos productos es una fuerza de organización de la compañía. Su trabajo básico consiste en coordinar los recursos de la empresa en función del de sarrollo del nuevo producto. Puesto que un programa de nuevos pro ductos no debe reflejar solamente los objetivos empresariales sino también integrar su rendimiento con las actividades empresariales, el departam-nto de nuevos productos generalmente informa directa- mente a un alto ejecutivo. Cuando un departamento de nuevos pro- ductos queda colocado directamente bajo el presidente, se asegura la coordinación total dentro de la empresa.

Asignar la responsabilidad de un producto a un gerente de produc- tos lleva implícita la necesidad de concederle la autoridad y sumi- nistrarle el equipo, el personal y el dinero necesarios. El con- cepto de gerente de productos tiene su mejor resultado cuando reci- be el apoyo de la alta gerencia y los instrumentos necesarios. Ac- túa, por lo tanto, como el "angel de la guarda" de ese producto a lo largo de todas las fases de su ciclo de vida.

Etapas de la Evolución del Producto:

Exploración.- La búsqueda de ideas de productos para cumplir con los objetivos de la compañía.

Depuración.- Un análisis rápido a fin de determinar cuáles ideas son pertinentes y merecen estudio más detallado.

Análisis mercantil.- La ampliación de la idea, a través del análi- sis creativo, en una recomendación mercantil que incluye las carec

terísticas del producto y un programa para el producto.

Desarrollo.- La conversión de la idea sobre el papel en un producto tangible, que puede demostrarse y producirse.

Experimentación.- Los experimentos comerciales necesarios para verificar las apreciaciones mercantiles anteriores.

Comercialización.- Lanzar el producto a producción y venta en gran escala, comprometiendo en ello la reputación y los recursos de la compañía.

Pasos desde la idea a la producción:

1. Concepto del producto. Se establecen y definen las ideas básicas del producto.
2. Depuración preliminar. Esta apreciación inicial elimina aquellas ideas del producto que evidentemente son imprácticas o en alguna forma inaceptables.
3. Examen de patentes. Esta indagación identifica los derechos de patentes, licencias y áreas no protegidas.
4. Encuesta técnico-económica preliminar. Valuaciones de la investigación general: practicabilidad del producto, naturaleza y tamaño del mercado, métodos de ventas, requerimientos de fabricación, administración, requerimientos de personal y organización, potencial de utilidades (efecto de los impuestos) y amplitud de las bases constitutivas de la empresa.
5. Examen de material escrito. Deben revisarse y reunirse los datos pertinentes del material escrito de que se dispone, relacionados con el concepto del producto y el mercado.
6. Depuración final. En este punto, la aceptación o el rechazo de las ideas se basa en los hallazgos del examen del material escrito, en la encuesta técnico-económica preliminar y en el examen de patentes.
7. Programación del proyecto. Debe asignarse lo siguiente:
 - Fondos: Fijar un presupuesto adecuado para desarrollo y experimentación preliminar del mercado.
 - Prioridad: Fijar un calendario.
 - Personal: Crear una organización.
8. Desarrollo de la encuesta técnico-económica preliminar. Este proceso deberá ampliar la investigación de temas que cubra la encuesta técnico-económica preliminar y dejar establecida la acepta-

ción básica del producto para su explotación comercial.

9. Investigación. La investigación debe fijar nuevos principios básicos y datos relacionados con el proyecto.

10. Desarrollo. Deberá construirse un modelo preliminar.

11. Ingeniería. Los firmes principios de construcción deberán incorporarse al modelo.

12. Revisión y aprobación del ensayo piloto por parte de la administración. Con base en los datos de que se dispone, la administración debe determinar si es aconsejable un ensayo piloto con el propósito de reunir datos adicionales de fabricación mercadotecnia.

13. Revisión del diseño. Antes del ensayo piloto debe revisarse el diseño a fin de asegurar que incorpore las mejores características de desempeño, producción, costo, calidad de servicio y atractivo de ventas.

14. Modelo del prototipo. Se construye un modelo que represente el producto que va a ofrecerse a la venta.

15. Pruebas de ingeniería. En el departamento de ingeniería, el modelo prototipo se sujeta a una prueba de desempeño.

16. Pruebas de campo. El modelo del prototipo se sujeta a una prueba bajo condiciones reales de trabajo.

17. Revisión de los datos de las pruebas. Se analizan los datos de las pruebas y se revisan los diseños para mejorar el desempeño, facilitar la fabricación, la calidad de servicio, el ahorro en el costo y el atractivo de ventas.

18. Rediseño. Se rediseña el modelo del prototipo a fin de incorporar características de nuevo diseño. En este punto, también se incorpora al modelo la utilización final del producto.

19. Revisión de la producción y rediseño. Se revisa el diseño y se hacen las modificaciones de diseño para mejorar la facilidad de producción y reducir el costo.

20. Modelo final. Todas las modificaciones finales de diseño se incorporan a este modelo.

21. Análisis preliminar de la producción. Se procesa el diseño para la fabricación.

22. Elementos que han de fabricarse. Se hace la selección de las piezas del producto que la empresa tendrá que fabricar.

23. Elementos que han de comprarse. Se hace una selección de las

piezas y subensambles del producto que deberán comprarse.

24. Análisis realista del costo. Se estiman los costos de las piezas fabricadas y compradas.

25. Ensayo piloto. Se produce una cantidad pequeña del producto para poner a prueba las estimaciones de costos de manufactura y el programa de mercadotecnia.

26. Prueba inicial de mercado. Se procede al mercado del producto del ensayo piloto en un área, seleccionada con propósitos experimentales y analíticos.

27. La administración revisa y aprueba que se inicie la producción. La administración examina los resultados de la prueba de mercado. Si al parecer las perspectivas de utilidades son favorables, se autoriza la producción.

28. Organización de servicio. Se organizan las facilidades de servicio.

29. Organización de distribución. Se organizan los canales distributivos.

30. Creación de la organización general de ventas. Se crea la organización de ventas junto con las facilidades de servicio.

31. Herramientas para la producción. Se preparan para la producción el equipo, herramientas, calibradores y demás instalaciones.

32. Producción. Se inicia la fabricación.

33. Producción y Distribución. Se fabrica y se vende el producto.

Construcción de las redes:

Consiste en la construcción de una red del programa. El grupo de desarrollo usa como guía los formatos de definición del proyecto, procediendo a desarrollar una red a fin de mostrar la forma en que habrán de alcanzarse los objetivos del proyecto. Durante este proceso, las interdependencias en las tareas o actividades se identifican y reflejan en los planes de la red. Como resultado, la red sirve también como una base para evaluar los efectos de los cambios sobre cualquier parte del plan de proyecto como un todo.

Estimación de los tiempos de actividad:

En la actualidad, se aceptan generalmente dos enfoques para establecer las estimaciones de tiempo para cada actividad de la red. Uno de los enfoques exige una estimación de un solo tiempo; la otra, para encarar la incertidumbre, requiere tres estimaciones que más tarde se convierten estadísticamente a un solo tiempo. La elección de la estimación de un solo tiempo o de tres tiempos deberá quedar a discreción del gerente del programa.

Generalmente, las estimaciones de un solo tiempo se usan en actividades en las que, debido a su naturaleza repetitiva, la experiencia ha demostrado que pueden cumplirse dentro de un período conocido; por ejemplo, los tiempos de ejecución de las entregas de materias primas estándar. Por lo general, las estimaciones de tres tiempos se emplean en actividades de naturaleza sumamente incierta y en las que la experiencia pasada es escasa para poder basar la estimación. Aquí, la apreciación técnica y los conocimientos del estimador son la base de las tres estimaciones (que no deberían considerarse como obligadas). El tiempo sencillo calculado estadísticamente representa un 50 por ciento de probabilidad de que se termine dentro de ese tiempo; desde luego, también hay un 50 por ciento de probabilidad de que no se termine. Para las actividades en donde la incertidumbre es grande, como en el caso de investigar una nueva fórmula o terminar con éxito una prueba de laboratorio, probablemente esta clase de información sea la mejor que es dable obtener al principio de un programa de nuevo producto.

Conforme avanza el proyecto de desarrollo del producto, van añadiéndose o suprimiéndose actividades de trabajo; el trabajo se termina con atraso o adelanto con respecto al calendario, y se revisan las estimaciones de tiempo para el trabajo que no se ha terminado. Por tanto, se requieren procedimientos de actualización en cuanto que facilitarán el cambio que originan las nuevas estimaciones, las estimaciones para terminar el trabajo en proceso y las últimas estimaciones revisadas para el trabajo que no se ha iniciado. Este sistema de planeación y control del desarrollo de productos proporciona una actualización sistemática mediante la fijación de fechas específicas para la revisión, el requerimiento de la preparación y revisión de estimaciones y el requerimiento de reestimaciones del tiempo sobre una base de excepción cuando la información

actual señala que es necesario hacer cambios en las estimaciones i niciales del tiempo y de otros recursos.

La información periódica de la situación relativa del proyecto en cuanto a las actividades de un proyecto, incluyen:

Actividades terminadas

Actividades iniciadas, pero aún no terminadas

Actividades que deberían haberse iniciado, pero que no lo han hecho

Actividades que deberían suprimirse (debido a cambios en el proyec to).

Cuando existen cambios en el programa, después del análisis, se prepara un reporte que debe indicar lo siguiente:

Magnitud del retraso en el programa

Actividades y eventos retrasados respecto al calendario

Actividades de ruta crítica

Actividades o eventos significativos

Recomendaciones para mejorar el programa

Resumen de la holgura con el transcurso del tiempo.

Este tipo de reporte suministra a los niveles superiores de la administración la información necesaria en cuanto a la situación relativa del programa. El retraso en el programa indica qué parte del programa es crítico, quién es el responsable, la magnitud del retraso respecto al calendario y cuáles son los eventos y actividades retrasados. Deberá incluirse una lista de los eventos de la ruta crítica, sus tiempos transcurridos y organizaciones responsables, que permite a la administración revisar la secuencia de los eventos críticos a lo largo de la ruta más prolongada. Debe dirigirse la atención hacia estos eventos porque deben terminarse a t iempo o, de lo contrario, todo el calendario del programa se verá a fectado.

Revisión preliminar del calendario:

Un típico programa PERT debe proporcionar la siguiente información:

Prepara una lista de la secuencia de los eventos

Proporciona los datos de la red y del tiempo para indicar la relación con las fechas límites del programa

Señala las áreas de holgura críticas

Compara los pronósticos actuales con las fechas de terminación programada y calcula la probabilidad de cumplir con las fechas programadas

Proporciona a la alta gerencia, en cualquier tiempo, un resumen del avance y las perspectivas del avance futuro.

La magnitud de la holgura en una red debería ser revisada y analizada. Si existe holgura negativa, se recomienda la replaneación. Además, cada miembro del grupo debería revisar su calendario y reportar si es factible o recomendar cambios.

Si se requiere replanear el programa, un análisis de la holgura y de la ruta crítica señalará donde deben reducirse los tiempos. A aquellos miembros del grupo de proyecto cuyas actividades se hayan en la ruta crítica deberán asistir a una reunión de replaneación en la que se revise la red hasta que la fecha de terminación sea simultánea a la fecha de terminación dirigida. Generalmente, esto implica que los miembros del grupo deben transar en cuanto a la configuración de la red y que debe aceptarse el riesgo adicional a fin de terminar el proyecto conforme al calendario.

La replaneación requiere, por lo general, que se reduzca el tiempo a lo largo de varias rutas en la red. No hay riesgo en suponer que las estimaciones del tiempo de actividades son de confiar, si quienes las proporcionan son los que desempeñan el trabajo.

Por tanto, al hacer la replaneación, no se reducen los tiempos de actividades. Una vez presentadas las estimaciones del tiempo, no deberían cambiarse a menos que haya cambios de recursos o alguna información que pudiera cambiar las estimaciones. Estos cambios incluyen revisión de los planes, introducción de nuevos recursos, cambios en el personal, dificultades técnicas o avances importantes, y autorización para el tiempo extra. El tiempo puede reducirse en una red:

Cambiando la secuencia de los eventos de serie a paralelo

Cambiando el alcance de las actividades o del proyecto

Aplicando ciertos recursos al proyecto, como dinero, personal, materiales y espacio

Suprimiendo ciertos eventos.

El papel del analista de redes en la reunión de replaneación es a-

segurarse de que las reglas básicas para la replaneación se cumplan. Las decisiones que se tomen durante la replaneación son, propiamente, de la responsabilidad de la administración y no del analista de redes.

Cuando el plan final queda fijado, es conveniente que el analista de redes o el gerente del programa preparen un reporte resumiendo todas las áreas en el programa donde se hicieron suposiciones, donde se aceptó hacer excepciones a las políticas de la compañía y donde se absorbieron riesgos excepcionales a fin de dar término a un plan satisfactorio. Este reporte y las copias de la red programada deberán distribuirse entre todos los ejecutivos y miembros del grupo que intervienen, incluso la alta gerencia. Esta clase de reporte permite mayor cambio de impresiones y evaluación del plan, y pone en clara las suposiciones, excepciones y riesgos que se asocian a dicho plan.

El reporte del avance comparado con el calendario proporciona la información que usa la administración para evaluar en cualquier momento la situación relativa de un proyecto. En los proyectos complejos de desarrollo de productos, el control es difícil si se carece de información correcta y al día.

La información sobre el avance del trabajo tiene su origen en quienes desempeñan realmente el trabajo. Cuando una parte programada del trabajo queda terminada, quienes la han realizado (o supervisores inmediatos) la reportan al nivel administrativo siguiente en línea ascendente y, de ahí, el reporte sigue su curso a lo largo de la cadena administrativa.

A fin de reportar debidamente el avance, los gerentes de cada nivel deben estar capacitados para determinar:

Si es realista la estimación corriente de tiempo y costo para dar término al proyecto total

Si el proyecto cumple con el calendario obligado y la estimación de costo; en caso contrario, cuál es la magnitud de cualquier diferencia

Si los requerimientos de personal y demás recursos se han planeado de manera realista a fin de minimizar los costos extra y el tiempo ocioso

Si aquellas áreas que muestran retrasos potenciales o rebase del

costo pueden descubrirse a tiempo para aplicar la acción correctiva

En qué forma pueden cambiarse de un lugar a otro el personal y demás recursos a fin de acelerar las actividades críticas

Cuál es la mejor forma de utilizar al personal y demás recursos que han quedado disponibles a causa de los cambios hechos en las tareas del proyecto.

Reportes para la administración a nivel superior:

La información básica que genera el sistema puede resumirse de varias maneras para los reportes de la administración de programas. El formato y el detalle con que se presenta esta información puede variar, lo cual depende de los requerimientos de los diferentes niveles de la administración. Los reportes a la administración hacen que queden disponibles, en forma escrita o diagramática, el calendario y los datos de costos que necesita el gerente del programa para identificar los puntos de posible dificultad que se aprecian al presente en los proyectos que requieren análisis administrativo y acción. Esencialmente, los reportes proporcionan a la administración la información que varía en el grado de detalle y que se proporciona a continuación:

El plan del proyecto y el calendario actuales

Desempeño del calendario a la fecha, en relación al plan

Proyecciones de calendario para dar término a los objetivos del proyecto.

Igualmente importantes, los reportes del sistema señalan la dificultad potencial en el proyecto y logran que los gerentes se anticipen a los retrasos en el calendario. Además, ponen sobre aviso al gerente del proyecto cuando se requiere su atención con mayor urgencia.

Los reportes para la administración a nivel superior se preparan generalmente sobre una base mensual. Sin embargo, pueden expedirse con mayor frecuencia, si así se requiere o se desea.

Confiabilidad del producto diseñado:

Es función del departamento de desarrollo de estimar la confiabilidad del producto diseñado. El cual relaciona el grado de la confiabilidad de un artículo terminado (al grado en que puede dependerse de un producto para que desempeñe lo que se espera o se requiere) a un calendario, de manera que se determina continuamente una evaluación compuesta de la confiabilidad del producto conforme avanza el programa.

Se han adoptado dos enfoques generales hacia la mayor confiabilidad. En el primer enfoque se intenta fijar un valor numérico a la confiabilidad operativa esperada de un artículo terminado; mediante la medición o la pruebas, un número indica cuántas veces es un número de intentos realizados, un artículo tendrá un desempeño según se ha especificado. Esta simple relación es una medida de confiabilidad.

En el segundo enfoque se intenta incrementar la confiabilidad mediante la supervisión de la documentación requerida como parte de una buena práctica. Bajo este método, se supervisan el plan de desarrollo para observar si cumple con el diseño básico, con las especificaciones, con los procedimientos de la prueba de confiabilidad, con los procedimientos de la prueba de aceptación, etc. Si se cumple correctamente con estos documentos de confiabilidad-evento, el resultado será un producto de mayor confiabilidad. La relación del cumplimiento se conoce como índice de confiabilidad-madurez. Se hacen dos clasificaciones para cada confiabilidad-evento; la evaluación de la calidad técnica y la evaluación del cumplimiento con el calendario. El promedio de estas dos clasificaciones proporciona el índice de confiabilidad-madurez.

La evaluación de la calidad técnica es un reporte que evalúa una actividad que ha culminado en un evento de confiabilidad como, por ejemplo, el diseño de especificaciones, la revisión del diseño, las especificaciones de idoneidad, la prueba de idoneidad, las especificaciones de aceptación o la prueba de aceptación.

La evaluación del cumplimiento con el calendario proporciona las funciones de planeación, preparación del calendario, reportes y supervisión del índice confiabilidad-madurez.

PARTE EXPERIMENTAL

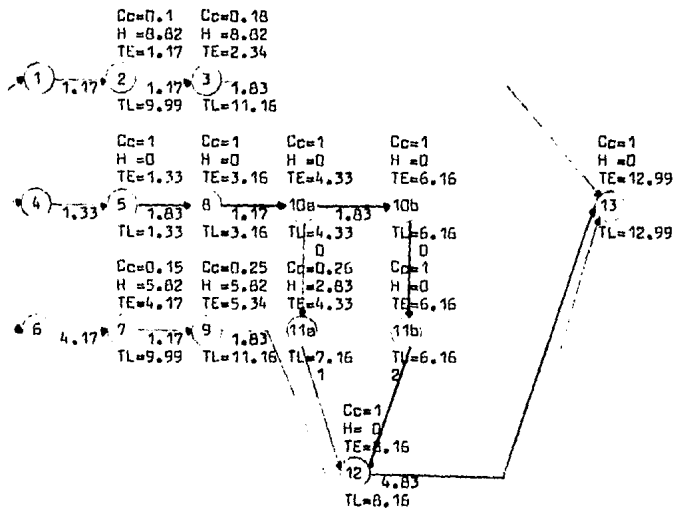
PERT-LOCION REFRESCANTE

PERT-LOCION REFRESCANTE

EVENTOS	NO. DE EVENTO	TIEMPO	TIEMPO	TIEMPO	te	a ²
		OPTIMISTA a	MAS PROBABLE m	PESIMISTA b		
PERT GENERAL						
Estudio de características del mercado.	1	1	1	2	1.166	0.027
Estudio de potencial del mercado.	2	1	1	2	1.166	0.027
Factibilidad en el mercado.	3	1	2	2	1.033	0.027
Fórmulas.	4	1	1	3	1.333	0.110
Factibilidad de fórmulas.	5	1	2	2	1.033	0.027
Trámites legales.	6	5	3	8	4.166	0.250
Comprobar patentes y derechos de registro.	7	1	1	2	1.166	0.027
Selección de métodos de fabricación.	8	1	1	2	1.166	0.027
Decisión para continuar con el proyecto.	9	1	2	2	1.033	0.027
Adquisición de materias primas y material de em- paque.	10a	1	2	2	1.033	0.027
	10b	5	3	5	3.066	0
Aprobación de control de calidad de materias pri- mas y material de empaque.	11a	1	1	1	1	0
	11b	2	2	2	2	0
Producción.	12	4	5	5	4.033	0.027
Fecha de lanzamiento.	13	1	1	1	1	0
AREA DE RESPONSABILIDAD: CONTROL DE CALIDAD						
Desarrollo de fórmulas.	14	1	1	3	1.333	0.110
Registro en S.S.	15	5	3	8	4.166	0.250
Aprobación de S.S.	16	1	1	1	1	0
Desarrollo de especificaciones para material de empaque.	17	1	2	2	1.033	0.027
Desarrollo de especificaciones para materias pri- mas.	18	1	2	2	1.033	0.027
Costeo de la fórmula.	19	1	1	1	1	0
Cotización y compra de materias primas para el lote de prueba.	20	1	2	2	1.033	0.027
Desarrollo de planes de supervisión para producto en proceso.	21	1	1	2	1.166	0.027
Desarrollo de especificaciones para producto ter- minado.	22	1	1	3	1.333	0.110
Desarrollo del programa de control de calidad del proceso y de producto terminado.	23	1	1	4	1.500	0.250
Formalizar fórmulas, procedimientos y especifica- ciones definitivas y entregarlos a producción.	24	1	1	2	1.166	0.027
Lote de prueba.	25	1	1	1	1	0
Pruebas de estabilidad.	26a	5	5	5	5	0
	26b	5	5	5	5	0
Pruebas de compatibilidad y uso.	27a	5	4	5	4.333	0
	27b	5	4	5	4.333	0

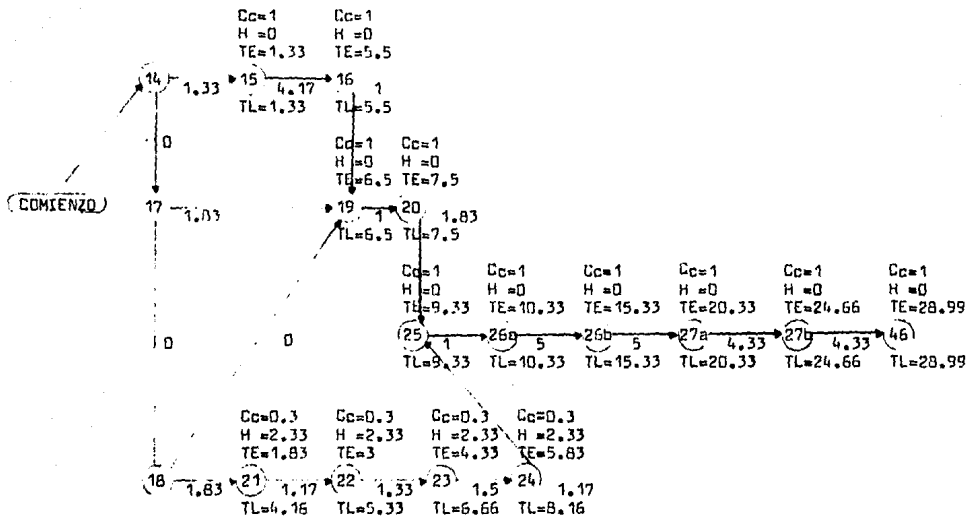
EVENTOS	NO. DE EVENTO	TIEMPO	TIEMPO	TIEMPO	te	s ²
		OPTIMISTA a	MAS PROBABLE m	PESIMISTA b		
AREA DE RESPONSABILIDAD: MERCADOTECNIA						
Diseño de empaque.	28	1	1	3	1.333	0.110
Desarrollo de textos.	29	1	1	3	1.333	0.110
Presentación de textos y empaques.	30	1	1	1	1	0
Aprobación de textos y empaques.	31	1	1	1	1	0
Entrega para registros de textos y empaques.	32	1	1	1	1	0
Solicitud de cotización de material de empaque.	33	1	2	3	2	0.110
Muestras de material de empaque.	34	1	1	2	1.166	0.027
Originales de material de empaque.	35	2	3	3	2.033	0.027
Costo del producto terminado.	36	1	1	1	1.166	0
Elaboración marketing plan.	37	2	2	2	2	0
Presentación marketing plan.	38	1	1	1	1.166	0
Aprobación marketing plan.	39	1	1	1	1	0
Estudio reacciones del consumidor.	40	6	5	6	5.333	0
Desarrollo concepto publicitario.	41	3	3	5	3.333	0.110
Diseño material punto de venta.	42	3	3	3	3	0
Promociones.	43	1	1	1	1	0
Organizador fuerza de ventas.	44	7	9	9	8.666	0.110
Presentación fuerza de ventas.	45	1	1	3	1.333	0.110
Fecha de introducción.	46	1	1	1	1	0
AREA DE RESPONSABILIDAD: PRODUCCION						
Revisión de instalaciones para equipo necesario.	47	1	2	2	1.833	0.027
Apropiar los requerimientos para equipo necesario.	48	1	2	2	1.833	0.027
Instalación y compra de equipo.	49	1	3	3	2.666	0.110
Requisición de materias primas.	50	1	3	3	2.666	0.110
Requisición de material de empaque.	51	1	3	3	2.666	0.110
Recepción de materiales.	52	1	1	1	1	0
Producción.	53	4	5	5	4.833	0.027

PERT GENERAL



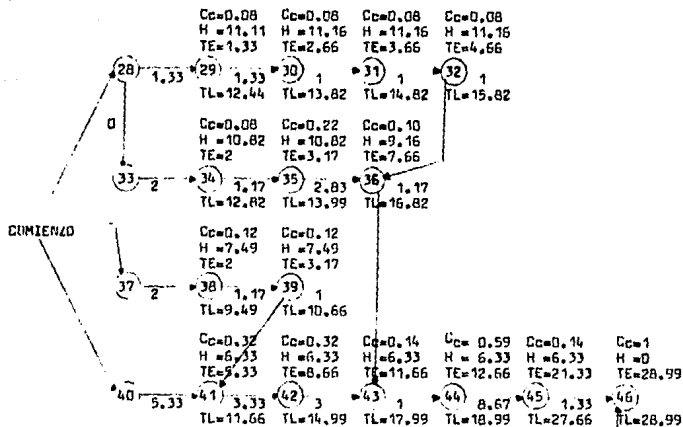
Cc = Coeficiente de criticidad.
 H = Holgura.
 TE = Tiempo mas bajo esperado.
 TL = Tiempo mas alto permitido.

AREA DE RESPONSABILIDAD: CONTROL DE CALIDAD

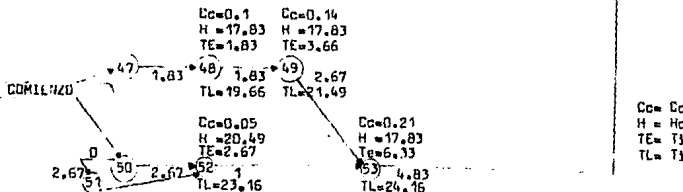


Cc = Coeficiente de criticidad.
 H = Holgura.
 TE = Tiempo mas bajo esperado.
 TL = Tiempo mas alto permitido.

AREA DE RESPONSABILIDAD: MERCADOTECNIA



AREA DE RESPONSABILIDAD: PRODUCCION



Cc= Coeficiente de criticidad.
 H = Holgura.
 TE= Tiempo mas bajo esperado.
 TL= Tiempo mas alto permitido.

PERT-LOCION REFRESCANTE ESPERADO
SEMANAS

62

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

PERT GENERAL

1. Ent. de carac. del merc.
2. Est. de pot. del merc.
3. Fact. en el mercado
4. Fórmulas
5. Factibilidad de fórmulas
6. Trámites legales
7. Comp. pat. y der. de reg.
8. Selec. de met. de fab.
9. Dec. p/cont. con el proy.
10. Adq. de m.p. y m.e.
11. Ap. CC de m.p. y m.e.
12. Producción
13. Fecha de lanzamiento

CONTROL DE CALIDAD

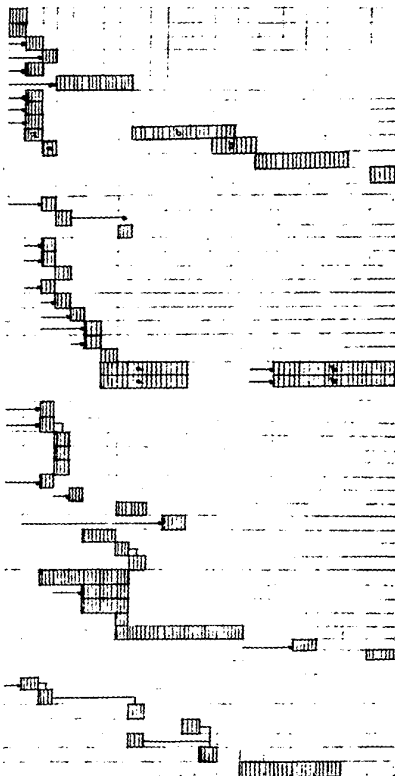
1. Desarrollo de fórmulas
2. Registro en S.S.
3. Aprobación de S.S.
4. Des. esp. p/ m.e.
5. Des. esp. p/ m.p.
6. Costeo de la fórmula
7. Cot. com. m.p. p/ int. p.
8. Des. pas. sup. prod. proc.
9. Des. esp. p/ prod. term.
10. Des. pro. CC proc. y p.t.
11. For. pro. es. def. en. pr.
12. Lote de pruebas
13. Pruebas de estabilidad
14. Pruebas de comp. y uso

MERCADOTECNIA

1. Diseño de empaque
2. Desarrollo de textos
3. Present. de tex. y emp.
4. Aprob. de tex. y emp.
5. Ent. p/ reg. tex. y emp.
6. Solic. Cot. de m.e.
7. Muestras de m.e.
8. Originales de m.e.
9. Costo del prod. terminado
10. Elaboración mark. plan
11. Presentación mark. plan
12. Aprobación mark. plan
13. Estudio reac. consumidor
14. Des. concep. publicitario
15. Diseño mat. pto. vta.
16. Promociones
17. Org. fza. de ventas
18. Presen. fza. de ventas
19. Fecha de introducción

PRODUCCION

1. Rev. inst. p/ eq. necesa.
2. Ap. reg. p/ eq. necesa.
3. Inst. y compra de equipo
4. Requisición de m.p.
5. Requisición de m. e.
6. Recpción de materiales
7. Producción



PERT-LOCION REFRESCANTE ESPERADO
SEMANAS

62

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

PERT GENERAL

1. Est. de carac. del merc.
2. Est. de pot. del merc.
3. Fact. en el mercado
4. Fórmulas
5. Factibilidad de fórmulas
6. Trámites legales
7. Comp. pat. y der. de reg.
8. Selec. de mat. de fab.
9. Dec. p/cont. con el proy.
10. Adq. de m.p. y m.e.
11. Ap. CC de m.p. y m.e.
12. Producción
13. Fecha de lanzamiento

CONTROL DE CALIDAD

1. Desarrollo de fórmulas
2. Registro en S.S.
3. Aprobación de S.S.
4. Des. esp. p/ m.e.
5. Des. esp. p/ m.p.
6. Costeo de la fórmula
7. Cot. com. m.p. p/ lot. p.
8. Des. pas. sup. prod. proc.
9. Des. esp. p/ prod. term.
10. Des. pro. CC proc. y p.t.
11. For. pro. es. def. en. pr.
12. Lote de prueba
13. Pruebas de estabilidad
14. Pruebas de comp. y uso

MARKETING

1. Diseño de empaque
2. Desarrollo de textos
3. Present. de tex. y emp.
4. Aprob. de tex. y emp.
5. Ant. p/ reg. tex. y emp.
6. Solicitud. Cot. de m.e.
7. Muestras de m.e.
8. Originales de m.e.
9. Costo del prod. terminado
10. Elaboración mark. plan
11. Presentación mark. plan
12. Aprobación mark. plan
13. Estudio resp. consumidor
14. Des. concep. publicitario
15. Diseño mat. pto. vta.
16. Promociones
17. Org. fza. de ventas
18. Presen. fza. de ventas
19. Fecha de introducción

PRODUCCION

1. Rev. inst. p/ eq. neces.
2. Ap. req. p/ eq. neces.
3. Inst. y compra de equipo
4. Requisición de m.p.
5. Requisición de m. e.
6. Recepción de materiales
7. Producción



ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES AL PROYECTO GENERAL.

1. ESTUDIO DE CARACTERISTICAS DEL MERCADO.

Los estudios realizados con respecto a la loción refrescante demuestran que para que el producto tenga éxito en el mercado debe ser realmente innovador, pero estamos seguros que: la marca, el color, el diseño, otras características del producto y el nivel de calidad compatible con el uso al que se destina el artículo; todo ello combinado proyectará una imagen al consumidor adecuada y lograr así el éxito del producto.

2. ESTUDIO DE POTENCIAL DEL MERCADO.

Se estima que la demanda de lociones refrescantes alcanzará 600 000 unidades para el siguiente año.

3. FACTIBILIDAD EN EL MERCADO.

Los estudios mercadológicos mostraron que sí es posible la introducción de nuestro producto al mercado.

4. FORMULAS.

Se estudiaron varias de ellas para la elaboración de la loción refrescante y se eligió la más conveniente y aplicable en concordancia con los resultados esperados de nuestro producto.

5. FACTIBILIDAD DE FORMULAS.

Se analizó la factibilidad de la utilización de esta fórmula y se observó que si se puede realizar obteniéndose de esta los resultados esperados para una loción refrescante.

6. TRAMITES LEGALES.

Con seis meses de anticipación se inicio esta actividad que consistió en efectuar los trámites legales ante la Secretaría de Salud.

7. COMPROBAR PATENTES Y DERECHOS DE REGISTRO.

De acuerdo con la Cía. de Comercio, los productos no requieren patentes y las marcas que utilizaremos para esta línea están vigentes y debidamente autorizadas.

8. SELECCION DE METODOS DE FABRICACION.

Se seleccionó el método de preparación para este producto que consiste en mezclar homogéneamente todos los ingredientes según se observa en el diagrama de proceso anexo no. 1.

9. DECISION PARA CONTINUAR CON EL PROYECTO.

Debido a que hasta ahora, todo ha marchado como se había esperado,

la Dirección General decide continuar con el desarrollo de nuestro producto.

10. ADQUISICION DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DE EMPAQUE.

Se compraron las materias primas así como el material de empaque necesarios para la producción de la loción refrescante según las instrucciones de calidad que se proporcionaron.

11. APROBACION DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DE EMPAQUE.

Control de Calidad realizó los análisis necesarios para aprobar las materias primas y material de empaque de acuerdo a las especificaciones elaboradas para cada uno de los componentes de nuestro producto como se especifica en la sección de responsabilidades de Control de Calidad.

12. PRODUCCION.

Una vez que control de calidad aprobó las materias primas y material de empaque, pasaron al área de producción, para la correspondiente elaboración del producto.

13. FECHA DE LANZAMIENTO.

Cumpliendo con el calendario de actividades, el producto será lanzado el 20 de Junio de 1987.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD.

1. DESARROLLO DE FORMULAS.

Se llevó a cabo el desarrollo de la formulación más adecuada para obtener las características esperadas. Se formalizó la fórmula en la empresa como se observa en el anexo no. 2.

2. REGISTRO EN S.S.

La loción refrescante se registró ante la Secretaría de Salud. Se llenaron las formas registro de producto según el anexo no. 1 con el nombre del producto: LINEA LUMFRESMUT, Producto: Facial cocktail, Loción Refrescante; acompañándose de la siguiente documentación:

Fórmula del producto

Especificaciones de materias primas y de producto terminado

Pruebas de estabilidad acelerada

Pruebas microbianas

Textos propuestos

Registro de marcas

Licencia Sanitaria

3. APROBACION DE S.S.

El producto fué aprobado por la Secretaría de Salud con fecha 28 de Marzo de 1987, y no. de registro

4. DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES PARA MATERIAL DE EMPAQUE.

Se desarrolló para cada material de empaque integrante del producto sus especificaciones como sigue:

CAJA DE CARTON

PRUEBA	ESPECIFICACION
MATERIAL:	
Cartón	Eurokote reverso blanco importado con <u>tex</u> tos en color negro.
DIMENSIONES:	
Frente: Altura	19 cm
Ancho	6.5 cm
Base: Altura	6.5 cm
Ancho	6.5 cm
PROTECCION CONTRA DAÑOS MECANICOS:	
Choque	Debe asegurarse que la caja sea resistente al chocar con otros del mismo material.
Vibración	Las vibraciones que son causadas según los golpes del vehículo de transporte no debe modificar su estructura.
Perforaciones	Las cajas que están expuestas a ser perforadas por el equipo de transporte usado para moverlos no debe dar como resultado tal perforación en las cajas.
Apilado	Cuando las cajas son apiladas, el paquete de abajo de la pila debe resistir el peso acumulado de todos los que están sobre de él. No solamente debe soportar esta fuerza estática sino también los impactos de los otros paquetes cargados sobre él.
EXPOSICION A AMBIENTES PELIGROSOS:	
Hongos y Bacterias	Debe evitarse proliferación alguna de estos microorganismos controlando la temperatura del almacén así como la alta humedad y oscuridad.
Olores	Las cajas no deben presentar olor alguno.
Luz	Las cajas deben mantenerse protegidas de la luz.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL DE EMPAQUE

BOTELLA DE PLASTICO

PRUEBA	ESPECIFICACION
MATERIAL:	
Polipropileno	Alto impacto en color blanco.
DIMENSIONES:	
Altura	18 cm
Diámetro de la base	5.5 cm
Diámetro de la boquilla	2 cm
Altura de la boquilla	2 cm
PROPIEDADES MECANICAS:	
Compresión	Negativa
Tensibilidad	Negativa
Flexibilidad	Negativa.
PROPIEDADES FISICAS:	
Absorción de agua	Negativa
Transmisión de vapor húmedo	Negativo
EXPOSICION	
A AMBIENTES PELIGROSOS:	
Hongos y Bacterias	Debe evitarse proliferación alguna de estos microorganismos controlando la temperatura del almacén así como alta humedad y oscuridad.
Olores	Las botellas no deben presentar olor alguno.
Luz	Las botellas deben mantenerse protegidas de la luz.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL DE EMPAQUE

CONTRATAPA DE CARTON

PRUEBA

ESPECIFICACION

MATERIAL:

Cartón Con recubierta en vinilo color blanco.

DIMENSIONES:

Diámetro 2 cm

EXPOSICION:

A AMBIENTES PELIGROSOS:

Hongos y Bacterias Debe evitarse proliferación alguna de estos microorganismos controlando la temperatura del almacén así como alta humedad y oscuridad.

Olores Las contratapas no deben presentar olor alguno.

Luz Las contratapas deben mantenerse protegidas de la luz.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL DE EMPAQUE

TAPON DE PLASTICO

PRUEBA	ESPECIFICACION
MATERIAL:	
Polipropileno	Alto impacto en color blanco.
DIMENSIONES:	
Altura	4 cm
Diámetro	2.5 cm
PROPIEDADES MECANICAS:	
Compresión	Negativa
Tensibilidad	Negativa
Flexibilidad	Negativa
PROPIEDADES FISICAS:	
Absorción de agua	Negativa
Transmisión de vapor húmedo	Negativo
EXPOSICION:	
A AMBIENTES PELIGROSOS:	
Hongos y Bacterias	Debe evitarse proliferación alguna de <u>es</u> tos microorganismos controlando la <u>tempe</u> ratura del almacén así como alta humedad y oscuridad.
Olores	Los tapones no deben presentar olor algu no.
Luz	Los tapones deben mantenerse protegidos de la luz.

5. DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES PARA MATERIAS PRIMAS.

Se desarrolló para cada materia prima integrante de la fórmula sus especificaciones como sigue:

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

ACEITE DE ROSAS

Descripción: Líquido viscoso a 25°C.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Incoloro ó amarillo pálido
Olor	Fragancia de rosas
Densidad	0.848 - 0.863
Punto de congelación	De 18 a 22°C a unas masas
Rotación óptica en un tubo de 100mm a 25°C	De -1° a 4°
Índice de refracción a 25°C	1.452 - 1.466
Índice de acidez	1.5 - 3.8
Índice de éster	3.7 - 17.5
Solubilidad	En: ácidos grasos cloroformo Altamente en agua Poco en alcohol

Conservación: Guardar en frío en recipientes bien cerrados y protegidos de la luz.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

AGUA DESIONIZADA

Descripción: Líquido claro.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Ninguno
Olor	Ninguno
Densidad a 25°C	0.997
Partículas por millón	Se acepta un máximo de 10 p.p.m. de materia no volátil.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

ALCOHOL DESNATURALIZADO

Descripción: Líquido claro.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Ninguno
Olor	Ninguno
Densidad a 20°C	0.789
Miscible	En: agua cloroformo éter

Conservación: Guardar bien cerrado, frío, y fuera de flama.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

BORAX

Descripción: Gránulos blancos ó cristales en polvo.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Ninguno
Olor	Ninguno
Consistencia	Duro
Solubilidad	1 g se disuelve en 16 ml de agua 0.6 g se disuelven en agua hirviendo Cerca de 1 ml en glicerol
Insoluble	En alcohol
pH	Cercano a 9.5

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

COLOR AZUL NO. 1

Descripción: Un polvo azul.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACIONES:

Color

Azul

Soluble

En agua

Insoluble

Prácticamente en alcohol

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

GLICERINA

Descripción: Líquido viscoso.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Ninguno
Sabor	Líquido azucaroso
Punto de solidificación	Después de prolongado enfriamiento a 0°C formando cristales ortorrómbicos.
Punto de congelación <u>so</u> lución acuosa al 10 %	- 1.6°C
Miscible	En: agua alcohol 1 parte se disuelve en 11 partes de acetato de etilo.
Insoluble	En: benceno cloroformo tetracloruro de carbono disulfuro de carbono éter de petróleo aceites

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

POLISORBATO 20

Descripción: Líquido viscoso.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Ambar
Densidad	1.06 - 1.10
Viscosidad	270 - 430
Solubilidad	En: agua alcohol aceite de semilla de algodón aceite de maíz acetato de etilo metanol tolueno
Insoluble	En aceite mineral
pH de una solución acuosa al 5 %	Entre 5 y 7

6. COSTEO DE LA FORMULA.

Se pasó al departamento de costos la información de la fórmula para su costeo.

7. COTIZACION Y COMPRA DE MATERIAS PRIMAS PARA EL LOTE DE PRUEBA.

Se procedió a comprar las materias primas para la elaboración de la loción refrescante correspondiente al lote de prueba.

8. DESARROLLO DE PASOS DE SUPERVISION PARA PRODUCTO EN PROCESO.

Se elaboró el procedimiento para la supervisión del proceso como se muestra en el anexo no. 3.

9. DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES PARA PRODUCTO TERMINADO.

Se elaboró la especificación para la calidad del producto terminado como sigue:

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CONTROL DE CALIDAD**PRODUCTO TERMINADO****ENSAYO DE LABORATORIO****ESPECIFICACION**

Color	Azul
Olor	Rosas
Apariencia	Líquido traslúcido
pH	7
Turbidez	Negativa. No debe presentar partículas sobrenadantes y precipitantes.

La solución no debe afectar la tapa y contratapa, así como el envase.

No derramamiento sobre la superficie del envase.

10. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO Y DE PRODUCTO TERMINADO.

Se desarrollaron los correspondientes programas como sigue:

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO

1. Verificar que cada integrante de la formulación esté correctamente pesado y tener cuidado de no omitir alguno.
 2. Al hacer la incorporación de los componentes, bien sea en el tanque maestro ó en otro recipiente, debe ejercerse una agitación bien controlada.
 3. Una vez contenidos todos los integrantes en el tanque realizar la mezcla de ellos homogéneamente.
- Los puntos que siguen son clave para la obtención de una solución clara y brillante.
4. Someter la solución a un proceso de refrigeración que varía entre -5°C y $+5^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas.
 5. Por último para eliminar cualquier partícula extraña y finalmente la obtención de una solución totalmente clara se efectúa el proceso de filtración.

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

1. Examinación olifática donde se valoran 2 atributos:

Aroma: Esta prueba se hace adicionando una gota de la muestra en 100 ml de agua destilada a 42^oC en copas de brandy limpias. Cada vidrio es examinado cuidadosamente evitando una fatiga olfatoria. Este proceso es repetido cada hora durante 6 horas. A la mañana siguiente de cada observación se toma nota de la observación.

Intensidad: Una valoración de la intensidad es hecha por impregnación sobre una tira de papel absorbente limpio, con una cantidad de la muestra (0.05g) y exponiéndose entonces a temperatura ambiente. El olor es observado y anotado entre 10 y 11 a.m. diariamente por 10 días. Los resultados son clasificados en el orden: fuerte, 3 puntos; medio, 2 puntos; y débil, 1 punto.

2. Respecto al color, éste es comparado con un estándar para poder visualizar las variaciones posibles.
3. Su apariencia debe ser totalmente traslúcida sin presentar partículas sobrenadantes.
4. No debe haber variación alguna en cuanto al contenido.

11. FORMALIZAR FORMULAS, PROCEDIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES DEFINITIVAS Y ENTREGARLAS A PRODUCCION.

Esta actividad se realizó rápidamente para no interferir en retraso alguno sobre la producción.

12. LOTE DE PRUEBA.

Se elaboró el lote piloto según las instrucciones y la supervisión de Control de Calidad.

13. PRUEBAS DE ESTABILIDAD.

Se realizaron ensayos acelerados en estufas a 45-50°C durante 7 a 10 días con resultados según la tabla no. 1 anexo no. 4.

No debe entubirse a temperaturas cercanas a los 20°C.

14. PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD Y USO.

Comportamiento del producto frente a las condiciones climáticas de el lugar donde será distribuido.

Al ser aplicada debe dar la sensación de frescura y no producir irritación sobre la piel.

ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES A MERCADOTECNIA.

1. DISEÑO DE EMPAQUE.

El empaque diseñado para nuestro producto cumple con todas las funciones que le fueron designadas: Contener el producto, proteger el producto, identificar el producto, llevar información acerca del producto y proteger el estilo propio e imagen de nuestra empresa, quedando como el dibujo no. 1 anexo no.5.

2. DESARROLLO DE TEXTOS.

FRENTE:

limfresnut
facial cocktail
loción facial refrescante
contenido neto 230 ml.

REVERSC:

Una delicada loción refrescante, que ayuda a remover los últimos residuos de la crema limpiadora e impurezas en el cutis, preparándola al mismo tiempo para los humectantes y el maquillaje.
Empape un algodoncito y aplíquelos en toda la cara y cuello, evitando el área de los ojos.

Deja el cutis con una sensación de refrescante limpieza.

Hecho en México por:

Interamericana de Esencias
S.A. de C.V.

Contenido neto 230 ml.

Reg. No.

3. PRESENTACION DE TEXTOS Y EMPAQUES.

Se mostró el diseño del empaque así como los textos que debía contener el mismo ante la Dirección General.

4. APROBACION DE TEXTOS Y EMPAQUES.

Una vez que se determinó que el empaque diseñado realmente era el que se esperaba, se verificaron los textos que contendrán para su posterior aprobación.

5. ENTREGA PARA REGISTRO DE TEXTOS Y EMPAQUES.

Una vez aprobado el empaque con sus textos correspondientes se entrega para poder ser registrado.

6. SOLICITUD DE COTIZACION DE MATERIAL DE EMPAQUE.

Se enlistaron los materiales requeridos adjuntando modelos preliminares y dibujos para la elaboración de los empaques y su correspondiente cotización.

7. MUESTRAS DE MATERIAL DE EMPAQUE.

Se diseñaron muestras del material de empaque requerido.

8. ORIGINALES DE MATERIAL DE EMPAQUE.

De acuerdo a las muestras del material de empaque se diseñaron las formas originales.

9. COSTO DEL PRODUCTO TERMINADO.

En base a las cotizaciones que presentó compras se calculó el costo del producto terminado.

10. ELABORACION MARKETING PLAN.

En general el plan de mercadotecnia abarca:

1 Definición de la misión y de los objetivos de la empresa; abarcando una evaluación sistemática y honesta de las cualidades y debilidades básicas de la misma.

2 Conocimiento cuidadoso de las tendencias del mercado para defini-

nir oportunidades específicas de ganancia, dirigidas siempre a las necesidades del cliente.

3 Una definición creativa de los elementos de cualidades especiales que harán a la empresa más atractiva a los clientes potenciales en los segmentos del mercado seleccionado. Fuera de esta visión de competencia única viene el establecimiento de objetivos específicos del mercado alrededor de los cuales serán organizados los recursos del mercado.

4 Desarrollo de los componentes de la combinación de mercadeo -productos y servicios, comunicaciones y distribución- a la luz de la estrategia de ventajas diferenciales, con el objetivo primordial de crear un cliente satisfecho, obteniendo una ganancia.

5 Integración de las políticas de mercadeo y de las técnicas en un complejo diseño sinérgico, que produzca el máximo impacto en el sitio de mercado.

6 Implementación, incluyendo medidas de información en marcha y realimentación con las cuales dirigir y ajustar el programa de mercadeo.

7 Evaluación de la forma de medición sistemática y periódica de los resultados del programa para comparar la ejecución con los estándares y objetivos específicos para servir como elemento de la planificación del mercado en la próxima oportunidad de la planificación de la estrategia.

11. PRESENTACION MARKETING PLAN.

El plan de Mercadotecnia es presentado ante la gerencia, ya que muestra un análisis de la situación que indica que el negocio está gencialmente en camino hacia los objetivos predeterminados de acuerdo con los peligros y oportunidades del ambiente.

Según estudio de mercado y competencia la loción refrescante saldrá a la venta con el precio de ₡ 12 000.00 (Doce mil pesos 00/100 M.N).

12. APROBACION MARKETING PLAN.

Como consecuencia de la actividad anterior el plan de mercadotecnia es aprobado por la alta gerencia.

13. ESTUDIO REACCIONES DEL CONSUMIDOR.

Se muestreó una pequeña población de consumidores, a los cuales se les formuló una serie de preguntas pertinentes que nos ayudaron a revelar lo que esperaban de una loción refrescante, y en base a e-

llas descubrimos toda la fuerza que debía surgir de nuestro producto, para poder ser aceptado por el consumidor.

14. DESARROLLO CONCEPTO PUBLICITARIO.

Al hacer la planeación de la campaña publicitario, ésta abarcó: El tema central de la compañía y los atractivos que serían impulsados en relación con los hábitos y motivos de compra del cliente. Se seleccionaron los medios de publicidad, la creación y producción de anuncios individuales.

15. DISEÑO MATERIAL PUNTO DE VENTA.

Se diseñó el material que habría de promover nuestro producto.

16. PROMOCIONES.

Se hizo la selección de la promoción que habría de informar y persuadir al mercado acerca de nuestro producto.

17. ORGANIZADOR FUERZA DE VENTAS.

Se hizo la organización con el fin de pronosticar las ventas del mercado.

18. PRESENTACION FUERZA DE VENTAS.

Se presentó la fuerza de ventas para el mercado.

19. FECHA DE INTRODUCCION.

20 de Junio de 1967.

ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES A PRODUCCION.

1. REVISION DE INSTALACIONES PARA EQUIPO NECESARIO.

El área de producción cuenta con todo el equipo necesario listo para elaborar las lociones refrescantes, que en general es el siguiente: tanques, agitadores, filtros, bandas transportadoras, llenadoras, selladoras, impresoras, sistema de calentamiento, enfriamiento, de vacío.

2. APROPIAR LOS REQUERIMIENTOS PARA EQUIPO NECESARIO.

En general nuestro equipo únicamente requirió mantenimiento, el cual fué previamente efectuado.

3. INSTALACION Y COMPRA DE EQUIPO.

Todo el equipo necesario para producción ya ha sido instalado con anterioridad.

4. REQUISICION DE MATERIAS PRIMAS.

Se hizo la requisición de todas las materias primas necesarias pa-

ra la producción de las lociones refrescantes.

5. REQUISICION DE MATERIAL DE EMPAQUE.

Se hizo la requisición de todo el material de empaque necesario para contener e identificar la loción refrescante.

6. RECEPCION DE MATERIALES.

Se recibieron tanto materias primas como material de empaque necesarios para la elaboración de nuestros productos.

7. PRODUCCION.

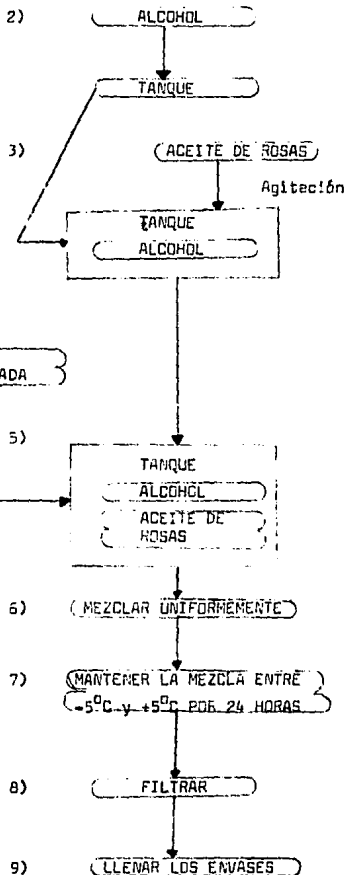
Se procedió a la producción de la loción refrescante.

DIAGRAMA DE PROCESO

1)

Pesar los ingredientes:

Alcohol	15.000
Aceite de rosas	1.500
Agua desionizada	80.490
Bórax	1.000
Glicerina	1.500
Polisorbato 20	0.500
Color azul no. 1	0.010
TOTAL	100.000 ml



INTERAMERICANA DE ESENCIAS S.A. DE C.V.

FECHA: 20-Febrero-1987.

HOJA NO.: 1

FORMULA PARA LCCION REFRESCANTE
LIMFRESNUT-FACIAL COCKTAIL. LCCION FACIAL REFRESCANTE

CLAVE	INGREDIENTES	PORCENTAJE
87327	Alcohol	15.000
87328	Écra	1.000
87329	Aceite de rosas	1.500
87330	Glicerina	1.500
87331	Polisorbato 20	0.500
87332	Agua desionizada	80.490
87331	Color azul no. 1	0.010
	TOTAL	<u>100.000</u>

DIRECTOR PLANTA
Vo.Bo.

GERENTE CONTROL DE CALIDAD
Vo.Bo.

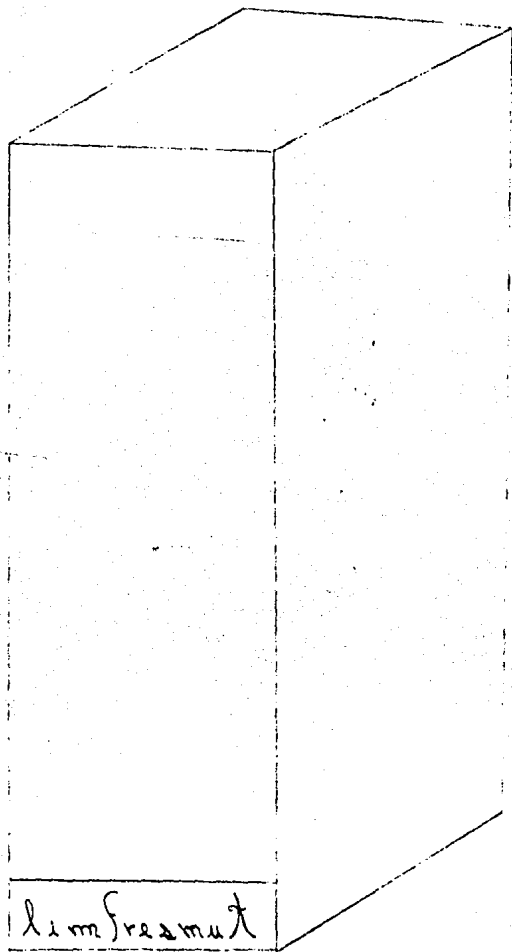
PROCEDIMIENTO PARA LA SUPERVISION DEL PROCESO

1. Moderada agitación por intervalos de tiempos repetitivos.
2. Por regulación de la temperatura, la solubilidad del aceite perfumado es mejor controlada.
3. Reducir el olor del alcohol puro y permitir que el aceite perfumado llegue a madurar.
4. Que no reaccione el alcohol con el envase.
5. Controlar la volatilidad de: Agua, Alcohol, Perfume.
6. Asegurarse de que los tanques estén bien cerrados para evitar la pérdida del alcohol.
7. Refrigeración abajo de 0°C antes de la filtración.
8. La clarificación es usualmente efectuada por refrigeración y subsecuente filtración.
9. Llenado en los envases (230 ml).

TABLA 1

LOTE MUESTRA	TEMPERATURA °C	DIAS	CAMBIOS OBSERVADOS
1	46	8	0
2	46	8	0
3	46	9	0
4	49	9	0
5	49	9	0
6	49	9	0
7	49	9	0
8	50	10	0
9	50	10	0
10	50	10	0

DIBUJO 1



PERT-LOCION REFRESCANTE REALIZADO

SEMANAS

[1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |]

PERT GENERAL

1. Est. de carac. del merc.
2. Est. de pot. del merc.
3. Fact. en el mercado
4. Fórmulas
5. Factibilidad de fórmulas
6. Trámites legales
7. Comp. pat. y der. de reg.
8. Selc. de mat. de fab.
9. Dec. p/ cont. con el proy.
10. Adq. de m.p. y m.e.
11. Ap. CC de m.p. y m.e.
12. Producción
13. Fecha de lanzamiento

CONTRCL DE CALIDAD

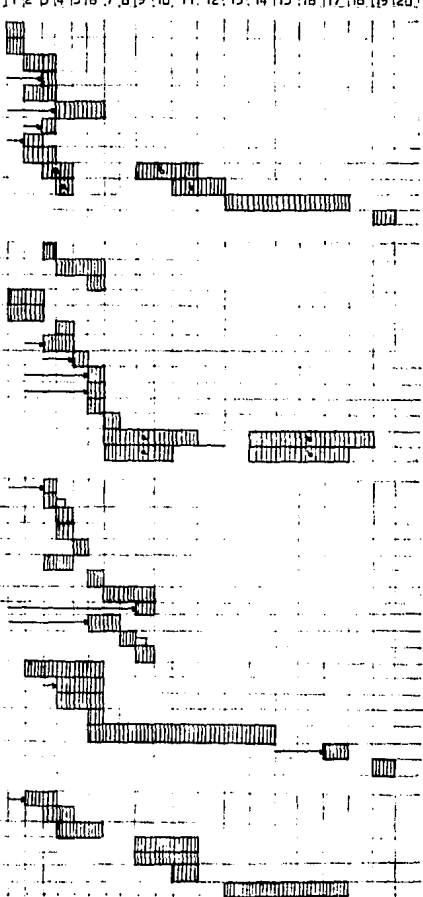
1. Desarrollo de fórmulas
2. Registr. en S.S.
3. Aprobación de S.S.
4. Des. esp. p/ m.e.
5. Des. esp. p/ m.p.
6. Costeo de la fórmula
7. Cot. com. m.p. p/ lot. p.
8. Des. pas. sup. prod. proc.
9. Des. esp. p/ prod. term.
10. Des. pro. CC proc. y p.t.
11. For. pro. es. def. en. pr.
12. Lote de prueba
13. Pruebas de estabilidad
14. Pruebas de comp. y uso

MERCADOTECNIA

1. Diseño de empaque
2. Desarrollo de textos
3. Present. de tex. y emp.
4. Aprob. de tex. y emp.
5. Ent. p/ reg. tex. y emp.
6. Solic. Cot. de m.e.
7. Muestras de m.e.
8. Originales de m.e.
9. Costo del prod. terminado
10. Elaboración mark. plan
11. Presentación mark. plan
12. Aprobación mark. plan
13. Estudio reac. consumidor
14. Des. concep. publicitario
15. Diseño mat. pto. vta.
16. Promociones
17. Org. fza. de ventas
18. Presen. fza. de ventas
19. Fecha de introducción

PRODUCCION

1. Rev. inst. p/ eq. necesa.
2. Ap. req. p/ eq. necesa.
3. Inst. y compra de equipo
4. Requisición de m.p.
5. Requisición de m.e.
6. Recepción de materiales
7. Producción



PERT-LOCION REFRESCANTE ESPERADO VS REALIZADO

SEMANAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

PERT GENERAL

1. Est. de carac. del merc.
2. Est. de pot. del merc.
3. Fact. en el mercado
4. Fórmulas
5. Factibilidad de fórmulas
6. Trámites legales
7. Comp. pat. y der. de reg.
8. Selec. de mat. de fab.
9. Dec. p/ cont. con el proy.
10. Adq. de m.p. y m.e.
11. Ap. CC de m.p. y m.e.
12. Producción
13. Fecha de lanzamiento

CONTROL DE CALIDAD


1. Desarrollo de fórmulas
2. Registro en S.S.
3. Aprobación de S.S.
4. Des. esp. p/ m.e.
5. Des. esp. p/ m.p.
6. Costeo de la fórmula
7. Cot. com. m.p. p/ lot. p.
8. Des. pas. sup. prod. proc.
9. Des. esp. p/ prod. term.
10. Des. pro. CC proc. y p.t.
11. For. pro. es. def. en. pr.
12. Lote de prueba
13. Pruebas de estabilidad
14. Pruebas de comp. y uso

MERCADOTECNIA

1. Diseño de empaque
2. Desarrollo de textos
3. Present. de tex. y emp.
4. Aprob. de tex. y emp.
5. Ent. p/ reg. tex. y emp.
6. Solic. Cot. de m.e.
7. Muestras de m.e.
8. Originales de m.e.
9. Costo del prod. terminado
10. Elaboración mark. plan
11. Presentación mark. plan
12. Aprobación mark. plan
13. Estudio reac. consumidor
14. Des. concep. publicitario
15. Diseño mat. ptc. vta.
16. Promociones
17. Org. fza. de ventas
18. Presen. fza. de ventas
19. Fecha de introducción

PRODUCCION

1. Rev. inst. p/ eq. neces.
2. Ap. req. p/ eq. neces.
3. Inst. y compra de equipo
4. Requisición de m.p.
5. Requisición de m.e.
6. Recepción de materiales
7. Producción

REALIZADO ESPERADO 

PERT-LOCION REFRESCANTE

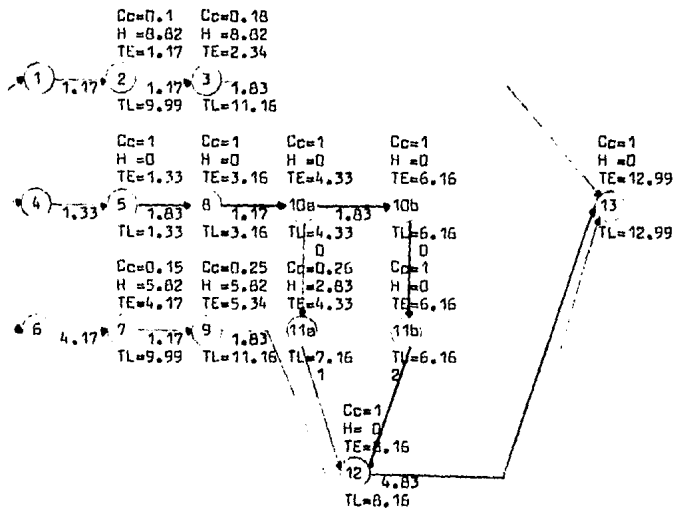
ACTIVIDAD PERT GENERAL	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZA DO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
1. Estudio de caracte- rísticas del mer- cado.	1	1	1	1	100	Se logró el objetivo.
2. Estudio de poten- cial del mercado.	1	1	1	1	100	Se logró el objetivo.
3. Factibilidad en el mercado.	2	1	2-3	2	50	Retraso de una semana debido a que la compe- tencia es grande.
4. Fórmulas.	3	1	3	1	100	Se logró el objetivo.
5. Factibilidad de fórmulas.	2	1	2-3	2	50	Retraso de una semana por la gran existenci- a de fórmulas y una vez experimentadas, la elección de solo u- na.
6. Trámites legales.	4-8	5	4-6	3	167	Se lograron dos sema- nas antes del objeti- vo.
7. Comprobar paten- tes y derechos de registro.	2	1	3	1	100	Se logró el objetivo.
8. Selección de méto- dos de fabricación.	2	1	2	1	100	Se logró el objetivo.
9. Decisión para con- tinuar con el pro- yecto.	2	1	2-3	2	50	Retraso de una semana por reunión de más in- formación a la Geren- cia General.
10. Adquisición de materias primas y material de empaque.	a) 2	1	3-4	2	50	Retraso de una semana debido a la elaboraci- ón de molde para botel- la y tapa. Y rechazo de Control de Ca- lidad.
	b) 9-13	5	9-11	3	167	Se lograron dos sema- nas en el objetivo.
11. Aprobación de Control de Calidad de materias primas y material de empa- que.	a) 3	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
	b) 13-14	2	11-12	2	100	Se logró el objetivo.

PERT-LOCION REFRESCANTE

EVENTOS	NO. DE EVENTO	TIEMPO	TIEMPO	TIEMPO	te	a ²
		OPTIMISTA a	MAS PROBABLE m	PESIMISTA b		
PERT GENERAL						
Estudio de características del mercado.	1	1	1	2	1.166	0.027
Estudio de potencial del mercado.	2	1	1	2	1.166	0.027
Factibilidad en el mercado.	3	1	2	2	1.833	0.027
Fórmulas.	4	1	1	3	1.333	0.110
Factibilidad de fórmulas.	5	1	2	2	1.833	0.027
Trámites legales.	6	5	3	8	4.166	0.250
Comprobar patentes y derechos de registro.	7	1	1	2	1.166	0.027
Selección de métodos de fabricación.	8	1	1	2	1.166	0.027
Decisión para continuar con el proyecto.	9	1	2	2	1.833	0.027
Adquisición de materias primas y material de em- paque.	10a	1	2	2	1.833	0.027
	10b	5	3	5	3.066	0
Aprobación de control de calidad de materias pri- mas y material de empaque.	11a	1	1	1	1	0
	11b	2	2	2	2	0
Producción.	12	4	5	5	4.833	0.027
Fecha de lanzamiento.	13	1	1	1	1	0
AREA DE RESPONSABILIDAD: CONTROL DE CALIDAD						
Desarrollo de fórmulas.	14	1	1	3	1.333	0.110
Registro en S.S.	15	5	3	8	4.166	0.250
Aprobación de S.S.	16	1	1	1	1	0
Desarrollo de especificaciones para material de empaque.	17	1	2	2	1.833	0.027
Desarrollo de especificaciones para materias pri- mas.	18	1	2	2	1.833	0.027
Costeo de la fórmula.	19	1	1	1	1	0
Cotización y compra de materias primas para el lote de prueba.	20	1	2	2	1.833	0.027
Desarrollo de planes de supervisión para producto en proceso.	21	1	1	2	1.166	0.027
Desarrollo de especificaciones para producto ter- minado.	22	1	1	3	1.333	0.110
Desarrollo del programa de control de calidad del proceso y de producto terminado.	23	1	1	4	1.500	0.250
Formalizar fórmulas, procedimientos y especifica- ciones definitivas y entregarlos a producción.	24	1	1	2	1.166	0.027
Lote de prueba.	25	1	1	1	1	0
Pruebas de estabilidad.	26a	5	5	5	5	0
	26b	5	5	5	5	0
Pruebas de compatibilidad y uso.	27a	5	4	5	4.333	0
	27b	5	4	5	4.333	0

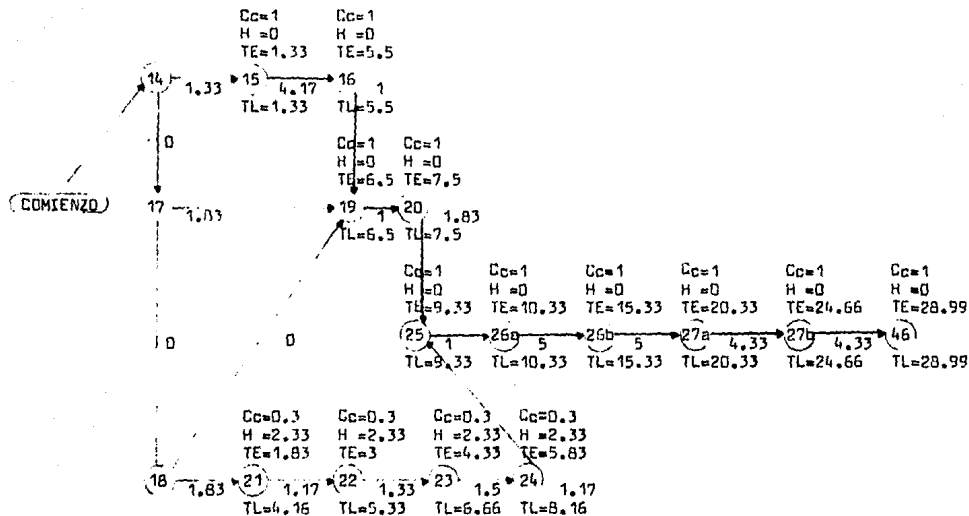
EVENTOS	NO. DE EVENTO	TIEMPO	TIEMPO	TIEMPO	te	s ²
		OPTIMISTA a	MAS PROBABLE m	PESIMISTA b		
AREA DE RESPONSABILIDAD: MERCADOTECNIA						
Diseño de empaque.	28	1	1	3	1.333	0.110
Desarrollo de textos.	29	1	1	3	1.333	0.110
Presentación de textos y empaques.	30	1	1	1	1	0
Aprobación de textos y empaques.	31	1	1	1	1	0
Entrega para registros de textos y empaques.	32	1	1	1	1	0
Solicitud de cotización de material de empaque.	33	1	2	3	2	0.110
Muestras de material de empaque.	34	1	1	2	1.166	0.027
Originales de material de empaque.	35	2	3	3	2.033	0.027
Costo del producto terminado.	36	1	1	1	1.166	0
Elaboración marketing plan.	37	2	2	2	2	0
Presentación marketing plan.	38	1	1	1	1.166	0
Aprobación marketing plan.	39	1	1	1	1	0
Estudio reacciones del consumidor.	40	6	5	6	5.333	0
Desarrollo concepto publicitario.	41	3	3	5	3.333	0.110
Diseño material punto de venta.	42	3	3	3	3	0
Promociones.	43	1	1	1	1	0
Organizador fuerza de ventas.	44	7	9	9	8.666	0.110
Presentación fuerza de ventas.	45	1	1	3	1.333	0.110
Fecha de introducción.	46	1	1	1	1	0
AREA DE RESPONSABILIDAD: PRODUCCION						
Revisión de instalaciones para equipo necesario.	47	1	2	2	1.833	0.027
Apropiar los requerimientos para equipo necesario.	48	1	2	2	1.833	0.027
Instalación y compra de equipo.	49	1	3	3	2.666	0.110
Requisición de materias primas.	50	1	3	3	2.666	0.110
Requisición de material de empaque.	51	1	3	3	2.666	0.110
Recepción de materiales.	52	1	1	1	1	0
Producción.	53	4	5	5	4.833	0.027

PERT GENERAL



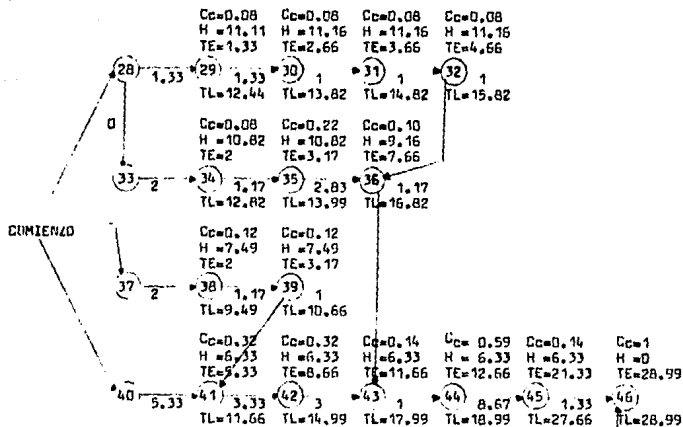
Cc = Coeficiente de criticidad.
 H = Holgura.
 TE = Tiempo mas bajo esperado.
 TL = Tiempo mas alto permitido.

AREA DE RESPONSABILIDAD: CONTROL DE CALIDAD

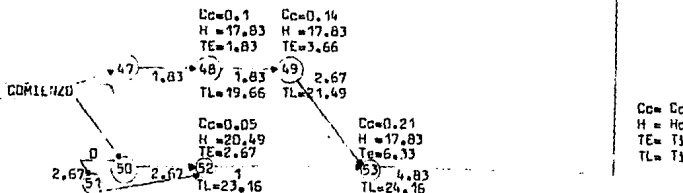


Cc = Coeficiente de criticidad.
 H = Holgura.
 TE = Tiempo mas bajo esperado.
 TL = Tiempo mas alto permitido.

AREA DE RESPONSABILIDAD: MERCADOTECNIA



AREA DE RESPONSABILIDAD: PRODUCCION



Cc= Coeficiente de criticidad.
 H = Hojala.
 TE= Tiempo mas bajo esperado.
 TL= Tiempo mas alto permitido.

PERT-LOCION REFRESCANTE

ACTIVIDAD PERT GENERAL	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZA DO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
1. Estudio de caracte- rísticas del mer- cado.	1	1	1	1	100	Se logró el objetivo.
2. Estudio de poten- cial del mercado.	1	1	1	1	100	Se logró el objetivo.
3. Factibilidad en el mercado.	2	1	2-3	2	50	Retraso de una semana debido a que la compe- tencia es grande.
4. Fórmulas.	3	1	3	1	100	Se logró el objetivo.
5. Factibilidad de fórmulas.	2	1	2-3	2	50	Retraso de una semana por la gran existenci- a de fórmulas y una vez experimentadas, la elección de solo u- na.
6. Trámites legales.	4-8	5	4-6	3	167	Se lograron dos sema- nas antes del objeti- vo.
7. Comprobar paten- tes y derechos de registro.	2	1	3	1	100	Se logró el objetivo.
8. Selección de méto- dos de fabricación.	2	1	2	1	100	Se logró el objetivo.
9. Decisión para con- tinuar con el pro- yecto.	2	1	2-3	2	50	Retraso de una semana por reunión de más in- formación a la Geren- cia General.
10. Adquisición de materias primas y material de empaque.	a) 2	1	3-4	2	50	Retraso de una semana debido a la elaboraci- ón de molde para botel- la y tapa. Y rechazo de Control de Ca- lidad.
	b) 9-13	5	9-11	3	167	Se lograron dos sema- nas en el objetivo.
11. Aprobación de Control de Calidad de materias primas y material de empa- que.	a) 3	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
	b) 13-14	2	11-12	2	100	Se logró el objetivo.

ACTIVIDAD	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZADO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
12.Producción.	15-18	4	13-17	5	80	Retraso de una semana más por producir.
13.Fecha de lanzamiento.	20	1	19	1	100	Se logró el objetivo.
AREA DE RESPONSABILIDAD: CONTROL DE CALIDAD						
1.Desarrollo de fórmulas.	3	1	3	1	100	Se logró el objetivo.
2.Registro en S.S.	4-8	5	4-6	3	167	Se lograron dos semanas antes del objetivo.
3.Aprobación de S.S.	8	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
4.Desarrollo de especificaciones para material de empaque.	3	1	1-2	2	50	Retraso de una semana en el objetivo.
5.Desarrollo de especificaciones para materias primas.	3	1	1-2	2	50	Retraso de una semana en el objetivo.
6.Costeo de la fórmula.	4	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
7.Cotización y compra de materias primas para el lote de prueba.	3	1	3-4	2	50	Retraso de una semana en el objetivo, una vez que se decide la formulación se hace su cotización y compra de sus materiales.
8.Desarrollo de pasos de supervisión para producto en proceso.	4	1	5	1	100	Se logró el objetivo.
9.Desarrollo de especificaciones para producto terminado.	5	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
10.Desarrollo del programa de control de calidad del proceso y de producto terminado.	6	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
11.Formalizar fó-	6	1	6	1	100	Se logró el objetivo.

ACTIVIDAD	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZADO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
12. Producción.	15-18	4	13-17	5	80	Retraso de una semana más por producir.
13. Fecha de lanzamiento.	20	1	19	1	100	Se logró el objetivo.
AREA DE RESPONSABILIDAD: CONTROL DE CALIDAD						
1. Desarrollo de fórmulas.	3	1	3	1	100	Se logró el objetivo.
2. Registro en S.S.	4-8	5	4-6	3	167	Se lograron dos semanas antes del objetivo.
3. Aprobación de S.S.	8	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
4. Desarrollo de especificaciones para material de empaque.	3	1	1-2	2	50	Retraso de una semana en el objetivo.
5. Desarrollo de especificaciones para materias primas.	3	1	1-2	2	50	Retraso de una semana en el objetivo.
6. Costeo de la fórmula.	4	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
7. Cotización y compra de materias primas para el lote de prueba.	3	1	3-4	2	50	Retraso de una semana en el objetivo, una vez que se decide la formulación se hace su cotización y compra de sus materiales.
8. Desarrollo de pasos de supervisión para producto en proceso.	4	1	5	1	100	Se logró el objetivo.
9. Desarrollo de especificaciones para producto terminado.	5	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
10. Desarrollo del programa de control de calidad del proceso y de producto terminado.	6	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
11. Formalizar fó-	6	1	6	1	100	Se logró el objetivo.

ACTIVIDAD	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZADO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
mulas, procedimientos y especificaciones definitivas y entregarlos a producción.						
12. Lote de pruebas.	7	1	7	1	100	Se logró el objetivo.
13. Pruebas de estabilidad.	a) 7-11	5	7-11	5	100	Se logró el objetivo.
	b) 16-20	5	14-18	5	100	Se logró el objetivo.
14. Pruebas de compatibilidad y uso.	a) 7-11	5	7-10	4	125	Adelanto en el objetivo de una semana.
	b) 16-20	5	14-17	4	125	Adelanto en el objetivo de una semana.
AREA DE RESPONSABILIDAD: MERCADOTECNIA						
1. Diseño de empaque.	3	1	3	1	100	Se logró el objetivo.
2. Desarrollo de textos.	3	1	3	1	100	Se logró el objetivo.
3. Presentación de textos y empaques.	4	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
4. Aprobación de textos y empaques.	4	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
5. Entrega para registro de textos y empaques.	4	1	5	1	100	Se logró el objetivo.
6. Solicitud de cotización de material de empaque.	3	1	3-4	2	50	Retraso de una semana por proveedor.
7. Muestras de material de empaque.	5	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
8. Originales de material de empaque.	8-9	2	7-9	3	67	Retraso de una semana por corrección de errores.
9. Costo del producto terminado.	11	1	9	1	100	Se logró el objetivo.
10. Elaboración marketing plan.	6-7	2	6-7	2	100	Se logró el objetivo.
11. Presentación marketing plan.	8	1	8	1	100	Se logró el objetivo.
12. Aprobación marketing plan.	9	1	9	1	100	Se logró el objetivo.
13. Estudio reacción del consumidor.	3-8	6	2-6	5	120	Se logró una semana en el objetivo.

ACTIVIDAD	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZADO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
14. Desarrollo concepto publicitario.	6-8	3	4-6	3	100	Se logró el objetivo.
15. Diseño material punto de venta.	6-8	3	4-6	3	100	Se logró el objetivo.
16. Promociones.	8	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
17. Organizador Funza de ventas.	8-14	7	6-14	9	78	Retraso de dos semanas por nueva contratación de dos vendedores.
18. Presentación fuerza de ventas.	17	1	17	1	100	Se logró el objetivo.
19. Fecha de introducción.	20	1	19	1	100	Se logró el objetivo.
AREA DE RESPONSABILIDAD: PRODUCCION						
1. Revisión de instalaciones para equipo necesario.	2	1	2-3	2	50	Retraso de una semana en el objetivo, una vez que se decide el método de fabricación se revisa el equipo apto para la producción.
2. Apropiar los requerimientos para equipo necesario.	3	1	3-4	2	50	Retraso de una semana en el objetivo.
3. Instalación y compra de equipo.	9	1	4-6	3	33	Retraso de dos semanas por entrega del equipo.
4. Requisición de materias primas.	12	1	9-11	3	33	Retraso de dos semanas por rechazos de control de calidad.
5. Requisición de material de empaque.	9	1	9-11	3	33	Retraso de dos semanas por rechazos de Control de Calidad.
6. Recepción de materiales.	13	1	11	1	100	Se logró el objetivo.
7. Producción.	15-18	4	13-17	5	80	Retraso de una semana por ajustes de producción.

CONCLUSIONES PERT-LOCION REFRESCANTE.

Se cumplió el objetivo de fecha de lanzamiento a pesar de que algunas actividades no se realizaron dentro del objetivo planeado. Las observaciones al respecto son las siguientes.

a) Actividades en donde el objetivo se realizó al 100%. - En estas se incluyen aquellas en las cuales la semana estimada y la semana de realización fué la misma; así como el tiempo estimado y el realizado.

Actividades correspondientes al PERT-General:

1, 2, 4, 8.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Control de Calidad:

1, 6, 10, 11, 12, 13a.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Mercadotecnia:

1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 18.

b) Actividades en donde el objetivo se realizó al 100%. - Aquí se incluyen aquellas en las cuales la semana estimada y la semana de realización no fué la misma; sin embargo el tiempo estimado y el realizado si fué el mismo, por lo que se considera que el alcance del objetivo fué de 100%.

Actividades correspondientes al PERT-General:

7, 11a, 11b, 13.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Control de Calidad:

3, 8, 9, 13b.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Mercadotecnia:

5, 7, 9, 14, 15, 16, 19.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Producción:

6.

c) Actividades de Retraso y Adelanto.

Actividades correspondientes al PERT-General:

En la actividad 3 existe una semana de retraso.

En la actividad 5 existe una semana de retraso, compensándose éste con la reducción de dos semanas que se obtuvieron en la actividad siguiente 6.

En la actividad 9 existe una semana de retraso.

La actividad 10 se dividió en dos incisos. El a correspondientes al lote de prueba y el b correspondiente a la producción general. En el lote de prueba tenemos retraso de una semana; sin embargo la actividad que le sigue 11a que se refiere a la aprobación de Control de Calidad para el lote de prueba se obtuvo logrando el objetivo. En 10b se obtiene un adelanto de dos semanas a lo esperado, con esto se logró cumplir el objetivo en la actividad que le sigue 11b que se refiere a la aprobación de Control de Calidad para la producción, empleando el tiempo estimado de dos semanas, pero con inicio de la actividad de dos semanas antes para su realización.

La actividad 12 requiere de una semana mas para su realización por lo que registró una semana de retraso, sin embargo logramos i niciar esta actividad dos semanas antes. Por lo que se considera un retraso no efectivo, porque el tiempo que se necesitó para su realización lo obtuvimos de acuerdo al adelanto logrado en otras actividades anteriores.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Control de Calidad:

En la actividad 2 se logra obtener un adelanto de dos semanas, con esto la actividad 3 cumple con el objetivo pudiéndose adelantar la semana estimada de realización.

La actividad 4 sufre retraso de una semana. Este retraso se considera no efectivo porque el tiempo adicional que se requirió se tomó adelantando la semana estimada de realización. Y esto mismo sucede con la actividad 5.

La actividad 7 sufre una semana de retraso, pero a pesar de ésto en la actividad que le sigue 8 si se logró cumplir con el objetivo.

En la actividad 14a logramos obtener una semana de adelanto al igual que en la actividad 14b.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Mercadotecnia:

En la actividad 6 existe retraso de una semana, sin embargo la actividad que le sigue 7 se logró cumplir dentro del objetivo planteado.

La actividad 8 tiene retraso no efectivo de una semana, ya que este tiempo se logra recuperar con el adelanto de una semana en el inicio de su realización.

En la actividad 13 se logra obtener una semana de adelanto.

La actividad 17 tiene retraso de dos semanas. Este retraso se considera no efectivo ya que este tiempo se logra recuperar adelantando el estimado de realización una semana.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Producción:

La actividad 1 tiene retraso de una semana y como consecuencia de ello, la actividad que le sigue 2 también sufre retraso de una semana. Estos retrasos se compensan con la siguiente actividad.

La actividad 3 tiene retraso de dos semanas. Este retraso se equilibra adelantando su inicio en dos semanas.

La actividad 4 estimada para realizarse en una semana se terminó en tres semanas. Su inicio se logró una semana antes, por lo que se retrasó finalmente en dos semanas el logro de su objetivo.

La actividad 5 tiene retraso de dos semanas, este retraso se compensa con la actividad 7.

La actividad 7 se estimó en 4 semanas, se efectuó en 5 semanas. Su inicio se logró adelantar dos semanas por lo que finalmente el objetivo se pudo adelantar una semana a pesar de que se realizó con una semana de exceso.

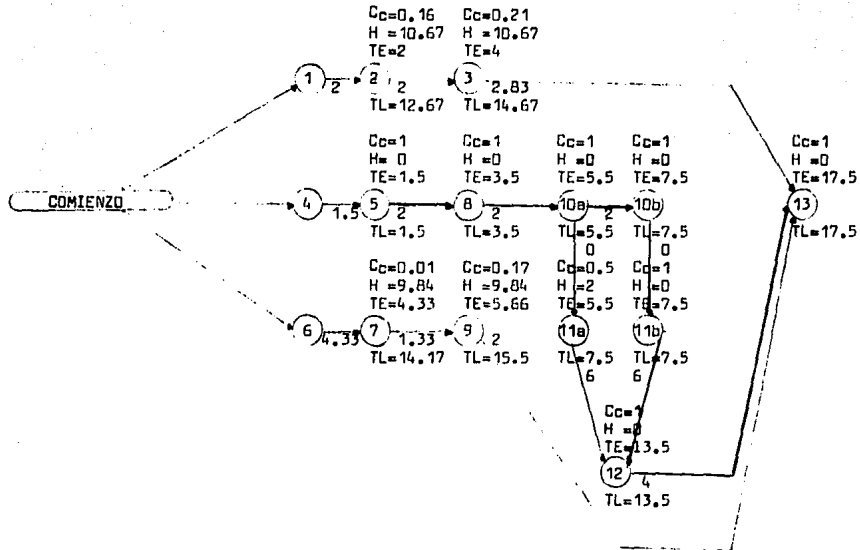
PERT-CREMA LIMPIADORA

PERT-CREMA LIMPIADORA

EVENTOS	NO. DE EVENTO	TIEMPO	TIEMPO	TIEMPO	te	s ²
		OPTIMISTA a	MAS PROBABLE m	PESIMISTA b		
PERT GENERAL						
Estudio de características del mercado.	1	2	2	2	2	0
Estudio de potencial del mercado.	2	2	2	2	2	0
Factibilidad en el mercado.	3	2	3	3	2.833	0.027
Fórmulas.	4	1	1	4	1.500	0.250
Factibilidad de fórmulas.	5	1	2	3	2	0.110
Trámites legales.	6	5	3	9	4.333	0.443
Comprobar patentes y derechos de registro.	7	1	1	3	1.333	0.110
Selección de métodos de fabricación.	8	1	2	3	2	0.110
Decisión para continuar con el proyecto.	9	1	2	3	2	0.110
Adquisición de materias primas y material de empaque.	10a	2	2	2	2	0
	10b	3	2	3	3	0
Aprobación de control de calidad de materia prima y material de empaque.	11a	2	2	2	6	0
	11b	2	2	2	6	0
Producción.	12	4	4	4	4	0
Fecha de lanzamiento.	13	1	1	1	1	0
AREA DE RESPONSABILIDAD: CONTROL DE CALIDAD						
Desarrollo de fórmulas.	14	1	1	4	1.500	0.250
Registro en S.S.	15	5	3	9	1.333	0.443
Aprobación de S.S.	16	1	1	1	1	0
Desarrollo de especificaciones para material de empaque.	17	1	2	2	1.833	0.027
Desarrollo de especificaciones para materias primas.	18	1	2	2	1.833	0.027
Costeo de la fórmula.	19	1	1	1	1	0
Cotización y compra de materias primas para el lote de prueba.	20	1	2	2	1.833	0.027
Desarrollo de planes de supervisión para producto en proceso.	21	2	2	2	2	0
Desarrollo de especificaciones para producto terminado.	22	1	1	1	1	0
Desarrollo del programa de control de calidad del proceso y de producto terminado.	23	1	1	1	1	0
Formalizar fórmulas, procedimientos y especificaciones definitivas y entregarlas a producción.	24	1	1	1	1	0
Lote de prueba.	25	1	1	1	1	0
Pruebas de estabilidad.	26a	5	5	5	5	0
	26b	5	5	5	5	0
Pruebas de compatibilidad y uso.	27a	5	4	5	4.333	0

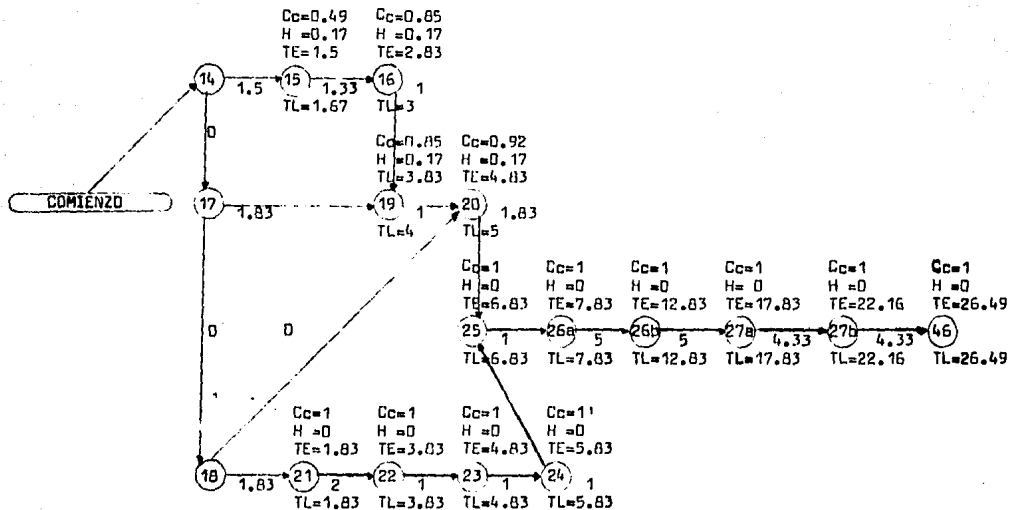
EVENTOS	NO. CUBERTO	TIEMPO	TIEMPO	TIEMPO	te	s ²
		OPTIMISTA a	MAS PROBABLE m	PESIMISTA b		
	27b	5	4	5	4.333	0
AREA DE RESPONSABILIDAD: MERCADOTECNIA						
Diseño de empaque.	28	2	2	2	2	0
Desarrollo de textos.	29	2	2	2	2	0
Presentación de textos y empaques.	30	1	1	1	1	0
Aprobación de textos y empaques.	31	1	1	1	1	0
Entrega para registro de textos y empaque.	32	1	1	1	1	0
Solicitud de cotización de material de empaque.	33	1	1	1	1	0
Muestras de material de empaque.	34	1	1	1	1	0
Originales de material de empaque.	35	2	2	2	2	0
Costo del producto terminado.	36	1	1	1	1	0
Elaboración marketing plan.	37	2	2	2	2	0
Presentación marketing plan.	38	1	1	1	1	0
Aprobación marketing plan.	39	1	1	1	1	0
Estudio de reacciones del consumidor.	40	7	5	7	5.666	0
Desarrolla concepto publicitario.	41	4	3	6	3.666	0.110
Diseño material punto de venta.	42	4	3	4	3.333	0
Promociones.	43	2	2	2	2	0
Organizador fuerza de ventas.	44	7	9	9	8.666	0.110
Presentación fuerza de ventas.	45	1	1	1	1	0
Fecha de introducción.	46	1	1	1	1	0
AREA DE RESPONSABILIDAD: PRODUCCION						
Revisión de instalaciones para equipo necesario.	47	2	2	2	2	0
Apropiar los requerimientos para equipo necesario.	48	2	2	2	2	0
Instalación y compra de equipo.	49	1	3	3	2.666	0.110
Requisición de materias primas.	50	1	2	2	1.833	0.027
Requisición de material de empaque.	51	1	2	2	1.833	0.027
Recepción de materiales.	52	1	1	1	1	0
Producción.	53	4	4	4	4	0

PERT GENERAL



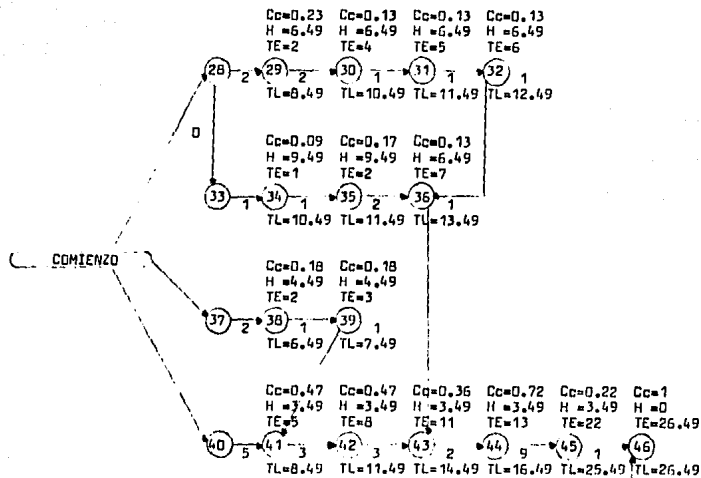
C_c = Coeficiente de criticidad.
 H = Hgura.
 TE = Tiempo mas bajo esperado.
 TL = Tiempo mas alto permitido.

AREA DE RESPONSABILIDAD; CONTROL DE CALIDAD

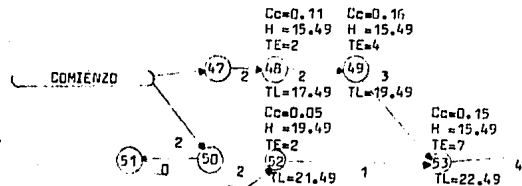


Cc = Coeficiente de criticidad.
 H = Holgura.
 TE = Tiempo mas bajo esperado.
 TL = Tiempo mas alto permitido.

AREA DE RESPONSABILIDAD: MERCADOTECNIA



AREA DE RESPONSABILIDAD: PRODUCCION



Cc = Coeficiente de criticidad.
 H = Malguras.
 TE = Tiempo mas bajo esperado.
 TL = Tiempo mas alto permitido.

ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES AL PROYECTO GENERAL.

1. ESTUDIO DE CARACTERISTICAS DEL MERCADO.

Los estudios realizados con respecto a la crema limpiadora demuestran que para que éste producto tenga éxito en el mercado debe ser realmente innovador, pero estamos seguros que: la marca, el color, el diseño, otras características del producto y el nivel de calidad compatible con el uso al que se destina el artículo, todo ello combinado proyectará una imagen al consumidor adecuada y logrará a sí el éxito del producto.

2. ESTUDIO DE POTENCIAL DEL MERCADO.

Se estima que la demanda de cremas limpiadoras alcanzará 800 000 unidades para el siguiente año.

3. FACTIBILIDAD EN EL MERCADO.

Los estudios mercadológicos mostraron que si es posible la introducción de nuestro producto al mercado.

4. FORMULAS.

Se estudiaron varias de ellas para la elaboración de la crema limpiadora y se eligió la más conveniente y aplicable, en concordancia con los resultados esperados de nuestro producto.

5. FACTIBILIDAD DE FORMULAS.

Después de determinar la fórmula final se afirma que si se puede realizar obteniéndose de ésta los resultados esperados para la cre ma limpiadora.

6. TRAMITES LEGALES.

Con seis meses de anticipación se inició esta actividad que consiguió en efectuar los trámites legales ante la Secretaría de Salud.

7. COMPROBAR PATENTES Y DERECHOS DE REGISTRO.

De acuerdo con la Cía. de Comercio los productos no requieren patentes y las marcas que utilizaremos para esta línea están vigentes y debidamente autorizadas.

8. SELECCION DE METODOS DE FABRICACION.

La fabricación consiste principalmente en formar una emulsión agitando la fase acuosa sobre la oleosa a aproximadamente 70°C, con rápida agitación como se observa en el flujo de proceso anexo no.

1.

9. DECISION PARA CONTINUAR CON EL PROYECTO.

Debido a que hasta ahora, todo ha marchado como se había esperado, la Dirección General decide continuar con el desarrollo de nuestro producto.

10. ADQUISICION DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DE EMPAQUE.

Se compraron las materias primas así como el material de empaque necesarios para la producción de la crema limpiadora.

11. APROBACION DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DE EMPAQUE.

Control de Calidad realizó los análisis necesarios para aprobar las materias primas y material de empaque de acuerdo a las especificaciones elaboradas para cada uno de los componentes de nuestro producto como se especifica en la sección de responsabilidades de Control de Calidad.

12. PRODUCCION.

Una vez que control de calidad aprobó las materias primas y material de empaque pasaron al área de producción para la correspondiente elaboración del producto.

13. FECHA DE LANZAMIENTO.

Cumpliendo con el calendario de actividades, el producto será lanzado el 20 de Junio de 1987.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD.

1. DESARROLLO DE FORMULAS.

Se llevó a cabo el desarrollo de la formulación más adecuada para obtener las características esperadas. Se formalizó la fórmula en la empresa como se observa en el anexo no. 2.

2. REGISTRO EN S.S.

La crema limpiadora se registró ante la Secretaría de Salud. Se llenaron las formas registro de producto según el anexo no. 1 con el nombre del producto: LINEA LUMFRESAUT, Producto: Crema limpiadora; acompañándose de la siguiente documentación:

Fórmula del producto

Especificaciones de materias primas y de producto terminado

Pruebas de estabilidad acelerada

Pruebas microbianas

Textos propuestos

Registro de Marcas

Licencia Sanitaria

3. APROBACION DE S.S.

El producto fué aprobado por la Secretaría de Salud con fecha 3 de Abril de 1987, y no. de registro:

4. DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES PARA MATERIAL DE EMPAQUE.

Se desarrolló para cada material de empaque integrante del producto sus especificaciones como sigue:

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL DE EMPAQUE

CAJA DE CARTON

PRUEBA	ESPECIFICACION
MATERIAL:	
Cartón	Eurokote reverso blanco importado con <u>tex</u> tos en color negro.
DIMENSIONES:	
Frente: Altura	7.5 cm
Ancho	8 cm
Base: Altura	8 cm
Ancho	8 cm
PROTECCION CONTRA DAÑOS MECANICOS:	
Choque	Debe asegurarse que la caja sea resistente al chocar con otros del mismo material.
Vibración	Las vibraciones que son causadas según los golpes del vehículo de transporte no debe modificar su estructura.
Perforaciones	Las cajas que están expuestas a ser perforadas por el equipo de transporte usado para moverlos no debe dar como resultado tal perforación en las cajas.
Apilado	Cuando las cajas son apiladas, el paquete de abajo de la pila debe resistir el peso acumulado de todos los que están sobre de él. No solamente debe soportar esta fuerza estática sino también los impactos de los otros paquetes cargados sobre él.
EXPOSICION A AMBIENTES PELIGROSOS:	
Hongos y Bacterias	Debe evitarse proliferación alguna de estos microorganismos controlando la temperatura del almacén así como alta humedad y oscuridad.
Olores	Las cajas no deben presentar olor alguno.
Luz	Las cajas deben mantenerse protegidas de la luz.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL DE EMPAQUE

TARRO DE PLASTICO

PRUEBA	ESPECIFICACION
MATERIAL:	
Polipropileno	Alto impacto en color blanco.
DIMENSIONES:	
Altura	5 cm
Diámetro de la base	7 cm
Diámetro de la boquilla	6.5 cm
Altura de la boquilla	1 cm
PROPIEDADES MECANICAS:	
Compresión	Negativa
Tensibilidad	Negativa
Flexibilidad	Negativa
PROPIEDADES FISICAS:	
Absorción de agua	Negativa
Transmisión de vapor húmedo	Negativo
EXPOSICION A AMBIENTES PELIGROSOS:	
Hongos y Bacterias	Debe evitarse proliferación alguna de estos microorganismos controlando la temperatura del almacén así como alta humedad y oscuridad.
Olores	Los tarros no deben presentar olor alguno.
Luz	Los tarros deben mantenerse protegidos de la luz.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL DE EMPAQUE

CONTRATAPA DE CARTON

PRUEBA

ESPECIFICACION

MATERIAL:

Cartón Con recubierta en vinilo color blanco.

DIMENSIONES:

Diámetro 6.8 cm

EXPOSICION

A AMBIENTES PELIGROSOS:

Hongos y Bacterias Debe evitarse proliferación alguna de estos microorganismos controlando la temperatura del almacén así como alta humedad y oscuridad.

Olores Les contratapas no deben presentar olor alguno.

Luz Las contratapas deben mantenerse protegidas de la luz.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL DE EMPAQUE

TAPADERA DE PLASTICO

PRUEBA	ESPECIFICACION
MATERIAL:	
Polipropileno	Alto impacto en color blanco.
DIMENSIONES:	
Altura	1.3 cm
Diámetro	7.2 cm
PROPIEDADES MECANICAS:	
Compresión	Negativa
Tensibilidad	Negativa
Flexibilidad	Negativa
PROPIEDADES FISICAS:	
Absorción de agua	Negativa
Transmisión de vapor húmedo	Negativo
EXPOSICION A AMBIENTES PELIGROSOS:	
Hongos y Bacterias	Debe evitarse proliferación alguna de estos microorganismos controlando la temperatura del almacén así como alta humedad y oscuridad.
Olores	Las tapaderas no deben presentar olor alguno.
Luz	Las tapaderas deben mantenerse protegidas de la luz.

5. DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES PARA MATERIAS PRIMAS.

Se desarrolló para cada materia prima integrante de la fórmula sus especificaciones como sigue:

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

ACEITE MINERAL

Descripción: Líquido oleoso.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Incoloro
Sabor	Prácticamente inapreciable
Olor	Ninguno
Densidad	0.830 - 0.860
Solubilidad	En: benceno cloroformo éter disulfuro de carbono éter de petróleo aceites
Insoluble	En: agua alcohol

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

ACEITE DE ROSAS

Descripción: Líquido viscoso a 25°C.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Incoloro ó amarillo pálido
Olor	Fragancia de rosas
Densidad	0.848 - 0.863
Punto de congelación	De 18 a 22°C a unas masas
Rotación óptica en un tubo de 100 mm a 25°C	1.452 - 1.465
Índice de acidez	1.5 - 3.8
Índice de éster	3.7 - 17.5
Solubilidad	En: ácidos grasos cloroformo Altamente en agua Poco en alcohol

Conservación: Guardar en frío en recipientes bien cerrados y protegidos de la luz.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

AGUA DESIONIZADA

Descripción: Líquido claro.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Ninguno
Olor	Ninguno
Sabor	Ninguno
Densidad a 25°C	0.997
Partículas por millón	Se acepta un máximo de 10 p.p.m. de materia no volátil.

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

BORAX

Descripción: Gránulos blancos ó cristales en polvo.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Ninguno
Olor	Ninguno
Consistencia	Duro
Solubilidad	1 g se disuelve en 16 ml de agua 0.6 g se disuelven en agua hirviendo Cerca de 1 ml en glicerol
Insoluble	En alcohol
pH	Cercano a 9.5

CONTROL DE CALIDAD

MATERIAS PRIMAS

CERA DE ABEJA

Descripción: Sólido blando quebradizo.

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Blanqueada
Aspecto	Blanda quebradiza
Solubilidad	En: alcohol caliente cloroformo benceno éter disulfuro de carbono
	Ligeramente soluble en alcohol frío
Insoluble	En agua
Punto de fusión	De 62 a 65°C

6. COSTEO DE LA FORMULA.

Se pasó al departamento de costos la información de la fórmula para su costeo.

7. COTIZACION Y COMPRA DE MATERIAS PRIMAS PARA EL LOTE DE PRUEBA.

Se procedió a comprar las materias primas para la elaboración de la crema limpiadora correspondiente al lote de prueba.

8. DESARROLLO DE PASOS DE SUPERVISION PARA PRODUCTO EN PROCESO.

Se elaboró el procedimiento para la supervisión del proceso como se muestra en el anexo no. 3.

9. DESARROLLO DE ESPECIFICACIONES PARA PRODUCTO TERMINADO

Se elaboró la especificación para la calidad del producto terminado como sigue:

CONTROL DE CALIDAD

PRODUCTO TERMINADO

ENSAYO DE LABORATORIO

ESPECIFICACION

Color	Blanca
Olor	Rosas
Aspecto	Opaca
pH	7
Consistencia	Pastosa

Evitar la humedad que se condensa sobre las tapas de los recipientes.

10. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO Y DE PRODUCTO TERMINADO.

Se elaboraron los respectivos programas como sigue:

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PROCESO

1. Verificar que cada integrante de la formulación esté correctamente pesado y tener cuidado de no omitir alguno.
2. Observar que tanto la fase oleosa debe de estar bien fundida, así como en la fase acuosa que deben de estar bien solubilizados sus componentes.
3. La temperatura a la cual se hace la incorporación de las fases debe ser a 70°C ya que a ésta obtenemos una crema bien estabilizada.
4. Aunado al paso anterior mezclar y homogeneizar para promover la apariencia y estabilidad de la crema.
5. Para lograr que en nuestra crema el perfume quede bien incorporado, la adición de este se realiza a los 50°C .
6. Para evitar la separación de las fases se debe realizar el enfriamiento a los 42°C .
7. Y para cerciorarse de que ambas fases no se separarán se guardará la crema durante 48 a 96 horas en ambiente fresco.
9. Por último, para asegurar el refinamiento de la crema se hace pasar por un molino de muelas.

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

1. Respecto al color, éste es comparado con un estándar para poder visualizar las variaciones posibles.
2. Su viscosidad debe ser constante.
3. Su olor debe ser al del estándar con aceite de rosas.
4. Se realiza la prueba de sólidos totales.

11. FORMALIZAR FORMULAS, PROCEDIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES DEFINITIVAS Y ENTREGARLAS A PRODUCCION.

Esta actividad se realizó rápidamente para no interferir en retraso alguno sobre la producción.

12. LOTE DE PRUEBA.

Se elaboró el lote piloto según las instrucciones y la supervisión de Control de Calidad.

13. PRUEBAS DE ESTABILIDAD.

Se realizó la correspondiente prueba de estabilidad en estufa a 45°C durante 24 horas.

Otra prueba es la de reversibilidad, que consiste en calentar con agitación el preparado y luego enfriando -sin refrigerar- en tanto se sigue agitando. El preparado debe quedar homogéneo y presentar la misma consistencia original.

Los resultados se muestran en la tabla no. 1 anexo no. 4.

Además se realizaron pruebas microbiológicas tanto para bacterias como para hongos.

14. PRUEBAS DE COMPATIBILIDAD Y USO.

Se realizaron pruebas de uso y compatibilidad con la piel debiendo cumplir con lo siguiente:

Fundirse a la temperatura del cuerpo o expandirse bajo ligera presión.

Extenderse con facilidad.

Tener la viscosidad suficiente como para retener la suciedad en suspensión.

Dejar la piel suave, no grasa, fresca y de aspecto agradable.

No producir reacción sensibilizadora sobre la piel.

No producir irritación sobre la piel.

Durante la aplicación, ésta no debe dejar sensación graciosa o aceitosa.

Después de la evaporación del agua, los residuos de crema no deben hacerse viscosos.

Una brillante película emoliente puede permanecer sobre la piel después del uso de la crema.

Su acción física sobre la piel y abertura de los poros debe ser básicamente de barrido más que de absorción.

Como un producto cosmético, ésta debe ser estable y tener una buena apariencia.

ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES A MERCADOTECHNIA.

1. DISEÑO DE EMPAQUE.

El empaque diseñado para nuestro producto cumple con todas las funciones que le fueron designadas: Contener el producto, proteger el producto, identificar el producto, llevar información acerca del producto y proteger el estilo propio e imagen de nuestra empresa, quedando como el dibujo no. 1 anexo no. 5.

2. DESARROLLO DE TEXTOS.

FRENTE:

limfresnut
crema limpiadora
contenido 105 g.

REVERSO:

Es una crema desmaquillante para cutis secos, normales, grasos y mixtos.

Propiedades:

- .Remueve el maquillaje
- .Elimina impurezas
- .Fácil de aplicar
- .Dá suavidad y frescura

Modo de aplicación:

Aplíquela en los cinco puntos básicos (frente, barbilla, nariz, ambas mejillas), y sobre el cuello. Extienda con movimientos ligeros hacia arriba y hacia afuera.

Retírela con un algodón húmedo y termine la limpieza de su cutis aplicando Loción Facial Refrescante.

Hecho en México por:

Interamericana de Esencias
S.A. de C.V.

Contenido neto 105 g

Reg. No.

3. PRESENTACION DE TEXTOS Y EMPAQUES.

Se mostró el diseño del empaque así como los textos que debía contener el mismo ante la Dirección General.

4. APROBACION DE TEXTOS Y EMPAQUES.

Una vez que se determinó que el empaque diseñado realmente era el que se esperaba, se verificaron los textos que contendrían para su posterior aprobación.

5. ENTREGA PARA REGISTRO DE TEXTOS Y EMPAQUES.

Una vez aprobado el empaque con sus textos correspondientes se entrega para poder ser registrado.

6. SOLICITUD DE COTIZACION DE MATERIAL DE EMPAQUE.

Se enlistaron los materiales requeridos adjuntando modelos preliminares y dibujos para la elaboración de los empaques y su correspondiente cotización.

7. MUESTRAS DE MATERIAL DE EMPAQUE.

Se diseñaron muestras del material de empaque requerido.

8. ORIGINALES DE MATERIAL DE EMPAQUE.

De acuerdo a las muestras de material de empaque se diseñaron las formas originales.

9. COSTO DEL PRODUCTO TERMINADO.

En base a las cotizaciones que presentó compras se calculó el costo del producto terminado.

10. ELABORACION MARKETING PLAN.

En general el plan de mercadotecnia abarca:

1 Definición de la misión y de los objetivos de la empresa; abarcan do una evaluación sistemática y honesta de las cualidades y debilidades básicas de la misma.

2 Conocimiento cuidadoso de las tendencias del mercado para definir oportunidades específicas de ganancia, dirigidas siempre a las necesidades del cliente.

3 Una definición creativa de los elementos de cualidades especiales que harán a la empresa más atractiva a los clientes potenciales en los segmentos del mercado seleccionado. Fuera de esta visión de competencia única viene el establecimiento de objetivos específicos del mercadeo alrededor de los cuales serán organizados los recursos del mercadeo.

4 Desarrollo de los componentes de la combinación de mercadeo -productos y servicios, comunicaciones y distribución- a la luz de

la estrategia de ventajas diferenciales, con el objetivo primordial de crear un cliente satisfecho, obteniendo una ganancia.

5 Integración de las políticas de mercadeo y de las tácticas en un completo diseño sinérgico, que produzca el máximo impacto en el sitio de mercado.

6 Implementación, incluyendo medidas de información en marcha y realimentación con las cuales dirigir y ajustar el programa de mercadeo.

7 Evaluación en la forma de medición sistemática y periódica de los resultados del programa para comparar la ejecución con los estándares y objetivos específicos para servir como elemento de la planificación del mercado en la próxima oportunidad de la planificación de la estrategia.

11. PRESENTACION MARKETING PLAN.

El plan de Mercadotecnia es presentado ante la gerencia general ya que muestra un análisis de la situación que indica que el negocio está esencialmente en camino hacia los objetivos predeterminados de acuerdo con los peligros y oportunidades del ambiente.

Según estudio de mercado y competencia la crema limpiadora saldrá a la venta con el precio de \$ 13 000.00 (Trece mil pesos 00/100 M.N.).

12. APROBACION MARKETING PLAN.

Como consecuencia de la actividad anterior el plan de mercadotecnia es aprobado por la alta gerencia.

13. ESTUDIO REACCIONES DEL CONSUMIDOR.

Se muestreó una pequeña población de consumidores, a los cuales se les formuló una serie de preguntas pertinentes que nos ayudaron a revelar lo que esperaban de una crema limpiadora, y en base a ellas descubrimos toda la fuerza que debía surgir de nuestro producto, para poder ser aceptado por el consumidor.

14. DESARROLLO CONCEPTO PUBLICITARIO.

Al hacer la planeación de la campaña publicitaria, ésta abarcó: El tema central de la compañía y los atractivos que serían impulsados en relación con los hábitos y motivos de compra del cliente. Se seleccionaron los medios de publicidad, la creación y producción de anuncios individuales.

15. DISEÑO MATERIAL PUNTO DE VENTA.

Se diseñó el material que habría de promover nuestro producto.

16. PROMOCIONES.

Se hizo la selección de la promoción que habría de informar y persuadir al mercado acerca de nuestro producto.

17. ORGANIZADOR FUERZA DE VENTAS.

Se hizo la organización con el fin de pronosticar las ventas del mercado.

18. PRESENTACION FUERZA DE VENTAS.

Se presentó la fuerza de ventas para el mercado.

19. FECHA DE INTRODUCCION.

20 de Junio de 1987.

ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES A PRODUCCION.

1. REVISION DE INSTALACIONES PARA EQUIPO NECESARIO.

Nuestra área de producción cuenta con todo el equipo necesario listo para elaborar las cremas limpiadoras, que en general es el siguiente: Marmitas mezcladoras, filtros, bombas, mezcladoras y homogeneizadores, molinos de muelas, bandas transportadoras, llenadoras; sistemas de calentamiento a vapor y enfriamiento.

2. APROPIAR LOS REQUERIMIENTOS PARA EQUIPO NECESARIO.

En general nuestro equipo únicamente requirió mantenimiento, el cual fué previamente efectuado.

3. INSTALACION Y COMPRA DE EQUIPO.

Todo el equipo necesario para producción ya ha sido instalado con anterioridad.

4. REQUISICION DE MATERIAS PRIMAS.

Se hizo la requisición de todas las materias primas necesarias para la producción de las cremas limpiadoras.

5. REQUISICION DE MATERIAL DE EMPAQUE.

Se hizo la requisición de todo el material de empaque necesario para contener e identificar la crema limpiadora.

6. RECEPCION DE MATERIALES.

Se recibieron tanto materias primas como material de empaque necesarios para la elaboración de nuestros productos.

7. PRODUCCION.

Se procedió a la producción del granel de crema limpiadora.

DIAGRAMA DE PROCESO

1) Pesar los ingredientes:

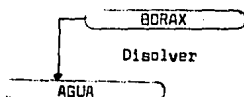
Cera de abeja	16.670
Aceite mineral	50.000
Bórax	0.830
Agua	32.500
Aceite de rosas	<u>0.500</u>
Total	100.000 g

2) FASE OLEOSA

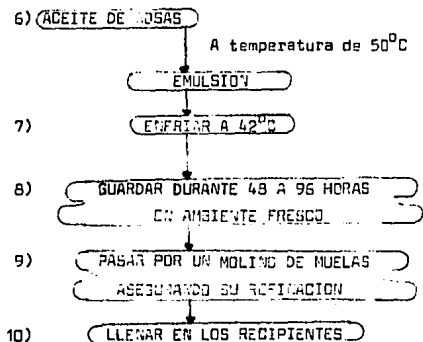
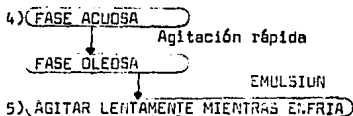


Llevar a temperatura de 70°C

3) FASE ACUOSA



Llevar a temperatura de 70°C



INTERAMERICANA DE ESSENCIAS S.A. DE C.V.

FECHA: 23-Febrero-1987

HOJA NO. 2

FORMULA PARA CREMA LIMPIADORA
LIMFRESNUT-CREMA LIMPIADORA

CLAVE	INGREDIENTES	PORCENTAJE
88332	Cera de abeja	16.670
88333	Aceite mineral	50.000
88334	Bórax	0.830
88335	Aceite de rosas	0.500
88336	Agua desionizada	<u>32.500</u>
	TOTAL	100.000

DIRECTOR PLANTA
Vo.Ba.

GERENTE CONTROL DE CALIDAD
Vo.Ba.

PROCEDIMIENTO PARA LA SUPERVISION DEL PROCESO

1. Cortar la cara en pequeños bloques.
2. La solución bórax-agua debe ser preparada en otro tanque, llevando apropiada temperatura y agitación.
3. Las dos fases pueden ser bobeadas dentro del lote de marmitas mezcladoras.
4. Evitar la formación de gránulos ó cristales duros insolubles en la fase acuosa.
5. Evitar atiesamiento.
6. La temperatura óptima de llenado o vaciamiento es aproximadamente 42°C .
7. Al llenar los recipientes, dejar enfriar antes de ser cubiertas, esta práctica muestra que la crema presentará una cima uniforme.
8. Evitar el llenado o vaciamiento de cremas a temperaturas altas puede traer superficie con menos brillo.

TABLA 1

a)	LOTE MUESTRA	TEMPERATURA ⁰ C	HORAS	CAMBIOS OBSERVADOS
	1	45	24	0
	2	45	24	0
	3	45	24	0
	4	45	24	0
	5	45	24	0
	6	45	24	0
	7	45	24	0
	8	45	24	0
	9	45	24	0
	10	45	24	0

RESULTADO: Aprobada

b) PRUEBA DE REVERSIBILIDAD.

LOTE MUESTRA	HOMOGENEIDAD	CONSISTENCIA ORIGINAL
1	+	+
2	+	+
3	+	+
4	+	+
5	+	+

RESULTADO: Aprobada

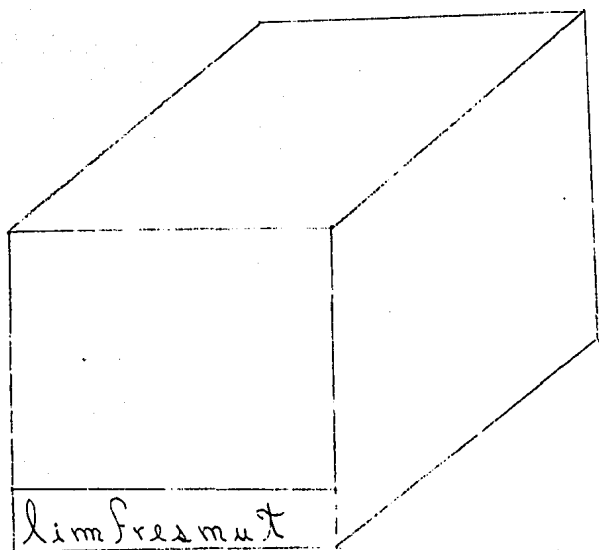
c) PRUEBA MICROBIOLÓGICA

BACTERIAS: NEGATIVA

HONGOS: NEGATIVA

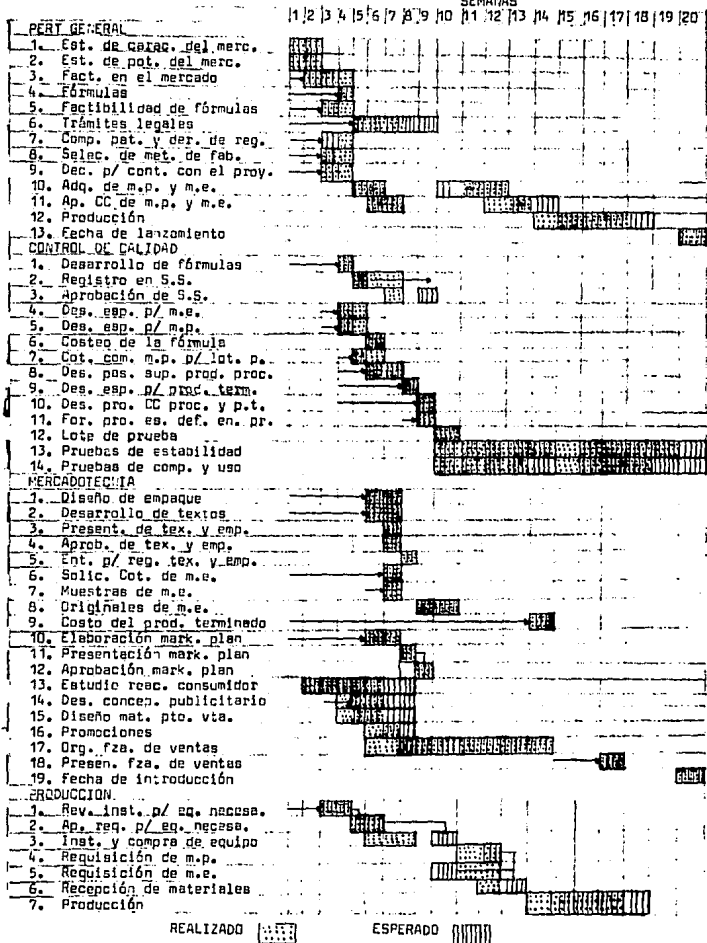
RESULTADO: Aprobada

DIBUJO 1



PERT-CREMA LIMPIADORA ESPERADO VS REALIZADO

SEMANAS



PERT-CREMA LIMPIADORA

ACTIVIDAD	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZADO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
PERT GENERAL						
1. Estudio de características del mercado.	1-2	2	1-2	2	100	Se logró el objetivo.
2. Estudio de potencial del mercado.	1-2	2	1-2	2	100	Se logró el objetivo.
3. Factibilidad en el mercado.	2-3	2	2-4	3	67	Retraso de una semana debido a que la complejidad es grande.
4. Fórmulas.	4	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
5. Factibilidad de fórmulas.	3	1	3-4	2	50	Retraso de una semana por la gran existencia de fórmulas y una vez experimentadas, la elección de solo una.
6. Trámites legales.	5-9	5	5-7	3	167	Se lograron dos semanas de adelanto en el objetivo.
7. Comprobar patentes y derechos de registro.	3	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
8. Selección de métodos de fabricación.	3	1	3-4	2	50	Retraso de una semana por problemas técnicos.
9. Decisión para continuar con el proyecto.	3	1	3-4	2	50	Retraso de una semana por aclaración de dudas con la Gerencia General.
10. Adquisición de materias primas y material de empaque.	a) 5-6 b) 10-12	2 3	5-6 11-12	2 2	100 150	Se logró el objetivo.
11. Aprobación de control de calidad de materias primas y material de empaque.	a) 6-7 b) 13-14	2 2	6-7 12-13	2 2	100 100	Se logró una semana en el objetivo.
12. Producción.	15-18	4	14-17	4	100	Se logró el objetivo.
13. Fecha de lanzamiento.	20	1	20	1	100	Se logró el objetivo.

ACTIVIDAD	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZADO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
AREA DE RESPONSABILIDAD: CONTROL DE CALIDAD						
1. Desarrollo de fórmulas.	4	1	4	1	100	Se logró el objetivo.
2. Registro en S.S.	5-9	5	5-7	3	167	Se lograron dos semanas antes del objetivo.
3. Aprobación de S.S.	9	1	7	1	100	Se logró el objetivo.
4. Desarrollo de especificaciones para material de empaque.	4	1	4-5	2	50	Retraso de una semana en el objetivo.
5. Desarrollo de especificaciones para materias primas.	4	1	4-5	2	50	Retraso de una semana en el objetivo.
6. Costeo de la fórmula.	6	1	6	1	100	Se logró el objetivo.
7. Cotización y compra de materias primas para el lote de prueba.	5	1	5-6	2	50	Retraso de una semana en el objetivo por rechazos de Control de Calidad.
8. Desarrollo de planes de supervisión para producto en proceso.	6-7	2	6-7	2	100	Se logró el objetivo.
9. Desarrollo de especificaciones para producto terminado.	8	1	8	1	100	Se logró el objetivo.
10. Desarrollo del programa de Control de Calidad del proceso y producto terminado.	9	1	9	1	100	Se logró el objetivo.
11. Formalizar fórmulas, procedimientos y especificaciones definitivos y entregarlas a producción.	9	1	9	1	100	Se logró el objetivo.
12. Lote de prueba.	10	1	10	1	100	Se logró el objetivo.
13. Pruebas de estabilidad.	a) 10-14 b) 16-20	5 5	10-14 15-19	5 5	100 100	Se logró el objetivo. Se logró el objetivo.
14. Pruebas de compatibilidad y uso.	a) 10-14	5	10-13	4	125	Se logró una semana de adelanto en el objetivo.

ACTIVIDAD	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZADO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
	b) 16-20	5	15-18	4	125	Se logró una semana de adelanto en el objetivo.
AREA DE RESPONSABILIDAD: MERCADOTECNIA						
1. Diseño de empaque	5-7	2	6-7	2	100	Se logró el objetivo.
2. Desarrollo de textos.	6-7	2	6-7	2	100	Se logró el objetivo.
3. Presentación de textos y empaques.	7	1	7	1	100	Se logró el objetivo.
4. Aprobación de textos y empaques.	7	1	7	1	100	Se logró el objetivo.
5. Entrega para registro de textos y empaques.	8	1	8	1	100	Se logró el objetivo.
6. Solicitud de cotización de material de empaque.	7	1	7	1	100	Se logró el objetivo.
7. Muestras de material de empaque.	7	1	7	1	100	Se logró el objetivo.
8. Originales de material de empaque.	9-10	2	9-10	2	100	Se logró el objetivo.
9. Costo del producto terminado.	14	1	14	1	100	Se logró el objetivo.
10. Elaboración marketing plan.	6-7	2	6-7	2	100	Se logró el objetivo.
11. Presentación marketing plan.	8	1	8	1	100	Se logró el objetivo.
12. Aprobación marketing plan.	9	1	9	1	100	Se logró el objetivo.
13. Estudio reacciones del consumidor.	2-8	7	2-6	5	140	Se logró una semana en el objetivo.
14. Desarrollo concepto publicitario.	5-8	4	4-6	3	133	Se logró una semana en el objetivo.
15. Diseño material punto de venta.	5-8	4	4-6	3	133	Se logró una semana en el objetivo.
16. Promociones.	7-8	2	6-7	2	100	Se logró el objetivo.
17. Organizador fuerza de ventas.	8-14	7	6-14	9	78	Retraso de dos semanas por nueva contratación de dos vendedores.
18. Presentación fuerza de ventas.	17	1	17	1	100	Se logró el objetivo.

ACTIVIDAD	SEMANA ESTIMADA DE REALIZACION	TIEMPO ESTIMADO EN SEMANAS	SEMANA DE REALIZACION	TIEMPO REALIZADO EN SEMANAS	ALCANCE % OBJETIVO	COMENTARIOS
19.Fecha de Introducción.	20	1	20	1	100	Se logró el objetivo.
AREA DE RESPONSABILIDAD: PRODUCCION						
1.Revisión de instalaciones para equipo necesario.	3-4	2	3-4	2	100	Se logró el objetivo.
2.Apropiar los requerimientos para el equipo necesario.	5-6	2	5-6	2	100	Se logró el objetivo.
3.Instalación y compra de equipo.	10	1	6-8	3	33	Atraso de dos semanas por entrega del equipo.
4.Requisición de materias primas.	12	1	11-12	2	50	Atraso de una semana por rechazos de Control de Calidad.
5.Requisición de material de empaque.	10	1	11-12	2	50	Atraso de una semana por rechazos de control de calidad.
6.Recepción de materiales.	13	1	12	1	100	Se logró el objetivo.
7.Producción.	15-18	4	14-17	4	100	Se logró el objetivo.

CONCLUSIONES PERT-CREMA LIMPIADORA.

Se cumplió el objetivo de fecha de lanzamiento a pesar de que algunas actividades no se realizaron dentro del objetivo planeado. Las observaciones al respecto son las siguientes.

a) Actividades en donde el objetivo se realizó al 100%. En estas se incluyen aquellas en las cuales la semana estimada y la semana de realización fué la misma; así como el tiempo estimado y el realizado.

Actividades correspondientes al PERT-General:

1, 2, 4, 10a, 11a, 13.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Control de Calidad:

1, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13a.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Mercadotecnia:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Producción:

1, 2.

b) Actividades en donde el objetivo se realizó al 100%. Aquí se incluyen aquellas en las cuales la semana estimada y la semana de realización no fué la misma; sin embargo el tiempo estimado y el realizado sí fué el mismo, por lo que se considera que el alcance del objetivo fué de 100%.

Actividades correspondientes al PERT-General:

7, 11b, 12.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Control de Calidad:

3, 13b.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Mercadotecnia:

16.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Producción:

6, 7.

c) Actividades de Retraso y Adelanto.

Actividades correspondientes al PERT-General:

En la actividad 3 existe retraso de una semana, sin embargo en la actividad que le sigue 4 se logró el objetivo.

En la actividad 5 existe retraso de una semana, sin embargo en la actividad que le sigue 6 se logró el objetivo.

En la actividad 6 se lograron dos semanas de adelanto en el objetivo.

En la actividad 8 existe retraso de una semana.

En la actividad 9 existe retraso de una semana.

En la actividad 10b se logró una semana de adelanto en el objetivo.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Control de Calidad:

En la actividad 2 se lograron dos semanas antes del objetivo.

En la actividad 4 existe retraso de una semana en el objetivo.

En la actividad 5 existe retraso de una semana en el objetivo, sin embargo en la actividad siguiente 6 se logró el objetivo.

En la actividad 7 existe retraso de una semana en el objetivo, sin embargo en la actividad que le sigue 8 se logró el objetivo.

En la actividad 14a se logró una semana de adelanto en el objetivo al igual que en la actividad 14b.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Mercadotecnia:

En la actividad 13 se logró una semana de adelanto en el objetivo.

En la actividad 14 se logró una semana de adelanto en el objetivo.

En la actividad 15 se logró una semana de adelanto en el objetivo.

La actividad 17 tuvo retraso de dos semanas en el objetivo, este retraso se considera no efectivo porque el tiempo adicional que se requirió se tomó adelantando la semana estimada de realización.

Actividades correspondientes al área de responsabilidad de Producción:

La actividad 3 tiene retraso de dos semanas. Este retraso se equilibra adelantando su inicio en una semana.

La actividad 4 tuvo retraso de una semana en el objetivo, este retraso se considera no efectivo porque el tiempo adicional que se requirió se tomó adelantando la semana estimada de realización.

En la actividad 5 existe retraso de una semana.

CONCLUSIONES FINALES:

Se trazó la ruta crítica PERT en donde vimos que la fecha máxima para cumplir el programa fué de 20 semanas para la producción de la Loción refrescante y de 27 semanas para la producción de la Crema limpiadora; pero para ayudarnos hicimos un calendario que nos dé una visión más amplia sobre la realización de cada evento así como sus intervalos de realización, y de este se obtuvieron los tiempos: optimistas, mas probables y pesimistas. Esto nos demuestra que el calendario es complemento de la red PERT y además nos ayuda a minimizar la fecha máxima obtenida en la misma red: que para el programa de Loción refrescante fué de 9 semanas y para el programa de Crema limpiadora fué de 7 semanas.

También se deduce que el riesgo de no acertar la duración media calculada fué muy pequeña por lo tanto se dedujo desde un principio que sí sería posible la realización de los proyectos.

Y de acuerdo a los resultados obtenidos en estos programas: PERT-Loción refrescante y PERT-Crema limpiadora; se concluye que una vez realizado un PERT esperado, en base a él podemos mover tiempos tanto a la derecha, que representan retrasos reales; pero por otro lado se pueden compensar moviendo tiempos hacia la izquierda en las actividades donde es posible, representan adelantos y por lo tanto un mayor esfuerzo en su realización. Y adelantando pérdidas con ganancias de tiempos podemos llegar a obtener un PERT esperado que en este caso fué el lanzamiento de un producto final.

BIBLIOGRAFIA:

- Aplicaciones Prácticas del PERT y CPM
Luis Yu Chuen-Tao
Editorial Gestión Deusto.
- Apuntes patrocinados por la Oficina de Investigación Naval
y la Oficina de Buques de los Estados Unidos de Norteamérica,
mediante donaciones a la Escuela Superior de Administración
Industrial del Instituto Carnegie de Tecnología.
- Ingeniería Farmacéutica
C. Jeannin
A. Mangeot
A. Verain
Editorial el Manual Moderno.
- Método del Camino Crítico
Aplicación a los Programas de Ejecución de Trabajo del Método
PERT y a la Optimización de sus Costos.
A. Kaufmann
G. Desbazeille
Editorial Sagitario, S.A.
- El PERT
A. Collantes Díaz
Editorial Limusa.
- PERT
Un Nuevo Instrumento de Planificación y Control
Cuarta Edición
Gabriel G. Stilian
Editorial Gestión Deusto.
- Planeación y Control de Nuevos Proyectos
David B. Uman
Editora Técnica, S.A.

- Cosmetics
Science and Technology
Editor: Edward Sugarin
Interscience Publishers, Inc., New York.
- Chemistry and Manufacture of Cosmetics
De Navarre
Vol. II
Van Nostrand.
- Perfumes Cosméticos and Soaps
Porcher
Vol. I
Dictionary of Raw Materials.
- Farmacotecnia Teórica y Práctica
Helman José
Editorial Continental, S.A.
- The Merck Index
9a. Edition
Merck Co. INC
U.S.A. 1976.
- USP XXI.

IMPRESA "MARTINEZ"

Tesis Directas y Mecanografiadas en I. B. M.
URGENTES EN 24 HORAS

Rodolfo Martinez Cerezo

PORTAL STO. DOMINGO 12 ALTOS 11
Entrar por "Imprenta RANGEL"

TELS. 510-25-24 Y ~~510-25-24~~
06010 MEXICO, D. F.