



300627

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**<sup>20</sup>  
**FACULTAD DE QUIMICA**<sup>24</sup>

**UNIVERSIDAD LA SALLE**

**"ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE UN  
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL"**

**TRABAJO ESCRITO**

**VIA CURSOS DE EDUCACION CONTINUA,  
PARA EL TITULO DE:**

**QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO**

**P R E S E N T A:**

**ARMANDO SALCEDO JAÑEZ**

**MEXICO, D. F.**

**1997**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

**Jurado Asignado**

<b>Presidente Prof.</b>	<b>Ernesto Perez Santana</b>
<b>Vocal Prof.</b>	<b>Ramón Edgar Domínguez Betancourt</b>
<b>Secretario</b>	<b>Napoleón Sema Solís</b>
<b>1er Suplente</b>	<b>Rodolfo Torres Barrera</b>
<b>2do. Suplente</b>	<b>Landy Irene Ramírez Burgos</b>

**Sitio donde se desarrolló el Tema:**

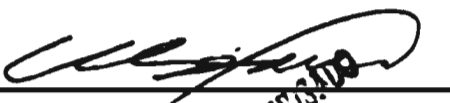
**Facultad de Química UNAM**

**Asesor del Tema:**

**Ing. Napoleón Sema Solís**

**Sustentante:**

**Armando Salcedo Jañez**



**RECHAZADO PARA SER REVISADO  
POR EL H. JURADO**

**02 DIC. 1996**

**ESTRATEGIA DE DESARROLLO  
DE UN LABORATORIO AMBIENTAL**

## INDICE

<b>Introducción.</b>	<b>1</b>
<b>1.- Los laboratorios ambientales en México y Estados Unidos.</b>	<b>4</b>
1.1 Normalización en Estados Unidos	5
1.2 Normalización Nacional	6
1.3 Estructura Organizacional de un laboratorio en Estados Unidos.	7
1.4 Estructura Organizacional de un laboratorio en México.	9
1.5 Tendencia del Mercado.	9
1.6 Planteamiento del problema.	10
<b>2.- Diagnóstico administrativo de un laboratorio ambiental.</b>	<b>12</b>
2.1 Estructura organizacional.	13
2.2 Recursos Humanos.	15
Rotación del personal.	15
Capacitación.	16
Promociones.	16
Higiene y seguridad laboral.	17
2.3 Finanzas.	17
Margen.	17
Rentabilidad.	18
Liquidez.	19
2.4 Calidad.	20
Aseguramiento de calidad.	20
Modelo de calidad.	20

<b>3.- Estrategia de Implantación de programas.</b>	<b>22</b>
3.1 Misión y visión.	23
3.2 Modelo de calidad.	24
3.3 Implantación del modelo de calidad.	27
Modelo de mejora continua.	27
Objetivos.	29
Proceso de implantación.	30
Formación de facilitadores.	34
Indicadores de calidad.	34
Evaluaciones periódicas.	36
Información referencial.	37
Reunión anual de calidad.	37
<b>4.- Estrategia de consolidación.</b>	<b>39</b>
4.1 Visión general de la estrategia.	40
4.2 Factores clave del laboratorio.	41
Acreditación ante SINALP.	41
Reducción de tiempos de entrega de reportes.	41
Logro de la completa confiabilidad de los resultados	42
Incremento de la productividad.	42
Incremento de ventas.	43
4.3 Objetivos	43
4.4 Definición de proyectos y sistemas.	43
4.5 Indicadores de calidad	49
<b>Conclusiones</b>	<b>51</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>54</b>

## **Introducción**

El desarrollo tecnológico e industrial de las últimas décadas en los países industrializados ha ocasionado un desequilibrio ecológico que pone de manifiesto la necesidad del establecimiento de políticas y legislaciones ambientales que regulen la producción y disposición de los desechos, subproductos y emisiones resultantes de los procesos industriales.

Las normas nacionales e internacionales que se derivan de este problema han llevado a cabo una clasificación general de los diferentes tipos de desechos industriales que se generan, así como de sus características fisicoquímicas y los posibles compuestos contaminantes que contengan.

El proceso que se sigue para establecer estas normas consiste en fijar límites y condiciones aceptables para las propiedades fisicoquímicas que caractericen al residuo como peligroso, tomando en consideración su grado de peligrosidad y el riesgo de exposición que presenten, ya sea a la salud, al ambiente o a ambos, con base en los recursos tecnológicos y financieros de la sociedad industrial en particular.

Es en la medición de estas propiedades fisicoquímicas, y en la comparación del resultado obtenido, con los límites y condiciones establecidos por las normas, en lo que consiste la participación activa de un laboratorio de análisis ambiental dentro del sistema de protección del medio ambiente.

**Definición.**

Un laboratorio ambiental es aquel laboratorio que realiza una serie de análisis fisicoquímicos en agua, suelo y aire, así como en cualquier residuo o gas proveniente de procesos industriales, con el fin de determinar su peligrosidad para la salud humana y el ambiente.



Existen dos grandes áreas en las que se pueden dividir las determinaciones analíticas ambientales: las determinaciones del área de Higiene Industrial, y las determinaciones del área de Ecología. Las primeras se refieren principalmente a las relacionadas con la calidad del aire en el ambiente laboral. Las segundas se refieren principalmente a la calidad ambiental de los ecosistemas (aire, agua y suelo).

Este trabajo se compone de los siguientes puntos: En el capítulo uno se presentan un análisis comparativo de los laboratorios en Estados Unidos y México, y se establecen el planteamiento del problema y el objetivo de este trabajo. En el capítulo dos se hace un diagnóstico de las condiciones actuales de un laboratorio típico en México y se plantean los objetivos para que éste alcance niveles de desempeño similares a los de los Estados Unidos. En el capítulo tres se diseña un modelo de calidad que sirva de herramienta para alcanzar los objetivos propuestos en el capítulo dos. Finalmente en el capítulo cuatro se expone la forma en que este modelo de calidad cumple con los objetivos propuestos.

**Los laboratorios ambientales en México y Estados Unidos**

Este capítulo consiste en un análisis comparativo de los aspectos importantes que constituyen el marco legal, organizacional y comercial en el que se desenvuelven los laboratorios ambientales en México y Estados Unidos. Esta información es útil como referencia para enfocar y localizar adecuadamente los problemas y soluciones planteados en este trabajo.

## **1.1 Normalización en Estados Unidos**

Los laboratorios ambientales en Estados Unidos son regidos por las normas y reglamentos emitidos por la Environmental Protection Agency (EPA) por medio del Código Federal de Reglamentos (Code of Federal Regulations). Estos reglamentos se encuentran divididos en títulos; el título 40 CFR se denomina "Protection of Environment" (Protección al ambiente). Este título se divide en varios capítulos que a su vez agrupan varias partes o secciones. En ellas se especifican los lineamientos de índole ecológica entre los cuales se encuentran los referentes a la metodología analítica y criterios de calidad a seguir por los laboratorios ambientales.

Una vez establecidos los lineamientos y reglamentos federales los laboratorios de análisis ambiental están sujetos a la aprobación y certificación de los gobiernos estatales y de otras dependencias privadas y gubernamentales que llevan a cabo de forma periódica auditorías y programas de evaluación de la eficiencia analítica. De esta manera, un laboratorio solo podrá dar servicio cuando cuente con la certificación correspondiente de cada uno de los estados y de las dependencias e instituciones que soliciten sus servicios.

## **1.2 Normalización Nacional**

Los laboratorios de análisis ambiental en México se rigen por las normas, reglamentos y leyes que se derivan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos como la Ley Federal sobre Metrología y Normalización que establece la creación de la Comisión Nacional de Normalización y los Comités Consultivos Nacionales de Normalización, dentro de los cuales se encuentra el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Protección Ambiental integrado por miembros del sector público, industrial y académico, especialistas en la materia.

A efecto de ejercer las atribuciones que la ley otorga a la SEMARNAP en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, ésta cuenta, entre otros, con dos órganos desconcentrados, que son: el Instituto Nacional de Ecología (INE), el cual tiene facultades técnico-normativas; y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la cual cuenta con facultades para vigilar la correcta aplicación de la normatividad ambiental vigente en México, y para atender las demandas ciudadanas.

En la Dirección General de Normatividad Ambiental del INE recaen la mayoría de las atribuciones que se relacionan directamente con las actividades de los laboratorios ambientales. Principalmente las siguientes:

- I. Formular y proponer políticas, programas, normas oficiales mexicanas, lineamientos, medidas, criterios y procedimientos técnicos para proteger, preservar y restaurar el ambiente.
- II. Desarrollar y aplicar métodos de control de calidad en los procesos de identificación y medición de contaminantes.

En la actualidad, México cuenta con organismos e instituciones como el CENAM (Centro Nacional de Metrología) y el SINALP (Sistema Nacional de Acreditación de Laboratorios de Prueba) que pretenden establecer una política definida de los procesos de certificación de pruebas y realización de auditorías con el fin de informar al público de la calidad del servicio de los laboratorios de análisis ambiental a nivel nacional.

### **1.3 Estructura Organizacional de un Laboratorio Ambiental en Estados Unidos**

La mayoría de los laboratorios de ambientales en Estados Unidos funcionan mediante una estructura organizacional similar a la que se describe a continuación.

La cabeza de la empresa es el Gerente General de Laboratorio. A su cargo se encuentran dos grandes ramas: la administrativa y la productiva. En la rama administrativa le reportan los gerentes de Recursos Humanos, Contabilidad y Ventas. En la rama productiva le reportan los gerentes de Laboratorio, Calidad y Proyectos.

La gerencia de mayor importancia es la de laboratorio. A éste le reportan los gerentes de Orgánicos, Inorgánicos y el Administrador de muestras. El Gerente de Orgánicos se encuentra a cargo de las secciones relacionadas con los análisis de compuestos orgánicos. Las secciones correspondientes al área de orgánicos son:

**Sección de Espectrometría de Masas.** - Realiza el análisis de compuestos orgánicos extractables en medio ácido, básico y neutro, así como el análisis de compuesto orgánicos volátiles.

**Sección de Cromatografía de Gases.** - Realiza el análisis de fenoles, pesticidas, herbicidas, bifenilos policlorados, aromáticos polinucleares, plaguicidas y compuestos orgánicos volátiles.

**Sección de Cromatografía de Líquidos.-** Realiza el análisis de compuestos orgánicos principalmente los explosivos.

**Sección de Extracciones.-** Realiza la extracción de los compuestos orgánicos para su análisis en el resto de las secciones del área de orgánicos.

El Gerente de Inorgánicos se encuentra a cargo de las secciones relacionadas con los análisis de compuestos inorgánicos. Las secciones correspondientes al área de inorgánicos son:

**Sección de Metales.-** Realiza el análisis de metales por medio de absorción atómica, horno de grafito y espectrofotometría de emisión por plasma.

**Sección de Química Húmeda.-** Realiza las determinaciones de las propiedades fisicoquímicas de las muestras.

Cada sección está a cargo de un supervisor, el cual tiene a su cargo un promedio de 3 a 8 técnicos y químicos.

El Gerente de Proyectos tiene a su cargo a un grupo de químicos cuya función es la de atender las necesidades del cliente, es decir, son el enlace entre el laboratorio y el cliente. Dentro de sus actividades están las de elaboración de cotizaciones, entrega de resultados, información del progreso del análisis de las muestras del proyecto, etc.

El Gerente de Calidad tiene a su cargo personal responsable de actividades propias de Control de Calidad y Aseguramiento de Calidad. Estos se encargan de la elaboración de los Programas y Proyectos de Aseguramiento de la Calidad específicos para cada cliente, institución gubernamental o gobierno estatal, y de verificar la correcta aplicación de esos programas y proyectos.

## **1.4 Estructura organizacional de un Laboratorio Ambiental en México**

En México existen pocos laboratorios ambientales con una estructura organizacional parecida a la de los laboratorios en Estados Unidos. La mayoría de los laboratorios en México son de menor escala y presentan estructuras microempresariales. En ellos se observa la presencia de un Gerente General, que generalmente es el dueño, y un Jefe de Laboratorio que se encuentra a cargo de un promedio de 4 a 10 analistas que realizan sus funciones sin una separación definida de sus áreas de trabajo. La promoción de ventas se lleva a cabo por relaciones personales y contactos informales más que por un departamento de ventas con un programa formal de mercadotecnia.

## **1.5 Tendencia del Mercado**

En los años previos al período de negociación del Tratado de Libre Comercio de Norte América (TLC o NAFTA) entre México, Estados Unidos y Canadá, la aplicación de las leyes de protección al ambiente y a la salud tenía una baja prioridad en el esquema de administración del gobierno. Esto trajo como consecuencia que la demanda de análisis ambientales fuera extremadamente pequeño y más bien incidental. Por otro lado no solo no se aplicaban dichas leyes sino que había un rezago en el ámbito legislativo, desde el punto de vista ecológico, de manera que el empresario industrial no tenía la obligación de disponer parte de su presupuesto en el control y limpieza de sus desechos industriales.

A raíz de la puesta en marcha del TLC se ha observado un cambio de política sobre la aplicación de las leyes ecológicas de nuestro país. Como consecuencia de ello la demanda de servicios ambientales se ha incrementado en grandes proporciones y se tienen enormes expectativas de expansión del mercado. No solo se espera un crecimiento del mercado, sino que al dictaminarse disposiciones más estrictas de control de calidad, solo un número muy reducido de laboratorios en el país estarán en condiciones de proveer el servicio, lo que incrementará aun más sus perspectivas de crecimiento.

## 1.6 Planteamiento del problema

La información que hasta este punto se ha presentado nos proporciona un contexto general de los laboratorios ambientales en México, en contraste con el de los Estados Unidos.

**El objetivo en este trabajo es diseñar un plan de desarrollo para que cualquier laboratorio en México, tenga la capacidad de mejorar continuamente hasta poder competir con los laboratorios de Estados Unidos.**

Específicamente se pretende lograr lo siguiente: Que un laboratorio ambiental en México obtenga la capacidad de crear una estructura organizacional práctica y funcional, con base en recursos humanos capacitados y motivados, para lograr resultados con calidad, cubriendo las necesidades del cliente con oportunidad y confiabilidad, de manera que se aumente la rentabilidad y se permita el crecimiento de la empresa.

Como primer paso, en el siguiente capítulo se hace una descripción breve de los diferentes aspectos de un laboratorio ambiental mexicano, estableciendo para cada uno de sus parámetros funcionales, a saber, recursos humanos, finanzas y calidad, tanto la situación presente como el objetivo por alcanzar, para estar en posición competitiva con los laboratorios del ramo a nivel internacional. En el tercer capítulo se desarrolla un modelo de calidad que sirve como herramienta fundamental para el desempeño de la empresa. Finalmente, en el capítulo cuarto se implanta dicho modelo de calidad de manera que se cumplan los objetivos planteados en el capítulo dos.



El marco legal en el que se desenvuelven los laboratorios en Estados Unidos es muy sofisticado y establece criterios de acreditamiento claros, mientras que en México los laboratorios no cuentan con procesos de certificación objetivos. La estructura organizacional de un laboratorio en Estados Unidos define claramente la línea de mando y las responsabilidades de cada uno de sus trabajadores, lo que contrasta con la organización de un laboratorio mexicano. La tendencia del mercado estadounidense es de una marcada sobrecapacidad y saturamiento, a diferencia del mexicano que empieza a desarrollarse. El objetivo de este trabajo es diseñar un plan de desarrollo para que cualquier laboratorio en México, tenga la capacidad de mejorar continuamente hasta poder competir con los laboratorios de Estados Unidos.

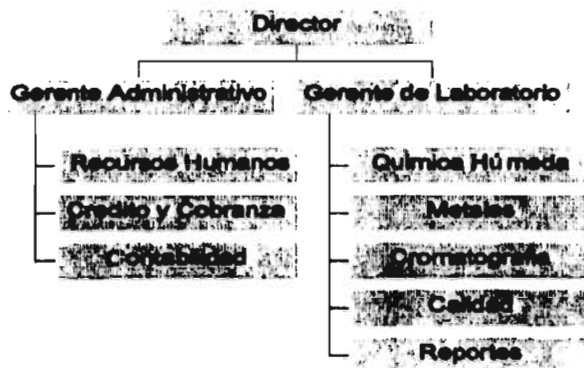
## **Diagnóstico administrativo de un laboratorio ambiental**

En este capítulo se analiza la estructura administrativa de un laboratorio ambiental típico en México, esto es una laboratorio de tamaño mediano con la infraestructura básica para proveer todos los servicios que solicitan los sectores privado y gubernamental, pero sin la tecnología y capacidad productiva de los laboratorios importantes de otros países. Para cada uno de los aspectos administrativos que se analizan se proporciona una descripción breve de la situación actual, seguida por un objetivo establecido para solucionar la problemática descrita en el diagnóstico

## 2.1 Estructura Organizacional

### *Situación Actual*

En la actualidad un laboratorio ambiental en México, se compone de aproximadamente 10-15 empleados en el área productiva y 10-18 en la administrativa. El organigrama de la empresa se muestra en la siguiente figura:



El director asiste al laboratorio en sus necesidades técnicas y de operación, establece las políticas a seguir en las actividades de ventas, atención al cliente, relaciones públicas, etc. Además, diseña e instrumenta programas y proyectos de planeación y establece los lineamientos táctico estratégicos a seguir por la empresa.

El gerente administrativo supervisa los departamentos de contabilidad, recursos humanos y de crédito y cobranza, así como otras operaciones administrativas como las de compras y mantenimiento del inmueble.

El gerente del laboratorio administra el área productiva desde el punto de vista operacional. A su cargo tiene al supervisor de calidad y a los supervisores de las tres áreas analíticas: vía húmeda, metales y cromatografía. Cada uno de los supervisores es responsable de los análisis realizados en su área por él mismo o por cualquiera de los analistas que se encuentren trabajando en esa área. Sus responsabilidades incluyen las de programación y distribución de las operaciones de producción, instrumentar y supervisar los sistemas de calidad del laboratorio, proveer asistencia técnica y operativa a los analistas, validar nuevas técnicas y métodos analíticos, etc.

El principal problema de este esquema es la falta de coordinación entre las diferentes áreas, ya que aunque el director tiene autoridad en todo el negocio, las decisiones administrativas son realizadas generalmente por el gerente administrativo, que no tiene conocimientos de química analítica. Esto provoca que el gerente del laboratorio recurra al director para aspectos técnicos y al gerente administrativo para aspectos económicos, pero éste último no entiende las razones técnicas y el primero no pone atención a las administrativas.

### ***Objetivo***

Establecer una estructura organizacional que permita una interrelación más activa entre todas las áreas y se eliminen los problemas de comunicación. Que el director ejerza el liderazgo necesario para la coordinación eficiente entre las áreas.

## **2.2 Recursos Humanos**

### **Rotación de personal**

#### ***Situación Actual***

En los últimos años, la rotación de personal que se ha observado en un Laboratorio Ambiental se ha incrementado a niveles que son extremadamente inadecuados para el buen desempeño de sus actividades. El promedio de estancia laboral de un analista es de 10 meses. Las separaciones laborales que se presentan son en su mayoría no amistosas, es decir, se ha liquidado, rescindido el contrato o forzado a renunciar, por razones de desempeño insatisfactorio, a personas que a su vez se encuentran a disgusto con sus condiciones de trabajo, salario, capacitación, promesas incumplidas, desarrollo profesional, etc. En su inmensa mayoría, el personal que se ha separado de estos laboratorios ha encontrado mejores oportunidades de trabajo que las que tenía. En ocasiones ha duplicado o triplicado su sueldo y conseguido mejores prestaciones.

Esto trae como consecuencia que la empresa obtenga pérdidas enormes por incremento en los costos de capacitación, selección y contratación de personal, así como por la disminución en productividad debido a la pérdida de personal con experiencia y conocimiento en el funcionamiento de la empresa.

#### ***Objetivo***

Implantar un sistema que permita establecer objetivos a alcanzar por parte de los trabajadores de manera que se evalúe su capacidad y se le estimule de tal manera que se desarrolle profesional, personal y económicamente, para así evitar los altos niveles de rotación de personal.

## **Capacitación**

### ***Situación Actual***

Los laboratorios no cuentan con un programa de capacitación formal, sino que se sigue la política de entrenar internamente al personal de nuevo ingreso con el personal de mayor experiencia. Es decir, la capacitación externa es prácticamente nula, ya que no se aprueba la inscripción a ningún curso, seminario, conferencia, etc. No solo se evita el pago de dichos cursos, sino que se niega al personal el permiso de asistir a ellos, ya sea a uno gratuito o a uno que el trabajador esté dispuesto a pagar, con el argumento de que éste, desatendería sus responsabilidades laborales.

Como consecuencia de lo anterior, el personal del laboratorio no cuenta con los conocimientos técnicos y teóricos que se requieren para desempeñar adecuadamente su trabajo. Los analistas desconocen gran parte de los principios básicos de los análisis que elaboran, además de los necesarios para aplicar las buenas prácticas de laboratorio, los principios de control y aseguramiento de la calidad y los principios de seguridad e higiene laboral.

### ***Objetivo***

Establecer una política de capacitación del personal del laboratorio que promueva el entrenamiento y la capacitación necesarios para un mejor funcionamiento de las actividades laborales de los trabajadores.

## **Promociones**

### ***Situación Actual***

Los laboratorios no tienen un programa de promoción de sus trabajadores sino que a través de los años y dependiendo de las necesidades de la empresa se contrata a personas con la experiencia necesaria para resolver los problemas del momento. La promoción interna de trabajadores se ha dificultado más a raíz del alto nivel de rotación de personal, así como de la falta de capacitación del mismo.

**Objetivo**

Establecer una política de promoción interna del personal que permita la superación personal y profesional del trabajador al mismo tiempo que beneficie a la empresa.

**Higiene y seguridad laboral.****Situación Actual**

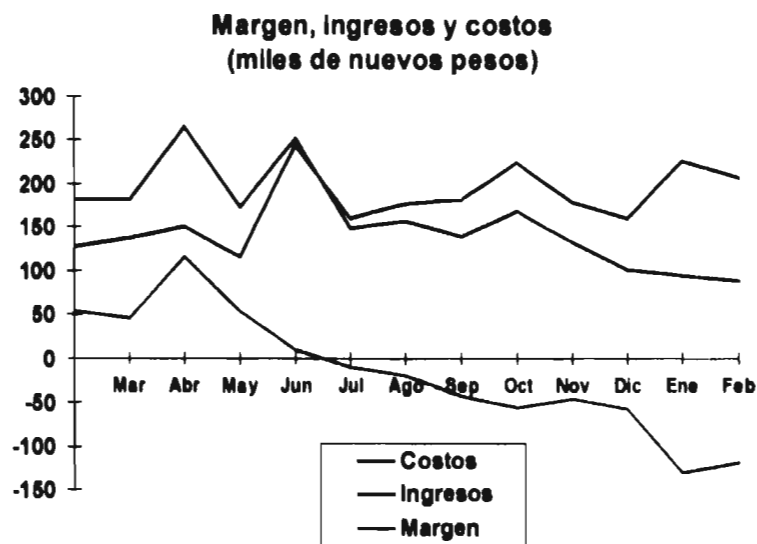
En la actualidad las condiciones de trabajo de un laboratorio ambiental presentan severas deficiencias en aspectos de higiene y seguridad laboral. Los analistas no cuentan con protección necesaria como batas y guantes en buen estado, lentes de seguridad, mascarillas, etc. Por otro lado las instalaciones del laboratorio no cuentan con una ventilación adecuada ni con sistemas de extracción de aire eficientes.

**Objetivo**

Establecer un sistema que permita mejorar las condiciones de trabajo del personal de la empresa, en lo que se refiere a higiene y seguridad laboral.

**2.3 Finanzas****Margen****Situación Actual**

Entendiendo como margen a la diferencia entre los ingresos de la empresa y sus costos de producción, en la gráfica se observa información de un laboratorio ambiental promedio en la que se observa un decremento importante del margen en 1995.



### **Objetivo**

Establecer un sistema de operación que permita incrementar el margen mediante el aumento de los ingresos de tal manera que no solo se mantengan los costos de operación sino que se reduzcan.

### **Rentabilidad**

#### **Situación Actual**

Aunque los ingresos han aumentado ligeramente, las necesidades del mercado han exigido un crecimiento forzado que se ha dado a instancias de los inversionistas, es decir, el mercado ha demandado una gran variedad de determinaciones analíticas que requieren de una infraestructura más grande lo que afecta directamente a la rentabilidad de la empresa. Sin embargo, como se observa en la gráfica presentada en



el punto anterior, la tendencia de los ingresos y los costos de operación muestra que la recuperación de la inversión puede darse de manera firme y constante.

Uno de los problemas más importantes de un laboratorio es que su aparato administrativo es desproporcionadamente mayor al de su grupo de operación. En un análisis de los gastos administrativos y de los costos de operación de la empresa se descubrió que el 48% correspondía al área administrativa, mientras que el restante 52% al área productiva.

### ***Objetivo***

Establecer un sistema que permita reducir los gastos administrativos de tal manera que representen un 30% de los costos totales de operación de la empresa y de esa manera incrementar su rentabilidad. Para esto es necesaria la reducción de personal administrativo y la optimización de los procedimientos administrativos en general mediante la simplificación y con la ayuda del software necesario para el desempeño de sus funciones.

### **Liquidez**

#### ***Situación Actual***

El laboratorio ambiental en estudio se enfrenta a un problema de liquidez severo ya que constantemente se encuentra ante la incapacidad de algunos clientes importantes para saldar el crédito otorgado. En la actualidad la empresa cuenta con una política de pago a 30 días de la entrega de resultados. Por otra parte es importante considerar que la lista de precios que se ha utilizado desde su creación no ha sufrido cambio alguno, inclusive después de la devaluación del nuevo peso de diciembre de 1994. Además de ello, existe una gran incongruencia y disparidad entre los precios de ciertas determinaciones analíticas en las cuales no se consideran los enormes costos de operación de los equipos, materiales y refacciones que se utilizan, así como el tiempo de análisis.

### ***Objetivo***

Establecer una política de crédito y cobranza que determine que el pago a clientes nuevos o con mal crédito se lleve a cabo contra entrega de resultados, mientras que aquellos clientes importantes o con buen crédito efectúen su pago 50% contra entrega de resultados y 50% a 15 días. Además es importante establecer un procedimiento que permita la modificación o actualización de la lista de precios para corregir o ajustar fácilmente los precios cuando sea necesario.

## **2.4 Calidad**

### **Aseguramiento de Calidad**

#### ***Situación Actual***

El laboratorio se encuentra actualmente en proceso de elaboración de un manual de aseguramiento de la calidad, así como de un manual de control de calidad y de los procedimientos de todas las actividades del negocio.

#### ***Objetivo***

Establecer un programa que de seguimiento a la elaboración del manual de procedimientos y de control de calidad, en la que participen todos los miembros de la empresa para que adquieran los principios de calidad y los apliquen en el desempeño de sus funciones.

### **Modelo de calidad**

#### ***Situación Actual***

En la actualidad el laboratorio en cuestión no cuenta con un proceso de mejora continua que le permita establecer una misión y una visión del negocio, ni tiene una estrategia que identifique las áreas de oportunidad de mejora de la empresa, ni cuenta

con un sistema que le permita definir los indicadores de medición de los puntos clave, ni evalúa el impacto de sus acciones. En resumen, no cuenta con un modelo de calidad que le permita obtener la rentabilidad, el crecimiento, el desarrollo humano y la participación del mercado que la empresa desea alcanzar.

### **Objetivo**

Crear un modelo de calidad que le permita a la empresa alcanzar los niveles deseados de rentabilidad, crecimiento, desarrollo humano y participación del mercado, mediante la identificación de los factores clave de la empresa, la definición de los objetivos, la implantación de sistemas de mejora continua y la medición de los resultados obtenidos. Este modelo de calidad debe tener la capacidad de cumplir con todos los objetivos propuestos en este capítulo.

Es necesario que el laboratorio ambiental mexicano establezca una estructura organizacional más práctica y funcional para eliminar problemas de comunicación. Asimismo, debe implantar un sistema que permita que los recursos humanos de la empresa adquieran capacitación, sean considerados para promociones, trabajen en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, y cuenten con posibilidades reales de desarrollo profesional, con el fin de evitar la rotación de personal, contar con los servicios de un personal más productivo y reducir los costos de capacitación, por reanálisis y por accidentes laborales. Por otra parte, es importante establecer sistemas para incrementar el margen, la rentabilidad y la liquidez, mediante la reducción de los gastos administrativos y una nueva política de crédito y cobranza. Finalmente, es necesario darle seguimiento al desarrollo del sistema de calidad, por medio de la creación de un modelo de calidad que le permita a la empresa cumplir con todos los objetivos planteados.

## **Estrategia de implantación de programas**

A continuación se propone el mecanismo mediante el cual se puede asegurar la mejora continua de todas las áreas de la empresa para el cumplimiento de los objetivos planteados en el capítulo anterior. En primer lugar se definen la misión y la visión del negocio. Posteriormente se establece el modelo de calidad necesario para llevarlas a cabo, y por último se indica el procedimiento para la implantación de dicho modelo de calidad. Parte fundamental para la implantación del modelo de calidad es el "Proceso de Mejora Continua". Para este punto se muestra en primer término la "Plataforma de Implantación del Proceso de Mejora Continua" y posteriormente se describen uno por uno los 6 objetivos del proceso de mejora continua.

### **3.1 Misión y visión**

Para el establecimiento de un modelo de calidad en una empresa se deben definir primordialmente su misión y su visión. Es por esto que a continuación se detallan íntegramente:

**Misión** "Somos una empresa de análisis ambiental; queremos satisfacer las necesidades de nuestros clientes mediante la confiabilidad y velocidad de respuesta de nuestros reportes, logrando así una alta rentabilidad del negocio, procurando en todo momento el desarrollo integral de nuestro personal y el respeto y trascendencia hacia la sociedad y el ambiente"

**Visión** "Ser el mejor laboratorio de análisis ambiental de México"

### **3.2 Modelo de calidad**

Para llevar a cabo la misión y la visión de la empresa, se define un modelo de calidad conducido por la dirección. El modelo busca lograr la rentabilidad, crecimiento, desarrollo de personal y participación de mercado, impulsado por el liderazgo del personal, que busca llevar a cabo la visión del negocio a través de 3 áreas de soporte (ver figura en la página 26):

**a) Proceso de Calidad.-** Busca conocer las necesidades del cliente, la tecnología necesaria y el nivel de capacitación del personal, adaptando la visión del negocio a las demandas del mercado, para lograr un proceso de continua innovación, mediante estrategias de mercadotecnia y tecnología. Este proceso debe ir aumentando la creación de valor, esto es, el garantizar al cliente que le será entregado el servicio requisitado, con las características especificadas, en el momento necesario. Mediante este proceso deberán lograrse los objetivos de reducción de costos, creación de nuevos servicios y proveer servicios que sean de utilidad para el logro de los objetivos del cliente

**b) Valores de la empresa.-** Son los valores que delimitan la definición de objetivos y sistemas, con base en los principios establecidos en la Misión, haciendo énfasis en el valor de la rentabilidad. Estos valores son:

- Ser la mejor opción para el cliente interno y externo
- Desarrollo de personal
- Actitud de mejora continua y trabajo en equipo
- Comportamiento ético y responsabilidad social

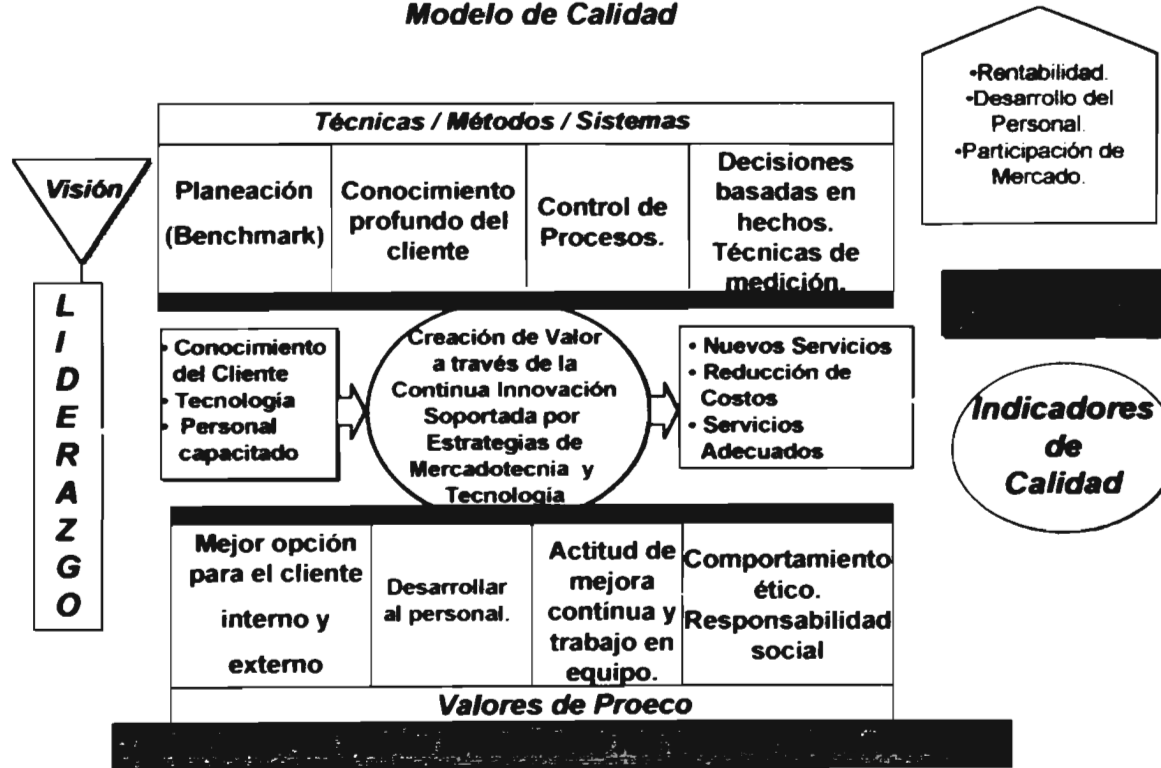
**c) Técnicas/métodos/sistemas.**- Estas son las herramientas utilizadas por la empresa para lograr la implantación del proceso de Calidad. Estos, deben estar basados en:

- **Planeación (Benchmark).**- se debe buscar el conocimiento de las mejores técnicas/métodos/sistemas utilizados por otras empresas, para compararlos con los propios y poder hacer un análisis para su implantación en la empresa.
- **Conocimiento profundo del cliente.** - Las técnicas/métodos/sistemas deben estar diseñados con una orientación de conocimiento del cliente, para poder encontrar las necesidades de éste, y así poder satisfacerlas.
- **Control de proceso.**- Se deben establecer las condiciones en las que se debe mantener siempre todo proceso dentro de la empresa, de manera que se obtengan las especificaciones señaladas, y que se detecte a tiempo si un proceso no va a ser capaz de cumplir con lo esperado, cuando cambie alguna de las condiciones de proceso.
- **Decisiones basadas en hechos.** - Deben de existir técnicas de medición de los procesos para poder tomar decisiones con fundamento. Esto permite conocer las verdaderas causas de un problema y no basarse en suposiciones o en información vaga o incompleta.

A través de estas 3 áreas de soporte se logra la satisfacción del cliente. Esta satisfacción se mide por indicadores de Calidad, que miden el desempeño de las áreas específicas de la empresa y el desempeño global del negocio hacia la rentabilidad, crecimiento, desarrollo de personal y participación de mercado.

Al mismo tiempo, estos indicadores de calidad proporcionan la información necesaria para que se ejerza un liderazgo que promueva la toma de decisiones con base en el conocimiento de cada uno de las áreas de la empresa. A continuación se muestra el modelo de calidad en forma esquemática donde se sintetizan y se interrelacionan cada una de sus partes.

## Modelo de Calidad





### **3.3 Implantación del modelo de calidad**

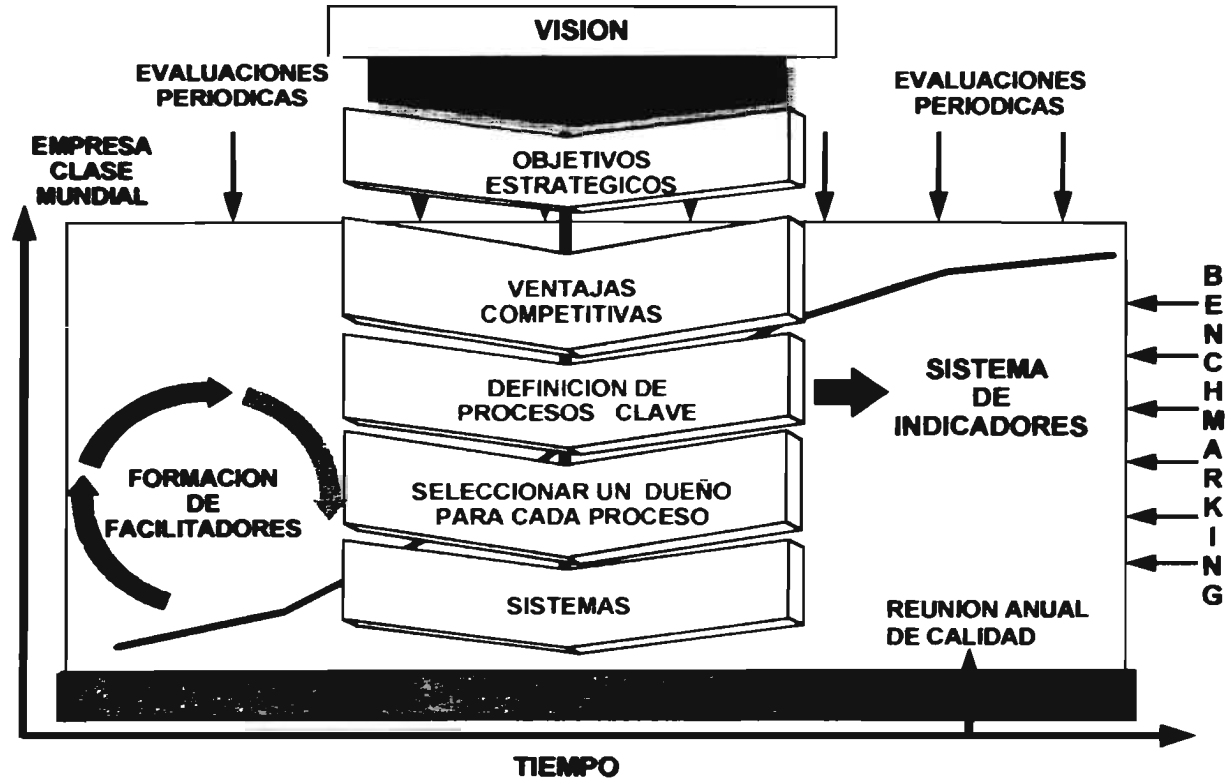
#### **Modelo de Mejora Continua**

Para llevar a cabo la implantación del modelo de calidad, la empresa debe implantar un **modelo de mejora continua** basado en los siguientes conceptos:

- Implantar el modelo de calidad y competitividad en toda la organización de manera congruente con la visión de calidad.
- Formar facilitadores de calidad en toda la empresa.
- Implantar un sistema de indicadores de calidad y competitividad.
- Evaluaciones periódicas al negocio con base en los criterios del Premio Nacional de Calidad y SINALP.
- Establecer un sistema de información referencial.

Con base en lo anterior a continuación se muestra el modelo de implantación del proceso de mejora continua. Cada uno de sus partes se tratarán con mayor detalle más adelante.

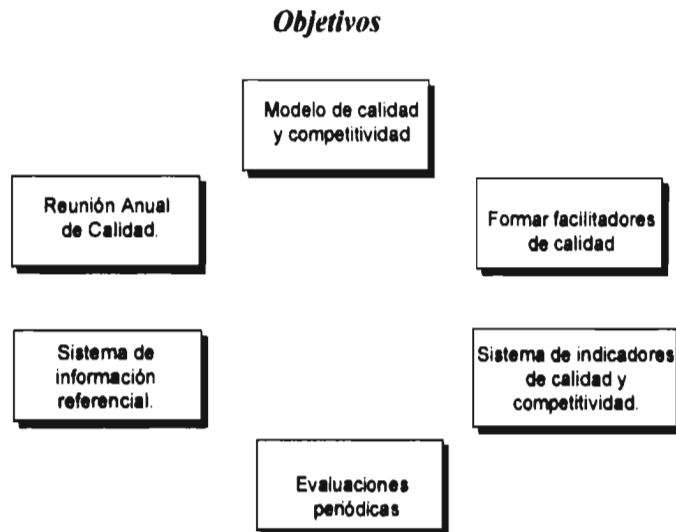
*Plataforma de Implantación del Proceso de Mejora Continua*

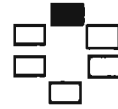


## Objetivos

Los objetivos del proceso de mejora continua son los de proveer orientación y guía, de acuerdo a criterios clase mundial, para el desarrollo e implantación de los esfuerzos de mejora en el laboratorio, en congruencia con la Visión de Calidad; evaluar de manera estandarizada y bajo los mismos criterios (auto-evaluación y evaluación externa) el avance de los procesos de calidad en el negocio; y por último, institucionalizar un lenguaje de calidad que permita la comunicación bajo los mismos criterios y principios fomentando el compartir y transferir experiencias y sistemas exitosos.

El cumplimiento de estos objetivos de la empresa se puede dividir en seis áreas, que se detallarán con mayor precisión en los siguientes puntos, y que se muestran en la siguiente figura:





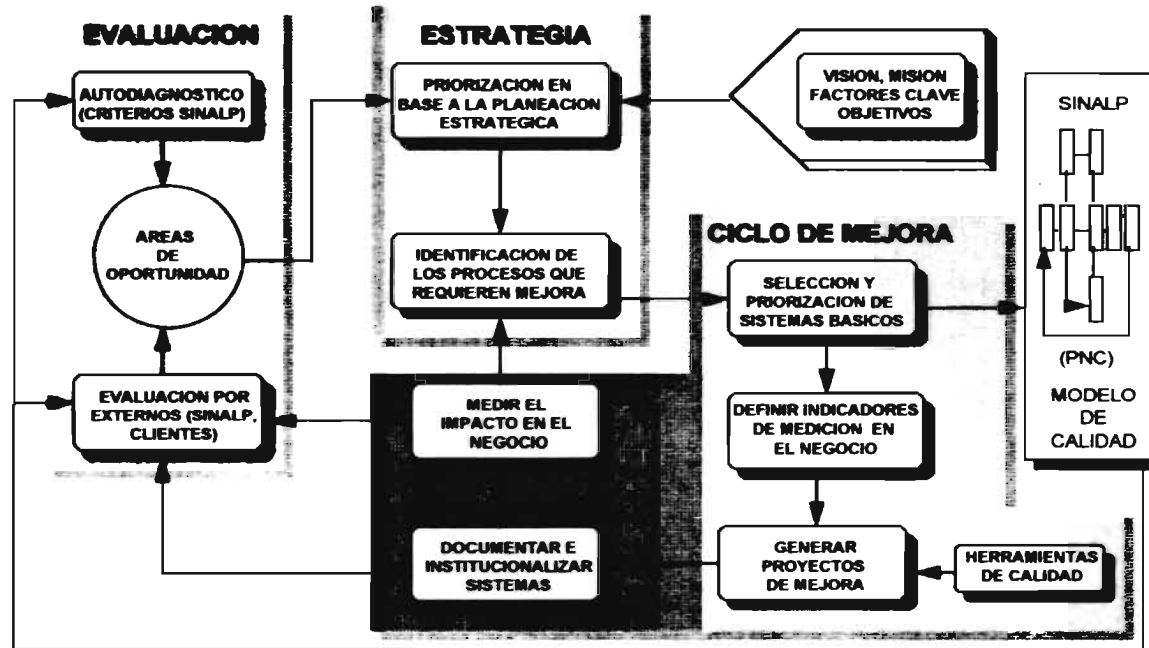
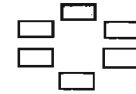
### **Proceso de Implantación**

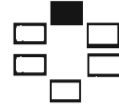
El proceso de la mejora continua es administrado por medio de los criterios del premio nacional de calidad y SINALP (Sistema Nacional de Acreditación de Laboratorios de Prueba). El modelo propuesto se muestra en la figura de la página 31.

En este proceso de mejora continua, con base en la visión, la misión, los factores clave y los objetivos de la empresa, se diseña una estrategia que consiste en establecer prioridades de acción con base en las áreas de oportunidad de mejora de la empresa y en identificar los procesos de esas áreas que requieren mejora. Las áreas de oportunidad se obtienen mediante el autodiagnóstico y mediante las evaluaciones externas como las auditorías de clientes o SINALP. Una vez identificadas las áreas de oportunidad, se entra al área de mejora continua, en la que se definen los sistemas necesarios para mejorar las áreas de oportunidad detectadas. Estos sistemas serán implantados por medio del modelo de calidad que se define para este fin, es decir, el modelo basado en el Premio Nacional de Calidad y SINALP.

En el ciclo de mejora continua, además de la selección y priorización de sistemas básicos, se definen los indicadores de medición, se generan proyectos de mejora mediante la utilización de herramientas de calidad, se documentan e institucionalizan los sistemas y finalmente se mide el impacto en el negocio. Al mismo tiempo la selección y priorización de sistemas básicos alimenta al modelo de calidad total, el cual a su vez contribuye a los procesos de evaluación interna y externa, cerrándose así el proceso de mejora continua. Lo anterior se puede observar de manera esquematizada en la siguiente figura:

## Proceso de Mejora Continua



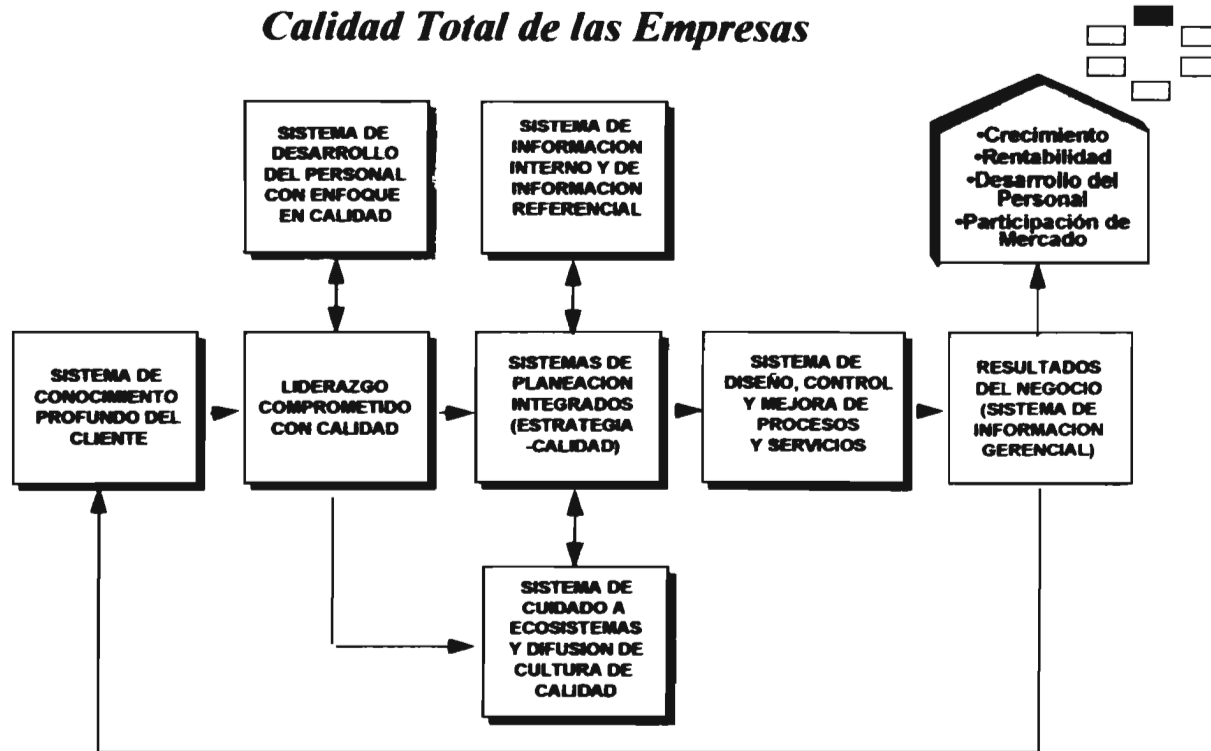


Para la implantación de este modelo en el laboratorio, se deberá realizar una junta dirigida por el Director y en la que participen el Gerente Administrativo y el Gerente de Laboratorio.

En esta reunión se definirán las áreas de oportunidad y los sistemas necesarios para atacarlas, de acuerdo a lo establecido en el esquema anterior. Para cada proyecto definido, se nombrará un dueño y el equipo que participará, así como la manera en que periódicamente se irá revisando el avance.

Los proyectos y sistemas definidos y asignados de esta manera se pueden clasificar de acuerdo al modelo de calidad total del Premio Nacional de Calidad. Esta agrupación de sistemas consiste básicamente en establecer su ubicación en 8 áreas generales: liderazgo, clientes, planeación, mejora de procesos, desarrollo del personal, información, impacto social y resultados. Este esquema se puede observar en la siguiente figura.

## *Calidad Total de las Empresas*





## **Formación de facilitadores**

El facilitador es aquella persona que se caracteriza por ser agente de cambio en la búsqueda de la mejora continua en los servicios y en la cultura de calidad. Además, coordina e impulsa los esfuerzos de calidad del negocio de acuerdo a la planeación estratégica del mismo.

El facilitador debe tener una educación profesionista, preferentemente del área de ciencias químicas. Ser una persona destacada con una experiencia de 5 a 8 años habiendo estado expuesto a sistemas de trabajo orientados a la productividad y a la mejora continua. Como características personales debe contar con la habilidad de ser agente de cambio, tener espíritu de servicio, liderazgo y enfoque analítico.



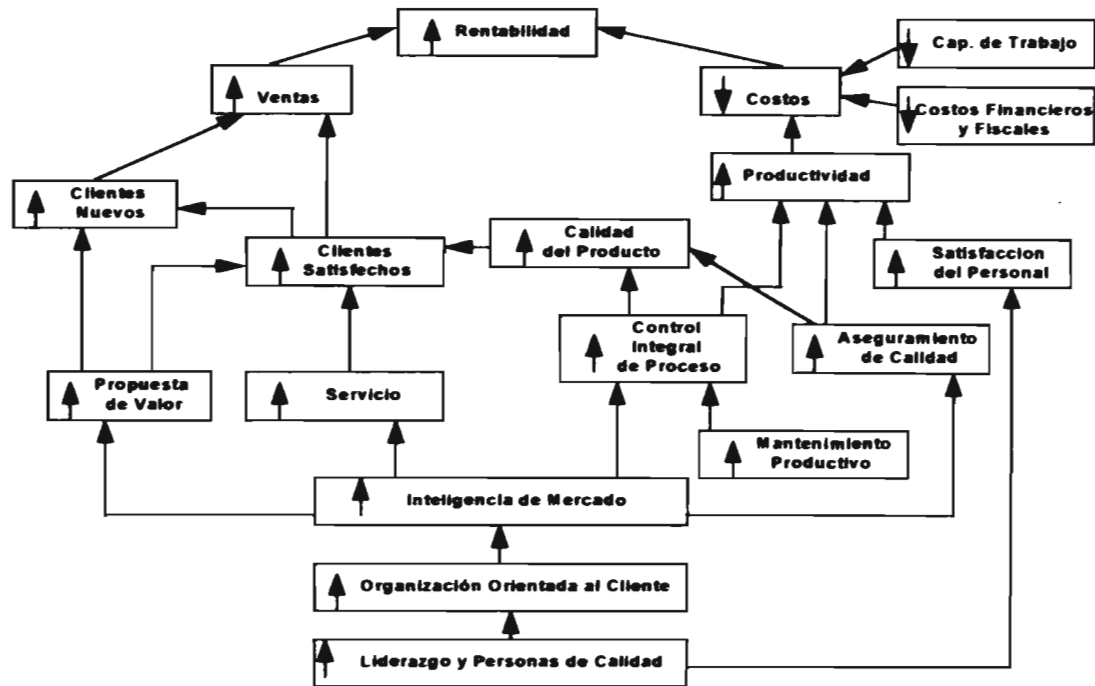
## **Indicadores de Calidad**

Los indicadores de calidad son herramientas de administración estratégicas que permiten tener la información oportuna del avance de los esfuerzos de calidad en la empresa y de su efecto e impacto en los resultados del negocio.

El mapa de indicadores que se muestra en la siguiente página es una herramienta que pretende dar una visión global del impacto de los esfuerzos de mejora en el negocio. Esta herramienta facilita la comprensión de la relación causa-efecto de los esfuerzos de mejora y permite que las áreas entiendan su participación y responsabilidad en lograr una mayor rentabilidad del negocio.



## Indicadores de Calidad y Competitividad





## **Evaluaciones periódicas**

### **Autodiagnóstico**

Consiste en una sesión con el equipo directivo, los gerentes y coordinadores de sección; se forman 8 equipos (uno por criterio del PNC) para realizar un autodiagnóstico de su sistema de calidad identificando fuerzas y áreas de oportunidad. Cada equipo presenta sus resultados para ser validados por los asistentes y después, en conjunto, dar prioridad a las áreas de oportunidad detectadas y generar los planes de acción correspondientes. La priorización se hará de acuerdo a los objetivos y factores clave de éxito del negocio.

El autodiagnóstico a realizar por cada equipo puede basarse en un programa de auditorías internas que considere las recomendaciones hechas por clientes o por SINALP.

### **Auditorías externas**

Consiste en una evaluación al sistema de calidad del laboratorio realizada por personas capacitadas en los criterios del PNC, SINALP, EPA, etc. Estos pueden ser auditores independientes, clientes, gubernamentales, etc. A partir de esta evaluación se genera un reporte con la lista de recomendaciones en las que se detectan las áreas fuertes y las áreas de oportunidad. La definición de los planes de acción será responsabilidad del equipo directivo del negocio evaluado.



## **Información referencial**

El objetivo de la implantación de un sistema de información referencial es el de establecer un sistema formal que permita a la empresa obtener información referencial de los procesos críticos para su negocio, a través de:

- Establecer contactos con compañías líderes en los procesos críticos seleccionados.
- Mantener contacto con una red de información referencial a nivel internacional.
- Obtener información bibliográfica que permita el estudio de los procesos críticos seleccionados



## **Reunión Anual de Calidad**

Esta última fase consiste en reunir al personal para revisar los resultados y avances en materia de Calidad con respecto a los objetivos trazados. En esta reunión se realizan las siguientes actividades:

- Revisión de cumplimiento de objetivos.
- Revisión de logros y fallas.
- Reconocimiento al personal más destacado.
- Reconocimiento a personal externo que ayudó al cumplimiento, como por ejemplo: proveedores, consultores, etc.
- Establecimiento de objetivos para el próximo año.
- Ratificación del modelo de Calidad o difusión de la actualización.

Para establecer un modelo de calidad se requiere definir la misión y la visión de la empresa. Los objetivos primordiales del modelo de calidad son: rentabilidad, crecimiento, desarrollo de personal y participación de mercado. Está compuesto por tres áreas de soporte: Proceso de calidad, valores y técnicas/métodos/sistemas. Para la implantación de este modelo de calidad se requiere de un modelo de mejora continua. Este modelo se instrumenta a través de la plataforma de implantación del Proceso de Mejora Continua. Los objetivos del modelo de mejora continua se dividen en 6 áreas: proceso de implantación, formación de facilitadores, indicadores de calidad, evaluaciones periódicas y reunión anual de calidad.

## **Estrategia de consolidación**

La estrategia de consolidación es el resultado de la aplicación del modelo de calidad y del modelo de mejora continua. Esta estrategia define los factores clave de éxito del negocio, es decir, aquellas acciones que sean críticas para dominar en el mercado. A partir de estos factores clave se obtienen los objetivos particulares para cada área de oportunidad. Con base en estos objetivos se crean proyectos y sistemas específicos. Estos se clasifican de acuerdo a los ocho puntos del Premio Nacional de Calidad. Para cada uno se especifica un responsable y se determinan los indicadores mediante los cuales se medirá el avance.

#### **4.1 Visión general de la estrategia**

El objetivo de la estrategia de consolidación es el de elaborar un plan de acción, basándose en el modelo de calidad y el modelo de mejora continua, para definir los proyectos y sistemas que le permitan a la empresa alcanzar el objetivo de su visión ("Ser el mejor laboratorio ambiental de México").

En los siguientes incisos se presenta el desarrollo de esta estrategia, iniciando con la definición de los factores clave de éxito de la empresa hasta la definición de sistemas, los responsables de implantarlos y los indicadores que se utilizarán para evaluar el progreso en el logro de objetivos de la empresa.

Esto se llevará a cabo considerando los antecedentes mencionados en el primer capítulo, la problemática descrita en el segundo y el modelo de calidad propuesto en el capítulo anterior.

## **4.2 Factores Clave del Laboratorio**

### **Acreditación ante SINALP**

Ante la creación del Sistema Nacional de Acreditación de Laboratorios de Prueba los laboratorios en México cuentan con una institución que pretende establecer los criterios de calidad analíticos, operativos y administrativos para asegurar a la sociedad en general de la confiabilidad de los resultados emitidos por los laboratorios acreditados. Como consecuencia de esto, cualquier laboratorio que pretenda ofrecer sus servicios analíticos deberá estar acreditado por este sistema.

### **Reducción de tiempos de entrega de reportes**

Dadas las características del mercado de análisis ambientales, los laboratorios se ven forzados por el cliente a ofrecer tiempos mínimos de entrega de resultados. A mayores niveles de calidad, se hace más difícil la ejecución de los análisis dentro del tiempo requerido por el cliente o por las autoridades. Esto trae como consecuencia que en determinada instancia el mercado tienda a la búsqueda de laboratorios que respondan más rápidamente a sus necesidades, sin importar el nivel de calidad o confiabilidad de los resultados emitidos. Ante esta situación es de extrema importancia la obtención de un proceso que permita la reducción de los tiempos de entrega de un ciclo actual de 15 días a uno de 10, sin que esto implique un detrimento en la calidad.

### **Logro de la completa confiabilidad de los resultados**

Con el fin de satisfacer las necesidades del cliente, es importante proporcionar un servicio que provea de información confiable tanto a las autoridades correspondientes como al mismo cliente y a la sociedad en general. Las consecuencias de emitir resultados analíticos poco confiables pueden ocasionar que el cliente tome decisiones sobre bases erróneas, las cuales pueden traer como consecuencia un desequilibrio ecológico en el microambiente de la empresa, multas por incumplimiento de normas ecológicas y hasta la clausura temporal o permanente del negocio, limpieza innecesaria de aguas y suelos no contaminados, innecesarias y costosas inversiones para la adquisición de equipos anticontaminantes, etc.

### **Incremento de la productividad**

En la actualidad, los laboratorios ambientales cuentan con proceso de operación que depende en extremo de los niveles superiores. El 90% de las decisiones son tomadas por solo una o dos personas. Esto impide el fomento de la toma de decisiones por parte de los niveles bajos de organización, primordialmente de los encargados de área.

Esta situación promueve una mala organización, pobre aprovechamiento del tiempo, mala comunicación de la información, desmotivación del personal, etc. lo que no permite estar en la capacidad de satisfacer una mayor demanda de mercado.



### **Incremento de las ventas**

Los laboratorios ambientales tienen actualmente una inversión importante en instrumentación, cristalería, instalaciones, hardware, software, etc. que no es utilizada a su máxima capacidad, sino que se aprovecha únicamente alrededor del 30%. Es por esto que un incremento en las ventas representaría un aumento proporcional en los ingresos sin un incremento excesivo de los costos de operación. Por otra parte a través de las ventas es posible mantener el ritmo de crecimiento del mercado y si es posible sobrepasarlo y aumentar la participación de la empresa en el mercado.

### **4.3 Objetivos**

Los objetivos del laboratorio se encuentran enunciados en cada uno de los puntos del capítulo dos.

### **4.4 Definición de proyectos y sistemas**

A continuación se definen los sistemas que se deberán aplicar en las áreas de oportunidad detectadas, con en el modelo de calidad de la empresa, clasificados de acuerdo a los ocho puntos del Premio Nacional de Calidad:

#### **I.- SISTEMAS DE CONOCIMIENTO PROFUNDO DEL CLIENTE:**

##### **Sistema de Conocimiento de las necesidades del cliente.**

Este sistema consiste en la detección de las necesidades del cliente y en el análisis comparativo entre éstas y el servicio real. Deberá ser supervisado por el gerente de proyectos. Indicadores: Número de clientes contactados y encuestados Vs número de clientes totales.

**Sistema de servicio al Cliente:**

Además de la satisfacción de las necesidades del cliente es necesario determinar si el servicio proporcionado al cliente es susceptible de mejora o si excede las expectativas del cliente. Deberá ser aplicado por el Gerente de Proyectos. Indicadores: Velocidad de respuesta, índice de satisfacción del cliente, versatilidad de análisis, número de reclamaciones, número de solicitudes de reanálisis.

**II. LIDERAZGO**

**Sistema de implantación de la mejora continua (Modelo de Calidad):**

Es en esencia lo expuesto en el capítulo 3 de este trabajo. Deberá ser aplicado por el director. Indicadores: porcentaje de avance de proyectos, indicadores del modelo de calidad.

**III. SISTEMAS DE DESARROLLO DEL PERSONAL CON ENFOQUE EN CALIDAD**

**Sistema de desarrollo de personal analítico:**

Consiste en la elaboración de un programa de capacitación para cada tipo de puesto, por lo que es necesario primero definir los perfiles y las posibles proyecciones de cada puesto. Deberá ser aplicado por el Gerente de Calidad del laboratorio. Indicadores: número de reportes regresados al analista para correcciones, número de parámetros en que el analista está capacitado para analizar, detección de necesidades de capacitación.

**Sistema de evaluación de personal:**

En este sistema se deberán establecer objetivos para cada área y para cada puesto y realizar periódicamente una evaluación del personal para verificar el grado de cumplimiento de esos objetivos. Deberá ser implantado por el Gerente de Calidad del Laboratorio. Indicadores: porcentaje de cumplimiento de objetivos.

**IV. SISTEMAS DE INFORMACION INTERNOS Y DE INFORMACION REFERENCIAL:**

**Sistema de costeo:**

En este sistema se deberá lograr el control de los costos mediante la ayuda de inventarios; registro de consumos de materiales, energía, refacciones, etc.; gastos administrativos; mantenimiento; nómina; etc. Este sistema deberá ser aplicado por el Gerente Administrativo. Indicadores: costos totales por parámetros, costos fijos/ventas, costos variables/parámetro, costos de calidad/ventas.

**Sistema de información para el control del proceso:**

Es un sistema que permita tener disponible en cualquier momento la información de las variables críticas del proceso, para poder monitorear la variabilidad del proceso y poder tomar acciones oportunamente. Indicadores: disponibilidad de información, volumen de información requerida Vs. volumen de información recolectada.

## V. SISTEMAS DE PLANEACION INTEGRADA:

### **Sistema de implantación de métodos analíticos:**

En este sistema se deberá llevar a cabo un estudio de factibilidad de la implantación de nuevos métodos, incluyendo análisis de costos, nivel de conocimientos técnicos, inversión, etc. con base en un estudio previo de mercado. Al mismo tiempo se utilizará para la estandarización de los métodos ya existentes. Este sistema deberá ser aplicado por el Gerente del Laboratorio.

Indicadores: número de parámetros nuevos por área, número de parámetros de clientes nuevos, número de parámetros nuevos vendidos, margen/ventas de parámetros nuevos

## VI. SISTEMAS DE DISEÑO, CONTROL Y MEJORA DE PROCESOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS.

### **Sistema de control de proceso global:**

Es una sistema que permite la disminución del ciclo de entrega del reporte, disminuir los reanálisis o retrabajos, aumentar la disponibilidad de equipo y sustituir el mantenimiento correctivo por el mantenimiento preventivo o mantenimiento planeado, con el fin de obtener un proceso controlado, predecible y productivo. Deberá ser aplicado por el Gerente del Laboratorio.

Indicadores: días de retraso, ciclo de entrega del reporte, número de reanálisis, número de correctivos de instrumentos, disponibilidad de equipo, control estadístico de datos.

**Sistema de programación de la producción:**

Este sistema deberá incrementar la eficiencia de los equipos de tal manera que permita mantener al mínimo el tiempo de entrega de reportes, para que el cliente pueda tener la confianza de que recibirá su reporte en una fecha prometida de entrega. Deberá ser aplicado por el Gerente del Laboratorio. Indicadores: inventarios, órdenes de trabajo completas a la primera intención.

**Sistema de evaluación de proveedores:**

Este sistema deberá escoger a los proveedores con base en su habilidad de cumplimiento de los requisitos establecidos y en el desarrollo de la relación con éstos. Deberá ser aplicado por Gerente Administrativo. Indicadores: cumplimiento del programa de entrega y de mantenimiento.

**VII. IMPACTO EN LA SOCIEDAD**

**Sistema de manejo de desperdicios:**

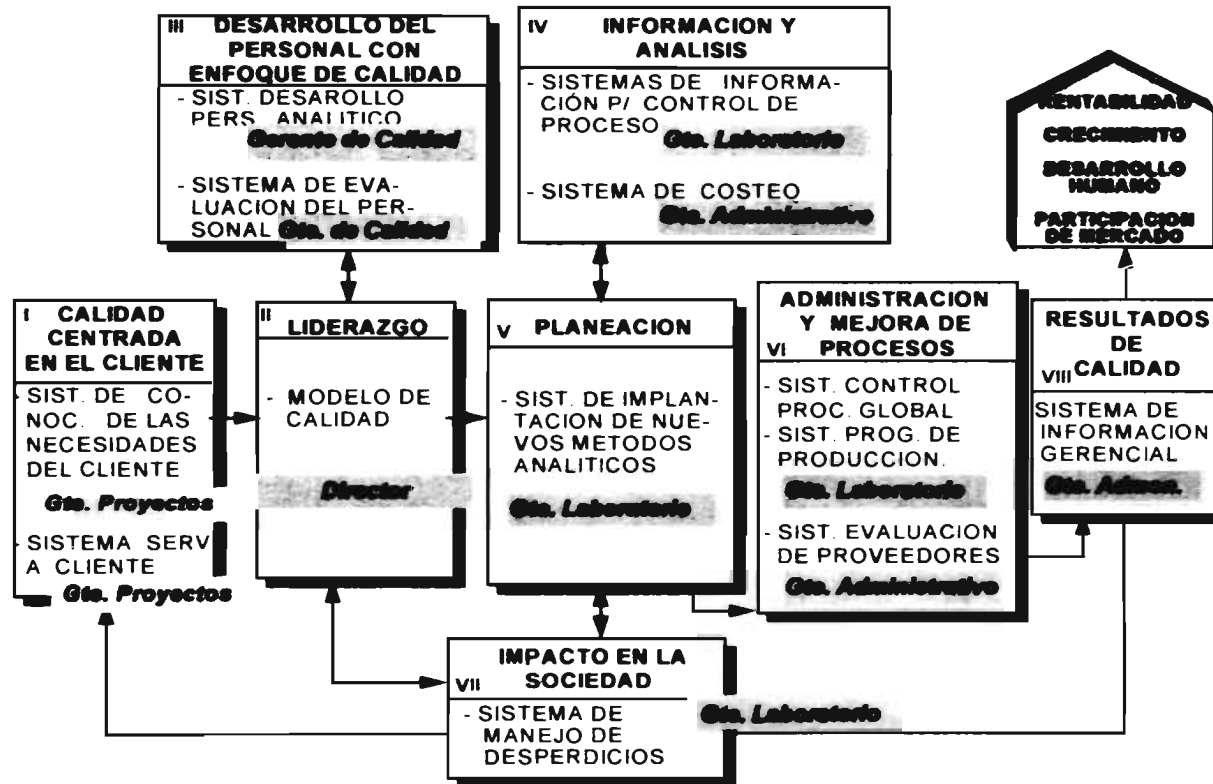
En este sistema se deberá cumplir con el programa de desecho de muestras, estándares y reactivos que se generen en el laboratorio, de acuerdo con lo lineamientos de protección del ambiente y de la salud humana. Deberá aplicarse por el Gerente del Laboratorio. Indicadores: cumplimiento del programa de desechos.

**VIII. RESULTADOS**

**Sistema de Información gerencial:**

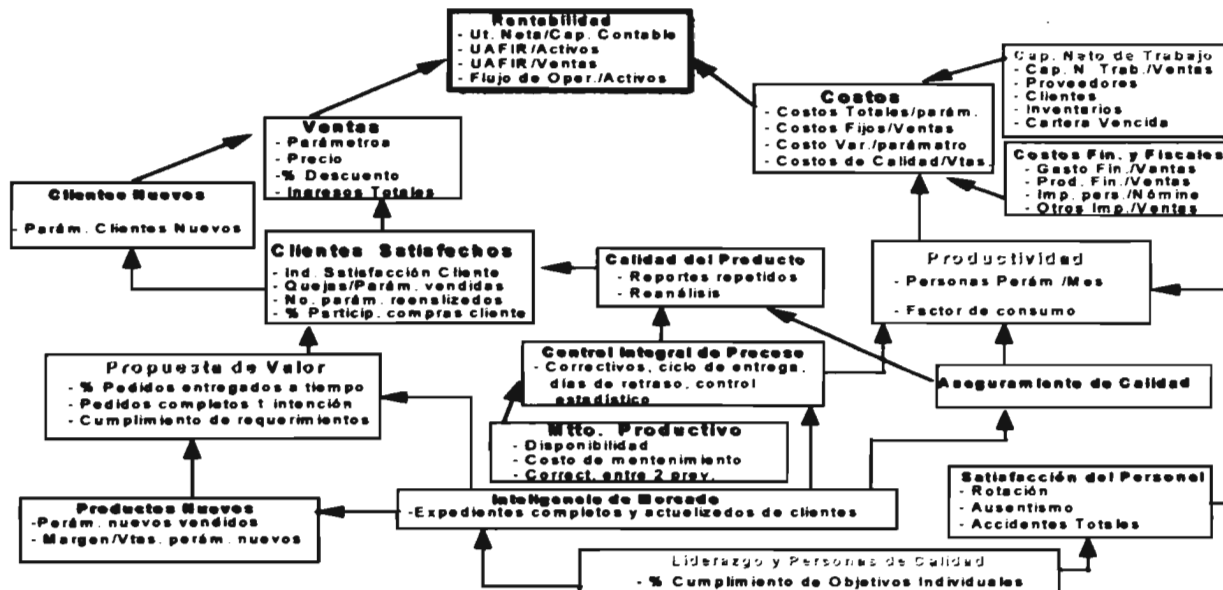
Es un sistema que permita a la administración monitorear el desarrollo del negocio y tomar decisiones con base en hechos y no en suposiciones. Deberá llevarse a cabo por el Gerente Administrativo. Indicadores: crecimiento, rentabilidad, desarrollo del personal y participación del mercado.

A continuación se presenta el modelo de calidad total del Premio Nacional de Calidad, incluyendo los sistemas definidos y asignados:



#### 4.5 Indicadores de calidad

A continuación se muestra la interrelación causa-efecto de los indicadores de desempeño del laboratorio designados en el punto 4.4:



Los factores clave de un laboratorio ambiental son la acreditación ante SINALP, la reducción de tiempos de entrega de reportes, el logro de la completa confiabilidad de los resultados, el incremento en la productividad y el incremento en las ventas. Con base en estos factores y en los objetivos planteados en el segundo capítulo, se establecieron 13 proyectos y sistemas clasificados de acuerdo al Premio Nacional de Calidad, especificando para cada uno el responsable del proyecto y los indicadores de avance del cumplimiento de los objetivos.



## **CONCLUSIONES**

Las condiciones de competencia de los laboratorios ambientales en México y Estados Unidos son muy diferentes, sin embargo, un laboratorio mexicano puede diseñar un plan de desarrollo para obtener la capacidad de mejorar continuamente hasta poder competir con los laboratorios de Estados Unidos.

Para esto, es necesario que el laboratorio ambiental mexicano establezca como objetivos una estructura organizacional más práctica y funcional para eliminar problemas de comunicación. Asimismo, debe implantar un sistema que permita que los recursos humanos de la empresa adquieran capacitación, sean considerados para promociones, trabajen en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, y cuenten con posibilidades reales de desarrollo profesional, con el fin de evitar la rotación de personal, contar con los servicios de un personal más productivo y reducir los costos de capacitación, por reanálisis y por accidentes laborales. Por otra parte, es importante establecer sistemas para incrementar el margen, la rentabilidad y la liquidez, mediante la reducción de los gastos administrativos y una nueva política de crédito y cobranza. Finalmente, es necesario darle seguimiento al desarrollo del sistema de calidad, por medio de la creación de un modelo de calidad que le permita a la empresa cumplir con todos los objetivos planteados.

Antes de la creación de este modelo de calidad se deben definir la misión y la visión de la empresa. Los objetivos primordiales del modelo de calidad deben ser: rentabilidad, crecimiento, desarrollo de personal y participación de mercado. Para la implantación de este modelo de calidad se requiere de un modelo de mejora continua. Este modelo se instrumenta a través de la plataforma de implantación del Proceso de Mejora Continua. Los objetivos del modelo de mejora continua se dividen en 6 áreas: proceso de implantación, formación de facilitadores, indicadores de calidad, evaluaciones periódicas y reunión anual de calidad.

Los factores clave de un laboratorio ambiental son la acreditación ante SINALP, la reducción de tiempos de entrega de reportes, el logro de la completa confiabilidad de los resultados, el incremento en la productividad y el incremento en las ventas. Con base en estos factores y en los objetivos planteados, se establecen proyectos y sistemas clasificados de acuerdo al Premio Nacional de Calidad, especificando para cada uno el responsable del proyecto y los indicadores de avance del cumplimiento de los objetivos.

Estos sistemas son el resultado final del desarrollo del modelo de calidad y representan la conducción al cumplimiento de los objetivos, valores, visión y misión de un laboratorio ambiental.

Considero que la aplicación de la estrategia de desarrollo propuesta en este trabajo en un laboratorio ambiental mexicano, le permitirá alcanzar los niveles de excelencia necesarios para competir con un laboratorio estadounidense, ya que el modelo de calidad y el modelo de mejora continua, así como los factores clave, objetivos y sistemas propuestos, elevarán sus niveles de calidad y productividad hasta alcanzar condiciones de trabajo similares a las que tienen los laboratorios ambientales en Estados Unidos.

## **BIBLIOGRAFIA**

**Ackoff, R.L.** Planificación de la empresa del futuro. México: LIMUSA, 1994.\

**Parkin, M.** Microeconomía. E.U.A: Addison-Wesley Iberoamericana, 1995

**Steiner, G.A.**, Planeación estratégica. México, CECSA, 1993.