

**DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DOCUMENTAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
BASADO EN LA NORMA ISO 9001 Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS CRÍTICOS EN EL
ÁREA DE MANUFACTURA DE LA EMPRESA TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA.**

**INGRID JULIETH PALACIOS MOLINA
HERNAN JAVIER SILVA SOSA**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS
BOGOTÁ, D.C.
2004**

**DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DOCUMENTAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
BASADO EN LA NORMA ISO 9001 Y MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS CRÍTICOS EN EL
ÁREA DE MANUFACTURA DE LA EMPRESA TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA.**

**INGRID JULIETH PALACIOS MOLINA
HERNAN JAVIER SILVA SOSA**

Trabajo de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial

**Director: CARLOS EDUARDO ROMERO ROJAS
Ingeniero Industrial**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE PROCESOS PRODUCTIVOS
BOGOTÁ, D.C.
2004**

“La Universidad no se hace responsable de los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de grado, sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque no contengan ataques o polémicas puramente personales antes bien, que se vean en ellos el anhelo de buscar verdad y justicia”

Reglamento Pontificia Universidad Javeriana
Artículo 23, Resolución No. 13 de 1964

*Ana María, Nubia, José y abuelito
Gracias a su amor, dedicación y oraciones
Por ellos, mis sueños han llegado tan lejos*
Julieta

*A Martha Lucía, Leonor y Josefina quienes fueron
permanente soporte para la consecución de este logro*
Hernan Javier

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos a:

El Gerente General, Carlos Eduardo Parra y los ingenieros Nelson Fajardo y Ever Lesmes de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. por su inmensa colaboración y apoyo al logro de los objetivos.

El personal de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. quienes fueron actores principales para el éxito de este trabajo.

"Usted no tiene que hacer esto, la supervivencia no es obligatoria"

William Edwards Deming
Sobre la importancia de ISO 9000

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	18
1. OBJETIVO GENERAL	19
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	21
4. JUSTIFICACIÓN	23
5. MARCO TEÓRICO Y/O CONCEPTUAL.....	24
5.1. SERIE DE NORMAS ISO.....	24
5.2. LOS 8 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA NORMA ISO 9001 Y DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	26
5.3. ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	27
5.4. CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD	30
5.5. MODELO SIPOC.....	31
5.6. MEJORAMIENTO DE PROCESOS	32
5.6.1. Rediseño de procesos industriales	35
5.6.2. Análisis de Operaciones	38
5.7. ESTRATEGIA COMPETITIVA	39
6. EMPRESA OBJETO DEL ESTUDIO	43
6.1. DATOS GENERALES	43
6.2. RESEÑA HISTÓRICA	43
6.3. VISIÓN	44
6.4. MISIÓN	44
6.5. PORTAFOLIO DE PRODUCTOS	44
7. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	46
7.1. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	46
7.1.1. Visión.....	46
7.1.2. Misión	46
7.1.3. Cultura y valores corporativos	46
7.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	47

7.2.1. Análisis Externo	47
7.2.2. Análisis Interno	47
7.2.3. Análisis de las Fuerzas de Porter	48
7.2.4. Análisis de la competencia	48
7.2.5. Análisis DOFA.....	48
7.3. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE LOS CLIENTES	49
7.4. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO.....	50
7.5. PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS.....	50
7.5.1. El SGC como estrategia	51
8. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	53
8.1. QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT.....	53
8.2. DIAGNÓSTICO INICIAL.....	54
8.3. DIAGNÓSTICO INTERMEDIO.....	55
8.4. DIAGNÓSTICO FINAL.....	55
8.5. PLAN DE ACCIÓN.....	55
9. ESTRUCTURA DOCUMENTAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	56
9.1. POLÍTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD	56
9.2. MANUAL DE CALIDAD.....	56
9.2.1. Caracterización de procesos	57
9.2.2. Manual de funciones.....	57
9.3. PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD	57
9.4. FORMATOS Y REGISTROS DE CALIDAD	58
9.5. CONSULTA Y CONTROL DE DOCUMENTOS.....	58
9.6. CONTROL Y MEDICIÓN DE PROCESOS	59
9.6.1. Procesos de no manufactura	59
9.6.2. Proceso de manufactura.....	59
9.7. INSTRUCCIONES DE TRABAJO	59
10. MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS CRÍTICOS DE MANUFACTURA	60
10.1. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS DE MANUFACTURA.....	60
10.1.1. Elección de operaciones críticas	60
10.1.2. Criterios.....	60
10.1.3. Priorización criterios.....	61
10.1.4. Evaluación de criterios.....	62

10.2. DETERLUZ (LÍNEA POLVOS).....	63
10.2.1. Operaciones.....	63
10.3. BIOCLEAN DESENGRASANTE (LÍNEA LÍQUIDOS)	70
10.3.1. Operaciones.....	70
10.4. DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS CRÍTICOS.....	79
10.5. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA PARA EL MEJORAMIENTO.....	79
10.5.1. Análisis de diagramas.....	79
10.5.2. Análisis de operaciones.....	80
10.6. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO	81
10.6.1. Alistamiento	81
10.6.2. Mezcla	84
10.7. VERIFICACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS	86
10.8. ALTERNATIVAS ESCOGIDAS	87
10.9 POSIBLES RESULTADOS	87
11. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	89
11.1 Flujo de fondos del proyecto.....	90
12. CONCLUSIONES	94
13. RECOMENDACIONES.....	96
BIBLIOGRAFÍA.....	98

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Familia de normas ISO 9000.....	25
Tabla 2. Productos y servicios fabricados y comercializados por TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA.	44
Tabla 3. Productos con mayor participación en ventas de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. Enero a Mayo de 2004.....	60
Tabla 4. Criterios de priorización.....	61
Tabla 5. Evaluación de operaciones efectuadas en la elaboración de DETERLUZ.....	62
Tabla 6. Evaluación de operaciones efectuadas en la elaboración de BIOCLEAN DESENGRASANTE.....	62
Tabla 7. Factores de riesgo alistamiento DETERLUZ.....	64
Tabla 8. Factores de riesgo mezcla DETERLUZ.....	66
Tabla 9. Factores de riesgo empaque DETERLUZ.....	68
Tabla 10. Factores de riesgo sellado DETERLUZ.....	69
Tabla 11. Factores de riesgo alistamiento BIOCLEAN.....	71
Tabla 12. Factores de riesgo calentar BIOCLEAN.....	73
Tabla 13. Factores de riesgo mezclar BIOCLEAN.....	75
Tabla 14. Factores de riesgo empacar BIOCLEAN.....	76
Tabla 15. Factores de riesgo etiquetar y sellar BIOCLEAN.....	78
Tabla 16. Efectos de la calidad en los resultados financieros.....	89

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tendencia de adopción de estrategias frente al ALCA.	21
Figura 2. Estrategias adoptadas frente al ALCA.	22
Figura 3. Fases de la elaboración e implementación de un SGC.....	25
Figura 4. Elaboración del SGC.....	27
Figura 5. Niveles de la estructura documental del SGC.....	28
Figura 6. Proceso de certificación de empresa.....	31
Figura 7. El modelo SIPOC.....	32
Figura 8. Las cinco fases del MPE.....	33
Figura 9. Triángulo estratégico.....	41
Figura 10. Recipientes con indicadores de nivel.....	81
Figura 11. Plataforma rodante.....	82
Figura 12. Pivote.....	82
Figura 13. Estantería especial.....	83
Figura 14. Bomba manual.....	83
Figura 15. Tanque.....	84
Figura 16. Báscula.....	84
Figura 17. Equipo de dosificación para polvos y líquidos.....	85
Figura 18. Transportador por vacío.....	86

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Formato para encuesta clientes

Anexo B. Resultados encuesta clientes

Anexo C. Benchmarking

Anexo D. PCI

Anexo E. POAM

Anexo F. Porter

Anexo G. QFD

Anexo H. Resultado diagnóstico ISO 9001

Anexo I. Resultado diagnóstico intermedio ISO 9001

Anexo J. Resultado diagnóstico final ISO 9001

Anexo K. Nivel de implantación del Sistema de Gestión de Calidad

Anexo L. Plan de acción

Anexo M. Plan de implementación

Anexo N. Cuestionario para el levantamiento de la información de cargos

Anexo O. Manual de Calidad (mapa y caracterización de procesos, manual de funciones)

Anexo P. Procedimientos de Calidad

Anexo Q. Formatos

Anexo R. Instructivos

Anexo S. Indicadores de gestión

Anexo T. Herramienta de control estadístico de procesos

Anexo U. Variables medibles en la industria

Anexo V. Costeo de operaciones

Anexo W. Diagramas método actual

Anexo X. Diagramas propuestos

Anexo Y. Análisis de operaciones

Anexo Z. Análisis de alternativas

Anexo AA. Información relevante sobre algunos de los productos químicos utilizados en los procesos de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA.

Anexo AB. Identificación de fuentes y factores de riesgo

Anexo AC. Mapa de riesgos

Anexo AD. Detalle de la evaluación económica

Anexo AE. Beneficios económicos de las alternativas de mejoramiento de procesos

Anexo AF. Encuesta Director de Producción y Operaciones

Anexo AG. Formatos de información previa a certificación

Anexo AH. Cotización certificación

Anexo AI. Cotización software

Anexo AJ. Cotizaciones equipos

GLOSARIO

ADITIVOS: sustancias para fines especiales como blanquear, dar brillo, bactericidas, emolientes, sustancias que modifican o mejoran la forma física o la estabilidad del detergente, etc.

AGENTES TENSOACTIVOS: sustancias capaces de modificar las fuerzas físicas existentes en las superficies, tales como entre líquidos y sólidos, permitiendo un contacto más estrecho y facilitando su mezcla.

ALTA DIRECCIÓN: persona o grupo de personas que dirigen y controlan al nivel más alto de la organización.

ANTIBACTERIAL: producto desinfectante, empleado para combatir las bacterias.

BIODEGRADABILIDAD: susceptibilidad que tiene un compuesto o una sustancia química de ser descompuesta por microorganismos. Un factor importante de la biodegradabilidad es la velocidad con que las bacterias o los factores naturales del medio ambiente pueden descomponer químicamente dichos compuestos o sustancias químicas.

CALIDAD: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.

CATERING: producto desinfectante de alimentos.

CIP (Cleaning in Place): limpieza automática y sistemática de las superficies internas de los equipos de un proceso de producción.

CERTIFICACIÓN: Procedimiento mediante el cual una tercera parte independiente suministra una garantía escrita de que un producto, proceso u organización debidamente identificada, cumple con los requisitos especificados.

CLIENTE: El receptor de un producto suministrado por la organización.

COADYUDANTES: grupo de sales, ácidos y bases inorgánicas que contribuyen a la obtención de la detergencia de la mezcla.

COLORIMETRÍA: Método analítico cuantitativo que determina la concentración de una sustancia disuelta o suspendida a partir de la intensidad del color de su disolución o de la de los productos de su reacción con otra sustancia

CONTAMINACIÓN: entrada de organismos o de materiales indeseables en una sustancia.

DENSIDAD: Variable intensiva que relaciona la masa con el volumen de un cuerpo.

DENSIDAD RELATIVA: Es la relación de la densidad de una sustancia con respecto a la densidad de una sustancia de referencia. En el caso de sólidos y líquidos la sustancia de referencia es el agua y en el de los gases es el aire. Es adimensional.

DESARROLLO: Conjunto de procesos que transforma los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto.

DESENGRASANTE: producto eliminador de las manchas grasas impregnadas en una superficie.

DESINCRUSTANTES: producto empleado para evitar o eliminar el depósito de sales que se forman en ropas y superficies.

DESINFECCIÓN: tratamiento físico-químico o biológico aplicado a las superficies limpias, que tiene como propósito destruir las células vegetativas de los microorganismos que pueden ocasionar riesgos para la salud pública y reducir sustancialmente el número de otros microorganismos indeseables.

DESINFECTANTE: agente químico utilizado en el proceso de desinfección de objetos y superficies.

DETERGENCIA: evaluación de la capacidad para limpiar de la combinación detergente-baño-condiciones de lavado.

DETERGENTES: sustancias capaces de ayudar a la limpieza, cuando se agregan al agua. Incluyen jabones, agentes tensioactivos orgánicos como: detergentes sintéticos, compuestos alcalinos y en algunos casos, compuestos ácidos.

DISPERSAR: separar la suciedad en pequeñas partículas y mantener en suspensión la suciedad no disuelta.

DISOLVER: separar a nivel iónico, en un líquido, las partículas de un sólido, gas u otro líquido de manera que se puedan incorporar a aquel.

EMULSIFICACIÓN: proceso por el cual las grasas se dividen en pequeños glóbulos que se suspenden en un medio acuoso.

ESTEQUIOMETRÍA: estudio de las proporciones ponderales o volumétricas en una reacción química. Designa la ciencia que mide las proporciones según las cuales se deben combinar los elementos químicos.

ISO: International Standardization Organization.

INHIBICIÓN: Fenómeno por el cual se impide o restringe un proceso.

LIMPIEZA: proceso u operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

MANUAL DE CALIDAD: Es el documento que enuncia la política de Calidad y que describe el Sistema de Gestión de la Calidad de una organización.

MISCIBILIDAD: Propiedad o tendencia de un líquido a mezclarse o combinarse uniformemente con otro. A veces se usa el término solubilidad en el mismo sentido.

pH: valor que indica la concentración de iones de hidrogeno en la solución de la fuente, indica la alcalinidad o acidez. La escala cubre una gama de 0 a 14, siendo 7 el punto Neutro. Todas las soluciones que tienen un pH menor a 7 son de tipo ácidos y las que tienen más que 7 son alcalinas. Un hecho importante de recordar es que la detergencia aumenta cuando se eleva el pH, pero según los resultados publicados por la American Medical Society, un pH por encima de 10,5 es demasiado agresivo para uso ordinario.

PRESTACIÓN DEL SERVICIO: Aquellas actividades de la organización necesarias para suministrar el servicio.

PROVEEDOR: Quien suministra un producto a la organización.

PROYECTO: Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos.

ORGANIZACIÓN: Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.

REFORZADORES ORGÁNICOS: vigorizadores o aditivos que aumentan la detergencia, el poder espumante, el poder emulsivo o el efecto dispersor de la composición sobre las partículas de suciedad.

SANITIZACIÓN: Es el conjunto de acciones (limpieza + desinfección), que conduce a la destrucción de microorganismos, por medio de agentes químicos y físicos.

SAPONIFICACIÓN: proceso mediante el cual se convierte una grasa en un jabón tratándolo con un álcali. Se emplea este medio para eliminar grasa vegetal y/o animal de una superficie.

SECUESTRANTES: productos químicos que se combinan con sales de calcio y magnesio, como los que se encuentran en el agua dura, para formar compuestos solubles en agua, que generalmente mejoran la operación de los detergentes.

SERVICIO: Los resultados generados por un proceso.

SISTEMA DE GESTIÓN: Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.

SUBSTRATO: objeto sólido a limpiar.

TIR: Tasa Interna de Retorno. Medida porcentual de la magnitud de los beneficios que le reporta un proyecto a un inversionista.

VISCOSIDAD: Medida de la resistencia que opone un fluido a que se cambie su velocidad. Los líquidos son mucho más viscosos que los gases.

VPN: Valor Presente Neto. Cantidad equivalente que se debe invertir hoy para asegurar esa misma suma de dinero en el futuro.

WACC: Weighted Average Cost of Capital. Valor promedio al cual es utilizado un recurso financiero en un proyecto.

INTRODUCCIÓN

Aún son recientes las épocas en que los comerciantes ofrecían sus productos con la forma, el tamaño, el material, especificaciones, funcionalidades e incluso el precio que quisieran. A pesar de esto, la demanda era constante y el cliente compraba casi por costumbre, sin realizar ningún análisis al momento de hacer la compra.

Los tiempos han cambiado, hace aproximadamente dos décadas se iniciaron los primeros movimientos de Calidad en Estados Unidos, motivados por el éxito y creciente amenaza surgida por los productos japoneses basados en nuevas y revolucionarias técnicas de Control de Calidad. Esta situación hizo cambiar completamente el panorama en Norteamérica y enseguida América Latina. A partir de ese instante se consideró al cliente como centro y objetivo principal de toda organización, ya que este toma la última decisión a la hora de realizar negocios, basándose en los beneficios y características ofrecidas.

Con el desarrollo de las teorías americanas de Calidad y la evolución de las japonesas, surgió paralelamente, el modelo de certificación internacional de Sistemas de Calidad conocido como la serie de normas ISO 9000. El conjunto de normas ISO, busca asegurar el correcto funcionamiento del Sistema de Calidad; ofreciendo una ventaja competitiva a las empresas que se certifiquen, logrando que estas estén en capacidad de negociar con personas de cualquier parte del mundo, explotando al máximo los beneficios de las economías globalizadas.

A través de la presente propuesta titulada “Diseño de la estructura documental del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001 y mejoramiento de los procesos críticos en el área de manufactura de la empresa TecnoClean de Colombia Ltda.”, se busca inducir en la Gestión de la Calidad a un sector caracterizado por el bajo nivel de estandarización y orientación estratégica; soportada por la aplicación de herramientas de Ingeniería Industrial al mejoramiento de procesos generalmente artesanales.

1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar la estructura documental del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001 y mejorar los procesos críticos en el área de manufactura de la empresa TecnoClean de Colombia Ltda. para conseguir el mayor impacto posible en la operación de la misma.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

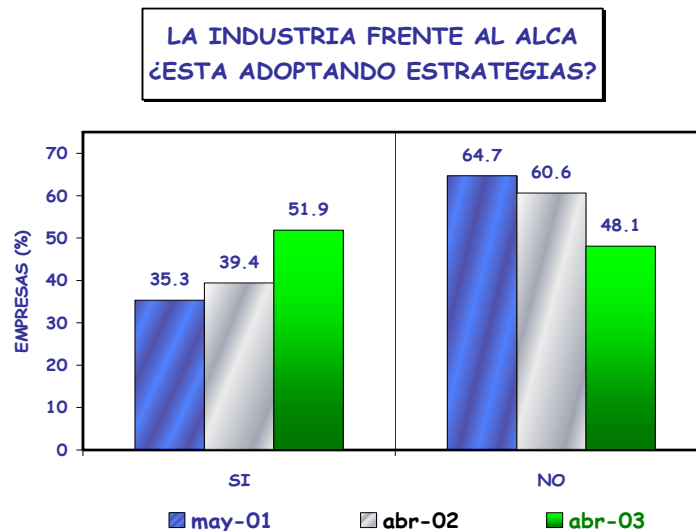
- Analizar estratégicamente las distintas variables internas o externas inherentes al negocio.
- Presentar alternativas viables de mejoramiento en los procesos críticos de la empresa.
- Diagnosticar a través de la aplicación de los distintos conceptos de normalización, el estado actual de implementación del Sistema de Gestión de Calidad en la empresa.
- Diseñar y/o adecuar los métodos y procesos existentes, para cumplir con los requerimientos de la norma ISO 9001.
- Documentar los procesos que actualmente intervienen en la operación de la empresa y cuyo adecuado control garantiza el éxito del sistema de calidad.
- Elaborar el manual de calidad de la empresa TecnoClean de Colombia Ltda.
- Realizar la evaluación económica de la implantación del Sistema de Gestión de Calidad.

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los tratados de libre comercio, no solo han traído intercambios entre diversos países de tipo tecnológico, mercantil o intelectual, también le ha presentado al empresario colombiano el desafío de competir efectivamente en economías de libre intercambio; pero para lograr este ambicioso objetivo, no sólo se debe contar con los recursos necesarios, es importante que estos se sepan administrar y utilizar garantizando siempre beneficios tanto al cliente como a la compañía. Con este fin se han diseñado los Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC, de aquí en adelante) ISO 9001, que buscan además de calidad para el consumidor, productividad y eficiencia para los empresarios.

Ahora, con el inicio de las negociaciones de los TLC con Estados Unidos y el ALCA, esta situación, más que una amenaza es una realidad la cual los empresarios deben estar prestos a enfrentar. Prueba de ello son los resultados arrojados por la investigación dirigida por la ANDI, titulada "Encuesta de Opinión Industrial Conjunta", en donde se detectó la tendencia creciente a implementar algún tipo de estrategia para hacer frente al ALCA¹. Entre las más usuales se encuentran mejorar la productividad, reducir costos, y certificar y mejorar la calidad, como se muestra en los gráficos presentados a continuación:

Figura 1. Tendencia de adopción de estrategias frente al ALCA.



Fuente: Encuesta de Opinión Industrial Conjunta. ANDI, Bogotá, 2003.

¹ Foro del TLC y el ALCA. Portafolio y ANDI, Bogotá, Septiembre de 2003. Disponible en: www.andi.com

Figura 2. Estrategias adoptadas frente al ALCA.



Fuente: Encuesta de Opinión Industrial Conjunta. ANDI, Bogotá, 2003.

Específicamente, el sector de productos de aseo, es vulnerable a la entrada de competidores extranjeros ya que el mercado al cual atienden ha crecido y los competidores son los mismos; esto ha sido identificado en el planteamiento de la planeación estratégica iniciado hace poco al interior de TecnoClean como una amenaza latente en el corto plazo. Igualmente, se han identificado falencias en el manejo y recolección de indicadores que entreguen información sobre el desempeño de la gestión, la satisfacción de los clientes y productividad de la compañía.

Aunque existe compromiso del personal y se tiene conciencia que una certificación del Sistema de Calidad es vital para la supervivencia y crecimiento futuros de la compañía, ya que este servirá para el mejoramiento continuo de procesos y métodos; no se ha logrado más que la reorganización de los procesos y de la planta a nivel informal, ya que estas medidas no cuentan con el sustento documental requerido por la norma, ni hacen parte de un plan de acción estratégicamente definido.

4. JUSTIFICACIÓN

A medida que la competencia se intensifica y crecer se hace cada vez más difícil, es necesario para las organizaciones aplicar herramientas que les permitan sobrevivir y lograr ese factor, en algunos sectores casi imperceptible, que les dé una ventaja competitiva sostenible en el tiempo.

TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA., participa en un mercado, en el cual los clientes toman la decisión de compra por una variable superficial como lo es el precio. Ciertamente, esta ha sido la ventaja competitiva primaria que ha esgrimido la competencia a lo largo del tiempo para lograr una mayor participación. Sin embargo, como pasa en otros mercados, el precio lejos de garantizar el crecimiento en el tiempo, ayuda a erosionar la posición estratégica de la empresa que la emplea como principal política comercial. Ahora, TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA., ha definido y orientado su estrategia hacia la satisfacción de las necesidades del cliente por medio de la asesoría técnica y permanente acompañamiento en todos y cada uno de los procesos en donde la empresa puede tener injerencia.

Dicha estrategia, comprende las actividades involucradas en la consecución de la satisfacción de las necesidades implícitas y explícitas del cliente. Estas inician con un diagnóstico de la situación actual del cliente, identificando las metodologías actualmente empleadas en el proceso de lavado, puntos críticos de control de limpieza y uso de recursos. Posteriormente, considerando estos factores encontrados en el diagnóstico, se procede a realizar la demostración con los productos recomendados por el Asesor Técnico; logrando mostrar comparativamente las ventajas de los productos de la empresa frente a los utilizados actualmente. Una vez realizada la venta, se inicia un acompañamiento permanente asegurándose del buen manejo de los productos suministrados por TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. El Sistema de Gestión de Calidad propuesto en la Norma ISO 9001, es adaptable al modelo de gestión de clientes anteriormente descrito, el cual se encuentra planteado en el plan estratégico de la compañía en donde se describe como eje central de la operación de la misma.

Además de esto, cabe resaltar que TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. al contar con una estructura documental, dispondrá de diagramas, instructivos, registros y manuales que facilitarán el proceso de mejora continua en el área de manufactura; y darán la posibilidad a la compañía de mejorar el servicio de capacitación sobre el uso de los productos, brindado a sus clientes.

Así como se mencionaron los distintos beneficios que tendrá la compañía con un Sistema de Gestión de Calidad, es importante señalar los aportes que este proyecto brinda a los estudiantes de Ingeniería Industrial involucrados en su desarrollo, ya que es una oportunidad única para aplicar uno de los conceptos fundamentales de la ingeniería: actuar y pensar teniendo en cuenta la integración de las diferentes áreas de la compañía, al finalizar, la Calidad no solo será vista como un eje aislado del engranaje empresarial, sino se estará en capacidad de relacionarla enteramente a la estrategia conductora de la operación industrial y comercial de cualquier empresa.

5. MARCO TEÓRICO Y/O CONCEPTUAL

5.1. SERIE DE NORMAS ISO²

Hace unos años atrás, existían normas de sistemas de calidad, desarrolladas para las necesidades de militares e industrias nucleares y en menor medida para el comercio y la industria, pero por su contenido y terminología no lograron tener el suficiente alcance internacional. La importancia adquirida por las normas ISO 9000, hasta el punto de ser adoptadas como normas nacionales en más de 100 países y grupos regionales de diversos países; se debe a que aplican a todo tipo de productos: materiales procesados, servicios, hardware y software, y manejan el tema de sistemas de gestión utilizados por organizaciones en el diseño, producción, entrega y soporte de sus productos; brindando parámetros sobre las características que debe poseer un sistema de gestión, más no como es la aplicación de esta; dando de esta manera una característica de flexibilidad en su empleo.

Las normas ISO 9000, son elaboradas y actualizadas por el Comité Técnico 176 de la Organización Internacional de Normalización (ISO), las series iniciales de ISO 9000 se publicaron en 1987. Para el año 1.994 la familia de normas ISO 9000 estaba compuesta por tres normas, que representaban un modelo de aseguramiento de la calidad con tres formas distintas de requisitos para demostrar y evaluar la capacidad de un proveedor. En el año 2.000, se realizó una revisión, dando como resultado la integración de las normas ISO 9001/1.994, ISO 9002/1.994 e ISO 9003/1.994, en la ISO 9001/2.000. Con esta integración, la norma ISO 9001 pasó de tener 20 elementos a tener 8, lo que implica que esta contiene procedimientos mandatorios implícitos. Con esta revisión se le dio mayor importancia al compromiso de la alta dirección, en el desarrollo y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad, y en la consideración de requisitos reglamentarios y medibles en niveles notables de la organización.

En consecuencia la familia de normas ISO 9000, se redujo a ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004 e ISO 19011, ofreciendo un grupo de normas diseñadas para complementarse entre sí, con estructura y secuencia similares para permitir una fácil transición entre ellas, y a la vez un uso individual de las mismas; cuyo fin es promover la mejora continua y obtener la satisfacción del cliente, por medio de la relación entre la gestión de la calidad con los procesos de la organización. El propósito individual de estas normas es presentado a continuación:

² Tomado de: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. Montevideo, 2004. Disponible en: <http://www.unit.org.uy/ISO9000/iso9000.asp>

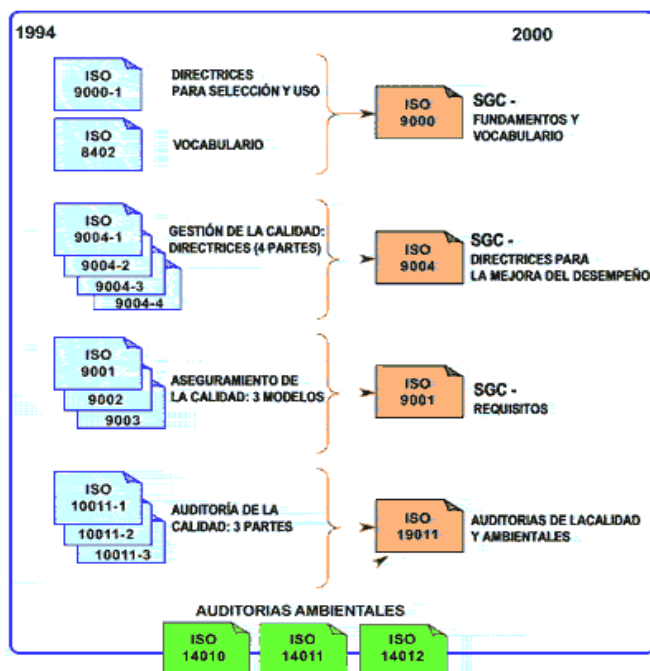
Tabla 1. Familia de normas ISO 9000

NORMAS BÁSICAS DE LA FAMILIA ISO 9000	PROPÓSITO
ISO 9000: Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.	Establece un punto de partida para comprender las normas y define los términos fundamentales utilizados en la familia de normas ISO 9000, que se necesitan para evitar malentendidos en su utilización.
ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.	Identifica los requisitos básicos del Sistema de Gestión de la Calidad que resultan necesarios para garantizar que la organización cumple determinados requerimientos y además posee prueba de ello, es decir se centra en proporcionar un producto satisfactorio a los clientes. Es la que se utiliza para la Certificación del Sistema.
ISO 9004: Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño.	Dirigida a una mejora del rendimiento y a la satisfacción de todas las partes interesadas, no solamente los clientes, sino también el personal, los accionistas, los proveedores y la comunidad. La norma ISO 9004 va más allá de los requisitos básicos de la Norma ISO 9001 y persigue la mejora de la organización en sí misma y la búsqueda de la excelencia.
ISO 19011: Directrices para la auditoría ambiental y de la calidad.	Proporciona las directrices para los fundamentos y realización de las auditorías así como para la gestión de los programas de auditoría y la calificación de los auditores. Esta norma se puede utilizar internamente o para auditar a los proveedores.

Fuente: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. Montevideo, 2004. Disponible en: <http://www.unit.org.uy/ISO9000/iso9000.asp>

El siguiente esquema presenta la forma en como se produjo esta nueva visión de ISO 9000:

Figura 3. Fases de la elaboración e implementación de un SGC



Fuente: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. Montevideo, 2004. Disponible en: <http://www.unit.org.uy/ISO9000/iso9000.asp>

¿Por qué aplicar la norma ISO 9001?

La Norma ISO 9001 se aplica cuando:

- El objetivo es lograr de forma coherente la satisfacción del cliente con los productos y servicios de la organización.
- Se necesita manifestar la capacidad para demostrar la conformidad con los requisitos del cliente, los requisitos reglamentarios aplicables y para mejorar continuamente el Sistema de Gestión de la Calidad.
- Las organizaciones buscan el reconocimiento de su Sistema de Gestión de la Calidad, para esto le ha dado un “enfoque basado en procesos” a los sistemas de gestión de la calidad.

5.2. LOS 8 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA NORMA ISO 9001 Y DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Estos sencillos principios, se consideran básicos en cualquier empresa que quiera perdurar en el mercado, ya que mejoran la capacidad de competencia y permanencia de cualquier empresa u organización.

- Organización enfocada a los clientes: Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben comprender sus necesidades presentes y futuras, cumplir con sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.
- Liderazgo: Los líderes establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos deben crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente para lograr los objetivos de la organización.
- Compromiso de todo el personal: El personal, con independencia del nivel de la organización en el que se encuentre, es la esencia la organización y su total implicación posibilita que sus capacidades sean usadas para el beneficio de la misma.
- Enfoque a procesos: Los resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso.
- Enfoque del sistema hacia la gestión: Identificar, entender y gestionar un sistema de procesos interrelacionados para un objeto dado, mejora la eficiencia y la eficacia de una organización.
- La mejora continua: La mejora continua debería ser el objetivo permanente de la organización.
- Enfoque objetivo hacia la toma de decisiones: Las decisiones efectivas se basan en el análisis de datos y en la información.
- Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores: Una organización y sus proveedores son independientes y una relación mutuamente benéfica intensifica la capacidad de ambos para crear valor y riqueza.

5.3. ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD³

"El establecimiento de un Sistema de Gestión de la Calidad consiste en la implantación de un conjunto de acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar a los clientes la confianza de que un producto o servicio satisface determinados requisitos de calidad."⁴

El SGC, parte del hecho que las necesidades del cliente pueden ser expresadas en especificaciones técnicas para hacer el producto. Partiendo de estas especificaciones se elaboran las normas de calidad cuyo cumplimiento asegura que los productos y servicios de la empresa cumplen con los requerimientos del mercado y de los procedimientos establecidos.

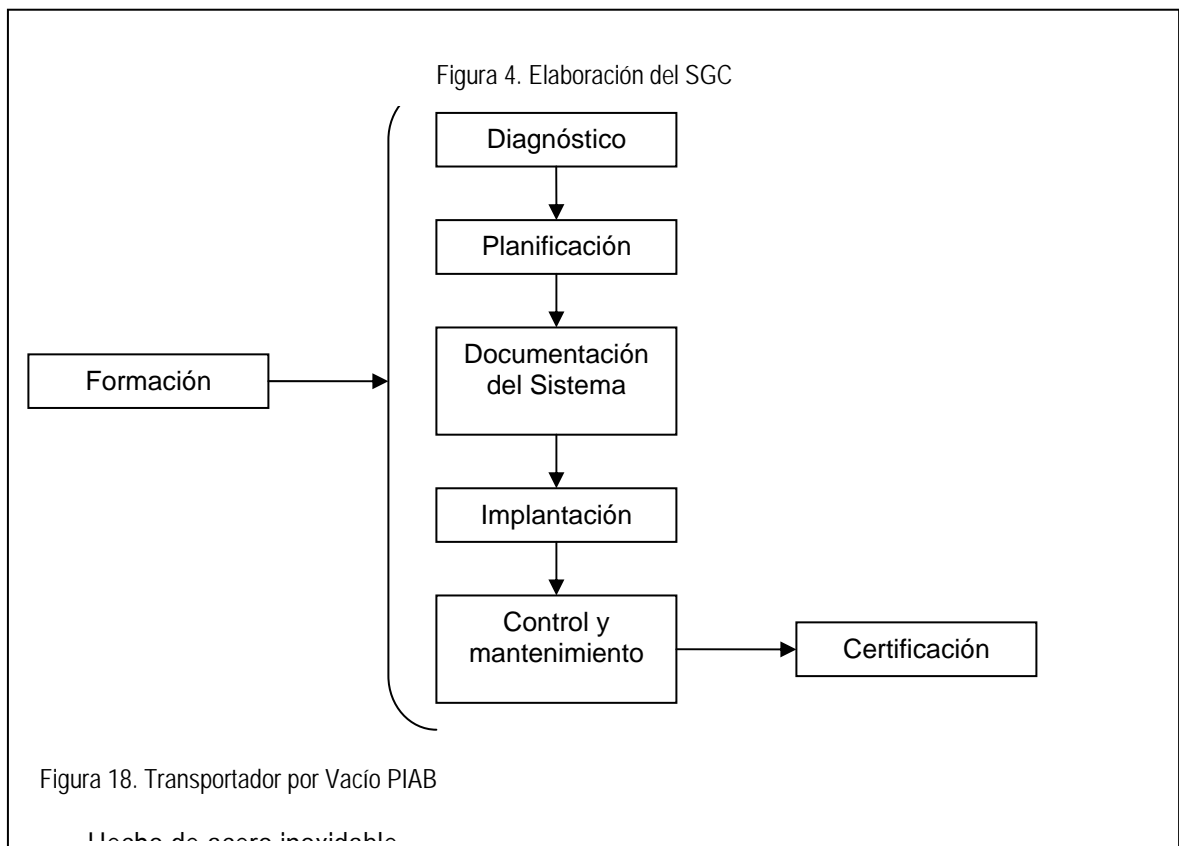
Los objetivos que se persiguen con la implantación de las normas son los siguientes:

- Proporcionarle a la organización elementos que le permitan lograr la calidad en los productos y servicios, manteniéndola en el tiempo, brindándole permanente satisfacción a los clientes.
- Establecer directrices que permitan a la organización trabajar de forma sistemática de acuerdo a las normas.
- Garantizarle a la dirección de la empresa que se está logrando la conformidad con la norma.
- Ofrecer a clientes y usuarios la seguridad que los productos y servicios se ajustan a unos niveles de calidad establecidos en las normas.
- Mejorar el desempeño y la productividad al interior de la organización.
- Ofrecerle a la empresa una serie de estándares que permitan conocer el desempeño de cada uno de los procesos de la empresa.

Para conseguir tal objetivo, la norma ISO 9001, ha planteado una serie de fases que garantizan el correcto funcionamiento del Sistema de Calidad: diagnóstico, planificación, documentación del Sistema, implantación y control y mantenimiento. Simultáneo a estas actividades, se debe realizar la capacitación del personal afectado por el sistema, el correcto desarrollo de cada una de las fases, redundando en el logro de la certificación.

³ Tomado de: MORENO-LUZÓN, PERIS y GONZÁLEZ. Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones. Madrid: Prentice-Hall, 2001. p. 73-81

⁴ CONTI, T. Building Total Quality, 1993.



- Diagnóstico: implica el análisis profundo de la situación de la empresa en todas sus áreas, detallando los procesos, actividades, recursos, documentos existentes, etc. El objetivo de esta fase es determinar la distancia existente entre el funcionamiento de la empresa y lo propuesto por la norma.

Las grandes actividades de diagnóstico son las siguientes:

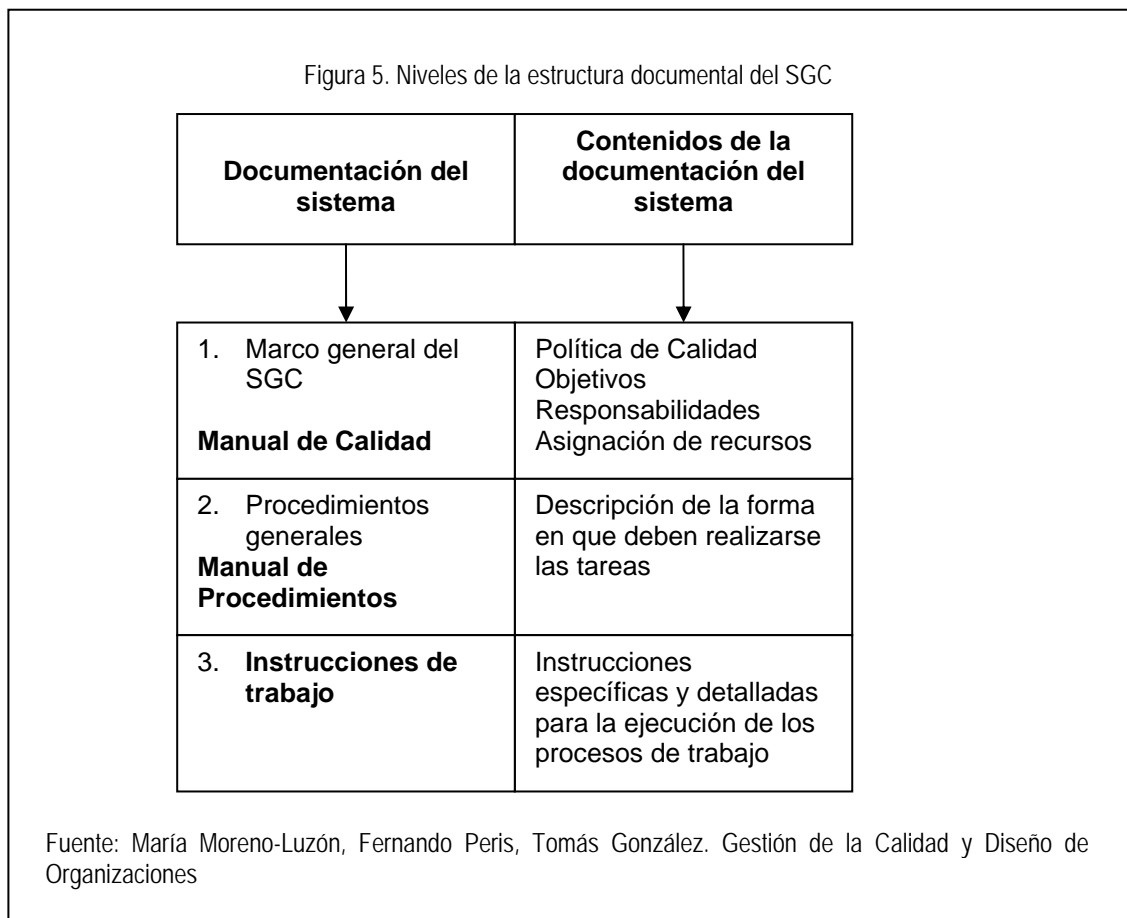
- Recopilación de la información necesaria, externa e interna para conocer en detalle la actividad de la empresa.
 - Análisis de la información recopilada para determinar el nivel de cumplimiento con la norma.
 - Planteamiento del plan de acción a seguir durante la implantación.
- Planificación: en esta fase se coordina la planeación de la implantación del SGC, indicando funciones concretas, cronogramas y requerimientos de recursos humanos y financieros. Es necesario, que este plan tenga definidos los objetivos perseguidos con la implantación del SGC, las fases del mismo, las responsabilidades, disponibilidad de recursos y los procesos de auditorías y certificación.

- Documentación del Sistema de Gestión de Calidad: “un sistema de aseguramiento de calidad eficaz es aquel que recoge por escrito en la forma en que funciona la empresa, por lo tanto el desarrollo del sistema documental es un paso crítico que determinará el éxito de todo el proceso de implantación”.⁵

El principal documento que se elabora como constancia escrita del sistema es el Manual de Calidad, que tiene como objetivo describir adecuadamente el SGC, sirviendo de referencia permanente durante la aplicación y mantenimiento del sistema.

Puede decirse que el Manual es el documento que contiene la política general de la compañía y los procedimientos que inciden sobre la misma. El contenido general del Manual de Calidad es: política de calidad, distribución de responsabilidades y de poder, relaciones entre los miembros de la organización, procedimientos e instrucciones del SGC y las políticas de revisión y actualización del mismo.

La estructura documental del SGC, consta de tres niveles: Manual de Calidad, Manual de Procedimientos y los instructivos de trabajo.



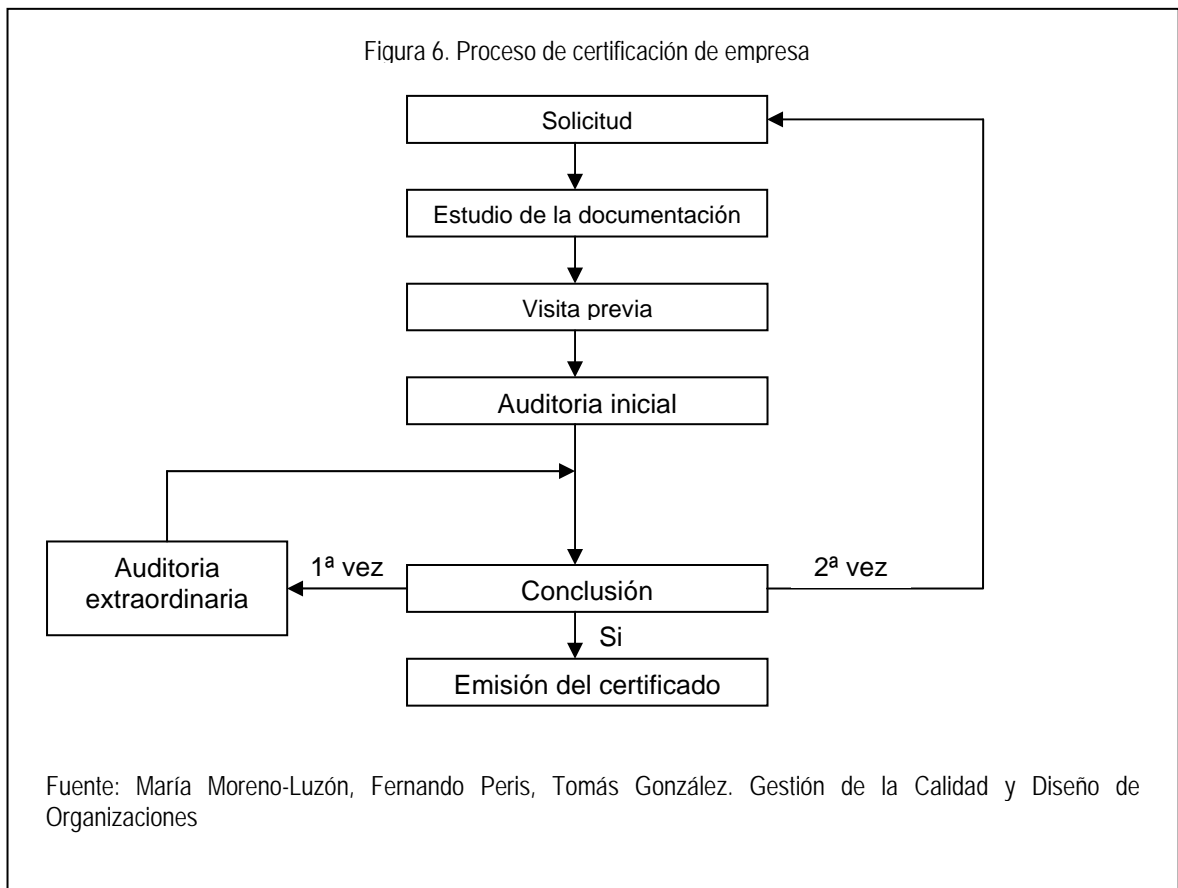
⁵ MORENO-LUZÓN, PERIS y GONZÁLEZ. Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones. Madrid: Prentice-Hall, 2001. p. 76

- Implementación o puesta en marcha del sistema: una vez se ha logrado terminar la fase de documentación, se puede poner en funcionamiento el Sistema de Gestión de Calidad. Puede hacerse gradualmente, en donde los procesos se diseñan y documentan según su nivel de importancia para la empresa.
- Control y mantenimiento del sistema: una vez el sistema es establecido debe ser revisado periódicamente para garantizar su correcto funcionamiento o por el contrario determinar modificaciones. El control se realiza en dos vías: a través del análisis de la documentación antes y después de la implantación, identificando oportunidades de mejora, ó, por medio de auditorías internas, encargadas de detectar falencias en el sistema, reportarlas y tomar las medidas necesarias.
- Formación: las actividades de formación, que son realizadas en paralelo con las fases de implantación del sistema, constan de varias etapas, relacionadas con las de implantación del sistema. La primera de ellas, concientización a la alta gerencia en la necesidad de aplicar sistemas de calidad, acompañado con la debida explicación de la normatividad, los pasos a seguir, tiempos requeridos. A continuación de esto, es necesario ofrecer a todo el personal formación para lograr la correcta implantación del sistema. Otra etapa, incluye la formación específica que recibirán los miembros del equipo responsable de las auditorías internas. Finalmente, es necesario revisar de forma periódica la experiencia y habilidades de todos los miembros de la organización que tienen tareas que pudieran afectar a la calidad.

5.4. CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD⁶

Como carta de presentación de la empresa ante los clientes, esta puede someterse al proceso de certificación de su Sistema de Calidad. El primer paso, es presentar una solicitud ante un organismo de certificación, a partir de esto, el organismo solicita el manual de calidad y la respectiva documentación verificando su conformidad con la norma. Basados en esto se aseguran que la empresa esté operando bajo los lineamientos de dicho manual. Según la gravedad de las no conformidades encontradas dentro de la operación se suspende el proceso de certificación o se da un plazo para su corrección. Finalmente y una vez concedida la certificación, el organismo realiza de forma periódica auditorías de seguimiento reportando las posibles no conformidades encontradas y el plazo para ser corregidas.

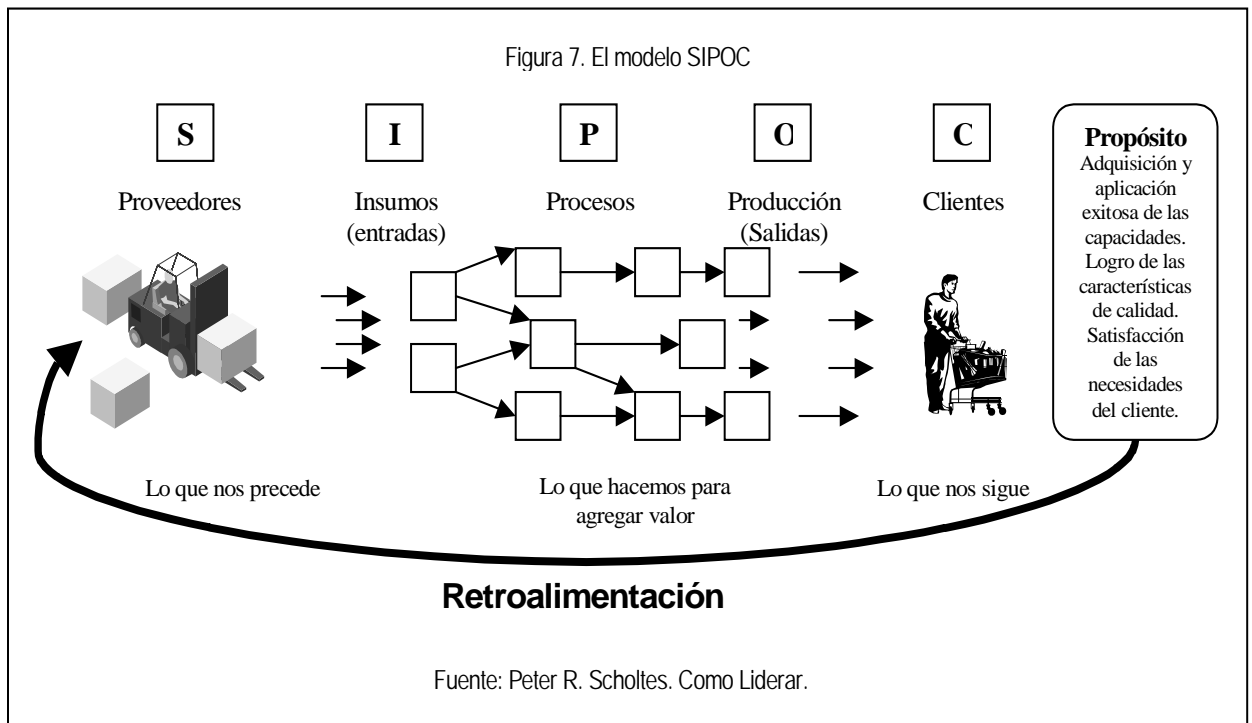
⁶ Tomado de: MORENO-LUZÓN, PERIS y GONZÁLEZ. Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones. Madrid: Prentice-Hall, 2001. p. 81-83



5.5. MODELO SIPOC⁷

Una de las formas de representar los procesos de la empresa, es a través del modelo SIPOC que parte del hecho que todos los sistemas tienen interacciones, interdependencias y secuencias. Este modelo es basado en el diagrama de sistemas de W.E. Deming. SIPOC es la sigla de Suppliers, Input, Processes, Output, Customers.

⁷ Tomado de: SCHOLTES, Peter R. Como liderar: manual práctico. Bogotá: McGraw-Hill, 1999. p. 58-84



- Propósito: es definir en que negocio se está. Es el beneficio que los clientes adquieren como resultado de usar el producto o servicio. Es el inicio de la definición del sistema o proceso mediante el modelo SIPOC.
- Cliente: son las personas que se benefician de los bienes y servicios que se les proporcionan.
- Producción: el modelo lo define como el resultado neto de los sistemas, métodos y procesos de la empresa. Una vez han sido identificadas las necesidades del cliente, se debe adecuar la producción para satisfacerlas lo mejor posible.
- Proceso: son los sistemas, procesos y métodos interactuantes, que convierten a las entradas en salidas.
- Proveedores e insumos: así como existen clientes internos y externos, también hay proveedores que forman parte de cadenas. Y así, como no solo es necesario tratar con el último cliente de la cadena, es necesario tratar con alguien más que el último proveedor.

5.6. MEJORAMIENTO DE PROCESOS⁸

⁸ Tomado de: HARRINGTON. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Bogotá: Mc Graw Hill, 1996. p. 299

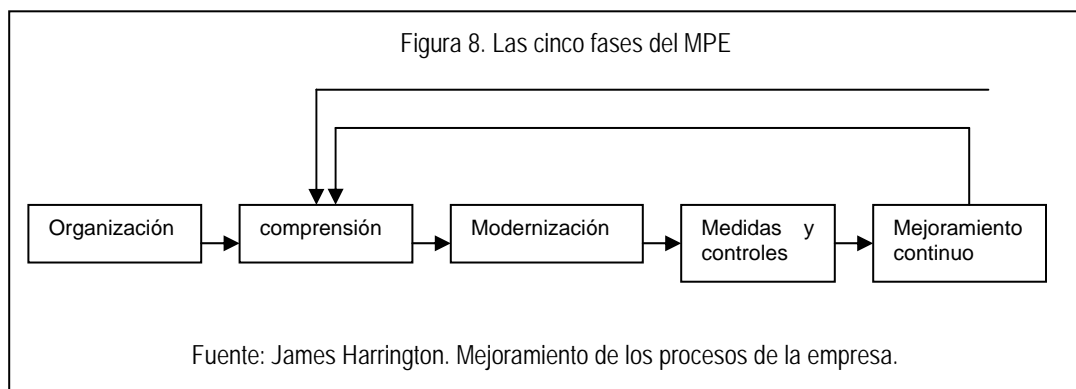
El Mejoramiento de Procesos en la Empresa o MPE, es una metodología que apoya a la empresa en la forma de dirigir sus procesos al ofrecer un sistema que le ayuda a simplificar y modernizar sus funciones y asegurar que tanto clientes internos y externos reciban lo que necesitan en óptimas condiciones. Buscando la consecución de los 3 objetivos principales del MPE:

1. Hacer efectivos los procesos, generando los resultados esperados
2. Hacer eficientes los procesos, minimizando los recursos empleados
3. Hacer los procesos adaptables, teniendo la capacidad para ajustarse a las necesidades de los Clientes y la empresa

Con el MPE se busca que la organización cuente con procesos que:

- ✓ Eliminen errores
- ✓ Minimicen demoras
- ✓ Maximicen el uso de activos
- ✓ Sean cercanos al Cliente
- ✓ Sean adaptables a las necesidades del cliente
- ✓ Proporcionen ventaja competitiva
- ✓ Y además como características generales tengan:
 - Una persona a quien se considera responsable de la forma en la cual se desarrolla el proceso. (responsable del proceso)
 - Límites bien definidos (alcance del proceso)
 - Interacciones y responsabilidades internas bien definidas
 - Procedimientos documentados, funciones de trabajo y requisitos de entrenamiento
 - Controles de evaluación y objetivos que se relacionan con el Cliente
 - Tiempos de ciclo conocidos
 - Formalizaciones de procedimientos de cambio

El MPE cuenta con 5 fases para lograr la optimización de los procesos, las cuales son:



1. *Organización:* en esta se establecen el Liderazgo, comprensión y compromiso necesarios en este proceso de cambio. En esta se debe:
 - Revisar la estrategia de la empresa y los requerimientos del Cliente
 - Comunicar metas a los empleados

- Desarrollar modelo de mejoramiento
 - Seleccionar procesos críticos
 - Definir responsables de los procesos
 - Escoger los miembros del equipo de mejoramiento de procesos
2. *Comprensión*: se busca conocer las dimensiones de los procesos actuales de la empresa. Para ello, es necesario:
- Definir el alcance y misión del proceso
 - Definir los límites del proceso
 - Desarrollar una visión general del proceso
 - Definir los medios de evaluación del Cliente y empresa
 - Elaborar diagrama del proceso
 - Reunir datos de recursos utilizados
 - Elaborar o actualizar la documentación del proceso
3. *Modernización*: esta tercera fase tiene como objetivo mejorar la eficiencia, efectividad y adaptabilidad de los procesos. Las actividades a desarrollar son:
- Identificar las oportunidades de mejoramiento (reprocesos, mala calidad, demoras, altos costos, etc.)
 - Eliminar las actividades sin valor agregado
 - Simplificar el proceso
 - Eliminar errores del proceso
 - Obtener mayor eficiencia en el uso de equipos
 - Estandarizar
 - Automatizar
 - Documentar el proceso
4. *Mediciones y controles*: en esta se busca poner en práctica un sistema para controlar el proceso para un mejoramiento progresivo. Es necesario efectuar las siguientes tareas:
- Desarrollar mediciones y objetivos del proceso
 - Establecer un sistema de retroalimentación
 - Realizar periódicamente la auditoría del proceso
5. *Mejoramiento continuo*: con esta última fase se busca aplicar un proceso de mejoramiento en los procesos al:
- Calificar el proceso
 - Llevar a cabo revisiones periódicas de calificación
 - Definir y eliminar los problemas del proceso
 - Evaluar el impacto del cambio sobre la empresa y los clientes
 - Efectuar benchmark interno al proceso
 - Suministrar entrenamiento al personal

5.6.1. Rediseño de procesos industriales⁹

A medida que la industria se torna más competitiva, la eficiencia de las plantas de producción es un factor diferenciador entre los competidores. Posiblemente, el reto más grande de las personas encargadas de la función de manufactura sea hacerla altamente productiva, optimizar sus ingresos y sus salidas. La decisión para garantizar una planificación de procesos adecuada para la competitividad es replanearlos conforme cambian los requerimientos de capacidad o se modifican las condiciones de la empresa o del mercado, o se encuentran máquinas técnicamente superiores.

Entre los principales factores que afectan las decisiones del diseño o rediseño de los procesos industriales están:

- Naturaleza de la demanda de productos: es necesario que los procesos de producción tengan una capacidad adecuada para producir el volumen de productos que desean los clientes. Es necesario tomar las medidas adecuadas para expandir o contraer la capacidad para hacer frente a las tendencias de ventas. Es claro, que algunos tipos de procesos se pueden expandir o contraer con mayor facilidad que otros, y la elección del tipo de proceso de producción quedará afectado por la demanda pronosticada de productos.

Los planes de negocios establecen los precios de los productos y servicios. Los precios afectan el volumen de ventas, el diseño de producto y la capacidad requerida para producción, así como sus costos; por lo tanto, la elección del precio y la selección del diseño de procesos de producción deberá sincronizarse.

- Grado de integración vertical: uno de los problemas a resolver en operaciones, es decidir hasta que parte de la producción de productos deberá tener una empresa bajo su propio techo. La integración vertical es la porción de la cadena de producción y distribución, que se reúnen bajo la propiedad de una empresa. El grado en el que una empresa decide estar integrada verticalmente determina cuantos procesos de producción deberán planearse y rediseñarse.

La decisión de si se deben fabricar los componentes de los productos o comprarlos de los proveedores no es simple. Un problema es si el costo de la fabricación de los componentes es inferior a adquirirlos de los proveedores. Otros problemas también tienen importancia, como es la disponibilidad del capital de inversión para expandir la capacidad de producción, la capacidad tecnológica y si los procesos de producción necesarios son de propiedad registrada.

- Flexibilidad de la producción: es estar en capacidad de responder con rapidez a las necesidades de los clientes y tiene dos variables: flexibilidad del producto y del volumen, ambas determinadas en gran parte al diseñar los procesos de producción. Esta flexibilidad en la producción hace referencia a dos factores muy importantes a considerar en la planeación del proceso: la flexibilidad en el producto y en el volumen. La primera, entendida como la capacidad para

⁹ Tomado de: GAITHER y FRASIER. Administración de Producción y Operaciones. 8 ed. México: International Thomson Editores, 2000. p. 116-120.

rediseñar o reorientar los recursos para responder a nuevas necesidades del mercado con alta rapidez. Flexibilidad en el volumen, hace referencia a la capacidad del proceso para adecuarse en corto tiempo a la demanda del mercado, según si se contrae o se expande.

- Grado de automatización: un problema clave en el diseño de los procesos de producción es determinar cuanta automatización integrar en el sistema de producción. Los factores que obstaculizan estos programas son los altos costos de los equipos y la dificultad de incluirlos en los procesos existentes. La automatización puede reducir los costos de mano de obra y los asociados, sin embargo a la hora de reorientar un proceso basado en estrategias de automatización se deben considerar estos factores, por el bajo costo de mano de obra en nuestro país y otras variables como flexibilidad en la producción y mejoras en la calidad del producto.
- Calidad del producto: en el actual entorno competitivo, la calidad del producto se ha convertido en un arma importante en la batalla en busca de participación en los mercados, especialmente los emergentes. La elección del diseño de procesos de producción ciertamente queda afectado por la necesidad de una mayor calidad en el producto. En todos los pasos del diseño de procesos, la calidad del producto es un factor crucial en la mayoría de las decisiones de importancia.

Entre los principales tipos de diseños de procesos se encuentran:

- Enfocado al producto: sistema en el cual los departamentos de producción están organizados de acuerdo con el tipo de producto que se está elaborando. Este tipo de diseño de procesos se aplica a dos formas generales de producción: manufactura de unidades discretas y manufactura de proceso. La primera hace referencia a los productos distintos o separados como los automóviles. Por su parte, en la manufactura de proceso, los flujos de materiales se mueven entre las operaciones de producción. Esta forma de producción es común en industrias de alimentos, química, plásticos, etc.
En comparación con otros tipos de producción, los sistemas enfocados al producto requieren de inversiones iniciales más elevadas. Esta mayor inversión proviene del uso de equipo más costoso para manejar materiales en posición fija y maquinarias especiales para un producto en particular.
- Enfocado al proceso: es el sistema en el cual las operaciones se agrupan según los tipos de procesos. Se conocen a menudo como producción intermitente ya que esta se desarrolla intermitentemente sobre el producto, es decir, con base arrancar - parar. También son conocidos como talleres de tareas ya que los productos pasan de un departamento al otro en lotes que han sido determinados por los pedidos de los clientes.

La principal ventaja de estos sistemas es su flexibilidad para producir lotes pequeños de una amplia variedad de productos diferentes. Adicionalmente requieren de una inversión inicial más reducida ya que típicamente utilizan equipo para uso general y equipo móvil para el manejo de materiales que suele ser menos costoso. Sin embargo, estos sistemas requieren de mayores

habilidades de los empleados, más supervisión y una planeación y control de la producción más complejos.

- Tecnología de grupo / manufactura celular: esto se relaciona con el ordenamiento físico. la disposición y localización de las máquinas en una planta. Al tomar como base la filosofía de Justo a Tiempo es necesario que la planta se organice físicamente por productos no por funciones, es decir que la maquinaria se dedique total o parcialmente a una familia de productos y se dispongan en el orden en que se realizan las operaciones para esos productos.

Se puede conocer si se tienen Celdas de Trabajo correctamente establecidas se debe cumplir estos dos preceptos:

- Una unidad de producto pasa de una máquina a otra, esto significa que el traslado sea por producto no por lotes. Esto genera operaciones coincidentes, es decir, la operación 2 no empieza hasta que la 1 no ha terminado.
- Flexibilidad de la celda para trabajar a diversos ritmos de producción y diferentes tiempos de ciclo, para que produzca al ritmo de la operación que alimentan, teniendo en cuenta que el Cliente puede realizar cambios en su proceso en determinado periodo de tiempo.

Tras contar con las Celdas de Trabajo se debe determinar cuanto debe entregar durante el periodo de producción y cuantos operarios son necesarios para cumplir con la producción requerida; a fin de determinar cuantas máquinas que realizan operaciones secuenciales al producto, serán asignadas a cada operario para cumplir el lineamiento de JAT: "un operario, múltiples máquinas". Si además asignar varias máquinas el operario se encuentra de pie, se logra un mayor alcance, se aumenta la alerta mental y la salud del operario (retribuyendo en la calidad del producto) y se disminuyen costos de operaciones intermedias (como el transporte y ubicación de productos entre operaciones), y de inspección ya que en cada operación se inspecciona el trabajo de la anterior.

En este tipo de distribución es importante la flexibilidad de maquinas y operarios, en maquinas se pueden tomar las siguientes opciones: asignar temporal o parcialmente una máquina a una Celda usándola durante una porción de tiempo y el restante programándola como si no hiciera parte de ella. La segunda opción se trata de crear Celdas de Trabajo temporales para cumplir con determinadas necesidades y deshacerlas cuando esto se hay logrado. Al hablar de la flexibilidad referente a operarios comúnmente se toca el tema del ordenamiento en U, que permite aumentar la carga de trabajo por operario, ya que se está en posibilidad de abarcar las tareas que se encuentren a su alcance dentro de un círculo completo, disminuyendo y flexibilizando el número necesario de empleados por Célula.

Las ventajas más importantes de la manufactura celular son:

- Reducción de la variabilidad de tareas, disminuyendo los períodos de capacitación de los empleados.
- Las piezas consumen menos tiempo en espera, reduciéndose los niveles de producto en proceso.

- Se mejora el control de calidad debido a la poca variabilidad de diseño de los componentes.
- Dado que las rutas a través de la producción son más cortas y directas, y debido a la consecuente reducción en los costos de manejo de materiales, se simplifican la planeación y control de la producción.

5.6.2. Análisis de Operaciones¹⁰

El análisis de operaciones es una herramienta de apoyo para estudiar todos los elementos productivos e improductivos de una operación, con el propósito de incrementar la productividad por unidad de tiempo y reducir los costos unitarios, a la vez que se mejora la calidad. Se basa en la utilización de nueve enfoques que representan una visión sistemática al análisis de los hechos presentados en los diagramas de flujo de proceso y de operaciones. Los nueve enfoques son:

- Propósito de la operación: es el enfoque más importante del análisis de la operación. La mejor manera de simplificar una operación es tratar de encontrar una forma de obtener los mismos resultados o mejores sin costo adicional. La regla elemental en el análisis es tratar de eliminar o combinar una operación antes de intentar mejorarla.
- Diseño de partes: para buscar la mejora en el diseño, se deben tener en cuenta las siguientes bases para obtener diseños de menor costo: simplificar el diseño para reducir el número de partes, reducir el número de operaciones y las distancias ensamblando mejor las partes, utilizar mejores materiales, liberar tolerancias, diseñar para la fabricación y el ensamble.
- Tolerancias y especificaciones: este enfoque hace relación directa a la calidad del producto, a la capacidad de satisfacer una necesidad determinada. Investigando este enfoque y tomando las medidas necesarias, la compañía puede reducir los costos de inspección, minimizar el desperdicio, disminuir los costos de reparación y mantener una calidad alta.
- Material: este punto es crítico debido a la gran cantidad de materiales disponibles, sin embargo, dentro del análisis se deberían considerar los siguientes factores: disponibilidad de un material menos costoso, más fácil de procesar, que tengan un uso más económico, que se puedan usar materiales de desecho, estandarización de los mismos y encontrar el mejor proveedor respecto a precio y disponibilidad.
- Secuencia y procesos de manufactura: uno de los puntos a considerar en las mejoras es que el tiempo dedicado al proceso de manufactura se divide en tres pasos: planeación y control de inventarios, operaciones de preparación y manufactura en proceso. Para perfeccionar estos pasos de manufactura se deben considerar los siguientes factores: reorganización de las operaciones, mecanización de las operaciones manuales, operación más eficiente de las instalaciones mecánicas, fabricación cerca de la forma final y uso de robots.

¹⁰ Tomado de: NIEBEL y FREIVALDS. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 10 ed. México: Alfaomega Grupo Editor, 2001. p. 58-117.

- Preparaciones y herramientas: uno de los elementos más importantes de todas las formas de trabajo, herramientas y preparaciones es su costo. La cantidad de herramental que proporciona las mayores ventajas depende de: cantidad de producción, lo repetitivo del negocio, la mano de obra, los requerimientos de entrega y el capital necesario.
- Manejo de materiales: este enfoque incluye movimiento, tiempo, lugar, cantidad y espacio. El manejo de materiales debe asegurar que las partes, la materia prima, el trabajo en proceso, los productos terminados y los suministros se muevan periódicamente de un lugar a otro. Como la operación requiere materiales y suministros en un tiempo específico, el manejo de materiales debe garantizar que ningún proceso se quede sin material. Igualmente, el enfoque debe garantizar que los materiales se entreguen en el lugar correcto, en buen estado y en las cantidades requeridas. Finalmente, el manejo de materiales debe tener en cuenta espacios de almacenaje temporal y permanente.
- Distribución de planta: el objetivo principal de este enfoque es lograr apoyar al sistema de producción a producir el número deseado de productos, con la calidad deseada, al menor costo. La distribución física es un aspecto importante del sistema de producción que comprende instrucciones de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, determinación de rutas y despacho. Todos estos elementos deben integrarse con cuidado para satisfacer el objetivo establecido.
- Diseño del trabajo: este enfoque considera el estudio del trabajo manual, los principios de economía de movimientos, los principios ergonómicos del lugar de trabajo y diseño de herramientas y las condiciones ambientales y de trabajo buscando mejorar las condiciones físicas y ambientales de la operación con la consecuente mejora de la misma.

5.7. ESTRATEGIA COMPETITIVA¹¹

Ventaja estratégica

Dentro de las muchas opciones de planeación empresarial, un concepto sale a relucir plenamente, la *ventaja competitiva*. Es claro, que el objetivo de la planificación estratégica es permitirle a la compañía obtener una ventaja sostenible contra sus competidores. Por lo tanto, la estrategia corporativa es reorientar los recursos de la empresa a tener un mayor impacto en el mercado, ganando terreno sobre los competidores y a un costo razonable.

Existen cuatro formas de mejorar la posición competitiva de una empresa frente a sus competidores:

- Estrategia de negocio basada en FCE (factores críticos de éxito): Asignación de recursos buscando reforzar la posición de la empresa para incrementar su participación de mercado o rentabilidad. La clave en este punto está en identificar efectivamente los factores claves del éxito

¹¹ Tomado de: OHMAE, Kenichi. La Mente del Estratega. Madrid: McGraw-Hill, 1989. p. 28-99

del mercado y decidir hacia que área la compañía ve mayores oportunidades de crear una ventaja estratégica sobre sus competidores.

- Estrategia de negocio basada en la superioridad relativa: Entre compañías competidoras en la misma industria, en condiciones similares y con igual utilización de los factores claves de éxito, el secreto para forjar la ventaja relativa se puede tomar por dos vías: tecnología, fuerza de ventas y otras variables del producto pueden ser usadas para no competir directamente con los objetivos de los competidores; la segunda vía es utilizar cualquier otra diferencia en la composición de los activos entre la empresa y sus competidores.
- Estrategia de negocios basada en iniciativas agresivas: En mercados de lento crecimiento y bajo dinamismo, el principal competidor de la compañía seguramente tendrá una posición competitiva fuerte. Para lograr crear ventaja estratégica en el mercado, se deberán movilizar nuevos factores de éxito, desafiar o cuestionar las formas de hacer negocios, movilizándolos hacia unas nuevas reglas de juego en el cual se pueda ganar una nueva y poderosa ventaja competitiva.
- Estrategia de negocios basada en los grados de libertad estratégica: Incluso en mercados de agresiva competencia es posible lograr una ventaja exitosa mediante la innovación. Estas pueden incluir la apertura de nuevos mercados y el lanzamiento de nuevos productos. Ambas posibilidades de acción se dirigen a áreas no cubiertas por los competidores.

Cada una de estas cuatro opciones tiene como objetivo evitar hacer las mismas cosas que la competencia en el mismo campo de acción. Por ejemplo, reducir los precios o los costos al máximo, a la larga dañará el mercado y con el tiempo se reducirán las ventajas ofrecidas debilitando la posición competitiva de la compañía.

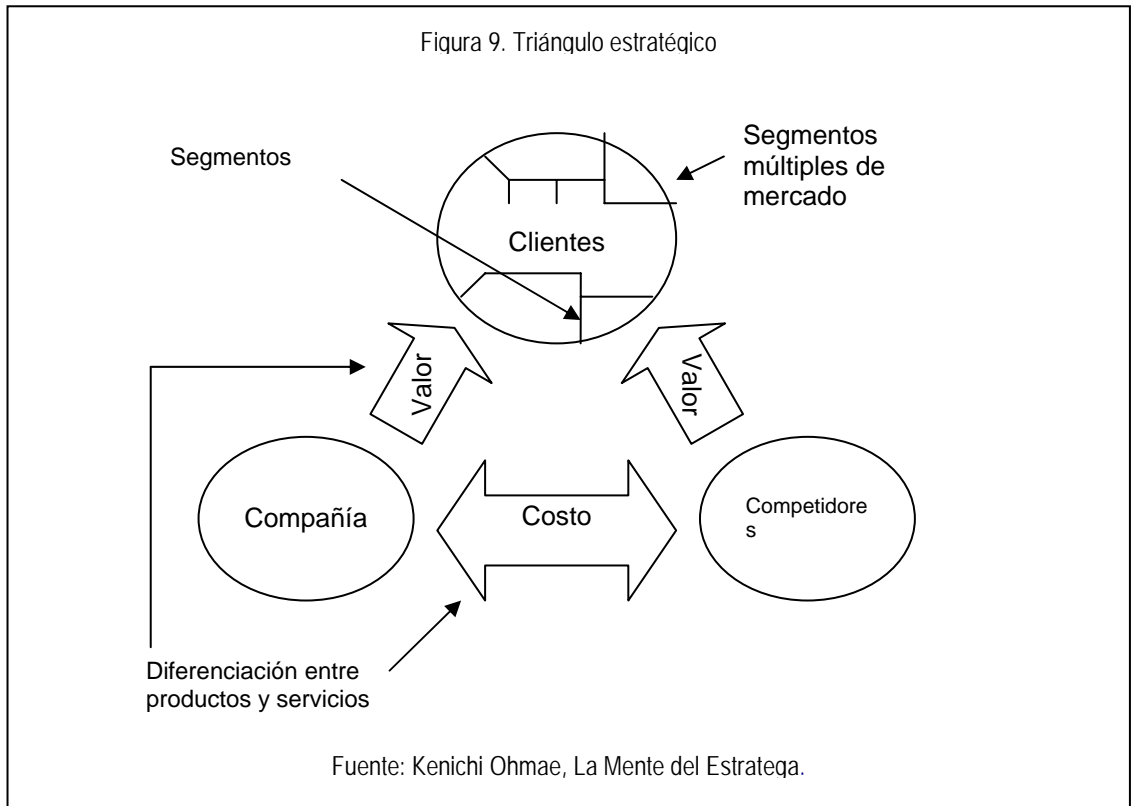
El objetivo de estas cuatro estrategias es lograr una situación de ventaja competitiva que permita estar en ventaja relativa por medio de medidas de difícil imitación por parte de la competencia y lograr extender esa ventaja cada vez más lejos.

Elaboración de estrategias eficaces

Triángulo estratégico

Al plantear cualquier estrategia de negocios, es necesario considerar tres factores vitales para la empresa: clientes, competencia y la misma compañía, a esto se le conoce como las "tres estratégicas C" componentes del triángulo estratégico.

El objetivo al plantear la estrategia es lograr combinar perfectamente los puntos fuertes de la compañía con las necesidades plenamente identificadas del mercado. Sin embargo, esta combinación es relativa, la competencia puede estar en capacidad de lograr una mejor combinación, haciendo que la empresa con el tiempo esté en desventaja. Es por eso, que una estrategia eficaz es la que asegura que la combinación entre las fortalezas de la compañía y las necesidades de los clientes sea más sólida que la ofrecida por la competencia.



Estrategias basadas en el cliente

Dado que ningún mercado permanece homogéneo, cada grupo de clientes tiene comportamientos distintos. Por tal razón, una compañía no puede llegar a todos los clientes con la misma efectividad, es necesario hacer una distinción entre los clientes de fácil acceso y aquellos que no lo son. Para establecer una diferenciación con la competencia, se deberá segmentar el mercado identificando una o más series de clientes dentro de él, concentrando sus esfuerzos en la satisfacción de necesidades de cada uno de ellos.

Básicamente existen dos formas de segmentar el mercado: por objetivos y por cobertura de clientes. La primera es una segmentación basada en los usos que le dan los clientes al producto; la segunda por su parte, está dada por las mismas restricciones de la empresa para poder atender a un vasto grupo de personas con gustos similares; recursos limitados, vacíos en la cobertura del mercado en relación con la competencia, costos de servir a un mercado fragmentado con clientes altamente dependientes del precio y sensibles a los productos sustitutos, son ejemplos de restricciones que obligan a segmentar por cobertura de clientes.

Estrategias basadas en la corporación

El principal objetivo de las estrategias basadas en la corporación es apalancarse en las fortalezas de la misma, en relación con la competencia, en las áreas funcionales críticas para tener éxito en la industria. Estos puntos funcionales críticos, varían ampliamente entre industrias y es necesario tenerlos plenamente identificados para buscar explotarlos en la consecución de participación de mercado. Una empresa que analice a sus clientes y competidores pero no logre reforzar las funciones que le resultan críticas perderá posición y fortaleza en el mercado.

Estrategias basadas en los competidores

Una de las formas para trazar la estrategia es buscar las todas las formas de diferenciación en las funciones entre la empresa y los competidores. Tales funciones pueden abarcar desde compras, diseño, ingeniería, hasta ventas y servicio. El principal punto es la diferencia que debe darse entre cualquiera de los componentes del beneficio: precio, volumen y costo. Se debe evitar cualquier diferencia que sea desfavorable ya que esto puede causar pérdida de participación de mercado.

6. EMPRESA OBJETO DEL ESTUDIO

6.1. DATOS GENERALES

Razón social:	TecnoClean de Colombia Ltda.
NIT:	830.032.515-1
Sector económico:	Manufacturero
Subsector:	Artículos de limpieza e higiene textil
Área:	890 m ²
Número de empleados:	14
Dirección:	Calle 18 A No. 55-76
PBX:	2604343
FAX:	4467636
Correo electrónico:	tecnoclean@etb.net.co

6.2. RESEÑA HISTÓRICA

TecnoClean de Colombia Ltda., nació en el año de 1988 como una idea desarrollada por el Señor Carlos Eduardo Parra, actual Gerente General de la empresa, y su esposa. Esta idea estaba relacionada con el suministro de productos de limpieza y desinfección para el mercado institucional. En ese entonces los procedimientos se realizaban de manera artesanal en un garaje de su propiedad, y funcionaban como persona jurídica bajo el nombre de Carlos Eduardo Parra y Señora. En el año de 1997 la compañía cambió su naturaleza jurídica y razón social a TecnoClean de Colombia Ltda. dando inicio a la segunda etapa en la historia de la empresa. Hasta Abril de 2002, la empresa tenía dos sedes diferentes, el área administrativa funcionaba en el barrio de Quinta Paredes, y la planta de producción en un lugar cercano al que actualmente ocupa. Hacia diciembre de 2001, la empresa se trasladó a su ubicación actual, y en Abril de 2002 las oficinas también fueron trasladadas.

El crecimiento de la empresa en los últimos años se ha acelerado. En el año 2002 se registraron ingresos aproximadamente por \$90.000.000 mensuales, mientras un par de años atrás se registraban solo \$30.000.000 por mes.

Actualmente atiende el mercado institucional de implementos de limpieza y desinfección para lavanderías, hospitales y empresas de alimentos e instrumental quirúrgico, a nivel local en la ciudad de Bogotá y nacional a través de sus asesores comerciales en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Tolima, Huila, Meta, Valle, Nariño, Cauca, Santanderes, Cesar y Costa Atlántica principalmente.

6.3. VISIÓN

“Empresa líder en sistemas de limpieza, higiene, cuidado y conservación, como agente de cambio en innovación, con capacidad de servicio, con responsabilidad y compromiso para brindar soluciones integrales de calidad y alto desempeño.

Esto lo lograremos con una estructura organizacional sólida, flexible y rentable, integrada por talento humano profesional enfocado en el desarrollo de nuestros clientes, del individuo, de la empresa y de la sociedad, contribuyendo al cuidado y preservación del medio ambiente.”

6.4. MISIÓN

“Anticipar y satisfacer las necesidades y expectativas del mercado de limpieza e higiene a través de sistemas rentables y productivos que incluyen productos y servicios de calidad superior con el objetivo de brindar soluciones integrales para lograr la competitividad y el desarrollo sostenible de nuestros clientes y nuestra empresa.”

6.5. PORTAFOLIO DE PRODUCTOS

TecnoClean fabrica productos para limpieza e higiene textil y biodesinfección de ambientes principalmente, además de comercializar y prestar asesoría en el uso y montaje de equipos de lavandería.

Las unidades de negocio y sus principales productos están indicados a continuación:

Tabla 2. Productos y servicios fabricados y comercializados por TecnoClean de Colombia Ltda.

Línea	Productos
Limpieza e higiene textil	Detergentes en polvo Detergente con enzimas blanqueadoras incorporadas Detergente líquido enzimático Detergente líquido humectante Detergente líquido desengrasante Emulsificante líquido desengrasante Blanqueador desinfectante clorado Blanqueador desinfectante oxigenado Neutralizante de cloro y alcalinidad Suavizante desinfectante Desmanchadores

	Desincrustantes
Biodesinfección y mejoramiento de ambientes	Desinfectantes para material y equipo quirúrgico Jabón y gel quirúrgico Superficies Climatización Catering Desengrasantes Desincrustantes Antibacteriales
Capacitación y asistencia técnica	Lavandería Desinfección
Maquinaria, equipo e insumos	Lavado Secado Planchado Dosificación Almacenamiento y transporte Filtros

Fuente: TecnoClean de Colombia Ltda.

7. PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

7.1. DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO¹²

7.1.1. Visión

Disponible en el inciso 6.3 de este documento.

7.1.2. Misión

Disponible en el inciso 6.4 de este documento.

7.1.3. Cultura y valores corporativos

Los valores constituyen las bases generales que enmarcan y guían la conducta interna de los individuos dentro de la organización y de aquella con su entorno. Es la filosofía de vida que se quiere tener dentro de la compañía al ser aplicada por todos y cada uno de sus miembros en sus relaciones interpersonales.

Los valores o principios corporativos son los siguientes:

- ***Sencillez, Amabilidad y Actitud de Servicio:*** Carácter natural, espontaneidad y disposición para escuchar, enseñar, aprender y ayudar a los demás. Facilidad para adaptarse a las condiciones del medio en el cual se desempeña.
- ***Responsabilidad, Compromiso y Lealtad:*** Ejecutar correctamente nuestras actividades y deberes con agrado, organización, constancia y disciplina; comprometidos en lograr resultados con éxito para nuestra vida personal y profesional.
- ***Calidad:*** Conjunto de propiedades o características de un producto o servicio, que determinan su aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas de los clientes, como la identidad, concentración, pureza y seguridad de uso que ofrece tener. Además de esta definición, la calidad para TecnoClean incluirá lo siguiente:
 - Identificar y satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes.
 - Actitud positiva para hacer las cosas bien desde el comienzo.
 - Suministrar nuestros productos y servicios de forma rápida y oportuna.
 - Cumplir con los compromisos establecidos.
 - Garantizar que el cliente regrese.
 - Estar siempre en la búsqueda de la efectividad, logrando competitividad.
- ***Comunicación y Trabajo en Equipo:*** Comunicarse en todas las direcciones y utilizando el mismo lenguaje, compartiendo ideas, reflexiones y experiencias, así como energía y esfuerzos

¹² Fuente: TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA.

para lograr que el desempeño de cada actividad genere el cumplimiento de cada uno de los objetivos y metas de la organización.

- ***Creatividad, Capacitación e Innovación:*** Tener la iniciativa para proponer, descubrir, innovar y ejecutar diferentes y creativas ideas para aumentar la productividad de nuestro trabajo, mediante la continua formación y capacitación de nuestro talento humano.
- ***Honestidad y Confianza:*** Ser coherentes entre lo que pensamos, decimos y hacemos en el desempeño de nuestros deberes, tanto en la vida diaria como en la profesional, para generar confianza en sí mismos y hacia los demás con dignidad y respeto.
- ***Prioridad e Importancia:*** Tener la seguridad para identificar y ejecutar inmediatamente las actividades más importantes de nuestro trabajo y así aumentar la calidad de nuestros resultados. Toda prioridad se fundamenta en buscar la satisfacción de las necesidades del cliente.
- ***Conciencia Ambiental:*** comprender la importancia que tiene cada uno de los recursos naturales como aire, agua, suelo, flora, fauna y su interrelación con los seres humanos; así como ser concientes que cualquier cambio que ocurre en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, total o parcial, será el resultado de las actividades, procesos, productos o servicios generados por la organización.

7.2. DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO

7.2.1. Análisis Externo

Por medio de este análisis se logran identificar las oportunidades y amenazas estratégicas en el sector donde se mueve la organización. La mayoría de estas, se encuentran fuera del control de la empresa y el sector. Para el análisis externo, se utilizará la herramienta “Perfil de Oportunidades y Amenazas en el Medio, POAM” que maneja seis grandes apartados para el diagnóstico: economía, política, situación social, tecnología, competitividad y geografía.

Para la elaboración del POAM, se siguió la siguiente metodología:

- Obtención de información sobre cada uno de los factores objeto de análisis
- Identificación de oportunidades y amenazas
- Priorización y calificación de los factores
- Calificación del impacto

Para la recolección de información sobre los factores de análisis, se recurrió a la interacción con las personas de mayor conocimiento de la empresa, tales como directores de área y gerente. El resultado obtenido se detalla en el anexo E.

7.2.2. Análisis Interno

El análisis interno, permite evaluar con exactitud las fortalezas y debilidades de la organización. Dicho análisis se elaborará por medio de la herramienta “Perfil de Capacidad Interna, PCI” que

comprende la valoración de las capacidades directivas, tecnológicas (producción), del talento humano, competitiva y financiera.

Para la elaboración del PCI, se siguió la siguiente metodología:

- Obtención de información sobre cada uno de los factores objeto de análisis
- Identificación de fortalezas y debilidades
- Priorización y calificación de los factores
- Calificación del impacto

Para la recolección de información sobre los factores de análisis, se recurrió a la interacción con las personas de mayor conocimiento de la empresa, tales como directores de área y gerente. El resultado se detalla en el anexo D.

7.2.3. Análisis de las Fuerzas de Porter

El análisis de Porter, parte del postulado que “la esencia de la formulación de una estrategia radica en la forma de afrontar la competencia”¹³. Y la situación de la competencia radica en cinco fuerzas: amenaza de entrada de nuevos competidores, poder de negociación de los compradores, poder de negociación de proveedores, amenaza de productos sustitutos y la lucha entre los competidores actuales.

Para la elaboración del análisis de las fuerzas de Porter se obtuvo información sobre cada una de ellas mediante la interacción con las personas de mayor conocimiento de la empresa, tales como directores de área y gerente. El resultado obtenido se describe en el anexo F.

7.2.4. Análisis de la competencia

Complementando lo planteado en el análisis de las fuerzas de Porter, en el anexo C se podrá encontrar un *benchmarking* de la competencia, específicamente en lo relacionado a producto, precio, plaza y promoción.

7.2.5. Análisis DOFA

Tomando como base el análisis anterior, en donde se identificaban variables propias y externas al negocio y el impacto que tienen sobre la empresa, se genera el análisis DOFA:

- Debilidades: hace referencia a actividades o atributos internos de una organización que inhiben o dificultan su éxito.
 - Oportuna y constante evaluación y pronóstico del medio en que está la empresa
 - Planteamiento y elaboración de un Sistema de Gestión de la Calidad
 - Conocimiento del mercado objetivo. Identificación de las necesidades cambiantes de los clientes

¹³ PORTER, Michael. Ser Competitivos. Bilbao: Ediciones Deusto, 1999. p. 25.

- Uso del ciclo de vida del producto para la permanente renovación del portafolio y sostenimiento de las marcas
- Se tiene un nivel tecnológico en manufactura relativamente bajo
- **Fortalezas:** se refiere a las actividades o atributos internos de una organización que sobresalen, debido a que se llevan especialmente bien.
 - Manejo y conservación de una buena imagen empresarial dentro del medio
 - Orientación empresarial hacia el cliente
 - Fortaleza del producto por sus características y componentes
 - Lealtad y satisfacción del cliente
 - Concentración de los consumidores
 - Administración de los clientes
 - Retorno sobre la inversión
 - Capacidad para satisfacer la demanda actual
- **Oportunidades:** se refiere a las tendencias económicas, sociales, políticas, tecnológicas y competitivas, así como a hechos externos que podrían de forma significativa beneficiar a la organización.
 - La reevaluación del peso favorece la rentabilidad de los productos que emplean insumos importados
 - Apertura económica y la posibilidad de exportar productos y servicios
 - Crecimiento del PIB, reactivación de la economía y del turismo
- **Amenazas:** tendencias económicas, sociales, políticas, tecnológicas y competitivas, así como hechos del ambiente externo que podrían influir negativamente en el logro de las aspiraciones de la empresa.
 - La devaluación del peso, afecta los precios de las materias primas importadas disminuyendo la rentabilidad de la empresa
 - Posibilidad de alianzas estratégicas entre competidores claves del mercado
 - Ingreso de nuevos competidores y la posible integración hacia adelante por parte de algún proveedor
 - Fortalecimiento de la capacidad negociadora de grandes compradores que puede forzar una baja en los precios

7.3. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE LOS CLIENTES

En compañía del área comercial de la empresa se desarrolló la encuesta para detección de necesidades y expectativas de los clientes, el formato de la encuesta se encuentra en el anexo A. Se realizaron 20 encuestas directas al cliente y las conclusiones más importantes se detallan a continuación:

Las características o atributos más importantes que debe tener el producto son:

- Buena calidad
- Dosificación atractiva
- Precio competitivo
- Servicio y asesoría
- Características perdurables por un período prolongado de tiempo
- Permitir la conservación de las prendas

El producto debería mejorar en:

- Aromas
- Disolución en agua
- Perdurabilidad de la concentración y color

Según los resultados más importantes de esta encuesta, se hace necesario trazar estrategias para garantizar la calidad de los productos, como una de las características que más generan valor al cliente así como una asesoría permanente en el uso y manipulación adecuada de los productos.

El detalle de los resultados de esta encuesta se encuentra en el anexo B.

7.4. FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO

Elementos de gran importancia que hacen que la empresa permanezca, crezca y sea rentable logrando la satisfacción del cliente:

- Calidad en los productos, lograr certificar esa calidad
- Manejo y conservación de un buen nombre dentro del mercado
- Cumplimiento al cliente
- Servicio posventa
- Definición y redefinición del producto y clientes
- Uso de la tecnología para el mejoramiento de los procesos

7.5. PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS

Entre las opciones estratégicas que TECNOCLEAN podría manejar basado en los factores críticos de éxito detectados se encuentran:

- Mantener la calidad en los productos que se manufacturan, implementando siempre las mejores prácticas, el uso de los mejores insumos y capacitación y seguimiento permanente al personal de planta. Es necesario que estas buenas prácticas sean certificadas a través de un modelo de gestión de calidad basado en ISO 9001 como el que se plantea en este documento. La inminencia de acuerdos comerciales con grandes oportunidades para la empresa, así como

también amenazas, hacen necesario que la calidad de TECNOCLEAN sea certificable en aras de competir en un entorno globalizado altamente exigente.

- El servicio al cliente, incluyendo visita de diagnóstico, capacitación para el uso y visita de control deberá convertirse en parte integral del producto, creando una estrategia de negocio basada en la superioridad relativa.
- La rápida respuesta a las necesidades del cliente deberá ser factor diferenciador entre las empresas del mercado. En este apartado juega un papel importante la distribución como ventaja competitiva.
- Conservación de las políticas comerciales que han hecho que TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. llegue hasta donde ha llegado. Políticas basadas en el respeto y en la formación de relaciones mutuamente beneficiosas con clientes y proveedores.
- Es importante notar que próximamente el mercado exigirá el cumplimiento de ciertas normas sobre el manejo específico de productos como los que hace TECNOCLEAN, especialmente en lo relacionado a manejo ambiental, disposición de desperdicios, biodegradabilidad, manipulación y uso.
- La empresa tiene que evaluar permanentemente el ciclo de vida de cada uno de los productos comercializados para detectar posibles opciones para impulsarlos. Así como la detección de oportunidades de lanzamiento de nuevos e innovadores productos y servicios que rompan el equilibrio entre los competidores, inclinando la balanza a favor de TECNOCLEAN.
- Una acción clave dentro del planteamiento de futuras estrategias será el conocer y detectar las necesidades cambiantes de los clientes así como la medición de su nivel de satisfacción. El conocimiento empírico del mercado no permitirá contrarrestar y anticiparse a las futuras condiciones que se presentarán. Dentro de este punto de conocimiento del mercado, se hace vital también conocer la competencia, sus principales estrategias, productos, clientes, fortalezas, debilidades, proyecciones.
- TECNOCLEAN deberá apalancarse en la tecnología existente tanto para mejorar sus procesos internos de manufactura como para ofrecerle al cliente opciones que reduzcan los costos y aumenten el beneficio obtenido con el uso de los productos de la empresa. Esta estrategia, al igual que la anterior, será más crítica en los años venideros, razón por la cual se debe ir definiendo.

7.5.1. El SGC como estrategia

Actualmente TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. ofrece a sus clientes el Sistema Integral de Limpieza (SIL), que incluye tanto la venta de productos idóneos en la higiene textil, como la asesoría y acompañamientos necesarios para su uso eficiente. Al efectuar un análisis de la competencia se puede observar que todos brindan asesoría técnica y capacitaciones, solo unos cuantos desarrollan productos y realizan una evaluación económica del proceso de lavado realizado con sus productos, y tan solo TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. se encarga de la asesoría textil y seguimiento de las actividades de limpieza. Así mismo, se detectó que para el cliente, la calidad y el desempeño de los productos es un factor de alta importancia al momento de adquirir los productos; esto, rodeado por el servicio y acompañamiento en la manipulación, genera valor y es altamente apreciado por ellos.

Siendo un medio tan competido y en el cual los rasgos de diferenciación son muy pocos, es necesario organizar, mejorar y promocionar en el mercado el SIL actualmente utilizado, a fin de dar a conocer al consumidor las ventajas que este representa para él, en la mejora de la eficiencia de sus procesos internos de lavado. Además de la divulgación de la existencia de este novedoso sistema que propicia la generación de valor al cliente en cada una de las áreas de la compañía, iniciar un proceso de implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad implica en rasgos generales, conocer con mayor profundidad las necesidades y requerimientos del cliente, e identificar y analizar los procesos que intervienen en él a fin de propiciar el mejoramiento continuo.

Al tener formalizado este Sistema Integral de Limpieza, después de adecuar el modelo de Sistema de Gestión de la Calidad planteado por la norma ISO 9001:2000 a él; TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. podrá ofrecer a sus clientes la certeza que desde el momento de recepción de los pedidos hasta la entrega y prestación de la asistencia técnica (servicio posventa) todas las actividades se efectúan de manera eficiente y están orientadas al logro de su satisfacción.

8. DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD¹⁴

8.1. QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

Para la elaboración del QFD se tuvo en cuenta como los *que's* las acciones que DEBE emprender la empresa según lo requerido por la Norma ISO 9001, y los *como's* las actividades con las que se logra alcanzar los requisitos planteados por ISO 9001 (*que's*). Esos *como's*, se encontraron implícita y explícitamente dentro del documento de la Norma o fueron definidos y establecidos por los autores.

Teniendo en cuenta las interrelaciones entre los procesos que componen el SGC, se asignó una ponderación a cada *que*. Además, se evaluó la forma en que cada *como* resolvía el *que*. Estos dos valores arrojan como resultado el valor relativo de cada *como*, lo cual es fundamental para determinar cuántos y cuáles de estos componen el 80% de la valoración total. Estos serán los más relevantes en el diagnóstico, sin embargo, la empresa deberá cumplir a cabalidad los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001 si desea lograr la certificación de su SGC. Es por ello que el cuestionario abarca la estructura de cada uno de los capítulos de la Norma y los analiza uno a uno, para identificar las falencias de estos puntos prioritarios detectados en el QFD.

Los *como's* más críticos, se enuncian a continuación:

- Elaborar declaraciones de política y objetivos de calidad
- Elaborar el manual de calidad
- Elaborar procedimiento acciones correctivas
- Elaborar procedimiento acciones preventivas
- Elaborar documentos necesitados por la organización
- Elaborar registros requeridos
- Caracterizar procesos (SIPOC)
- Realizar diagnóstico sobre la situación actual del SGC
- Definir plan de trabajo a seguir y recursos necesarios
- Efectuar Auditorías internas
- Tomar acciones preventivas
- Tomar acciones correctivas
- Efectuar Auditorías externas
- Actividades de revisión por parte de la Dirección
- Asegurar la disponibilidad de los recursos
- Determinar requerimientos
- Designar un Representante de la Gerencia

¹⁴ Tomado de: SOLUZIONA. Normalidad V.2.0. Barcelona: Gestión 2000, 2002.

- Mantener retroalimentación con el cliente (encuestas, revisión de cumplimientos en entregas)
- Definir y utilizar Indicadores de Gestión
- Emplear Herramientas estadísticas
- Plantear recomendaciones de mejora
- Realizar acciones que apoyen la medición de satisfacción del Cliente
- Establecer las operaciones necesarias para la elaboración del producto (diagramas, documentos)
- Establecer criterios de aceptación del Cliente
- Establecer criterios de aceptación legales
- Establecer criterios de aceptación de la empresa
- Establecer encuestas para conocer necesidades y expectativas de los Clientes
- Establecer acciones para el seguimiento de cumplimiento de entregas
- Establecer acciones que midan la percepción del Cliente sobre el desempeño del producto
- Determinar el Plan de Calidad a seguir
- Establecer el proceso a seguir para el Diseño y Desarrollo de nuevos productos
- Establecer herramientas y actividades de verificación del cumplimiento de requisitos en el Diseño y Desarrollo
- Establecer procesos de identificación de entradas o recursos necesarios y sus características en el Diseño y Desarrollo
- Establecer criterios de aceptación de nuevos productos por parte del Cliente, empresa y ley
- Evaluar cumplimientos de los requisitos en el proceso de Diseño y Desarrollo
- Identificar problemas y plantear soluciones en el Diseño y Desarrollo
- Realizar seguimiento a los cambios efectuados en el Diseño y Desarrollo de nuevos productos
- Establecer procedimiento para verificar que las materias primas e insumos cumplen con los requisitos definidos
- Identificar la materia prima e insumos necesarios para elaborar el producto y los requerimientos que deben cumplir
- Establecer características propias de cada producto
- Establecer instrucciones de trabajo, de ser necesario
- Identificar instrumentos, métodos y variables de medición de cada producto
- Establecer periodos y métodos de verificación al desempeño de maquinaria e instrumentos utilizados
- Establecer métodos para identificar el cumplimiento de los requisitos del producto

Para mayor detalle del QFD, remitirse al anexo G.

8.2. DIAGNÓSTICO INICIAL

Una de las primeras actividades que se planificaron y llevaron a cabo en TECNOCLEAN para la elaboración y puesta en marcha del Sistema de Gestión de la Calidad bajo los lineamientos dados por ISO 9001, fue el diagnóstico inicial. Dicho diagnóstico, fue aplicado al personal de la empresa con injerencia sobre cada uno de los temas tratados en el mismo durante la última semana de Mayo

y primera de Junio de 2004. A partir de los resultados obtenidos, que se resumen en el anexo H, se elaboró un plan de acción, explicado en el inciso 8.5 de este capítulo.

8.3. DIAGNÓSTICO INTERMEDIO

Para facilitar el seguimiento al trabajo realizado, se realizó, durante la primera semana de Septiembre el diagnóstico del sistema de calidad, dejando en evidencia los puntos de mayor progreso y los que aún tienen pendiente su mejoramiento.

Los resultados obtenidos en el diagnóstico intermedio, indicador del nivel de progreso, se encuentran consignados en el anexo I.

8.4. DIAGNÓSTICO FINAL

El diagnóstico final es la última de las revisiones del nivel de avance en el proyecto del SGC de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. Dicho diagnóstico, se realizó durante la tercera semana de Octubre, como cierre a este trabajo. Este diagnóstico deja en evidencia los notorios avances en materia de implementación del SGC-estructura documental.

Los resultados completos del diagnóstico final, se encuentran en el anexo J.

A partir de estos resultados, se planteó el plan de implementación, como carta de navegación hacia la gestión total de la calidad. Este plan, se encuentra en el anexo M.

8.5. PLAN DE ACCIÓN

A partir del resultado obtenido en el diagnóstico inicial, se elaboró un plan de acción por cada una de las áreas y procesos involucradas en el sistema de calidad de la empresa. Dicho plan incluye: actividades a realizar para cumplir con los requisitos de la Norma, legales y reglamentarios, del cliente y los propios a la empresa; herramientas aplicables y responsable. La elaboración de este plan facilitó el seguimiento de las acciones de mejora emprendidas en cada proceso.

El plan de acción se encuentra en el anexo L.

9. ESTRUCTURA DOCUMENTAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Los tres ejes de la estructura documental del SGC de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son: manual de calidad, procedimientos y formatos y registros de calidad. Sobre estos se estructuró el sistema y los resultados se resumen en este capítulo.

9.1. POLÍTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD

Para la definición de la política y los objetivos de calidad de la compañía, la alta gerencia desplegó los objetivos estratégicos definidos dentro del plan estratégico, asegurando su alineación con la visión de la empresa. Como resultado de este análisis, se planteó la siguiente política de calidad:

“TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. debe satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, brindando sistemas y soluciones integrales en limpieza y estando comprometidos con la calidad, el alto desempeño y capacidad de servicio, consolidando así una organización sólida con un talento humano profesional dentro de un marco de mejoramiento continuo”.

Así mismo, los objetivos de calidad planteados y que lograrán el cumplimiento de la política de calidad son los siguientes:

- Lograr la satisfacción de las necesidades del cliente, brindando sistemas y soluciones integrales con calidad, alto desempeño y actitud de servicio.
- Consolidar una estructura organizacional sólida, flexible y rentable, a través del mejoramiento continuo.
- Desarrollar un talento humano profesional, formado en los valores compartidos.

Se pueden identificar cinco elementos relevantes dentro de la política y los objetivos de calidad planteados: clientes, alta calidad en productos y servicios, solidez y rentabilidad organizacional, talento humano y mejoramiento continuo.

Para mayor detalle sobre la formulación, difusión y revisión periódica de la política y objetivos de calidad dirigirse al Manual de Calidad (anexo O).

9.2. MANUAL DE CALIDAD

Este documento, que sigue la estructura de la Norma ISO 9001, determina el alcance del Sistema de Calidad de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA., enuncia los procesos de la empresa y su correspondiente caracterización y las responsabilidades, funciones y competencias requeridas por el personal de la compañía con influencia sobre la calidad de los productos o servicios.

Para su elaboración, se trabajó de la mano de la alta dirección para la definición de los lineamientos básicos, así como de cada una de los colaboradores de la empresa para la descripción de los cargos y la caracterización de los procesos.

9.2.1. Caracterización de procesos

La caracterización de los procesos tiene identificados claramente dos elementos; mapa de procesos y caracterización (anexos 1 y 2 del manual de calidad). Para la elaboración del mapa, se trabajó junto con la alta gerencia de la empresa, incluyendo el representante de la gerencia, para la determinación de los procesos de soporte, directivos y de operación. Para la clasificación de estos procesos, se respondió a la siguiente pregunta: El proceso agrega valor al cliente?. Respondiendo a esto, se identifican claramente cuales son los procesos que son exclusivamente misionales, cuales ayudan o soportan esa operación y cuales orientan el rumbo empresarial.

Una vez definido el mapa, en conjunto con cada dueño o responsable de proceso, se elaboró la caracterización de cada uno de estos, siguiendo el modelo SIPOC (Proveedores, Entrada, Procesos, Salida, Clientes). Adicionalmente, se identificaron los procesos de soporte, responsables, documentos aplicables, recursos necesarios, los requisitos legales y reglamentarios aplicables dados por el cliente, la empresa o los entes de regularización estatal y los indicadores de gestión o control que miden el nivel de cumplimiento del objetivo propuesto para cada uno de los procesos brindando oportunidades para la mejora continua.

9.2.2. Manual de funciones

El manual de funciones (anexo 3 manual de calidad), describe las áreas de la compañía, y los correspondientes cargos, identificando: el objetivo del cargo, funciones y responsabilidades, competencias requeridas, autoridad y condiciones de trabajo principalmente.

Para la elaboración del manual de funciones, se levantó la información a través de un cuestionario diligenciado durante la realización de entrevistas a los empleados (anexo N). Seguido a esto, se elaboraron cada una de las cartas descriptivas por cargo y área, procediendo a la retroalimentación de cada persona y la Gerencia. Junto con este manual de funciones, se solicitaron los respectivos soportes para verificar las competencias de cada persona y convirtiéndose en uno de los registros requeridos por ISO 9001, "educación, formación, habilidades y experiencia".

Ver Manual de Calidad TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA., anexo O.

9.3. PROCEDIMIENTOS DE CALIDAD

Para ISO y TECNOCLEAN se identifican claramente dos clases de procedimientos: los mandatorios o exigidos por la versión 9001:2000 y los propios de la operación de la empresa. (Ver listado maestro de documentos, anexo Q). Independientemente del tipo de procedimiento que se trate, este debe ser seguido por la empresa, ya que en ellos se define como deben realizarse las actividades.

Para la elaboración de los procedimientos, básicamente se recurrió a dos fuentes de información: requisitos generales de la Norma ISO 9001:2000 y la empresa, representada en el responsable y miembros de cada proceso.

La metodología que se aplicó para formalizar los procedimientos es la siguiente:

- Detección de necesidades de documentación: además de los procedimientos mandatorios, que otros documentos son necesarios para el adecuado funcionamiento del SGC.
- Entrevista y observación directa con las personas involucradas en el proceso
- Elaboración y edición del procedimiento
- Validación y revisión del procedimiento con los responsables y miembros de cada proceso o área y el Representante de la Gerencia
- Aprobación y publicación definitiva en la intranet de la empresa

Para mayor detalle sobre los procedimientos, incluyendo contenido, metodología, formato, definiciones y demás, remitirse al anexo P.

9.4. FORMATOS Y REGISTROS DE CALIDAD

Al igual que los procedimientos, existen registros mandatorios y otros opcionales que la empresa considere necesarios. Básicamente, por cada procedimiento, mandatorio o no, existe uno o más registros o formatos obligatorios. Debido a que el SGC en la empresa está aún en proceso de implementación, los formatos diseñados aún han sido diligenciados día a día, razón por la cual no existen registros como tal.

El diseño y elaboración de los formatos siguió la misma metodología empleada para documentar los procedimientos (inciso 9.3)

Los formatos no diligenciados, se encuentran en el anexo Q para mayor información.

Igualmente, en el anexo 00 se hace el paralelo entre los registros requeridos por la norma y como se cumple con los formatos aquí diseñados.

9.5. CONSULTA Y CONTROL DE DOCUMENTOS

Para facilitar el control de los documentos del SGC, se elaboró una página basada en código web para la intranet de la empresa, en donde se pueden consultar todos los documentos que hacen parte del sistema: manuales, procedimientos, formatos, instructivos, etc.

Este desarrollo le evita a la empresa la necesidad de llevar un estricto control sobre los documentos, ya que cualquier impresión de documentos aquí consignados, generará una copia no controlada.

Para mayor detalle del funcionamiento de este sitio intranet, remitirse al anexo R.

9.6. CONTROL Y MEDICIÓN DE PROCESOS

Una de las formas para lograr la mejora continua del SGC y los procesos, es la evaluación y medición permanente. Esto se evidencia en el inciso 8.4 (análisis de datos) del Manual de Calidad, en donde las principales fuentes de información son los indicadores de gestión y la aplicación de herramientas estadísticas. Para efectos de implementación de las mediciones en TECNOCLEAN, se diferenciará entre manufactura y los restantes procesos, así:

9.6.1. Procesos de no manufactura

Como se explicó en el inciso 9.2.1, para cada proceso del mapa, existen indicadores claves que facilitan su seguimiento. Estos indicadores consideran: variables o información de entrada requerida, fórmula o método de cálculo, resultados aceptables, periodicidad de la medición y responsable. Adicional a estos indicadores, se diseñó el instructivo “control estadístico de procesos” (anexo R), en el cual se detallan las 7 herramientas de la calidad (Ishikawa) y que pueden ser aplicadas en todo tipo de procesos. El listado completo de indicadores elaborados, incluyendo su definición, método de cálculo, datos de entrada y resultados, se encuentra en el anexo S.

9.6.2. Proceso de manufactura

Al igual que los procesos no productivos de la empresa, el proceso de manufactura puede ser medido a través de los indicadores definidos y por cualquiera de las herramientas de control estadístico, sin embargo, por la naturaleza del proceso, se plantean los gráficos de control por atributos p y np para el control estadístico de la calidad en TECNOCLEAN.

Debido a la naturaleza continua del proceso, en donde el resultado de la medición al lote, es el resultado de la medición a cada uno de los productos terminados de ese lote, no es necesaria la aplicación de técnicas de muestreo al producto terminado o en proceso, ya que se está examinando el 100% de lo producido. Es en este caso, cuando los gráficos de control por atributos son empleados.

Para facilitar la comprensión y aplicación de este tipo de gráficos de control, se diseñó una herramienta en Excel; la cual mediante la alimentación de datos numéricos de no-conformidades, calcula y genera automáticamente el gráfico incluyendo los límites de control superior e inferior. En el caso de las gráficas p , tiene la capacidad de generarla tanto para subgrupos (n) constantes como variables. Para el detalle de la herramienta, dirigirse al anexo T.

9.7. INSTRUCCIONES DE TRABAJO

Una de las maneras para evitar errores y problemas de calidad es plasmar en instructivos la forma ordenada y más clara de hacer las cosas. Para el caso de TECNOCLEAN, se elaboraron instrucciones para consulta de documentos en intranet, instrucciones para la calibración de las básculas, control estadístico de procesos, plan de calidad para polvos y líquidos y métodos estándar del trabajo para DETERLUZ y BIOCLEAN. (Anexo R).

10. MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS CRÍTICOS DE MANUFACTURA

10.1. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CRÍTICOS DE MANUFACTURA

Se realizó el análisis y mejoramiento de operaciones de las líneas de producción (líquidos y polvos) de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. a partir de la observación y estudio de los productos más representativos de esas líneas, en términos de ventas y complejidad; es decir, se escogieron los productos que hacen parte del 80% de las ventas de la empresa y que además en su elaboración se requiere de más actividades que el resto de los productos de su misma línea, que componen el Pareto de ventas.

Teniendo en cuenta los criterios mencionados, se determinó iniciar el estudio con el detergente en polvo DETERLUZ, y el detergente líquido BIOCLEAN DESENGRASANTE.

Tabla 3. Productos con mayor participación en ventas de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. Enero a Mayo de 2004.

PRODUCTOS	PARTICIPACIÓN %	ACUMULADO %
NEPASIL	21,51%	21,51%
DETERLUZ	20,66%	42,17%
MARICLEAN	12,72%	54,89%
SUAVIGERM	12,54%	67,44%
BIO DESENGRASANTE	6,31%	73,75%
BLANCOTEX	5,77%	79,52%

Fuente: TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA.

Para mayor información sobre los procesos realizados, remitirse los anexos W. Diagramas de operaciones.

10.1.1. Elección de operaciones críticas

Después de determinar los productos objeto del estudio, se definieron los criterios que hacen parte de la matriz de priorización la cual fue utilizada en la elección de las operaciones a mejorar dentro de los procesos de elaboración de polvos y líquidos. Estos son:

10.1.2. Criterios

IMPACTO EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FINAL DEFINIDAS POR EL CLIENTE

Tras conocer las necesidades o expectativas del cliente, se debe determinar en que medida la operación aporta a la satisfacción de estos, estableciendo así la finalidad de la operación. El análisis, además debe contemplar en que grado afecta la ausencia o bajo desempeño de la operación, en la

consecución de este objetivo trazado en el Sistema de Gestión de la Calidad. A mayor impacto en las características finales, la operación se califica con una nota alta.

PARTICIPACIÓN EN EL COSTO TOTAL DEL PRODUCTO

Se debe calcular el costo asociado a cada operación que se lleva a cabo en la fabricación del producto, para ello se debe tener en cuenta: la materia prima utilizada, el gasto de energía y demás costos fijos generados por el uso y almacenamiento de las máquinas, equipos y herramientas; además de los costos de mano de obra directa. El porcentaje de participación del costo de la operación en el costo total del proceso, es proporcional a la calificación dada en la evaluación de la operación.

COMPLEJIDAD EN EL DESARROLLO DE LA OPERACIÓN

Se debe tener en cuenta en este aspecto los riesgos ergonómicos o de seguridad industrial a los que se vea expuesto el empleado encargado de la operación, también se deben analizar la cantidad de distancias implicadas; así como la utilización de herramientas o maquinaria de difícil manipulación, o por el contrario la carencia de los elementos necesarios durante el desarrollo del proceso. Entre mayor sea el grado de complejidad que implique la operación, mayor es la calificación otorgada a la misma.

INFLUENCIA SOBRE EL FLUJO DEL PRODUCTO

Se identifica la trascendencia de la operación dentro del proceso de fabricación del producto, al responder las siguientes preguntas:

- ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
- ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
- ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
- ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?

Se asigna una nota alta a aquella operación en la que la mayoría o todas las respuestas de las preguntas enunciadas anteriormente son afirmativas.

10.1.3. Priorización criterios

Tras determinar los criterios, se dieron porcentajes de importancia a cada uno de ellos, a fin de priorizarlos e iniciar la evaluación que determinara los procesos escogidos para el estudio.

Tabla 4. Criterios de priorización

CRITERIO	PESO %
Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente	35%
Participación en el Costo Total del producto	25%
Complejidad en el desarrollo de la operación	25%
Influencia sobre el flujo del producto	15%
	100%

10.1.4. Evaluación de criterios

Para la evaluación se utilizó la siguiente escala: 1: Bajo, 3: Medio, 5: Alto.

Teniendo en cuenta los parámetros indicados en las definiciones de los criterios de análisis antes mencionados, se obtuvieron los siguientes resultados, identificando en las dos líneas de producción, como procesos susceptibles de mejora el alistamiento de materia prima y la mezcla.

CRITERIO	OPERACIONES			
	ALISTAR	MEZCLAR	EMPACAR	SELLAR
A	5	5	3	3
B	5	1	1	1
C	5	3	3	1
D	3	3	1	1

CRITERIO	OPERACIONES			
	ALISTAR	MEZCLAR	EMPACAR	SELLAR
A	1,75	1,75	1,05	1,05
B	1,25	0,25	0,25	0,25
C	1,25	0,75	20,75	0,25
D	0,45	0,45	0,15	0,15
	4,7	3,2	2,2	1,7

Tabla 5. Evaluación de Operaciones efectuadas en la elaboración de DETERLUZ

CRITERIO	OPERACIONES				
	ALISTAR	CALENTAR	MEZCLAR	ENVASAR	ETIQUETAR, SELLAR
A	5	5	5	3	5
B	5	1	1	3	1
C	5	1	3	1	1
D	3	1	3	1	1

CRITERIO	OPERACIONES				
	ALISTAR	CALENTAR	MEZCLAR	ENVASAR	ETIQUETAR, SELLAR
A	1,75	1,75	1,75	1,05	1,75
B	1,25	0,25	0,25	0,75	0,25
C	1,25	0,25	0,75	0,25	0,25
D	0,45	0,15	0,45	0,15	0,15
	4,7	2,4	3,2	2,2	2,4

Tabla 6. Evaluación de Operaciones efectuadas en la elaboración de BIOCLEAN DESENGRASANTE

Los valores presentados en la matriz de evaluación, se determinaron a partir del análisis presentado a continuación:

10.2. DETERLUZ (LÍNEA POLVOS)

10.2.1. Operaciones

10.2.1.1. Alistamiento materia prima. En esta operación el operario debe tomar algunos baldes o canecas de la zona de lavado, a fin de depositar allí la materia prima que se utilizará en el proceso. La materia prima se encuentra almacenada en tambores (líquidos) o bultos (polvos); para retirarlos de estos y depositarlos en el recipiente respectivo, se utilizan palas (en caso de los polvos) y envases plásticos (líquidos); en el caso de grandes cantidades de líquidos el operario debe voltear el tambor hasta que el líquido empiece a vertirse dentro del envase utilizado, si el material es mas viscoso el operario debe tomarlo con la mano. Cuando a consideración del operario se obtiene el peso requerido, el envase que contiene la materia prima se transporta a la báscula o a la balanza para verificar su peso. El operario retira o adiciona materia prima al envase a fin de obtener la cantidad deseada, ocasionando recorridos desde el instrumento de medición hasta el sitio de almacenamiento de materia prima. Dentro de esta operación también se contempla la premezcla de algunas materias primas líquidas, ya que su realización es simultánea al alistamiento de la materia prima y no implica ni esfuerzos ni costos extras a la operación de alistamiento.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente:
En esta operación se pesan las materias primas (líquidas o sólidas) a utilizar, a fin de cumplir con las indicaciones de la formulación establecida en la Orden de Producción. Es importante mantener calibrados los equipos de medición, ya que un cambio en las cantidades de materia prima puede afectar el desempeño y características del producto final. A continuación se listan las propiedades principales de cada materia prima.

MP-10: Humectante dispersante

MP-16: Dispersante

MP-18: Detergente humectante

MP-22: Incrementador de PH

MP-24: Secuestrante

MP-30: Secuestrante

MP-37: Fragancia característica del producto

MP-48: Detergente

MP-66: Controlador de PH, alcalinidad

MP-69: Detergente especial para medio acuoso

MP-80: Secante dispersante

MP-90: Electrolito que mejora la conductividad de la suciedad

MP-98: Abrillantador óptico

MP-99: Secuestrante, dispersante

CALIFICACIÓN: 5

- Participación en el Costo Total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Alistamiento	86%

CALIFICACIÓN: 5

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación

Seguridad Industrial

Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 7. Factores de riesgo alistamiento DETERLUZ

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1. Caída a nivel	Mezclado de polvos	Mecánico	Durante la limpieza de la máquina, el operario se sube en un banco.
2. Sobreesfuerzo	Zonas de materiales polvos y líquidos, almacén de estos y de producto terminado	Ergonómico	Carga y transporte de altas cantidades de materiales productivos.
3. Golpes		Mecánico	Caída de contenedores de materiales y de envases de producto terminado.
4. Contacto directo	Lavadero	Eléctrico	Contacto con tomas de corriente o fuentes de poder estando el operario mojado.
5. Líquidos y polvos	Zona de materiales polvos y líquidos	Químico	Manipulación de sustancias químicas
6. Vapores		Fisicoquímico	Almacenamiento de productos a base de sustancias comburentes
7. Incendio			

Ver Anexo AA. Fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer 12,6 metros. Anexo W. Diagrama de recorrido fabricación DETERLUZ.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

A pesar que se utilizan instrumentos de recolección de materiales, se observa que estos no cuentan con capacidades o señalizaciones determinadas que faciliten el alistamiento y verificación de peso, el operario debe calcular de acuerdo a su experiencia la cantidad a alistar y según el peso señalado por el instrumento de medición utilizado, debe realizar ciertos recorridos para devolver materia prima a su sitio inicial o por el contrario recolectar y alistar una cantidad adicional, a fin de obtener las cantidades indicadas en la formulación.

CALIFICACIÓN: 5

- Influencia sobre el flujo del producto
 - ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
El alistamiento de materia prima determina cuando se inicia el proceso de elaboración de DETERLUZ.
 - ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
El Alistamiento de la materia prima sólida puede realizarse simultáneamente con la materia prima líquida, pero las demás operaciones deben esperar que se realice esta, ya que necesitan las cantidades exactas de materiales para efectuarse correctamente.
 - ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
La operación dura aproximadamente el 43% de todo el proceso. Es decir de 105 minutos, 45 son destinados al alistamiento de materia prima
 - ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
Esta operación necesita de la báscula y balanza, instrumentos necesarios también en el pesaje de las materias primas de los productos líquidos.

CALIFICACIÓN: 3

10.2.1.2. Mezclar. En esta operación, las materias primas son adicionadas de acuerdo al orden establecido por la formulación del producto al mezclador, en el caso de los polvos el operario debe levantar el bulto o caneca que lo contiene y vaciarlo. En el proceso de mezcla se integran todas las materias primas es en esta operación donde se le da las características del producto final.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente

En la mezcla se unen todas las materias primas, si alguna de estas no es absorbida totalmente por la mezcla alguna de las características del detergente se verá afectada, por ejemplo su desempeño o la aparición de terrones o acumulaciones solidificadas de material.

CALIFICACIÓN: 5

- Participación en el Costo Total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Mezcla	8%

CALIFICACIÓN: 1

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación

Seguridad Industrial

Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 8. Factores de riesgo mezcla DETERLUZ

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1. Sobreesfuerzo	Mezclado de polvos y líquidos	Ergonómico	Levantamiento de recipientes pesados para depositar su contenido en las máquinas
2. Golpes		Mecánico	Caída de recipientes con material.
3. Atrapamiento			Atrapamientos y jalones de la máquina por descuido y mala operación
4. Líquidos y polvos		Químico	Manipulación de sustancias químicas para mezcla
5. Vapores			
6. Incendio		Fisicoquímico	Reacciones negativas de sustancias químicas entre ellas o con el medio ambiente.

Ver Anexo AA. Fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer 3.9 metros. Anexo W, diagrama de recorrido fabricación DETERLUZ.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

El operario encargado de adicionar la materia prima utiliza un herramienta de caucho que simula una espátula, la cual le sirve para limpiar las paredes de los recipientes utilizados. No cuenta con ningún tipo de ayuda o apoyo para levantar y sostener cargas pesadas como bultos o canecas de gran capacidad.

CALIFICACIÓN: 3

- Influencia sobre el flujo del producto
 - ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
Sin terminar la operación de mezcla, es imposible empaquetar el producto terminado; de su duración depende el inicio de la operación de empaque.
 - ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
Es necesario que se termine la mezcla para poder iniciar el proceso de empaque, solo se pueden alistar los insumos para el empaque del producto terminado
 - ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
La operación dura aproximadamente el 29% de todo el proceso. 30 minutos son utilizados en la mezcla.
 - ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
No el mezclador solo se utiliza para la elaboración de productos de la línea de polvos.

CALIFICACIÓN: 3

10.2.1.3. Empacar. Después de tener lista la mezcla, el operario abre el mezclador y en el borde ubica las bolsas o lonas recubiertas para empaquetar el producto terminado, para luego abrirla y ubicarla al interior del mezclador y con una pala llenar la bolsa. Cuando considera que tiene un peso aproximado el operario levanta la lona, la saca del mezclador y lo lleva hasta la báscula, en donde se verifica el peso. Con este valor el operario vuelve al mezclador y toma cierta cantidad de DETERLUZ para a fin de obtener la cantidad requerida. Al tener el peso requerido, se sella la bolsa y se estiba a fin de mantenerla almacenada hasta su cargue en los camiones de reparto.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente

La presentación del DETERLUZ es una lona de 20 Kg. Si al momento de empaquetar y verificar el peso el operario no tiene el cuidado necesario se podrían entregar cantidades diferentes a las especificadas al Cliente, el producto no rendiría en igual proporción y dejaría una mala percepción sobre los productos de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA.

CALIFICACIÓN: 3

- Participación en el Costo Total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Empacar	4%

CALIFICACIÓN: 1

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación
Seguridad Industrial
Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 9. Factores de riesgo empaque DETERLUZ

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1. Sobreesfuerzo	Área de mezclado, envase y sellado	Ergonómico	Carga de bolsas pesadas hasta báscula y zona de sellado
2. Postura inadecuada			Postura adquirida para sacar el producto del mezclador
3. Polvos		Químico	Respiración de productos (povos)

Ver Anexo AA. Fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB, se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer 9.1 metros. Anexo W, diagrama de recorrido fabricación DETERLUZ.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

Se utiliza una pala para tomar el producto y verterlo en la bolsa, esta pala no tiene una capacidad determinada que permita al operario definir la cantidad de recogidas y evite la verificación intermedia que se lleva a cabo.

CALIFICACIÓN: 3

- Influencia sobre el flujo del producto
 - ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
Tras finalizar esta operación se continúa con el sellado de las bolsas, y almacenamiento
 - ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
Se podría empacar y sellar la bolsa inmediatamente, y no esperar a que todas las bolsas estén completas.
 - ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
La operación dura aproximadamente el 19% de todo el proceso. Durante 20 minutos se lleva a cabo el empaque del producto.
 - ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
Utiliza la báscula y pala necesarios en el alistamiento de materia prima de líquidos.

CALIFICACIÓN: 1

10.2.1.4. Sellar.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente

Si no se realizara correctamente se podría perder producto durante el almacenamiento y transporte, además al no estar correctamente sellado el producto es más vulnerable a las condiciones ambientales que afectan sus características físicas (humedad, suciedad)

CALIFICACIÓN: 3

- Participación en el costo total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Sellar	2%

CALIFICACIÓN: 1

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación

Seguridad Industrial

Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 10. Factores de riesgo sellado DETERLUZ

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1. Sobreesfuerzo	Área de mezclado, envase y sellado	Ergonómico	Carga de bolsas pesadas hasta zona de estibado
2. Posición inadecuada			El operario debe inclinarse para coser las bolsas
3. Cortes		Mecánico	Operación de la cosedora y selladora de empaques

Ver Anexo AA. Fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer 7.6 metros. Anexo W. Diagrama de recorrido fabricación DETERLUZ.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

Para sellar las bolsas el operario debe manipular una selladora y un cortador; la selladora debe ser acercada al área del mezclador y conectada a una extensión. El manejo de estas herramientas no presenta mayor dificultad para el operario.

CALIFICACIÓN: 1

- Influencia sobre el flujo del producto
 - ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
Esta es la última operación del proceso
 - ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
Se podría empacar y sellar simultáneamente
 - ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
Los 10 minutos que aproximadamente dura el sellado de las bolsas es equivalente el 10% del tiempo del proceso de elaboración de DETERLUZ.
 - ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
La selladora es utilizada para los productos de la línea de polvos.

CALIFICACIÓN: 1

10.3. BIOCLEAN DESENGRASANTE (LÍNEA LÍQUIDOS)

10.3.1. Operaciones

10.3.1.1. Alistamiento materia prima. Para iniciar el alistamiento de materias primas, el operario debe tomar los baldes y recipientes plásticos que contendrán los materiales de la zona de lavado y se dirige a las zonas de materia prima líquida y la zona de materia prima en polvo. El operario debe, con la ayuda de una pala o de recipientes plásticos tomar de las canecas o bultos las cantidades indicadas en la orden de producción y depositarlas en los recipientes destinados para tal fin.

En esta operación el operario debe trasladarse para verificar el peso de cada material, y en caso de ser necesario tomar más o devolver materias primas a su sitio de origen.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente

Es importante realizar cuidadosa y correctamente esta operación ya que las cantidades de materia prima alistadas aquí, serán las utilizadas durante todo el proceso de elaboración del BIOCLEAN DESENGRASANTE, si se encuentran diferencias entre lo que se usó y lo formulado, el producto variara sus características físicas y químicas afectando su desempeño, y por ende la satisfacción del cliente.

MP-10: Humectante, dispersante

MP-16: Dispersante
 MP-24: Secuestrante
 MP-44: Detergente humectante
 MP-66: Controlador de PH
 MP-69: Detergente especial para medio acuoso
 MP-70: Detergente especial para medio solvente
 MP-81: Detergentes especial para textiles
 MP-82: Detergente especial para superficies
 MP-93: Neutralizante, incrementador de PH

CALIFICACIÓN: 5

- Participación en el costo total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Alistamiento	76%

CALIFICACIÓN: 5

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación

Seguridad Industrial

Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 11. Factores de riesgo alistamiento BIOCLEAN

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1. Sobreesfuerzo	Zonas de materiales polvos y líquidos, almacén de estos y de producto terminado	Ergonómico	Carga y transporte de altas cantidades de materiales productivos.
2. Golpes		Mecánico	Caída de contenedores de materiales y de envases de producto terminado.
3. Contacto directo	Lavadero	Eléctrico	Contacto con tomas de corriente o fuentes de poder estando el operario mojado.
4. Líquidos y polvos	Zona de materiales polvos y líquidos	Químico	Manipulación de sustancias químicas
5. Vapores		Fisicoquímico	Almacenamiento de productos a base de sustancias comburentes
6. Incendio			

7. Contacto directo	Mezclado líquidos	Eléctrico	Necesidad de arrancar y detener la máquina mediante desconexión directa sobre el toma. Inexistencia de un interruptor adecuado.
---------------------	-------------------	-----------	---

Ver Anexo AA. Fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB, se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer 20.4 metros. Anexo W, diagrama de recorrido fabricación BIOCLEAN.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

A pesar que se utilizan instrumentos de recolección de materiales, se observa que estos no cuentan con capacidades o señalizaciones determinadas que faciliten el alistamiento y verificación de peso, el operario debe calcular de acuerdo a su experiencia la cantidad a alistar y según el peso señalado por el instrumento de medición utilizado, debe realizar ciertos recorridos para devolver materia prima a su sitio inicial o por el contrario recolectar y alistar una cantidad adicional, a fin de obtener las cantidades indicadas en la formulación.

CALIFICACIÓN: 5

- Influencia sobre el flujo del producto
 - ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
El alistamiento de materia prima determina cuando se inicia el proceso de elaboración del BIOCLEAN.
 - ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
El Alistamiento de la materia prima sólida puede realizarse simultáneamente con la materia prima líquida, pero las demás operaciones deben esperar que se realice esta, ya que necesitan las cantidades exactas de materiales para efectuarse correctamente.
 - ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
La operación dura aproximadamente el 18% de todo el proceso. Es decir de 190 minutos, 30 son destinados al alistamiento de materia prima
 - ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
Esta operación necesita de la báscula y balanza, instrumentos necesarios también en el pesaje de las materias primas de los productos líquidos.

CALIFICACIÓN: 3

10.3.1.2. Calentar. Es necesario adicionar agua caliente a ciertos polvos, que hacen parte de la materia prima del BIOCLEAN, para que estos se adicionen fácilmente a la mezcla, y adicionen al

producto las características deseadas. Al mezclar el agua con la materia prima, se debe tener cuidado en que esta última se disuelva correctamente.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente

Si alguna de las materias primas no es disuelta completamente, el producto final no tendrá el desempeño ni las características deseada. La materia prima utilizada es MP-95, que es la encargada de mejorar la conductividad del detergente, dispersando satisfactoriamente la suciedad.

CALIFICACIÓN: 5

- Participación en el Costo Total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Calentar	3%

CALIFICACIÓN: 1

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación

Seguridad Industrial

Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 12. Factores de riesgo calentar BIOCLEAN

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1. Quemaduras	Mezclado de líquidos	Físico	Manipulación de líquidos con altas temperaturas
2. Golpes		Ergonómico	Levantamiento de envases pesados.
4. Líquidos y polvos		Químico	Manipulación de sustancias químicas para mezcla
5. Vapores			
6. Incendio		Fisicoquímico	Reacciones negativas de sustancias químicas entre ellas o con el medio ambiente.

Ver Anexo AA, fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB, se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer 1 metro. Anexo W, diagrama de recorrido fabricación BIOCLEAN.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

Calentar el agua no implica mayor dificultad al operario, ya que la estufeta se encuentra cerca al mezclador y no se debe realizar un gran desplazamiento. Al momento de adicionar el agua y el polvo, debe mezclar agitando manualmente, hasta que esta materia prima pueda ser incorporada a la mezcla.

CALIFICACIÓN: 1

- Influencia sobre el flujo del producto
 - ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
Es necesario realizar esta operación, para que la materia prima involucrada pueda ser adicionada en el orden correspondiente.
 - ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
La mezcla se realiza simultáneamente con esta operación.
 - ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
El calentamiento toma 14% del tiempo, es decir tiene una duración de 40 minutos.
 - ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
La estufa, olla y agitador manual son utilizados exclusivamente para la producción de líquidos.

CALIFICACIÓN: 1

10.3.1.3. Mezclar. Durante esta operación, se adicionan a la máquina en la secuencia establecida, (diagrama de operaciones) anexo W, las materias primas alistadas y las cantidades de agua necesarias.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente

La secuenciación en la adición de materia prima podría afectar las condiciones finales del producto en caso de hacerse en un orden distinto al establecido.

CALIFICACIÓN: 5

- Participación en el Costo Total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Mezcla	4%

CALIFICACIÓN: 1

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación

Seguridad Industrial

Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 13. Factores de riesgo mezclar BIOCLEAN

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1. Sobreesfuerzo	Mezclado de polvos y líquidos	Ergonómico	Levantamiento de recipientes pesados para depositar su contenido en las máquinas
2. Golpes		Mecánico	Caída de recipientes con material.
3. Atrapamiento			Atrapamientos y jalones de la máquina por descuido y mala operación
4. Líquidos y polvos		Químico	Manipulación de sustancias químicas para mezcla
5. Vapores			
6. Incendio		Fisicoquímico	Reacciones negativas de sustancias químicas entre ellas o con el medio ambiente.

Ver Anexo AA, fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB, se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer tan solo un metro, debido a la cercanía de la materia prima alistada con la maquinaria. Anexo W, diagrama de recorrido fabricación BIOCLEAN.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

El operario encargado de adicionar la materia primar utiliza un herramienta de caucho que simula una espátula, la cual le sirve para limpiar las paredes de los recipientes utilizados. No cuenta con ningún tipo de ayuda o apoyo para levantar y sostener cargas pesadas como bultos o canecas de gran capacidad.

CALIFICACIÓN: 3

- Influencia sobre el flujo del producto

✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?

Debido a la velocidad de mezcla requerida, se forma un vértice que genera gran cantidad de espuma y por esa razón es necesario envasar entre 4 y 6 horas después de terminada.

- ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
Una vez la mezcla se lleva a cabo, el operario puede realizar actividades en otra línea, sin embargo, es necesario esperar el tiempo requerido para poder comenzar el proceso de envase y etiquetado.
- ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
Dura 21% del tiempo total de producción del lote.
- ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
Estos mezcladores y agitadores son utilizados exclusivamente para la producción de líquidos.

CALIFICACIÓN: 3

10.3.1.4. Empacar.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente

La garrafa del BIOCLEAN tiene una capacidad de 20 litros. Es necesario durante el proceso de envase el tener en cuenta el indicador de nivel para no entregar menos del producto indicado. El operario debe revisar que la espuma generada durante la mezcla se haya disipado. Una cantidad errónea generará descontento y una mala imagen en los clientes.

CALIFICACIÓN: 3

- Participación en el Costo Total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Empacar	10%

CALIFICACIÓN: 3

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación

Seguridad Industrial

Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 14. Factores de riesgo empacar BIOCLEAN

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
--------	------------------------	------------------	-------------

1. Sobreesfuerzo	Área de mezclado, envase y sellado	Ergonómico	Carga de envases pesados hasta bodega
2. Golpes		Mecánico	Caída de envases con producto terminado
3. Vapores			Aspiración excesiva de productos líquidos.
4. Incendio	Zonas de producto terminado	Fisicoquímico	Almacenamiento de productos a base de sustancias comburentes

Ver Anexo AA. Fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer 20.6 metros. Anexo W, diagrama de recorrido fabricación BIOCLEAN.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

Durante el envasado de estos productos no se utiliza ningún tipo de herramienta o instrumento ya que la máquina en donde se mezcla tiene un registro en la parte inferior para facilitar la salida del producto.

CALIFICACIÓN: 3

- Influencia sobre el flujo del producto
 - ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
Esta es la penúltima operación antes de llevar el producto al almacén de producto terminado.
 - ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
Se podría etiquetar y sellar una garrafa mientras se llena otra. En estos momentos no se realiza ninguna actividad simultáneamente, ya que el operario se encuentra junto al mezclador verificando el nivel de llenado de las garrafas.
 - ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
El 24% del tiempo total de proceso, es invertido en envasar el producto.
 - ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
No utiliza ningún recurso de línea polvos o compartido.

CALIFICACIÓN: 1

10.3.1.5. Etiquetar y sellar.

- Impacto en las características del producto final definidas por el Cliente

Un producto debidamente sellado y etiquetado es clave en el control que se debe realizar sobre los mismos ya que un sellado defectuoso puede causar derrame de sustancias peligrosas que pueden afectar a personas y ambiente. Igualmente, un etiquetado equivocado puede llevar al cliente a cometer un error en el uso, con el consecuente daño de la ropa o un almacenamiento inadecuado afectando sus propiedades o propiciando situaciones de peligro industrial.

CALIFICACIÓN: 5

- Participación en el Costo Total del producto

OPERACIÓN	% PARTICIPACIÓN EN COSTO TOTAL
Etiquetar y sellar	7%

CALIFICACIÓN: 1

En el anexo V. Costeo de operaciones, se encuentra al detalle el análisis que sustenta este porcentaje de participación.

- Complejidad en el desarrollo de la operación

Seguridad Industrial

Los operarios están expuestos a los siguientes riesgos

Tabla 15. Factores de riesgo etiquetar y sellar BIOCLEAN

RIESGO	ZONA DONDE SE PRESENTA	FACTOR DE RIESGO	DESCRIPCIÓN
1. Sobreesfuerzo	Área de mezclado, envase y sellado	Ergonómico	Carga de envases pesados hasta bodega
2. Golpes		Mecánico	Caída de envases con producto terminado
3. Vapores			Aspiración excesiva de productos líquidos.
4. Incendio	Zonas de producto terminado	Fisicoquímico	Almacenamiento de productos a base de sustancias comburentes

Ver Anexo AA. Fichas técnicas materia prima. Al realizar el panorama de riesgos de la empresa, Anexo AB, se llegó a la conclusión que los factores de riesgo más importantes para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. son los químicos y los ergonómicos.

Total distancia recorrida:

Para efectuar esta operación el operario debe recorrer 3 metros. Anexo W, diagrama de recorrido fabricación BIOCLEAN.

Herramientas, maquinaria utilizada o maquinaria necesaria:

Se debe utilizar un instrumento para sellar las garrafas. Dicho instrumento es plástico, de bajo peso y fácilmente manipulable. Para adherir las etiquetas se usa un tarro de pegante perforado en la parte superior.

CALIFICACIÓN: 1

- Influencia sobre el flujo del producto
 - ✓ ¿La operación analizada marca la velocidad del flujo de producto de la planta?
Esta es la última operación del proceso.
 - ✓ ¿Es una operación que no puede ser realizada simultáneamente con otra?
Se podría envasar, etiquetar y sellar simultáneamente.
 - ✓ ¿La operación ocupa más de la tercera parte del tiempo total de fabricación del lote?
La operación dura el 24% del tiempo total de fabricación del lote, debido a que se requiere ubicar la subtapa, luego la tapa, utilizar la herramienta de sellado hasta que el sello de seguridad quede en su sitio y finalmente, adherir la etiqueta.
 - ✓ ¿La operación ocupa recursos (hombre-máquina, equipos, instrumentos) que son utilizados para la producción en la línea opuesta?
Ninguna de las herramientas utilizadas en esta operación es utilizada también en la producción de polvos.

CALIFICACIÓN: 1

10.4. DOCUMENTACIÓN DE LOS PROCESOS CRÍTICOS

Para efectuar el mejoramiento de las operaciones elegidas, es necesario identificar los procesos a los cuales pertenecen, estableciendo entradas, transformaciones y salidas. Esta información se encuentra contenida en forma gráfica en los diagramas de flujo, recorrido y operaciones. Ver Anexo X.

Para el levantamiento de esta información, se recurrió a la información técnica disponible en la empresa y la observación directa en planta así como también de la charla informal con los operarios de manufactura.

10.5. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA PARA EL MEJORAMIENTO

10.5.1. Análisis de diagramas

Los diagramas se convierten en una herramienta útil no solo para el conocimiento de los procesos, sino que además estos apoyan el análisis de los mismos, ya que son un reflejo de su estructura y la forma como se realizan. Un análisis eficiente de los diagramas supone la generación de alternativas aplicables y consecuentes con la esencia del proceso.

10.5.1.1. Diagrama de operaciones. Dentro del flujo propio de la manufactura, se identifican 4 grandes operaciones que son la base del proceso: pesaje de los materiales productivos, mezcla de los mismos y el empaque y sellado del producto. La primera de ellas, es difícil de eliminar o fusionar con otra. Prácticamente no es viable la manufactura del DETERLUZ o el BIOCLEAN sin la respectiva medición de la cantidad de los materiales previamente determinados, esto es crítico para el correcto desempeño del producto. Una mayor o menor cantidad de un principio activo puede conducir a una baja efectividad del producto o en el peor de los casos el daño de las prendas con las cuales entró en contacto. Un análisis posterior de esta operación tratará de determinar alternativas para hacer esta medición más eficiente. Por otro lado, dado el bajo número de operaciones que se encuentran en el proceso de manufactura, el análisis detallado de estas, tratará de centrarse en el mejoramiento de las mismas haciendo la respectiva observación de las actividades que las soportan.

10.5.1.2. Diagrama de flujo de proceso. Las actividades propias de la manufactura muestran el adecuado número de almacenamientos y transportes gracias al tamaño de la planta. El principal problema de repetitividad en los movimientos, evidenciado en este diagrama y en el de recorrido, es cuando el operario tiene que regresar a la zona de almacén a completar la cantidad de materia prima indicada o por el contrario, para devolver materia prima sobrante. Casi todos los transportes que se deben realizar es para la verificación de pesos de materia prima y producto terminado en polvo.

En la fabricación de productos líquidos, se observa una demora de 6 horas, causada por la espuma generada en la mezcla, afectando la disponibilidad de la mezcladora.

10.5.1.3. Diagrama de recorrido. Gracias a que el área de la planta no es muy grande, las actividades de la manufactura del DETERLUZ y del BIOCLEAN están concentradas en la mitad del piso de producción. Los transportes son cortos y relativamente uniformes desde las locaciones de almacenamiento de materiales productivos directos y de producto terminado. Facilita mucho los desplazamientos dentro de la planta el bajo número de obstáculos que se encuentran entre las distintas áreas de la misma. No existen paredes, la áreas están simplemente señalizadas y el mayor obstáculo que puede existir entre estas son las estibas en donde se encuentran ubicadas los materiales productivos y los productos terminados. La posibilidad de reducir los recorridos se encuentra en la ubicación de herramientas y equipos de acuerdo a la operación a la que pertenecen, es decir, se busca facilitar su ubicación y utilización por parte del operario.

10.5.2. Análisis de operaciones

Por medio de esta herramienta, se analizaron distintos factores de las operaciones de alistamiento y mezcla con el fin de identificar posibles mejoras y el impacto que estas podrían tener además de detectar los elementos productivos e improductivos de las mismas. Para mayor detalle del análisis de operaciones, remitirse al anexo Y.

10.6. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS DE MEJORAMIENTO

Debido a la similitud de las operaciones de alistar y mezclar en las dos líneas de producto, las alternativas a continuación consideradas y que se generaron con base en las herramientas utilizadas para el diagnóstico y mejoramiento, aplican para ambas líneas:

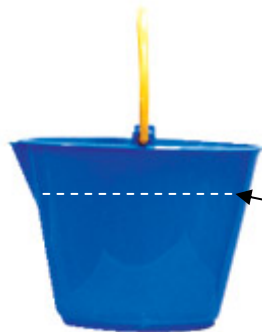
10.6.1. Alistamiento

La operación de alistar, en donde se realizan todas las premezclas de los químicos que hacen parte del detergente, puede ser mejorada por medio de las siguientes formas:

- Utilización de recipientes con indicadores de nivel: durante el pesaje de materia prima líquida y en polvo, pueden utilizarse recipientes plásticos con marcas preestablecidas haciendo posible el cálculo visual de peso; ya que los indicadores de nivel tendrían equivalencia con el peso según el material, por esto último es necesario contar con tantos recipientes como materias primas se trabaje.

La aplicación de esta herramienta genera la reducción en desplazamientos entre la báscula y las zonas de materia prima; debido a que el operario no se ve en la necesidad de realizar las actuales actividades de adición o sustracción de materia prima para obtener las cantidades necesarias.

Figura 10. Recipientes con indicadores de nivel



Demarcación del nivel según el material y cantidad a producir

Demarcación del nivel según el material y cantidad a producir

Recipientes plásticos

- Demarcaciones de nivel para evitar pesajes.

- Equipo manejo de materiales: esta opción abarca la utilización de una plataforma rodante para el transporte de bultos, canecas y demás recipientes que contienen la materia prima. Al contar con tal capacidad de transporte se reduce la frecuencia de recorrido entre las zonas de materia prima y pesaje, y por ende el tiempo asociado a esta actividad. Además se genera un alivio bastante grande a las cargas en las que incurre el operario al transportar estos pesos, disminuyendo el agotamiento, situación que se verá reflejada en una mejor disposición para el desarrollo de las actividades y por lo tanto una mayor productividad en su trabajo.

Figura 11. Plataforma rodante

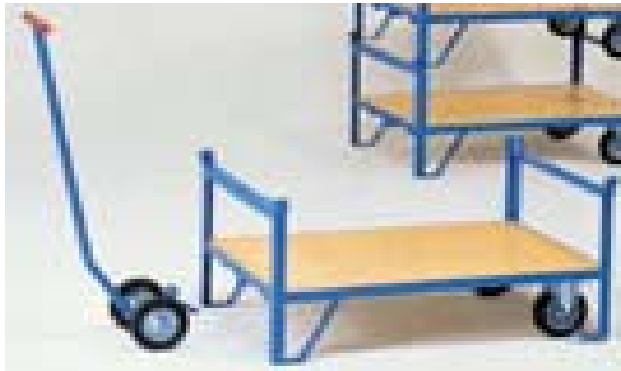


Figura 18. Transportador por Vacío PIAB

Hecho de acero inoxidable

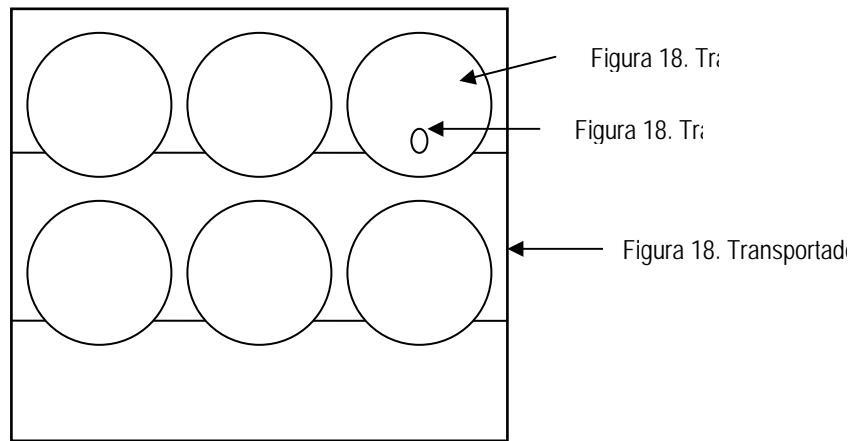
- Pivote: estructura metálica fija en el suelo, capaz de sostener el peso de un tambor; compuesta por dos abrazaderas verticales las cuales sostienen el contenedor y le permiten moverse sobre el eje paralelo a los soportes, al quedar inclinado el tambor el vertido del material se realiza rápidamente y minimiza el esfuerzo realizado por el operario para realizar esta actividad.

Figura 12. Pivote



- Estantería especial: la disposición de los contenedores de materia prima al estilo cava, facilitaría el alistamiento, ya que por la posición horizontal de los mismos, se le podría adaptar un registro para manejo controlado de los materiales. Esta alternativa incluiría la adquisición de un elevador o montacargas para la ubicación de los contenedores de materia prima en estos estantes. Se debe tener en cuenta que los registros estarían ubicados a una altura no mayor a los hombros de un individuo promedio, (1.60 mts) y que su estructura sea lo suficientemente firme para soportar el peso de todos los tambores.

Figura 13. Estantería especial



- Bombas manuales: se adaptan bombas a los tambores de materia prima, para disminuir las actividades que realiza el operario, y los riesgos a los que se encuentra expuesto el operario. Consiste en un cuerpo metálico, en hierro fundido que se coloca en la parte superior del tambor por medio de la cual se descarga el material extraído del mismo; un cilindro metálico, el cual alberga el pistón y la válvula de pie (check). El pistón es movido con la palanca, desde la superficie, ante la acción directa de una varilla de acero. Utiliza tuberías de hierro galvanizado como elementos de impulsión para conducir el líquido hasta la superficie.

Durante el proceso de instalación de estas bombas es necesario que junto con el acero de refuerzo para la losa de concreto de soporte, se coloque una pieza metálica ("araña" o anclador) con tornillos, los que deben estar dispuestos de forma tal que el cuerpo metálico superior de la bomba pueda fijarse apropiadamente.

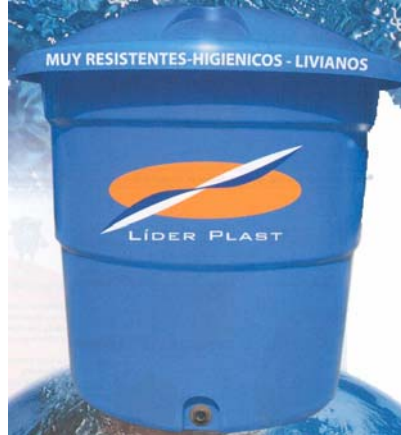
Figura 14. Bomba manual



- Tanques: una vez se recibe la materia prima, esta podría ser trasvasada en unos tanques de polipropileno de alta densidad, que cuentan con una salida en la parte inferior en la que se ajusta un registro por donde se controla la salida y flujo de la materia prima. Para esto es necesario que los tanques se ubiquen de forma tal, que el registro quede a la altura de la cintura

del operario y se proporcione comodidad y facilidad en el manejo de los envases y recipientes que contendrán los materiales hasta el momento de su mezcla.

Figura 15. Tanque



- Básculas: se debe ubicar una báscula en cada zona de alistamiento de materia prima es decir una en polvos y la otra en líquidos. Además en el área de empaque de productos en polvo se debe contar con otra báscula para controlar el peso del producto terminado listo a sellar o como respaldo en caso que una se dañe. Para esto es necesaria la compra de 2 básculas.

Figura 16. Báscula



10.6.2. Mezcla

- Dosificador de materia prima: emplear un sistema de dosificación mecánico o electrónico que permita agregar los componentes líquidos a la mezcla de manera más precisa, para evitar las demoras del operario durante el pesaje de materia prima, debido a que tiene que verificar la cantidad del componente hasta tres veces antes de agregarlo a la mezcla.

Figura 17. Equipo de dosificación para polvos y líquidos All Fill de Maquitech Andina Ltda.



Debido al costo del equipo y las tolerancias manejadas por el mismo, este sería utilizado únicamente para dosificar cantidades muy pequeñas de ciertos ingredientes en las mezclas.

- Cambio de mezcladora: adquirir una mezcladora de líquidos con mayor capacidad (1000 Lts), para reemplazar la que se tiene en la actualidad que produce 15 garrapas de 20 Lts. Esta máquina tendría una altura aproximada de 1,5 mts y sería de lámina de acero inoxidable. Y tendría una altura aproximada de 1,5 mts y sería de lámina de acero inoxidable. Y tendría un diámetro cercano a los 2 metros.

Un cambio en el equipo de mezclado de líquidos como el propuesto, implicaría un aumento en la capacidad instalada de la planta de 330%. Adicional al aumento en la capacidad, el equipo permitiría un control más acertado de las variables del proceso productivo, ya que sería viable la regulación de la temperatura y la velocidad de agitación.

- Control de Calidad: se propone realizar inspecciones de pH, viscosidad y densidad, ya que son factores decisivos en la calidad final del producto y en la actualidad solo se mide el pH con cintas indicadoras, afectando la imagen que el cliente tiene del producto. Adicional a la compra de los instrumentos de medición necesarios, es necesario para la empresa el definir los puntos exactos de control.
- Transporte al vacío de materiales: automatizar el llenado de la mezcladora mediante transportadores por vacío, que puedan llevar el contenido del material desde el bulto o contenedor hasta la mezcladora, incluyendo su respectivo dosificador. De esta manera, se reduce el riesgo ergonómico por el manejo de sobrepesos y se reduce más de la tercera parte el tiempo de llenado de la máquina.



Figura 18. Transportador por Vacío PIAB

- Hecho de acero inoxidable
- Consta de:
- Bomba de vacío (6 Bar)
 - Tubería (12 mt)
 - Filtro
 - Módulo de control
 - Capacidad de 3.6 Tn/hr

Estante disposición tipo cava metálico

Esta alternativa facilitaría el llenado de la mezcladora de polvos, permitiendo la adición de materia prima en la máquina sin la intervención directa del operario reduciendo al 100% el impacto ergonómico que tiene al adicionar bultos de 50 Kg en la máquina.

- Tubería: utilizar tanques y/o contenedores de gran capacidad, para el suministro del material a la máquina, esto mediante algún sistema de tuberías que conecten al tanque directamente con la mezcladora y que tengan la capacidad de dosificar la cantidad suministrada a la maquinaria. Esta alternativa aplicaría únicamente para los materiales líquidos.

10.7. VERIFICACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LAS ALTERNATIVAS

Tras el planteamiento de las posibles alternativas de mejoramiento es necesario determinar cual de estas conlleva mayores beneficios a la empresa, medidos en términos económicos, de generación de valor en la operación y producto, y de funcionalidad durante su implementación y funcionamiento.

BENEFICIOS ECONÓMICOS

En este aspecto se tiene en cuenta la reducción de costos del proceso y el retorno sobre la inversión correspondientes a la mejora propuesta. Esto será medido al determinar la razón entre costo / beneficio, es decir, la relación entre el costo de la implementación de la propuesta y los ahorros que esta pudiera generar.

BENEFICIOS FUNCIONALES

Es necesario determinar que alternativas aportan valor agregado y están relacionados directamente con la satisfacción del Cliente; además se debe identificar el grado de complejidad en el momento de implantación y operatividad. Para ello se utilizan las siguientes herramientas

- Preguntas básicas sobre la alternativa:

¿Por qué debe hacerse?
 ¿Por quién?
 ¿Cuándo?
 ¿Dónde?
 ¿Cómo?
 ¿Cuánto?

- Determinación de la eficiencia de la operación al identificar las actividades necesarias para realizar la operación actual, y posteriormente analizar como son afectadas por la ejecución de la propuesta evaluada. Evaluando la proporción de costos muertos en la operación.

Alistamiento de materia prima:

Recepción de materiales
 Almacenamiento de materiales
 Pesaje de materiales
 Transporte de materiales

Mezcla:

Adición y manejo de materiales
 Mezclado
 Tiempos muertos (espera)

El detalle de la evaluación de la viabilidad basado en los factores anteriores, se encuentra en el anexo Z.

10.8. ALTERNATIVAS ESCOGIDAS

Después de realizar la evaluación financiera y funcional de cada una de las alternativas presentadas, se determinó implementar las siguientes:

- Recipientes
- Bombas manuales
- Plataforma rodante
- Mezcladora nueva
- Instrumentos básicos para el control de calidad

10.9 POSIBLES RESULTADOS

De acuerdo al análisis realizado a las alternativas propuestas, se identificaron los cambios que afectan el desarrollo y eficiencia de las operaciones estudiadas. Estas modificaciones están representadas en los diagramas de operaciones, diagramas de flujo y recorrido propuestos, que se encuentran en el Anexo X. A continuación se resaltan los beneficios más relevantes con los cambios planteados.

- Reducción de transportes en un 20% en la fabricación de DETERLUZ y BIOCLEAN
- El tiempo de fabricación de DETERLUZ se redujo en un 21%, por su parte el tiempo del proceso de elaboración de BIOCLEAN se redujo en un 70%. Dejando a la empresa en condiciones de responder favorablemente a un aumento en la demanda.
- Las distancias recorridas durante la elaboración de DETERLUZ disminuyeron en un 19%, y las relacionadas con la fabricación de BIOCLEAN se redujeron en un 23%.
- En el proceso de elaboración de BIOCLEAN se eliminó la demora originada por la espera de la reducción de espuma del producto; y la operación calentar, ya que está se llevará a cabo simultáneamente con la mezcla.
- El riesgo ergonómico fue mitigado con las alternativas de manejo de materiales propuestas, favoreciendo las condiciones laborales del empleado y por ende su productividad.
- Durante el proceso se realizaron pruebas al producto, con el fin de registrar y verificar el cumplimiento de los requerimientos de este. Esta información es clave en el control y mejoramiento de procesos.
- El contacto directo del operario con la materia prima, que en la mayoría de los casos representa riesgo para la salud, se redujo gracias a los instrumentos y herramientas propuestas.

11. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Es frecuente encontrarse con empresas que han implementado un Sistema de Gestión de la Calidad, pero que no conocen cual es el beneficio económico que este trae, es decir no pueden determinar si el costo de las acciones emprendidas es retribuido con los resultados obtenidos; esto se debe a la difícil evaluación en términos financieros de los indicadores cualitativos definidos en el SGC.

Es necesario entonces, integrar el sistema de costos de la empresa con la Calidad. Un buen primer paso para lograrlo es definir el efecto de la Calidad en la Utilidad, identificando situaciones que aumentan o disminuyen los ingresos y egresos de la compañía; esta correspondencia se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16. Efectos de la calidad en los resultados financieros

	INGRESOS	EGRESOS
BUENA CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Mas clientes • Fidelidad de los clientes • Mayores ventas • Continuidad en los negocios • Ventajas competitivas • Ventajas comparativas • Mayor margen de utilidad • Crecimiento del mercado • Mayor rentabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción en el costo de la producción • Reducción en el costo de la inspección • Reducción en el capital de trabajo por medio de la reducción de inventario • Disminución de las devoluciones y los descuentos en ventas por mala Calidad • Reducción en los costos de garantías
MALA CALIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de negocios • Pérdida de clientes • Pérdida de mercado • Multas por entrega o servicio tardíos • Pagos parciales o tardíos debido a la insatisfacción del cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Costo de desperdicios y reprocesos • Costo de las garantías • Costo de clasificación • Costo de las devoluciones • Indemnizaciones

Fuente: PERDOMO, Álvaro. Administración de los costos de la calidad.

Después de conocer la relación entre Calidad y finanzas, se deben incluir los procesos del SGC dentro de la contabilidad de la empresa, teniendo en cuenta que:

- Es necesario planificar, garantizar la disponibilidad y controlar los recursos necesarios para implantar y mantener el Sistema de Gestión de la Calidad
- La mejora de la eficiencia lograda con el SGC y los proyectos de mejora en el área de producción pueden influir positivamente en los resultados financieros de la compañía.

Basándose en estos preceptos se inicia la presentación y evaluación económica del proyecto.

11.1 Flujo de fondos del proyecto

Dentro del flujo de fondos se deben contemplar tres tipos de costos que hacen parte del enfoque de los costos del Sistema de Gestión de la Calidad, denominado PEF (Prevención, Evaluación y Fallas). Ya que estos costos no se encontraban identificados y por ende registrados, se inició su determinación en conjunto con el Gerente General y el Director de Producción y Operaciones de la empresa.

Los **costos de prevención** son aquellos destinados a la prevención, verificación y reducción de las fallas; se generan durante la planificación, implementación y mantenimiento del SGC. En estos se tienen en cuenta gastos de papelería, de personal, capacitaciones, entrenamientos y equipos e instrumentos necesarios.

Planificación de la Calidad	Salario Asesor Calidad	\$ 7.200.000
	Salario Representante Gerencia	\$ 2.400.000
	Equipos (PC)	\$ 2.109.514
	Licencias	\$ 1.736.100
Auditoría de Calidad	Gastos Generales	\$ 50.000
Aseguramiento de la Calidad de los proveedores	Gastos visitas inspección	\$ 300.000
	Instrumentos inspección de materia prima	\$ 1.500.000
Revisión y verificación de los diseños	Gastos Generales	\$ 50.000
	Instrumentos de prueba, inspección	\$ 1.500.000
Inspección y calibración de equipos de medición y ensayo	Costo de Calibración	\$ 200.000
	Costos mantenimiento preventivo	\$ 90.600
Capacitación y entrenamiento en Calidad	Materiales y suministros	\$ 8.000.000
	Salario Asesor	\$ 900.000
	Gastos Generales	\$ 600.000
	Evaluaciones, seguimiento	\$ 30.000
Programas de mejoramiento de la Calidad	Entrenamiento	\$ 1.000.000
	Publicaciones, difusión	
	Salario Representante Gerencia	\$ 2.400.000

Como **costos de evaluación** se definen los costos ocasionados por la verificación de la conformidad de los productos con los requisitos de Calidad. Es decir el tiempo, los equipos y herramientas necesarios y los materiales (productos finales y materia prima), utilizados en el control de calidad de los productos finales y del control durante el desarrollo de los procesos.

Detección en el diseño	Costos de las modificaciones a los productos	\$ 400.000
	Ensayos externos	
	Salarios personal involucrado	
	Elementos del diseño	
Inspección en la recepción	Salario coordinador logística	\$ 4.800.000
	Elementos ensayados destructivamente	\$ 67.632
Inspección y ensayo en proceso y	Salario coordinador logística	\$ 800.000
Ensayos externos	Pruebas en laboratorio externo	\$ 1.800.000
Evaluación periódica de existencias de producto terminado	Salario Coordinador logística	\$ 4.800.000
	Salario operarios	\$ 8.697.504

Dentro de los costos de no calidad se encuentran los **costos de fallas internas**, ocasionados cuando el producto no satisface los requisitos de calidad antes de su despacho y los **costos de fallas externas**, (ocasionados cuando el producto no satisface los requisitos de calidad después de su despacho). Dentro de los costos de fallas internas se cuentan la mano de obra (tiempo del operario * hora hombre) y materia prima utilizada en la fabricación del producto no conforme, el valor del almacenamiento del producto no conforme, el valor de las horas del operario, materiales y costos fijos destinados a la realización de reprocesos.

INTERNAS		
Desperdicios no reprocesables	Mano de obra (desperdicio)	\$ 1.087.200
	Gastos indirectos (desperdicios)	\$ 28.044
Reemplazo, reproceso, reparación	Salarios	\$ 543.600
	Materiales	\$ 2.969.880
Reinspección y reensayo	Elementos ensayados destructivamente	\$ 215.600
	Salario operarios	\$ 59.796
Determinación del destino del producto no conforme	Almacenamiento	\$ 469.668
Tiempos de inactividad, paradas de producción	Mantenimiento	\$ 4.702.416

EXTERNAS		
Quejas y compensaciones	descuentos, compensaciones	\$ 261.600
	Gastos viajes	\$ 300.000
	Investigación de mercados	\$ 1.920.000
Reclamos por garantías	Salarios	\$ 543.600
	Materiales	\$ 2.969.880
Pérdida de ventas	Reporte ventas, disminución	\$ 5.000.000
	indemnizaciones, garantías	\$ 261.600

En las fallas externas se contabilizan los descuentos al precio de productos no conformes o compensaciones económicas a los Clientes insatisfechos, además de gastos de viaje y las horas destinadas por el personal del área comercial encargados de solucionar estos inconvenientes con los Clientes. Otro valor importante para estos costos de fallas es la disminución de ventas, cierres de negocios por parte de clientes insatisfechos, y los rubros de garantías o indemnizaciones por perjuicios causados por el uso de los productos de baja calidad.

En los beneficios económicos generados por la puesta en marcha de las alternativas de mejoramiento de los procesos de manufactura, se tienen en cuenta el ahorro en tiempo del operario, la disminución del desperdicio de materia prima (calculado en su unidad de medida por lote), disminución de costos fijos como acueducto y energía y posibles reprocesos. Es así, como en el caso de un cambio de equipos, el menor tiempo que será requerido para el proceso, redundará en disminución de tiempo de espera del operario y menor gasto de energía y gas al tener que utilizar durante menor tiempo el equipo. De igual manera, la disminución de transportes y distancias recorridas por el operario, afectan positivamente su productividad al tener que emplear un menor tiempo de su jornada en labores que no agregan valor al proceso como lo son movimientos innecesarios.

Se espera, que las alternativas de mejoramiento de procesos aparte de afectar positivamente la capacidad de producción de la planta, le permitan flexibilidad en los tiempos de producción y reabastecimiento a través de un completo control de las condiciones físicas y químicas del producto, mejorando la calidad de los productos que se hacen en la empresa. Estos beneficios, aunque son difícilmente cuantificables, sin duda se presentarán y podrían llegar a mejorar los índices financieros que se calcularon en este estudio.

Al realizar el flujo de fondos de los proyectos (SGC y mejoramiento de procesos de manufactura), se calcula una inversión inicial superior a los \$43.000.000 y beneficios de \$36.000.000 durante los 5 años proyectados. Se asume una TREMA (Tasa de Rentabilidad Mínima Admisible) de 7.83% correspondiente a la DTF del último mes. Según esto el VPN asciende a \$102.000.000 y la TIR es igual a 79.2% haciendo altamente atractiva la inversión en el proyecto.

El Costo Promedio de Capital (WACC) es igual a 7.83% debido a que la totalidad de las inversiones requeridas para el proyecto son solventadas por la misma empresa. El análisis de sensibilidad

muestra cambios importantes en el VPN dependiendo de los aumentos o disminuciones de los ahorros o costos. Es así, como un aumento del 3% en los ahorros por costos de no calidad, afecta positivamente el VPN en un 2.52% o una disminución en los costos de prevención aumenta el resultado del VPN en un 1.18%. Finalmente un aumento superior al 10% en los ahorros generados por las nuevas alternativas de planta, aumenta el resultado del indicador en más de un 9%.

12. CONCLUSIONES

- Tras identificar las características propias y del entorno en donde se enmarca la operación de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. se determinó como uno de los factores más críticos para su supervivencia y crecimiento el desarrollo del servicio al cliente como diferenciador frente a la competencia. Para planificar, formalizar y mejorar este enfoque al cliente, se estableció como elemento del plan estratégico de la compañía la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, que abarca desde el diseño y fabricación de los productos, hasta la prestación de la asistencia técnica.
- Es importante garantizar al cliente que el producto que utiliza cumple con sus requerimientos, y a la empresa que los procesos para entregar ese producto se realizan de forma eficiente. En este proyecto se analizaron los procesos de mayor impacto en la operación de la empresa, enfocando el análisis en aquellas operaciones que agregan valor al producto recibido por el cliente y son críticas en su desarrollo para la compañía. Para las operaciones de mezcla y alistamiento de materia prima, se presentaron distintas alternativas que reducen costos ocultos como transportes y demoras, mejoran las condiciones del trabajador y elevan la exactitud del resultado del proceso.
- Antes de iniciar el proceso de implementación de un SGC, se debe conocer los requerimientos indicados por la norma, para identificar así las acciones que se deben tomar para cumplirlos; estas actividades deben ser comparadas con la situación actual de la empresa, a fin de determinar en que grado de madurez se encuentra el Sistema de Gestión de la Calidad.

Con los resultados obtenidos en cada uno de los diagnósticos, se evidencia los niveles de cumplimiento por áreas, información vital para la alta dirección quien establece los lineamientos a seguir para su efectiva realización. El personal involucrado en cada proceso junto a la alta gerencia, debe definir los recursos, objetivo, entradas, salidas y controles del mismo, buscando analizar y mejorar aquellos puntos que no permitan una fácil interrelación entre procesos y lograr el cumplimiento con la norma y el cliente.

- Uno de los factores claves en el SGC presentado por ISO 9001, es la medición y seguimiento a los procesos, ya que gracias a ellos se obtienen los productos y servicios que finalmente recibe el cliente y que determinan la satisfacción de él.

Cada responsable de proceso debe determinar cual es la mejor forma de realizar una medición al desempeño de estos, esto se debe convertir en una tarea constante ya que es la base para las acciones de mejoramiento que se lleven a cabo en el Sistema. Por esto TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. facilitando la revisión de la Dirección, cuenta con un listado de indicadores relacionados a cada proceso, así como herramientas estadísticas claramente ilustradas en el presente trabajo.

- El documento guía para la gestión de la calidad en cualquier empresa es el Manual de Calidad, para el caso de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. se elaboró el documento, requerido por la Norma ISO 9001 acompañado por una serie de Anexos que hacen mucho más efectivo el SGC. Dichos anexos son: mapa y caracterización de procesos y descripción de los cargos de la empresa. Adicional a este manual, se elaboraron una serie de procedimientos mandatorios y adicionales a los requeridos por la Norma, así como también los formatos asociados a dichos procedimientos, dejando completamente cubierto los requisitos de la ISO 9001 en cuanto a documentos.

Estos documentos, serán la guía para el trabajo diario en la compañía, haciéndolos de permanente consulta y análisis por parte de los colaboradores de la compañía.

- Los indicadores financieros utilizados (TIR, VPN, WACC) arrojan resultados que satisfacen plenamente las expectativas del inversionista. En realidad aunque la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad acarree altos costos, son mayores los originados por la ausencia de la Calidad, esto debe ser percibido así por la empresa para iniciar un proceso eficaz de planificación e implementación del SGC.

Las propuestas de mejoramiento de procesos de manufactura, requieren de altas inversiones iniciales que son recuperables en un periodo de tiempo razonable y generan beneficios en cuestión de ahorros en las operaciones, además de otros difícilmente cuantificables como lo son el bienestar de los empleados de planta y el mantenimiento de un buen ambiente de trabajo.

- Generalmente, la dirección de las empresas que se involucran en iniciativas de gestión de la calidad, no tiene conocimiento de los posibles retornos que la inversión podría generar. Esto explica en parte, el fracaso de algunas iniciativas de calidad, en donde la gente y la alta gerencia se desanima al no ver resultados concretos, específicamente en términos económicos.
- El SGC más que documentos es la esencia de la empresa, en él se conjugan los procesos y colaboradores a fin de ser de no ser simples áreas funcionales independientes, sino un sistema completo enfocado a satisfacer las necesidades de los clientes. La certificación del SGC para TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. más que un compendio de documentos más a enseñar, significa la herramienta más efectiva para atraer y retener clientes al demostrarles que el Sistema Integral de Limpieza en el que se reúnen productos y servicios tiene fundamentos claros y esta en continuo mejoramiento acorde a las características del mercado.

13. RECOMENDACIONES

- Es necesario que la alta gerencia revise periódicamente el plan estratégico y el Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa para efectuar los ajustes que sean necesarios para asegurar resultados exitosos y altamente satisfactorios para colaboradores y accionistas.
- Para la definición total del plan de control propuesto para las dos líneas de producción, es necesario recolectar datos suficientes para establecer con certeza las tolerancias de las especificaciones que pueda tener un producto, al conocer su comportamiento normal durante un período prolongado de tiempo, a fin de utilizar correctamente las herramientas estadísticas planteadas en el proyecto.
- La calidad y las finanzas deberían acercarse, de esta manera, los beneficios que se obtienen en la implementación y mantenimiento del SGC serían más fácilmente cuantificables, permitiendo una revisión gerencial más amplia; es decir el sistema contable debería vincular los costos relacionados al SGC, para ello es conveniente tener en cuenta el enfoque PEF mencionado en la evaluación económica del proyecto.
- La capacitación continua del personal y el seguimiento a las acciones emprendidas facilitarán el proceso de mejoramiento continuo que debe tener el SGC, para ello se deben seguir las instrucciones impartidas en los procedimientos y además utilizar los formatos, instructivos y demás elementos de apoyo creados durante el desarrollo de este trabajo, en especial los indicadores de gestión que se convierten en elementos claves de medición de los procesos.
- Es necesario que el área comercial, inicie la planificación y posterior puesta en marcha del plan de mercadeo, buscando organizar las actividades comerciales que ayudarán en la consecución de los objetivos inherentes a esa área de la empresa.
- Un factor importante dentro del Sistema Integral de Limpieza es el conocimiento que deben tener los Asesores Técnicos sobre el producto, sus características químicas y físicas, procesos de lavado y materiales manejados. TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. debe asegurarse de esto, capacitando continuamente al personal involucrado, y manteniéndose al día con información referente a productos, procesos, tecnologías y texturas manejadas en la higiene textil, para esto debe buscar vínculos fuertes con gremios de lavanderías, fabricantes de productos de aseo, y empresas del área hospitalaria y turística.
- Durante el desarrollo de este estudio, se realizó una encuesta para determinar los requerimientos que tenía el cliente con los productos y servicios, TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA. debe continuar con esta labor, a fin de conocer aún más las expectativas implícitas y explícitas del cliente. Otro tipo de encuestas a realizar, son aquellas enfocadas en la medición

de la satisfacción del Cliente y la percepción que tiene de la empresa y los productos y servicios ofrecidos.

- El área comercial, junto a la alta Gerencia debe determinar una política de manejo de clientes, esta abarcará conceptos como cartera, rotación y demanda, convirtiéndola en una herramienta que haga más efectivo el proceso de recepción y aprobación de pedidos, siendo este el primer contacto en la cadena operativa con el cliente, y por ende propiciará una situación en donde el cliente perciba de cierta manera el servicio y funcionamiento de la compañía en general.
- Para lograr la certificación en el plazo deseado, la empresa debe efectuar las actividades registradas en el plan de implementación, teniendo en cuenta que el diseño y planificación del Sistema de Gestión de la Calidad son solo el primer paso en este proceso y se requiere total dedicación y compromiso por parte de las directivas y demás colaboradores de TECNOCLEAN DE COLOMBIA LTDA.

BIBLIOGRAFÍA

- BESTERFIELD, Dale H. Control de Calidad. 4 ed. México: Prentice-Hall, 1995.
- GAITHER, Norman y FRAZIER, Greg. Administración de Producción y Operaciones. 8 ed. México: International Thomson Editores, 2000.
- HARRINGTON, H. James. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Bogotá: McGraw-Hill, 1996.
- HAY, Edward. Justo a Tiempo. Bogotá: Editorial Norma, 1992.
- ICONTEC. Guía de limpieza y desinfección para plantas de alimentos, GTC-85. Bogotá: 2004.
- ICONTEC. Presentación de trabajos escritos, NTC-1486. Bogotá: 2003.
- ICONTEC. Sistemas de Gestión de la Calidad, NTC-ISO 9001:2000. Bogotá: 2000.
- JOHNSON, Perry L. ISO 9000: The Year 2000 and Beyond. 3 ed. New York: McGraw-Hill, 2000.
- JURAN, Joseph M. y GODFREY, Blanton A. Manual de Calidad de Juran. 5 ed. Madrid: McGraw-Hill, 2001.
- KIRK, Raymond. Enciclopedia de Tecnología Química. México: Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, 1962.
- KUME, Hitoshi. Herramientas Estadísticas Básicas para el Mejoramiento de la Calidad. Bogotá: Editorial Norma, 1992.
- MORENO-LUZÓN, María, PERIS, Fernando y GONZÁLEZ, Tomás. Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones: Teoría y estudio de casos. Madrid: Prentice Hall, 2001.
- NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 10 ed. México: Alfaomega Grupo Editor, 2001.
- PERDOMO, Álvaro. Administración de los Costos de la Calidad. Bogotá: ICONTEC, 2001.
- PORTER, Michael. Ser Competitivos. Bilbao: Ediciones Deusto, 1999.
- OHMAE, Kenichi. La Mente del Estratega. Madrid: McGraw-Hill, 1989.
- SCHOLTES, Peter R. Como liderar: manual práctico. Bogotá: McGraw-Hill, 1999.

SERNA, Humberto. Planeación y Gestión Estratégica. 4 ed. Bogotá: RAM Editores, 1996.

VALIENTE, Antonio. Diccionario de Ingeniería Química. 1 ed. México: Editorial Alhambra Mexicana, 1990.

VÉLEZ, Ignacio. Decisiones de inversión. 3 ed. Bogotá: CEJA, 2002.