# Proyecto de Mejora de un proceso de reporte de resultados en un laboratorio de análisis de muestras alimenticias utilizando las Metodologías IDEF0 y Transformación de Empresas.

Néstor José Loor Arteaga[1]; Néstor D. Jordán Ramirez[2]; Paúl L. Roa Lopez[3]; Víctor H. González Jaramillo[4]
[1]Ingeniero Comercial especialización Finanzas 2007, email: nloor@espol.edu.ec
[2]Ingeniero Comercial especialización Finanzas 2007, email: njordan@espol.edu.ec
[3]Ingeniera Comercial especialización Finanzas 2007, email: proa@espol.edu.ec
[4]Director de Tópico, Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, ***1986***, Profesor de ESPOL desde ***1986***. Magíster Administración de empresas, (ESPOL),1986,1988, Master of science in Mangement, WPI(1996), Magíster en Administración, de sistemas de calidad, (ESPOL) 1999, PhD(C) Manufacturing Engineering, WPI,2004.

## Resumen

*En el presente trabajo se describe el estudio a un laboratorio de análisis de alimentos, en donde nuestro objetivo es mejorar la productividad del área de reportes de resultados del laboratorio mediante la aplicación de dos metodologías. La primera IDEF0 nos permitirá reconocer y modelar los procesos que forman parte de la estructura del laboratorio para poder entender la relación del proceso de reportes de resultados con los demás procesos que tiene el laboratorio. Posteriormente mediante la aplicación de la metodología de transformación de empresas analizaremos los principios fundamentales de la empresa los cuales pueden ser vistos desde un esquema simple que consiste en ver a la empresa como un conjunto conformado por personas, procesos y tecnología que basada en una misión y visión busca la mejor estrategia que la ayude a ser rápida, mejor y eficiente ante sus competidores. El objetivo de esta metodología de transformación será entonces identificar los desperdicios que existen en el proceso de reportes de resultados que se traducen en perdidas y reducción de la eficiencia productiva del mismo. Para desarrollar esta última metodología usaremos los criterios de principios esbeltos la cual nos ayudara a identificar los desperdicios que se presentan en el proceso que no generan valor agregado a la producción para después eliminarlos. Esta metodología se compone en cuatro actividades a aplicar que son: definición del problema, identificación de los desperdicios, eliminación de los desperdicios y medición y evaluación de mejoras.*

**Palabras claves:** *IDEFO, principios esbeltos, desperdicios, eficiencia productiva.*

## Abstract

*Presently work is described the study to a laboratory of analysis of foods where our objective is to improve the productivity of the area of reports of results of the laboratory by means of the application of two methodologies. The first IDEF0 will allow us to recognize and to model the processes that are part of the structure of the laboratory to be able to understand the relationship of the process of reports of results with the other processes that he/she has the laboratory. Later on by means of the application of the methodology of transformation of companies we will analyze the fundamental principles of the company which can be seen from a simple outline that consists on seeing to the company like a group conformed by people, processes and technology that based on a mission and vision looks for the best strategy that helps her to be quick, better and more efficient before its competitors. The objective of this transformation methodology will be then to identify the waste that you/they exist in the process of reports of results that they are translated in lost and reduction of the productive efficiency of the same one. To develop this last methodology we will use the approaches of slender principles which helped us to identify the waste that you/they are presented in the process that you/they don't generate value added to the production it stops later to eliminate them. This methodology is composed in four activities to apply that they are: definition of the problem, identification of the waste, elimination of the waste and mensuration and evaluation of improvements.*

## 1. Introduccion

La empresa objeto de estudio es una empresa que se dedica al analisis de muestras de alimentos y aguas, y a la que llamaremos Laboratorios NNP. Este Laboratorio tiene cinco anos en el pais y cuenta con 60 empleados a su haber. El proposito de esta empresa es dar a sus clientes un control en la calidad de sus productos, brindandoles analisis bajo metodos de ensayos acreditados por la norma ISO 17025 para laboratorios.

En la primera parte del proyecto se modelara el flujo de procesos de la empresa implementando la metodología IDEFØ/SADT, y a su vez mediante una revision por la tecnica autor/lector encontrar posibles fallas al modelo, y a su vez identificar problemas en el procesos del laboratorio para luego partir de un modelo base que nos sirva para implementar posibles mejoras en el area de reporte de resultados.

En la segunda parte esta investigación pretende implementar técnicas para el mejoramiento continuo en un proceso de reportes de resultados en un laboratorio de análisis de muestra alimenticias. Lo que buscamos es establecer estrategias para mejorar el proceso desde un estado actual a un estado de situación futura. Para esto hay que buscar que tipo de problemas se presentan en el proceso y cuales son las causas de los mismo, para lo cual la teoría de los principios esbeltos es base fundamental de nuestra metodología de transformación ya que nos ayudara a identificar que clase de desperdicio existen en el proceso para posteriormente eliminarlo mediante planes de acción enfocados a implementar mejorar para eliminar los desperdicios encontrados.

Por ultimo se realizara un analisis financiero del impacto que tendra la mejora en el laboratorio NNP.

La primera parte de nuestra investigación se desarrollara de la siguiente forma que a su vez nos ayudara a entender el rol de la empresa en si y las metodología IDEF0 en si.

Pasos primera parte de la investigación:

1. Identificacion del plan estrategico.
2. Descripción de los procesos generales del laboratorio..
3. Desarrollo de la metodología IDEFØ.
4. Conducción del la tecnica de ciclo autor/lector e incorporación de comentarios en la metodología.
5. Implementacion de mejoras al modelo final.

## 2. Identificación del plan estrategico.

Dentro de la investigación se identifico que la empresa tiene como plan estrategico llevar a cabo todas sus operaciones de conformidad con la ética profesional. Esto incluye el cumplimiento de todos los estatutos y reglamentaciones. El estudio se desarrollo en base a esto para poder asi identificar una vision y mision acorde a la empresa y de sus objetivo a alcanzar que se mencionan a continuación:

**Objetivos Estrategicios:**

1. Mejorar el uso del sistema de calidad.
2. Lograr un desarrollo operativo optimo.
3. Reforzar el servicio al cliente.

## 3. Descripción de los procesos generales del laboratorio.

Para la descripción de los procesos se identifico el mapa general de procesos del laboratorio que se detallan a continuación en la figura 1.

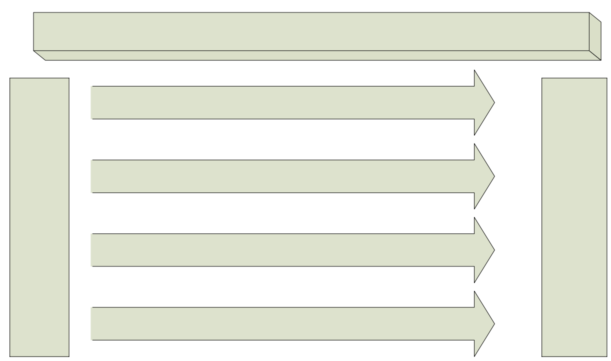

**Figura 1.** Mapa de procesos Laboratorio NNP

**Descripción:**

1.- Ejecutar muestreo.

Esta primera etapa del proceso general consiste en la toma de la muestra por parte del personal capacitado, que basados en metodologías y técnicas especificas realizan el muestreo.

2.- Recepción de la muestra.

En esta etapa del proceso, se asegura la recepción de la muestra y bajo criterios establecidos, se revisa e inspecciona la misma para su aceptación o rechazo.

3.- Análisis de la muestra.

Esta etapa se define como medular en el proceso general, ya que nuestro factor critico de éxito es analizar muestras.

El proceso consiste en realizarle un estudio técnico a la muestra por parte de un analista, siguiendo con los procesos operativos estandarizados para cada tipo de análisis.

4.- Reporte de resultados.

Esta es la etapa culminante del proceso general, donde se procesan los datos y los resultados obtenidos del análisis, los cuales entran en proceso de trascripción y revisión, para obtener el informe final de resultados.

## 4. Desarrollo de la metodología IDEFØ

Para realizar el modelado de los procesos de nuestro laboratorio, se usara la metodología IDEFØ y la técnica del ciclo autor/lector. Este modelo consiste en un conjunto estructurado de estratégicas integradas para mejorar los procesos, para así observar el estado actual de nuestro laboratorio y luego llevarlo a una condición deseada en un futuro.

La figura 1 muestra el diagrama principal IDEFØ de la metodología. La figura 2, 3, 4 y 5 muestran los diagramas IDEFØ el detalle de cada etapa del IDEFØ principal.

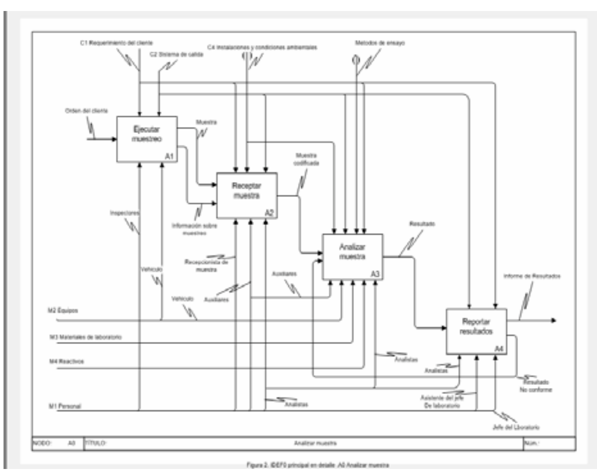


**Figura 1.** IDEFØ principal. A0 Análisis de muestras.

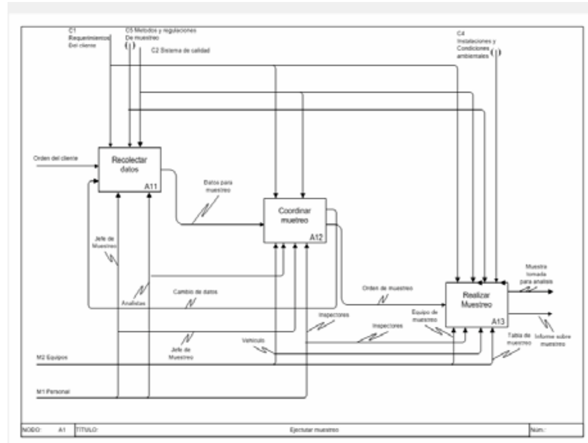


**Figura 2.** IDEFØ en detalle. A1 Ejecución de muestreo.

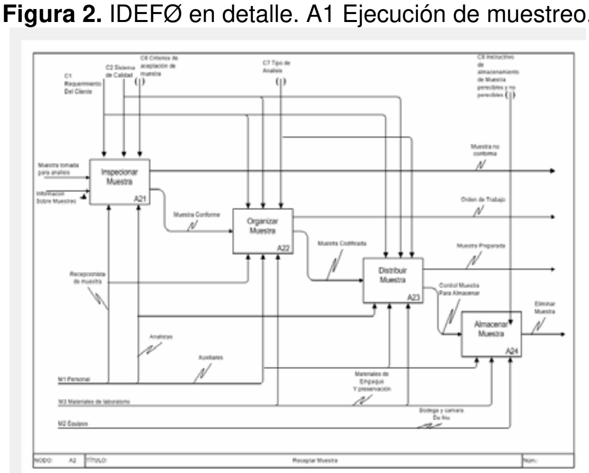


**Figura 3.** IDEFØ en detalle. A2 Recepción de muestra.

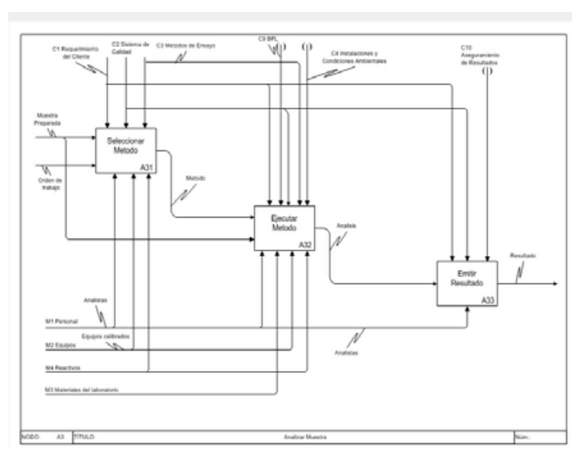


**Figura 4.** IDEFØ en detalle. A3 Análisis de muestra.

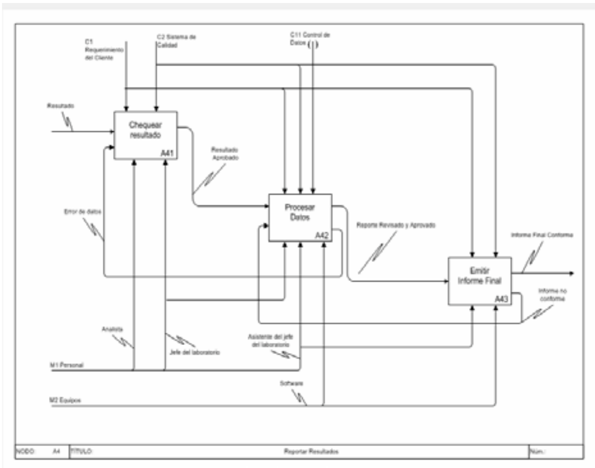


**Figura 5.** IDEFØ en detalle. A4 Reporte de resultados.

## 5. Conducción de la técnica de ciclo autor/lector.

La técnica del autor/lector se define como un proceso interactivo donde expertos, conocedores y de más personal involucrados en los procesos del laboratorio, revisan los diagramas IDEFØ con la intención de aportar con sus opiniones y conocimiento para la mejora de este modelo.

El ciclo empieza creando un "kit" por parte del autor, este es enviado a un grupo seleccionado del personal del laboratorio, luego este grupo revisa los diagramas y su contenido haciendo sugerencias constructivas y mejoras al autor, para luego devolver el "kit" al autor, este revisa las sugerencias y realiza las correcciones.

Este proceso se realiza para todo el sistema analizado, y finalmente el autor recolecta todas las sugerencias, selecciona e incluye las ideas que puedan aportar mejoras al modelo.

## 6. Implementación de mejoras al modelo final.

Luego de una serie de revisiones mediante el ciclo Autor/Lector, se consideraron las críticas emitidas por el personal del laboratorio para la validación del modelo.

El autor selecciona solo las que aporten mejoras al modelo y se procede a realizar las correcciones respectivas, luego de esto se obtiene el modelo final que servirá de guía para la identificación de los posibles problemas.

## 7. Análisis para la transformación de Laboratorio NNP.

Una vez modelados los procesos y vista la relación de estos con el área de reportes de resultados podemos desarrollar la metodología de transformación para encontrar los desperdicios que generan ineficiencia productiva en el área y a su vez en el laboratorio y eliminarlos mediante un plan de acción.

La metodología entonces se realizara en cuatro pasos los cuales se presentan en la siguiente tabla:

| 1.- Definición de los problemas del proceso |
|---|
| _ Información de mandos medios |
| _ Realizar medidas de referencia |
| _ Identificar los problemas del proceso |
| _ Priorizar y seleccionar problemas |

| 2.- Identificación de desperdicios |
|---|
| _ Preparar entrevistas |
| _ Entrevista a personal de reporte de resultados |
| _ Análisis de datos |
| _ Interpretar resultados y clasificar desperdicios |

| 3.- Eliminación de desperdicios |
|---|
| _ Planear eliminación de desperdicios |
| _ Implementar plan de eliminación |
| _ Desarrollar un cronograma de eliminación |

| 4.- Medición y evaluación de la empresa |
|---|
| _ Medición de indicadores después de mejoras |
| _ Comparación de mediciones |

## 1. Definición de los problemas del proceso.

El primer paso para comenzar a definir los problemas en el proceso, es tener una entrevista detallada con el jefe de laboratorio que nos permita conocer cómo funciona el proceso de reporte de resultados y a su vez conocer los problemas percibidos por él, que podrían ser las causas de inconvenientes en el proceso. Para esto se realizo un cuestionario de preguntas que se enfocaron a todo lo referente al proceso objeto de estudio como también al personal que interviene en el.

De esta entrevista con el jefe del laboratorio también se obtendrá la situación actual del proceso, que se medirá mediante indicadores, para este caso utilizamos indicadores que miden la eficiencia, eficacia, rapidez y calidad, que son básicos para medir cualquier proceso productivo.

En la siguiente tabla se presentan las mediciones realizadas en el proceso de reportes de resultados:

| MEDIDAS | ACTUAL | EXPECTATIVAS |
|---|---|---|
| Producción | 30 informes/día | Incrementar en 100% |
| Tiempo de ciclo | 0.5 horas/informe | Reducir en 50% |
| Trabajo en proceso | 10 informes/día | Reducir en 100% |
| Calidad | 6 informes rechazados/día | Reducir en 50% |

Tabla.1 Medición de indicadores de referencia.

El siguiente paso dentro de la definición del problema es clasificar los problemas del proceso expuestos por el jefe del laboratorio tres categorías las cuales se definen a continuación:

**Problemas de Cultura.-** Son problemas que se presentan a nivel del personal los cuales hacen ineficiente el uso de actitudes, valores, creencias, expectativas y costumbres de los trabajadores que intervienen en el proceso.

**Problema de Procesos.-** Son problemas que se presentan en el proceso de producción afecta directamente al desarrollo de un producto.

**Problemas de Tecnología.-** Son problemas que ocurren cuando no se aplica apropiadamente los conocimientos o equipos para una tarea asignada.

Se clasifican los problemas en estas categorías ya que como vimos en el resumen al principio de este articulo, la empresa esta compuesta por este conjunto que forman su estructura, por lo que es de suponer que si existen problemas dentro de ella, estos se pueden dar en cualquiera de estas tres partes.

La siguiente tabla a continuación muestra la clasificación o identificación de los problemas.

| Respuesta del Jefe del Laboratorio | Clasificación de los problemas |
|---|---|
| Sistema lento | Problema de tecnología |
| Poca disponibilidad del jefe del laboratorio | P. Cultura / P. Proceso |
| Poco conocimiento técnico para interpretar datos | Problema de cultura |
| Datos incompletos por parte de analistas | Problema de proceso |
| Personal realiza actividades adicionales | Problema de proceso |
| Muchos formatos de informes no hay estándar | Problema de proceso |
| No se lleva un archivo del trabajo terminado | Problema de cultura |
| Una sola impresora para imprimir informes | P. Cultura / P. Proceso |
| No hay base de datos de informes anteriores | Problema de proceso |
| Personal insuficiente para entrega de informes | Problema de proceso |
| Plazo establecido de entrega de informes al cliente no considera el tiempo de otros procesos | P. Cultura / P. Proceso |

**Tabla 2.** Clasificación de problemas del proceso de reporte de resultados.

Una ves clasificados los problemas, como ultimo paso nos queda priorizarlos y seleccionarlos, esto lo haremos ordenándolos de acuerdo a su frecuencia de ocurrencia, es decir se contaran cuantas veces se dan estos problemas en el proceso de “ Reporte de resultados” y se establecerá si son de alta o baja prioridad.

Aquellos problemas que se presenten en más del 50% del total de los problemas existentes en el proceso, serán considerados de alta prioridad y se tomaran en cuenta como “principales” para la realización del instrumento de entrevista que son las encuestas.

La tabla mostrada a continuación muestra la frecuencia con la que se dio cada problema de cultura, proceso y tecnología.

| Clasificación de problemas | Frecuencia |
|---|---|
| Problemas de procesos | 9 |
| Problemas de Cultura | 4 |
| Problemas de tecnología | 2 |

**Tabla 3.** Priorización y selección de problemas

Con esta información podemos avanzar al siguiente paso de la investigación la que nos permitirá identificar los desperdicios.

## 2. Identificación de desperdicios.

Para la identificación de los desperdicios se llevó a cabo una entrevista al personal del proceso de reporte de resultados, para lo cual se preparo una encuesta.

La encuesta se realizo con preguntas relacionadas al proceso tratando de exponer las posibles causas del problema en lo relacionado a la cultura, tecnología y el proceso en sí.

Se encuesto a cinco personas que intervienen en el proceso de reporte de resultados, con el fin de establecer que tipo de desperdicios se presentaban en el proceso. Posteriormente estos desperdicios son analizados, agrupándolos para observar con que frecuencia se presentan para después eliminar los de alta prioridad. El análisis de los datos obtenidos de estas encuestas permitió obtener los siguientes resultados.

| | | ***Entrevistados*** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Desperdicio** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
| | ***CULTURA*** | | | | | | |
| 1 | RR HH | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 |
| 2 | Proceso | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 6 |
| 3 | Defecto | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | ***PROCESO*** | | | | | | |
| 1 | Espera | 2 | 2 | 0 | 3 | 3 | 10 |
| 2 | Proceso | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 3 | Transporte | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | ***TECNOLOGIA*** | | | | | | |
| 1 | Mat. y RR Naturales | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 2 | Espera | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 12 |
| 3 | Movimientos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | RR HH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Tabla 4.** Resultados de encuestas tabulados y agrupados

Luego vamos a la interpretación de resultados y a la clasificación de los desperdicios, con lo que seleccionaremos los desperdicios más significativos para que serán considerados de alta prioridad de eliminación.

**INTERPRETACION DE RESULTADOS Y CLASIFICACION DE DESPERDICIOS**

| **DESPERDICIO** | TOTAL | % |
|---|---|---|
| *CULTURA* | | |
| Proceso | 6 | 30,00 |
| Recurso Humano | 2 | 15,00 |
| Defecto | 1 | 10,00 |
| *PROCESO* | | |
| Espera | 10 | 40,00 |
| Proceso | 6 | 30,00 |
| Transporte | 1 | 20,00 |
| *TECNOLOGIA* | | |
| Espera | 12 | 60,00 |
| Materiales y Recursos | 5 | 50,00 |
| Recurso Humano | 0 | 0,00 |
| Movimiento | 0 | 0,00 |

**Tabla 5.** Interpretación de resultados y clasificación de desperdicios

Como resultado de este análisis e interpretación de resultados destacamos como los principales desperdicios los siguientes:

- Desperdicio Tecnología, espera
- Desperdicio Tecnología, materiales y recursos
- Desperdicio Proceso, espera.

Estos serán los desperdicios a tomar en cuenta para la implementación de mejoras en proceso de reportes de resultados.

## 3. Eliminación de desperdicios.

Para implementar mejoras y eliminar los desperdicios de alta prioridad seguiremos los pasos expuestos a continuación:

.Planear la eliminación de desperdicios
.Implementar el plan de eliminación
.Desarrollar un cronograma de eliminación

La eliminación de desperdicios empieza con la planeación, la cual consiste en elaborar planes de acción que contengan la meta a alcanzar, las estrategias a seguir para conseguir la meta planteada y los objetivos que cumplirá esta estrategia para obtener su propósito.

También hay que considerar en dicho plan los obstáculos que se nos presentan dentro del problema ya que estas son las causas del desperdicio que debemos eliminar con el plan.

Junto al jefe de área y con el aporte de ideas y sugerencias se debe determinar las metas, obstáculos, estrategias y planes de acción a seguir para eliminar desperdicios y encontrar las posibles soluciones.

Una vez establecidos los planes de eliminación, pasamos a la etapa de implementación en la cual estableceremos paso a paso como se desarrollara cada plan, es decir las actividades a seguir en cada uno. Aquí pondremos en práctica con cada uno de los trabajadores todos los recursos expuestos en el plan antes mencionados para poder implementar las mejoras.

Para la eliminación de los tres desperdicios de alta prioridad que se presentan en el proceso de reporte de resultados, realizamos las siguientes implementaciones de acuerdo las siguientes estrategias establecidas:

1.- Automatización de procesos.
2.- Seleccionar técnicas Lean y entrenar trabajadores.
3.- Compra de nuevo servidor y computadores.
4.- Asignar asistente a jefe del laboratorio y contratar analista nuevo.

1.- La automatización de procesos tiene como meta incrementar la elaboración de informes en un 100%, para esto hay que revisar el sistema actual y a través de un trabajo en conjunto con quienes elaboran los informes, los analistas y el Ing. En computación contratado, determinaran los requerimientos reales o mejorados del sistema para optimizar el proceso.

2.- Se trabajará aplicando la técnica Lean POUS, la cual nos ayudara a resolver el problema de suministros que se encuentran de una manera desordenada y lejos de cada trabajador lo cual influye en posturas incorrectas del personal para realizar sus tareas y también produce mucho movimientos de estos fuera de su área para conseguir los suministro necesarios para su trabajo. Esta técnica será desarrollada por un profesional, el cual deberá ser contratado y este mismo programará el entrenamiento al personal y las horas o el tiempo necesario para el entrenamiento.

3.- Para la compra de un nuevo servidor y computadores, el departamento financiero cotizará junto con el jefe del laboratorio el servidor que cumpla con características necesarias para el área de informes, se realizará la compra y la instalación de los nuevos equipos. Este servidor ayudara a eliminar el desperdicio de espera por lentitud en el sistema.

4.- Respecto a la asignación del asistente para el jefe del laboratorio, para alcanzar cubrir la revisión diaria en el área de informes, tomamos en cuenta la razón de trabajo en proceso con la cual estableceremos cuantos informes se están quedando sin procesar en el día.

Para llevar a cabo la realización de estas y otras mejoras fue necesario crear un cronograma de implementación y presupuesto el cual se presenta en el cuadro a continuación:

**Automatizar Procesos**

| Objetivo | Tiempo | Recursos | Responsables |
|---|---|---|---|
| Revisar fases del proceso y hacer esquema y tomar requerimiento del proceso. | 7 días | $ 300.00 Tiempo Información | Personal del laboratorio e Ing. Computacion |
| Diseñar y Desarrollar Software | 2 meses | $ 8000.00 Tiempo Información | Ing. Computacion |
| Implementar Nuevo Software | 7 días | $ 800.00 Tiempo Revisión | Personal laboratorio e Ing. Computacion |

**Seleccionar Técnicas LEAN y Entrevistar Trabajadores**

| Objetivo | Tiempo | Recursos | Responsables |
|---|---|---|---|
| Revisar y Definir requerimiento de Técnica | 2 días | $ 150.00 Tiempo Información | Experto |
| Contratar a Experto | 1 día | $1,000.00 | Jefe de Laboratorio y Dpto.Financiero |
| Entrenar a los trabajadores del Area | 1 mes | $ 500.00 Tiempo, Materiales y Documentación | Personal de Informes y Experto |
| Aplicar y Mantener técnicas aprendidas e implementadas | Indefinido | Información y Evaluaciones Periodicas $ 300 semestrales | Jefe de Laboratorio y Personal del área de informe |

**Incluir entre las tareas del jefe del laboratorio como principal función la revisión de informes**

| Objetivo | Tiempo | Recursos | Responsables |
|---|---|---|---|
| Revisar las funciones del jefe del laboratorio | 1 día | Tiempo e Informacion | Jefe de laboratorio |
| Priorizar la revision de informes como principal funcion del jefe del laboratorio | 1 día | Tiempo e Informacion | Jefe de laboratorio |

**Comprar Servidor y Computadores para Laboratorio**

| Objetivo | Tiempo | Recursos | Responsables |
|---|---|---|---|
| Dialogar con el departamento de Financiero para definir compra de servidor | 2 días | $ 30.00 Tiempo Información | Dep. Financiero y Jefe de Laboratorio |
| Comprar Servidor y Computadores para Laboratorio | 5 día | $ 10,500.00 | Dpto.Financiero Jefe Laboratorio |
| Instalar Servidor y Computadores | 4 días | $ 1230.00 Tiempo, Materiales y Recursos | Personal del laboratorios y tec. Contratados |
| Probar RED | 6 días | Tiempo e Información | Personal del laboratorios y tec. Contratados |
| Indicar Usos y Restricciones de la RED | 1 día | Comunicación Electrónica | Personal del laboratorios y tec. Contratados |

**Ascender un analista del laboratorio a asistente del jefe del laboratorio, y contratar otro analista para el área que queda libre**

| Objetivo | Tiempo | Recursos | Responsables |
|---|---|---|---|
| Seleccionar analista adecuado | 4 días | Tiempo e Informacion | Jefe de laboratorio |
| Asignar funciones a nuevo asistente | 4 días | Tiempo e Informacion, $ 750,00 mensuales | Jefe de laboratorio |
| Contratar nuevo analista | 7 días | $ 100 gastos de anuncio periodicos, $ 450,00 mensuales | Jefe de laboratorio y asistente de RRHH |

**Recopilar información de cada área de análisis del laboratorio y crear un formato por cada una de estas**

| Objetivo | Tiempo | Recursos | Responsables |
|---|---|---|---|
| Recopilar informacion | 7 días | Informacion | Jefe de laboratorio, analistas y personal de informes |
| Discutir y aprobar formatos por area | 5 días | Tiempo | Jefe de laboratorio, analistas y personal de informes |

**Comprar una impresora con especificaciones que cubran el volumen de informes a imprimir**

| Objetivo | Tiempo | Recursos | Responsables |
|---|---|---|---|
| Buscar, cotizar y comprar impresora | 1 dia | $ 220,00 | Jefe de laboratorio, departamento financiero |
| Instalar y probar impresora | 2 dias | Numero de informes impresos | Area de reporte de resultados |

**Comprar una moto para optimizar el trabajo del mensajero**

| Objetivo | Tiempo | Recursos | Responsables |
|---|---|---|---|
| Buscar, cotizar y comprar moto | 3 días | $ 1200,00 | Jefe de laboratorio, departamento financiero |

# 4. Medición y evaluación de las mejoras.

Una vez realizada la implementación de las mejoras en el proceso, realizamos la medición del mismo, esto lo haremos utilizando los mismos indicadores que tomamos en cuenta en la primera parte, para comprobar si se lograron las metas establecidas.

Nos queda entonces realizarnos las preguntas planteadas las cual nos dice que va a medir cada indicador la cuales fueron:

¿Cuántos informes por día de trabajo son procesados completamente?
¿Cuál es el tiempo promedio para procesar un informe terminado?
¿Cuántos informes quedan incompletos en un día de trabajo?
¿Cuántos informes por día son procesados incorrectamente?

Con estas preguntas podemos realizar la comparación de los indicadores que teníamos antes de la mejora con los que tenemos ahora luego de la implementación.

La siguiente tabla muestra la medición y comparación de los indicadores antes y después de la mejora.

**Tabla de Medidas, Expectativas e Impacto**

| MEDIDAS | ACTUAL | EXPECTATIVAS | DESPUES DE MEJORAS |
|---|---|---|---|
| Produccion | 30 informes/dia | Incrementar en 100% | 75 informes/dia |
| Tiempo de ciclo | 0.5 horas/informe | Reducir en 50% | 0.1 horas/informe |
| Trabajo en proceso | 10 informes/dia | Reducir en 100% | 2 informes/dia |
| Calidad | 6 informes rechazados/dia | Reducir en 50% | 0 informes rechazados/dia |

**Tabla 6.** Presupuesto y cronograma de implementación de mejoras

Como podemos observar en la tabla expuesta el proceso de mejora implementado ha generado un impacto positivo según las mediciones con los indicadores de eficiencia, eficacia, rapidez y calidad.

Nuestras expectativas para la producción fueron rebasadas en un 150% puesto que la elaboración de informes antes de las mejoras eran de 30informes/día y nuestras expectativas eran de llegar hasta 60informes/día y alcanzamos una elaboración de 75informes/día entonces podemos decir que el impacto de las mejoras fueron buenas.

En cuanto a la eficacia, el tiempo promedio para la elaboración de informe es de 0.5horas/informe y nuestras expectativas eran de reducirlo en un 50%, pero logramos disminuir ese tiempo en un 80% es decir actualmente se esta procediendo a elaborar cada informe en 10 minutos en promedio, lo que quiere decir que el impacto fue positivo.

En cuanto a la rapidez, el trabajo en proceso antes de mejora era de 10 informes por día de trabajo nuestras expectativas eran de reducirlo en un 100%, no se alcanzo este objetivo pero logramos reducir el trabajo en un 80% que es bastante bueno en comparación a lo actual, en promedio quedan 2 informes pendiente por día, a pesar de este resultado concluimos que el impacto después de mejora fue bueno.

En calidad, el numero de informes rechazados por día antes de mejora era de 6 informes, nuestras expectativas fueron reducirlas en un 50%, pero resulto mejor que lo estimado ya que con la implementación del software se elimino en un 100% el error de informes ya que el software valida los resultados de los análisis antes de que pase a su emisión final, por lo que si existe algún error por tipéo de datos del cliente ya sea nombre, dirección, teléfono, etc., simplemente esto se corregirá en el mismo software pero en el subproceso A43 de emisión de informes ya que no son problemas por resultados erróneos en análisis.

## 8. Análisis financieros del Laboratorio NNP antes de las mejoras.

A partir de todos los planes de acción planteados en el apartado anterior, tenemos que es necesario invertir en una serie de rubros, los cuales permitirán cumplir con los objetivos planteados en las estrategias que llevaran al laboratorio mejorar el proceso de reportes de resultados. Así dado esto, se ha considerado un monto de inversión tal como sigue en el cuadro a continuación:

| RUBRO | INVERSION |
|---|---|
| Revisión y diseño de esquema | $300,00 |
| Diseno de software | $8.000,00 |
| Implementar software | $800,00 |
| Revision tec. LEAN | $150,00 |
| Experto tec. LEAN | $1.000,00 |
| Entrenamiento de trabajadores | $500,00 |
| cotizacion de servidor | $30,00 |
| compra de servidor y computadores | $10.500,00 |
| Istalacion del servidor | $1.230,00 |
| Anuncios en clasificados | $100,00 |
| compra de impresora | $220,00 |
| compra de moto | $1.200,00 |
| TOTAL INVERSION MEJORA | $24.030,00 |

| INVERSION POR RUBROS | |
|---|---|
| | |
| CAPITAL DE TRABAJO | $4.110,00 |
| | |
| ACTIVOS FIJOS | |
| Vehiculos | $1.200,00 |
| Computacion | $18.720,00 |
| TOTAL ACTIVOS FIJOS | $19.920,00 |
| | |
| TOTAL ACTIVOS INVERSION | $24.030,00 |

De tal forma que a partir de esta inversión, se pueda implementar las estrategias expuestas en los planes de acción para la mejora continua los cuales llevaran al Laboratorio NNP hacia el cumplimiento de nuevas metas y a redireccionar la tendencia de los negocios de la mencionada empresa.

Así dado esto se tiene que se ha considerado una inversión en capital de trabajo para las nuevas estrategias, y otro rubro de activos fijos, los cuales permitirán mejorar la productividad de la empresa, obtener mayor rentabilidad e invertir en maquinaria y activos necesarios, tal como se especifico anteriormente en cada uno de los planes de acción.

Estas inversiones se financiaran por medio de capital propio de la empresa ya que esta tiene un presupuesto anual de $ 120.000 dólares que son destinados para compra de equipos de laboratorio, capacitación de personal y mejoras de instalaciones, cabe recalcar que este presupuesto esta financiado por la matriz en EE.UU. la cual controla y financia todos los laboratorio NNP en el mundo.

## Presupuestos de estados de Pérdidas y Ganancias base y con proyecto.

El Estado de Perdidas y Ganancias llamado también Estado de Resultados es un documento contable que enseña el resultado de las operaciones (utilidad o pérdida) de una empresa durante un periodo determinado teniendo en cuenta los ingresos y gastos efectuados.

En este caso, se realizara un Estado de Perdidas y Ganancias base el cual mostrara las ganancias por ventas que tuvo la empresa en el ano 2006 y los ingresos por ventas para los siguientes anos que se consideran tendrán un incremento del 5% que es lo que el laboratorio ha venido experimentando durante los últimos 3 anos. Así mismo se considerara una inflación del 3,5% anual que incrementara los sueldos y otros gastos generales (movilización, viáticos, etc.), el resto de rubros del estado de perdidas y ganancias variarán con respecto al porcentaje de las ventas.

Así mismo en el estado de perdidas y ganancias proyectado se vera el impacto de la mejora para los últimos dos trimestres del 2007 y para los anos siguientes hasta el 2012 en los rubros de sueldos y otros gastos generales, los cuales tienen un gasto adicional por el nuevo cargo generado del asistente del jefe del laboratorio y por gastos de actualizaciones y mantenimiento del software y el sistema o red informática que se producirán a partir de la mejora respectivamente. Así también el impacto que se va a dar en las ventas por el nuevo ingreso de $ 86.651,04 que se va a obtener a partir de la mejora.

Dado lo anteriormente expuesto se ha calculara un estado de pérdidas y ganancias base proyectado y otro con proyecto el cual esta en función al impacto que se prevé al implementar el proyecto en la empresa Laboratorio NNP y en base a estor dos se elaborara el flujo de caja base y con proyecto de la empresa de cuya diferencia saldrá el flujo incremental en el que se establecerá si el proyecto es o no rentable.

## 9. Conclusiones y Recomendaciones.

La implementación de esta metodología a logrado organizar de forma unificada los procesos del laboratorio, desde la toma de muestra hasta el informe final de resultados.

El ciclo autor/lector se lo utilizo como complemento para el diseño del modelo ya que es la manera de que interactúe el autor y el personal involucrado del laboratorio para darle validez al modelo final.

Es recomendable identificar estratégicamente las cinco magnitudes del modelo IDEFØ, (procesos, insumos, controles, mecanismos y salidas), para lograr el correcto diseño del modelo.

Los desperdicios en el proceso de reporte de resultados dentro de un laboratorio de análisis de alimentos pueden ser tratados de igual manera que los desperdicios en los procesos de producción.

Los principios de producción esbelta se aplican en el proceso de reporte de resultados del laboratorio para mejorar el flujo de datos o resultados de análisis y así reducir el tiempo y evitar errores en la entrega de informes de resultados.

Mantener las mejoras implementadas nos llevara a cumplir con el objetivo de la investigación de que el proceso este en un constante mejoramiento y lo mejor para lograrlo es el control diario por parte del personal que participa en el proceso.

## 10. Referencias

Marca David, McGowan Clement. IDEF0/SADT Business Process and Enterprise Modeling, Eclectic Solutions, San Diego USA, 1998

Black J.T, The design of the Factory with a future, McGraw Hill, USA

Feldmann Clarence, The Practical Guide to Business Process Reengineering Using IDEF0, Dorset House, New York USA, 1997.

Haines Stephen G, System Thinking & Learning, HRD Press, Amherst Massachusetts, 1998.

Horngreen Charles, Sundem Gary, Elliott John. Introducción a la Contabilidad Financiera, Pearson Educación, México D.F., 2000.

Portus Lincoyán, Matemáticas Financieras, McGraw Hill, Bogotá Colombia, 1997.