



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE QUÍMICA

“IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE COSTEO PARA ESTUDIOS  
REALIZADOS EN UN LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICOS”.

(Trabajo escrito vía cursos de educación continua)

Que para obtener el título de:

INGENIERO QUÍMICO

Presenta:

GERARDO GUILLERMO LAZO RUIZ

MÉXICO DF 2015





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**JURADO ASIGNADO:**

**PRESIDENTE:** DR. ABEL GUTIERREZ RAMOS  
**VOCAL:** DR. JULIO CESAR MARTINEZ ALVAREZ  
**SECRETARIO:** MTRO. JORGE CAYETANO MARIA RUBIO AVELINO  
**1er. SUPLENTE:** ING. LUIS MIGUEL MUÑOZ HERNANDEZ  
**2° SUPLENTE:** ING. JORGE RAFEL MARTINEZ PENICHE

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: CRSA. PUEBLA, PUEBLA.**

**ASESOR DEL TEMA:** \_\_\_\_\_  
JORGE CAYETANO MARIA RUBIO AVELINO

**SUSTENTANTE (S):** \_\_\_\_\_  
GERARDO GUILLERMO LAZO RUIZ

## INDICE

1	Introducción.....	5
2	Antecedentes.....	8
2.1	Definiciones y Terminología.....	8
2.2	Costos para la toma de decisiones.....	9
3	Antecedentes de la empresa.....	10
3.1	Layout de la empresa.....	11
3.2	Diagrama de flujo de proceso de cada muestra analizada.....	15
4	Método de costeo.....	16
4.1	Procedimiento utilizado para la elaboración de costos en la empresa.....	16
4.2	Mano de obra.....	17
4.3	Proforma de contabilidad y Estados Financieros.....	18
5	Factores que influyen en el costeo.....	21
5.1	Impacto de mano de obra directa e indirecta.....	22
5.2	Impacto de costos indirectos.....	23
5.3	Mantenimiento de Equipos y Sucursales.....	27
6.	Bases para el costeo de estudios.....	28
6.1	Biología Molecular.....	28
6.2	Química Clínica.....	34
6.3	Endocrinología.....	37
7.	Costeo Final por departamento .....	39
7.1	Biología Molecular.....	40
7.2	Química Clínica.....	43

7.3 Endocrinología.....	44
8 Conclusiones.....	45
9 Bibliografía.....	48

## **1. INTRODUCCIÓN**

Toda entidad administrativa debería de tener, idealmente, un buen manejo de las variables contables financieras para la toma de decisiones o para los fines que la entidad convenga. El laboratorio de análisis clínicos en cuestión no es la excepción en los parámetros que toda entidad debe de seguir para su buen funcionamiento y subsistencia. Desde su implementación, los estados de costos han jugado un rol de suma importancia en las entidades públicas y privadas, las cuales deben entrar en un proceso de mercadeo (oferta y demanda) mediante mecanismos de gestión y/o autogestión, los cuales permiten que estas entidades se desarrollen y se hagan más competitivas en su giro.

El costo es la base de la mayoría de las decisiones económicas, ya que puede tener influencia en el consumo, el gasto o bien la producción.

El laboratorio en cuestión siempre se ha caracterizado por llevar a cabo una buena implementación de sistema de costos, lo que ha permitido que se tenga una contabilidad clara y precisa, sin perder de vista la economía del paciente y el buen servicio al mismo.

Para realizar el costo de un producto terminado (en este caso el estudio clínico realizado al paciente), se requiere tomar en cuenta factores directos e indirectos para poder calcular el valor del mismo. Para la realización de un estudio se requieren contemplar algunos factores técnicos, como: los materiales a utilizar, las horas de trabajo que se requieren, la utilización de equipos, los reactivos, el tiempo ocioso, la capacidad de los equipos. etc. Estos factores pueden ser tangibles e intangibles, pero por comodidad y simplicidad se establece la moneda como denominador común.

La contabilidad de costos, es la rama de la contabilidad que se encarga de desarrollar y estudiar la técnica de costeo para cualquier producto terminado, registrando todos y cada uno de los movimientos hechos en términos monetarios.

En el caso de este Laboratorio, no sólo los costos del producto terminado importan; sino que también es crucial tener un control y registro de los costos por departamento, por área, por línea, etc. Ya que a la hora de la toma de decisiones es preciso contar con esta información para la resolución de problemas o para aumentar las utilidades por sector.

Es por lo anterior que, el sistema de costeo de los análisis clínicos se verá reflejado en el costo total, por lo que es muy importante tenerlo muy bien controlado y estudiado para hacer los ajustes necesarios y simplificar así el funcionamiento de la empresa.

En el presente trabajo, se pretende mostrar el impacto administrativo que tiene la implementación de un sistema de costeo de estudios clínicos basado en la complejidad de estos, así como demostrar el cómo la consideración de los distintos factores que componen un estudio clínico, alteran los costos finales.

Para esto, se propone tomar tres estudios de tres departamentos distintos, de diferente grado de complejidad y calcular los costos dando diferentes alternativas para el cálculo de los mismos.

Para el costeo de análisis clínicos, no existe un sistema global, establecido, específico por lo que cada laboratorio debe de hacer su propio sistema de costeo. Esto es, primordialmente, porque la forma en la que se realizan estos estudios, pueden variar en distintos parámetros por lo que esta tarea se hace sumamente complicada.

El Laboratorio en cuestión realiza alrededor de 860,000 estudios por año. Para la realización de los mismos se emplean sistemas automatizados y semiautomatizados, mientras que otros se elaboran de manera manual. Los automatizados y semiautomatizados, a veces requieren de reactivos comerciales, que rinden para un cierto número de pruebas. Por otro lado, algunos de los estudios

realizados manualmente se llevan a cabo mediante reactivos preparados dentro del mismo laboratorio, de acuerdo al volumen de trabajo que se tenga a un tiempo determinado. Esto hace que el cálculo de los costos varíe mucho y por lo mismo sea complicado determinar un costo unitario que sea preciso.



## 2. Antecedentes

### 2.1 DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

Existen diferentes definiciones de costo, por lo que se debe de tomar en cuenta la situación en la que está utilizando este término.

En este caso, se podría decir que el costo es: el dinero invertido por la empresa para llevar a cabo el producto final (estudios).

Para poder entender mejor el proceso de costeo en la producción es necesario conocer varios conceptos.

**Costo de producción** : Suma de todos los costos incurridos en un proceso productivo

**Costos marginales**: Costos asociados con el proceso adicional de la prueba.

**Costo capital**: Es el dinero gastado para la infraestructura y bienes de la empresa, los cuales pueden ser: equipos de proceso, inventarios, equipo de laboratorio, acondicionamiento de laboratorios, etc.

**Costo estándar**: Es la referencia que se toma para los costos actuales. En este caso son principalmente los materiales utilizados por cada prueba, los cuales nos pueden dar una idea del costo total de la prueba.

**Costo Actual**: Es el dinero gastado para los materiales, la elaboración y demás procesos, para la realización de una prueba.

**Costos controlables**: Son aquellos costos registrados que son influenciados por las decisiones que se toman en la empresa.

**Costos incontrolables**: Son aquellos costos registrados que no son influenciados ni controlados por ningún sector de la empresa.

**Costo de oportunidad:** Aquel costo en que se incurre al tomar una decisión y no otra.

Para el buen funcionamiento de las empresas es necesario que el análisis de costos tenga un papel central, ya que el uso de adecuado del mismo nos permite tomar decisiones así como la fijación de precios propuesta por la empresa. Cada año, se debe de hacer este análisis ya que factores como la inflación y el alza de impuestos representan una gran influencia en los costos.

Por lo general, en las proyecciones de los nuevos costos se basan en los costos actuales. Estos costos actuales no solamente son útiles para el cálculo de los costos futuros sino que también para fines de control administrativo.

## **2.2 Costo para la toma de decisiones**

Para la toma de decisiones basada en costos se contemplan dos tipos de funciones de costos:

- 1) Funciones de costos a corto plazo: Es cuando las cantidades de algunos recursos propiedades de la empresa permanecen fijos e inalterables y las decisiones que se toman bajo este parámetro son fácilmente reversibles.
- 2) Funciones de costos a largo plazo: Es cuando las cantidades de los recursos de la empresa pueden variar, es el periodo suficiente para que la entidad cambie un sistema de producción en su totalidad para los fines que esta convenga. Las decisiones tomadas bajo estos parámetros no son fácilmente reversibles.

Para este caso, el costo aplicado al procesamiento de los análisis clínicos es el dinero gastado para producir un resultado de apoyo al diagnóstico para el paciente.

Como se mencionó anteriormente, el análisis y cálculo de los costos de una laboratorio se ve afectado por una gran cantidad de variables por lo que estos

deberán ser registrados y calculados por diferentes razones y de diferentes maneras.

### **3 Antecedentes de la empresa**

La empresa X es una institución privada, fundada hace 65 años, comprometida en la realización de análisis clínicos que ofrece, además de los servicios de asistencia, actividades de enseñanza y de investigación científica en el campo de la Medicina de Laboratorio.

Desde el inicio de sus actividades, en enero de 1950, fueron incorporados profesionales con especialidades relacionadas con la Medicina de Laboratorio y se iniciaron actividades de enseñanza, que inicialmente fueron de tipo tutorial, y sin reconocimiento por Instituciones de Educación Superior u organismos de otro tipo. Al pasar el tiempo se han formalizado estas actividades ante diversas instancias.

El interés en actividades académicas y científicas ha caracterizado a la institución a lo largo de su existencia, lo que puede constatarse por su inscripción en el Registro de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Actualmente la empresa cuenta con 12 distintos departamentos de análisis en Puebla, atendiendo alrededor de 1000 pacientes diarios en las 13 distintas sucursales en el estado de Puebla. De estas 13 sucursales, 12 son tomas de muestras y 1 es la matriz la cual cuenta con toda la infraestructura necesaria para la realización de pruebas. Este trabajo se realiza en esta matriz, ya que aquí no sólo se encuentran concentrados todos los departamentos de análisis clínicos sino que las oficinas administrativas y corporativas donde se lleva a cabo gran parte de la cadena de suministros así como la toma de decisiones y la programación de actividades de toda la empresa.

Dentro de la parte analítica existen los siguientes departamentos:

- Química Clínica
- Parasitología
- Microbiología
- Endocrinología
- Inmunología
- Inmunología Experimental.
- Serología
- Hematología
- Metabolomica
- Biología Molecular
- Tamíz Neonatal

Este trabajo se realizó en su totalidad en el departamento de Contabilidad y Finanzas, y no sólo se hizo con la finalidad de esta tesina, sino también para ayudar y presentar una alternativa en materia de costos para la empresa, la cual siempre está en búsqueda de la mejora continua.

### **3.1 Layout de la Empresa**

La empresa cuenta con distintas sucursales y una solo centro de proceso; en donde se realizan todas las pruebas de la empresa. Este centro de proceso cuenta con dos edificios donde se encuentran todos los laboratorios correspondientes a los distintos departamentos de análisis clínicos. A continuación se presenta la distribución de estos laboratorios así como la parte de sevicios de la empresa.

**Servicios accesorios**

- 1 Sala de espera y recepción de pacientes (planta baja)
- 2 Toma de muestras (planta baja)
- 3 Almacén
- 4 Servicios externos (primer piso)
- 5 Impresión y revisión de resultados (primer piso)
- 6 Lavado y esterilización de material (primer piso)
- 7 Almacenamiento temporal de desechos biológico infecciosos (RPBI)  
(azotea)

**Gabinetes**

- A Colposcopia (planta baja)
- B Radiología (planta baja)
- C Densitometría (planta baja)

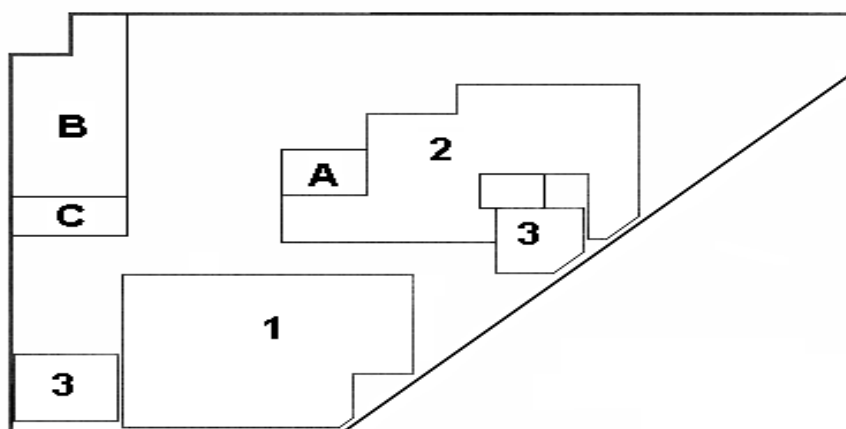
**Laboratorios** en el edificio principal (primer piso)

- I Endocrinología y genética
- II Inmunología
- III Hematología y coagulación
- IV Microbiología (Virología)
- V Bioquímica
- VI Parasitología

**Laboratorios en el edificio anexo (segundo piso)**

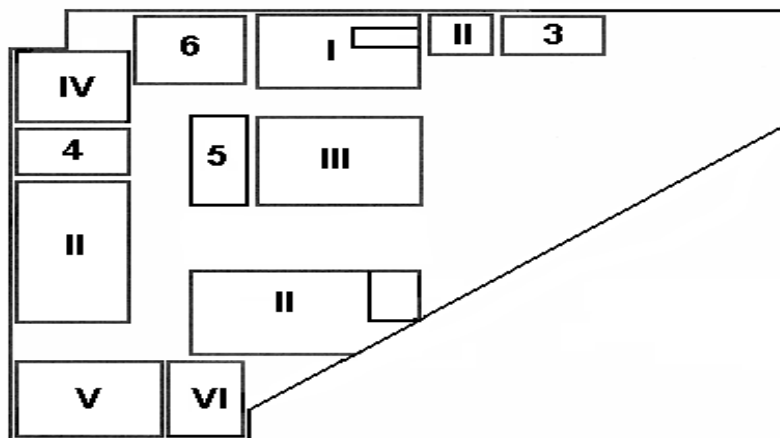
VII Biología molecular

VIII Tamiz neonatal y cromatografía



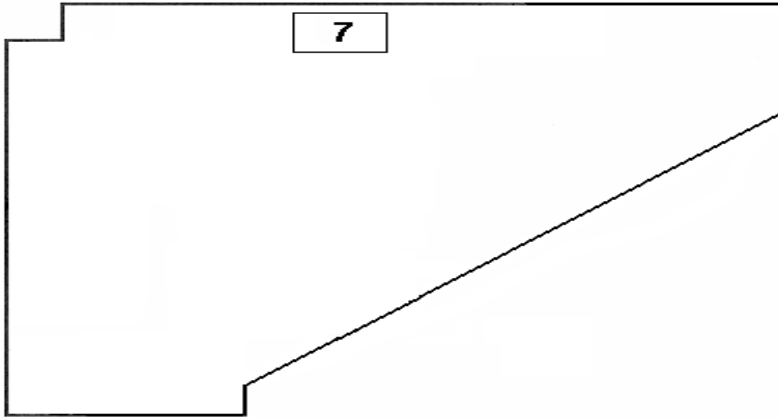
**Edificio principal**

**Planta baja**

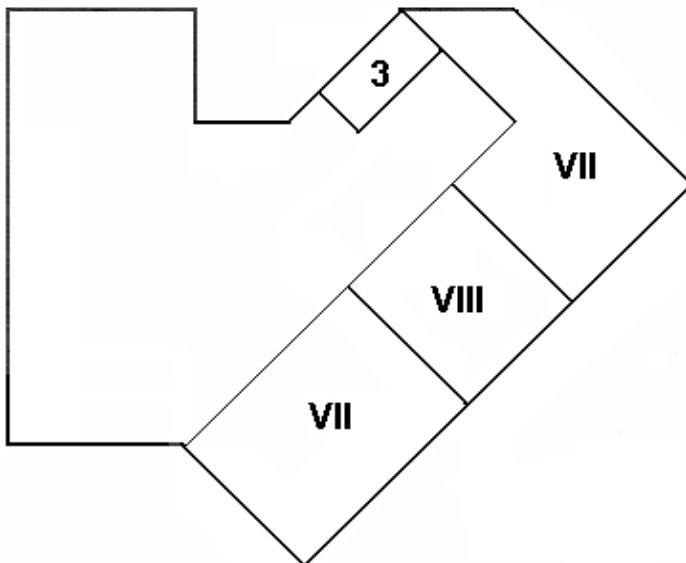


**Edificio principal**

**Primer piso**



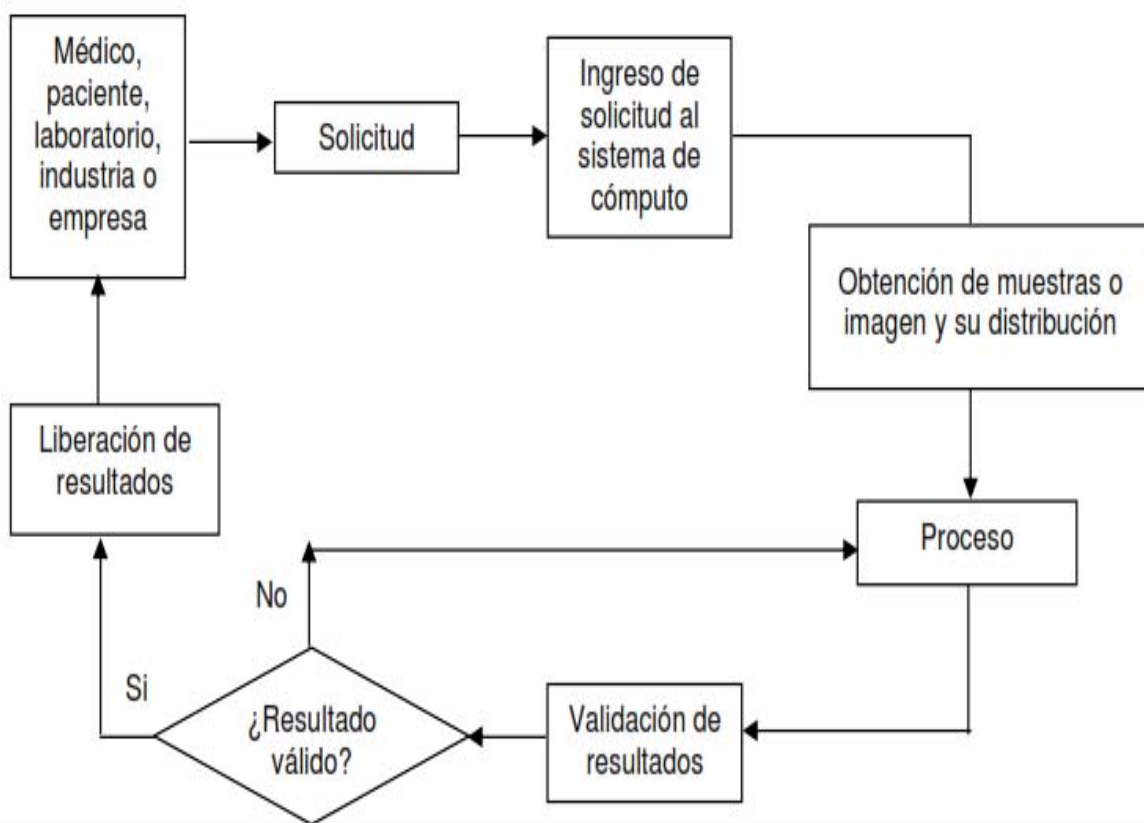
**Edificio principal**  
**Azotea**



**Edificio anexo**  
**Segundo piso**

### 3.2 Diagrama de flujo de para el procesamiento de muestras (Simbología Básica)

A continuación se presenta el proceso al que todas y cada una de las muestras son sometidas. Cada paso en este proceso es perfectamente controlado bajo estrictos estándares de calidad, para garantizar la veracidad del resultado y la salud del paciente. El costeo que se elaborará en este trabajo debe de incluir todos los pasos en este diagrama, porque aunque la actividad primaria de la empresa sea la elaboración de pruebas, de una forma u otra se tienen que cubrir los gastos de administración así como los otros indirectos que la empresa tiene.





## **4 Método de costeo**

### **4.1 Procedimiento utilizado para la elaboración de costos en la empresa**

Para calcular los costos de una prueba de laboratorio es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos.

- 1) Costo del equipo, ya sea propiedad de la empresa o en comodato.
- 2) Costo de labor, que es el 80% del costo total, lo cual incluye personal para la realización de pruebas.
- 3) Costo de reactivos, materiales para control de calidad, pruebas control y calibradores o estándares para los equipos y administrativos.
- 4) Costo de mantenimiento preventivo o correctivo y manejo de equipo.
- 5) Costo por adquisición e instalación de un nuevo trabajo y espacio de almacenamiento.
- 6) Costo por equipo de soporte.
- 7) Costos para enseñanza y educación continua.
- 8) Costos para cumplir con los requerimientos federales y estatales, licencias, registro de honorarios, inspección, lineamientos de calidad, etc.
- 9) Costos de referencia.
- 10) Costos de regulaciones administrativas locales, federales y estatales.
- 11) Costos para cumplir regulaciones de seguridad.

Sin embargo, la mayoría de las ocasiones es sumamente complicado determinar la proporción en la que el estudio colabora en los costos enumerados anteriormente, por lo que cada laboratorio y cada departamento tienen consideraciones diferentes. Es por esto que cada laboratorio realiza su propio sistema de costeo, y su eficiencia y veracidad sólo puede verse reflejados en los estados de resultados al final del ejercicio, o bien con la experiencia de los contadores al mando de la empresa.

## 4.2 Mano de obra

Cada departamento tiene asignado un costo por mano de obra, estos sueldos por departamento dependen de la cantidad de empleados que forman parte de cada departamento, y de la formación que cada uno de estos tengan.

Asimismo, cada departamento tiene un jefe responsable de la operación del mismo, que se encarga no sólo del funcionamiento del área sino del mejoramiento de la misma. Los jefes de departamento también son responsables de la contratación de nuevo personal, con la ayuda de recursos humanos.

En el caso de la empresa, se tiene una base de datos con los sueldos de cada departamento y la proporción que representan en la nómina global. Esta base de datos también presenta la cantidad de trabajadores que cada departamento tiene y el sueldo de cada uno de ellos, a continuación se presenta un ejemplo de esta base de datos correspondiente al departamento de biología molecular\*.

NOMBRE	PUESTO	PERCEPCION MENSUAL
JUAN	QUIMICO ANALISTA	\$11,199.90
BEATRIZ ESPERA	QUIMICO ANALISTA	\$11,255.10
MA.DEL CARMEN	QUIMICO ANALISTA	\$11,255.10
MONSERRAT	QUIMICO ANALISTA	\$11,651.25
VIRGINIA ADRIANA	SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO	\$28,892.58
JAVIER	SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO	\$76,178.82
LIZETH E.	QUIMICA ANALISTA	\$11,499.90
GISELLE DEL CARMEN	QUIMICO ANALISTA	\$9,711.00
LAURA	QUIMICO ANALISTA	\$7,500.00
JESUS	QUIMICO ANALISTA	\$7,500.00

\*Los sueldos están basados en la preparación y experiencia de los empleados.

Así como esta tabla nos muestra la nómina correspondiente a este departamento, se tienen en la base de datos las de las otras áreas así como la nómina total en cuanto a la parte de manufactura. Toda esta información se encuentra en los distintos estados financieros los cuales han sido definidos por la empresa y han sido autorizados para aparecer en este trabajo.

Esta información se encuentra distribuida de la siguiente manera en el proforma de la empresa el balance general y el estado de resultados.

### 4.3 Proforma de contabilidad y Estados Financieros

<b>CONCEPTO</b>
<b>VENTAS NETAS</b>
Materias Primas Mano de Obra Sucursales Costo Variable de Fabricación Arrendamiento de Equipos Mantenimiento de Equipos
<b>COSTO DE VENTAS</b>
<b>CONTRIBUCION MARGINAL</b>
Sueldos de Centros de Proceso <b>Gastos de Operativos</b> Sucursales Centros de Proceso Depreciación Operativa Administrativa
<b>GASTOS OPERATIVOS CP Y SUC</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>
Sueldos de venta Gastos de Venta Publicidad y Promoción
<b>GASTOS DE VENTA</b>
Sueldos de Administración Gastos de Administración
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b>
<b>GASTOS DE OPERACION</b>
<b>CUOTA CORPORATIVA</b>
<b>UTILIDAD DE OPERACION</b>
OTROS INGRESOS (GASTOS)
<b>RESULTADO DE OPERACION</b>
INTERESES GANADOS (PAGADOS) Intereses Pagados Intereses Ganados RESULTADO CAMBIARIO
<b>RESULT INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO</b>
Resultado en Asociadas
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>
ISR ISR DIFERIDO
<b>UTILIDAD ANTES DE DISCONT</b>
PARTICIPACIÓN NO CONTROLADORA
<b>UTILIDAD NETA</b>
<b>EBITDA</b>

Balance General al 31 de Febrero del 2015 (miles de pesos)

BAJO NORMAS NIFS	Diciembre 2014	BAJO NORMAS NIFS	Diciembre 2014
<b>CAJA Y BANCOS</b>		<b>PROVEEDORES</b>	<b>7,308</b>
<b>VALORES REALIZABLES</b>	<b>6,769</b>	Proveedores MN	7,308
Valores Realizables MN	6,769	Proveedores Dlls	
<b>VALORES RESTRINGIDOS</b>		<b>PROVEEDORES NO GRUPO</b>	<b>7,308</b>
Valores Restringidos MN		Proveedores MN	7,308
<b>CLIENTES</b>	<b>10,373</b>	Proveedores Dlls	
Clientes MN	10,373	<b>PROVEEDORES GRUPO</b>	
Clientes Dlls		Proveedores MN	
<b>CLIENTES NO GRUPO</b>	<b>10,373</b>	Proveedores Dlls	
Clientes MN	10,373	<b>ANTICIPOS DE CLIENTES</b>	
Clientes Dlls		<b>IMPUESTOS POR PAGAR</b>	<b>1,296</b>
<b>CLIENTES GRUPO</b>		<b>BENEFICIOS DIRECTOS A EMPL</b>	
Clientes MN		Provisiones	
Clientes Dlls		Cuotas	
<b>ESTIMACIÓN DE CUENTAS INCOBRABLES</b>		PTU	
<b>INVENTARIOS</b>	<b>8,067</b>	Otros beneficios directos	
Materias Primas	8,067	<b>PROVISIONES CUENTAS POR PAGAR</b>	
Producción en Proceso		<b>OTRAS CTAS POR PAG</b>	<b>9,707</b>
<b>ANTICIPOS A PROVEEDORES</b>	<b>102</b>	Otras Ctas por Pag	9,707
<b>IMPUESTOS POR RECUPERAR</b>	<b>2,336</b>	Dividendos por pagar	
<b>OTRAS CUENTAS POR COBRAR</b>	<b>3,156</b>	<b>DOCUMENTOS POR PAGAR</b>	
<b>CUENTAS POR COBRAR SUBS</b>		Banco Inbursa	
<b>Socios</b>		Otros bancos	
Cuentas por cobrar		<b>CUENTAS POR PAGAR GRUPO</b>	
Cuentas por cobrar		<b>CARSO</b>	
<b>CIRCULANTE</b>	<b>30,804</b>	Cuentas por pagar Grupo Carso	
<b>INVERSIONES EN ASOCIADAS</b>	<b>9,172</b>	Cuentas por pagar Grupo Carso DLLS	
<b>MAQUINARIA PLANTA Y EQUIPO</b>	<b>60,510</b>	<b>CIRCULANTE</b>	<b>18,311</b>
Maquinaria Planta y Equipo	60,510	<b>OTROS PASIVOS</b>	<b>7,867</b>
<b>DEPRECIACION ACUMULADA</b>	<b>(36,095)</b>	Otros Pasivos	7,867
Depreciación Histórica	(36,095)	<b>PASIVO TOTAL</b>	<b>26,178</b>
<b>FIJO</b>	<b>24,416</b>	<b>CAPITAL CONTABLE</b>	
<b>IMPUESTOS Y PTU DIFERIDOS</b>		<b>CAPITAL SOCIAL</b>	12,622
Impuestos Diferidos		RESULTADO INTEGRAL	
Crédito Mercantil		<b>UTILIDADES RETENIDAS</b>	<b>13,883</b>
<b>OTROS DIFERIDOS</b>	<b>882</b>	Utilidades Retenidas	13,883
<b>OTROS</b>	<b>882</b>	<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>12,591</b>
<b>ACTIVO TOTAL</b>	<b>65,273</b>	Otras cuentas de capital	
		<b>CAPITAL CONTABLE</b>	<b>39,096</b>
		<b>PARTICIPACION NO CONTROLADORA</b>	
		<b>PASIVO MAS CAPITAL</b>	<b>65,273</b>

Estado de Resultados del 1 de enero al 31 de diciembre de 2014 (miles de pesos)

<b>HISTORICO</b>		
<b>CONCEPTO</b>	<b>DICIEMBRE</b>	<b>%</b>
Grupo		
No grupo	137,040.6	100.0
<b>VENTAS NETAS</b>	<b>137,040.6</b>	<b>100.0</b>
Materias Primas	36,538.8	26.7
Mano de Obra Sucursales	7,010.5	5.1
Costo Variable de Fabricación	4,038.7	2.9
<b>COSTO DE VENTAS</b>	<b>47,588.0</b>	<b>34.7</b>
<b>CONTRIBUCION MARGINAL</b>	<b>89,452.6</b>	<b>65.3</b>
Sueldos de Centros de Proceso	19,067.6	13.9
<b>Gastos de Operativos</b>	<b>14,904.8</b>	10.9
Depreciación	3,246.7	2.4
<b>GASTOS OPERATIVOS CP Y SUC</b>	<b>37,219.1</b>	<b>27.2</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>52,233.6</b>	<b>38.1</b>
<b>GASTOS DE VENTA</b>	<b>8,119.4</b>	5.9
Sueldos de Administración	17,040.4	12.4
Gastos de Administración	5,100.4	3.7
<b>GASTOS DE ADMINISTRACION</b>	<b>22,140.8</b>	16.2
<b>GASTOS DE OPERACION</b>	<b>30,260.3</b>	22.1
<b>CUOTA CORPORATIVA</b>	<b>1,514.2</b>	1.1
<b>UTILIDAD DE OPERACION</b>	<b>20,459.1</b>	14.9
OTROS INGRESOS (GASTOS)	26.7	0.0
<b>RESULTADO DE OPERACION</b>	<b>20,485.8</b>	14.9
INTERESES GANADOS (PAGADOS)	(550.9)	(0.4)
RESULTADO CAMBIARIO		
<b>RESULT INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO</b>	<b>(550.9)</b>	<b>(0.4)</b>
Resultado en Asociadas	(571.7)	(0.4)
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>19,363.2</b>	<b>14.1</b>
ISR	(7,259.2)	(5.3)
ISR DIFERIDO	487.5	0.4
<b>UTILIDAD ANTES DE DISCONT</b>	<b>12,591.5</b>	9.2
PARTICIPACIÓN NO CONTROLADORA		
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>12,591.5</b>	9.2
<b>EBITDA</b>	<b>23,705.8</b>	17.3

## 5. Factores que influyen en el Costeo

Para fines de este trabajo, se eligieron 3 departamentos operando en la empresa de distinto orden de complejidad en sus pruebas; baja, mediana y alta complejidad. Esta complejidad se basó en la cantidad de materiales usados en cada prueba, las mermas, el uso de equipo, etc.

Los departamentos que se eligieron para este trabajo fueron:

- Biología Molecular (Alta complejidad)
- Endocrinología (Mediana complejidad)
- Química Clínica (Baja complejidad)

El procedimiento a seguir para poder hacer la propuesta de costeo para cada departamento fue:

- Revisar los distintos departamentos que componen la empresa.
- Solicitar el catálogo de estudios activos realizados por cada departamento.
- Revisar los estudios que no han sido costeados y agregarlos a la lista general de estudios.
- De estos estudios, solicitar a cada jefe de departamento el procedimiento de elaboración del estudio, el cual consiste en: lista de materiales y reactivos, equipos a utilizar, mano de obra, calibraciones, mermas, etc.
- Una vez que tenemos los procedimientos de elaboración de estudios, procedemos a buscar los materiales y reactivos en una lista proporcionada por el departamento de compras. Cada material y reactivo tiene un código único lo cual facilita y da veracidad a la información que esta arroja.
- Elaboración de tablas dinámicas en Excel que sean capaces de encontrar los materiales y reactivos mediante sus códigos y arrojar automáticamente información tal como costo unitario, presentación, proveedor, etc.
- Una vez que se tiene toda la información anterior de todos y cada uno de los materiales y reactivos de cada prueba, se procede a registrar en que cantidad se utilizan cada uno de estos y mediante la programación en Excel se saca un costo total en materiales y reactivos.

Es preciso tener, un registro de todos los aspectos que pueden tener un impacto en el costo total por cada estudio. Los aspectos más importantes son la mano de obra y los materiales que se utilizan en cada uno de ellos.

## **5.1 Impacto de mano de obra directa e indirecta.**

El impacto de la mano de obra sobre cada estudio es un aspecto de suma importancia y muy complejo de calcular ya que no se puede uniformizar el tiempo que le toma al empleado en realizar una prueba en específico. Para facilitar y agilizar el costeo de las pruebas por cada departamento, se decidió registrar la cantidad de pruebas elaboradas por departamento al mes durante el año 2014, y se procedió a sacar un promedio anual. Este promedio se calculó debido a que al variar la carga de trabajo por mes el impacto de la mano de obra variaría constantemente; lo que haría muy tedioso calcular los costos de los estudios. Estos cálculos no incluyen los sueldos de la parte administrativa y demás puestos que no están relacionados con la elaboración de los análisis.

Como una segunda opción, se pensó que para conocer como la nómina global influía en cada prueba, se tomaba la nómina total (incluyendo todas las partes: operativa, administrativa, etc.) y se dividía entre el total de estudios realizados por todos los departamentos al año en la empresa.

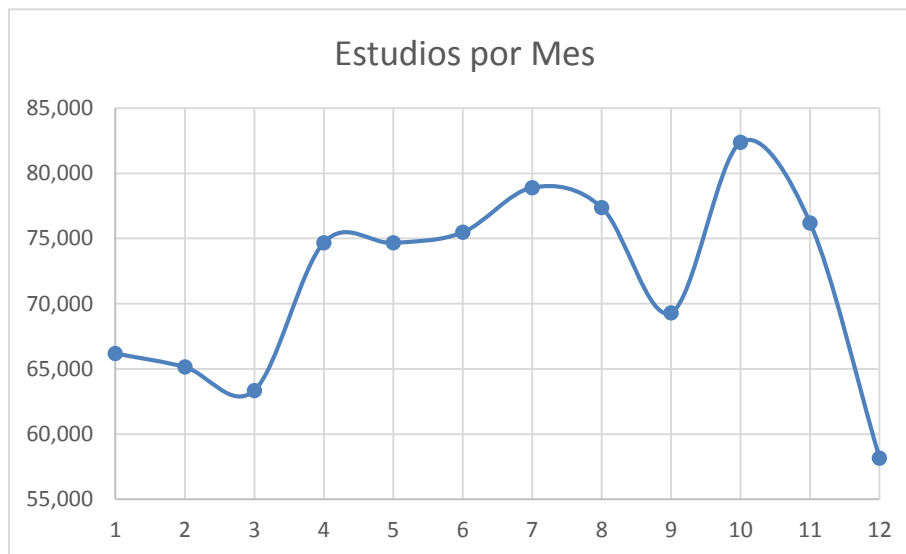
Obviamente, al utilizar estas dos opciones hubo diferencias en el impacto causado por la nómina en cada prueba realizada. Parte de este trabajo, es precisamente demostrar la diferencia entre el impacto provocado.

En el caso de incluir el impacto que tiene la mano de obra indirecta en cada estudio se llegó a la conclusión que no funciona bien en su totalidad. Ya que hay pruebas de precio bajo que subían su costo de manera considerable.

Una vez sabiendo esto, se procedió a seguir los pasos anteriores para determinar los costos de 3 pruebas distintas por cada departamento. Estas pruebas fueron seleccionadas debido a la alta frecuencia con la que se hacen. Los parámetros para clasificar las pruebas según su complejidad se basaron en la cantidad de material y de reactivos que se usan por prueba así como el tiempo dedicado a una de ellas.

Antes de entrar en tema es necesario hacer un análisis global de la empresa en cuanto a la cantidad de pruebas que se realizan al mes y al año. La tabla y gráfica siguiente nos proporciona la información en cuanto a número de estudios que se utilizó para los cálculos en el costeo.

Estudios por mes		
1	Enero	66,172
2	Febrero	65,134
3	Marzo	63,341
4	Abril	74,673
5	Mayo	74,655
6	Junio	75,463
7	Julio	78,894
8	Agosto	77,373
9	Septiembre	69,291
10	Octubre	82,366
11	Noviembre	76,194
12	Diciembre	58,152
Promedio Anual		71,809



## 5.2 Impacto de costos indirectos.

Como se mencionó antes, existen otros factores que alteran el costo total de un estudio de laboratorio que no estén involucrados de manera directa en el procesamiento del estudio, en el caso de esta empresa, estos gastos son los siguientes:

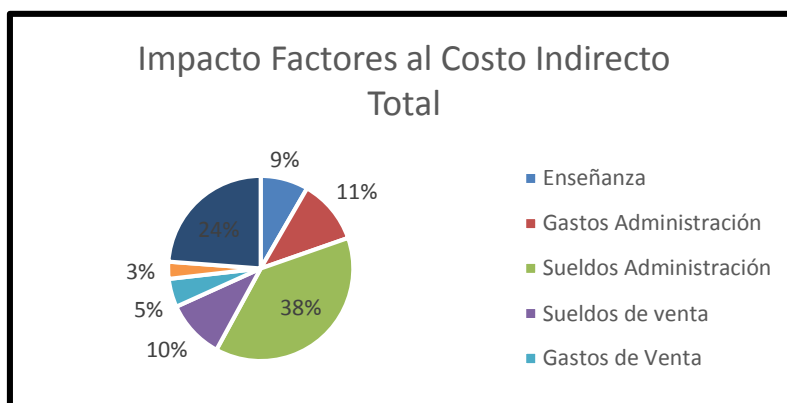
- 1) Enseñanza
- 2) Gastos Administración
- 3) Sueldos Administración
- 4) Sueldos de Venta



- 5) Gastos de Venta
- 6) Publicidad y Promoción
- 7) Gastos de Sucursales

Estos costos indirectos se suman y se acumulan durante todo el año para poder asignar la proporción en la que impactan a cada estudio. Una vez que se tiene la suma anual de estos costos indirectos, se procede a dividirlos entre la cantidad anual de estudios realizados, que en el caso del año 2014 fueron un total de 860,000 estudios procesados, para así poder conocer la cantidad monetaria que cada estudio debe de implicar. La siguiente tabla nos muestra el impacto de cada uno de estos factores por cada prueba realizada, al igual que el total que debe ser agregado para cubrir los costos indirectos.

Impacto sobre 860,000 estudios anuales			
Enseñanza	\$ 3,716,048.69	\$ 4.32	8%
Gastos Administración	\$ 5,028,707.74	\$ 5.85	11%
Sueldos Administración	\$ 17,040,435.80	\$ 19.81	38%
Sueldos de venta	\$ 4,581,336.60	\$ 5.33	10%
Gastos de Venta	\$ 2,211,436.46	\$ 2.57	5%
Publicidad y Promoción	\$ 1,326,673.70	\$ 1.54	3%
Gastos Sucursales	\$ 10,601,000.93	\$ 12.33	24%
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 51.75</b>	<b>100%</b>



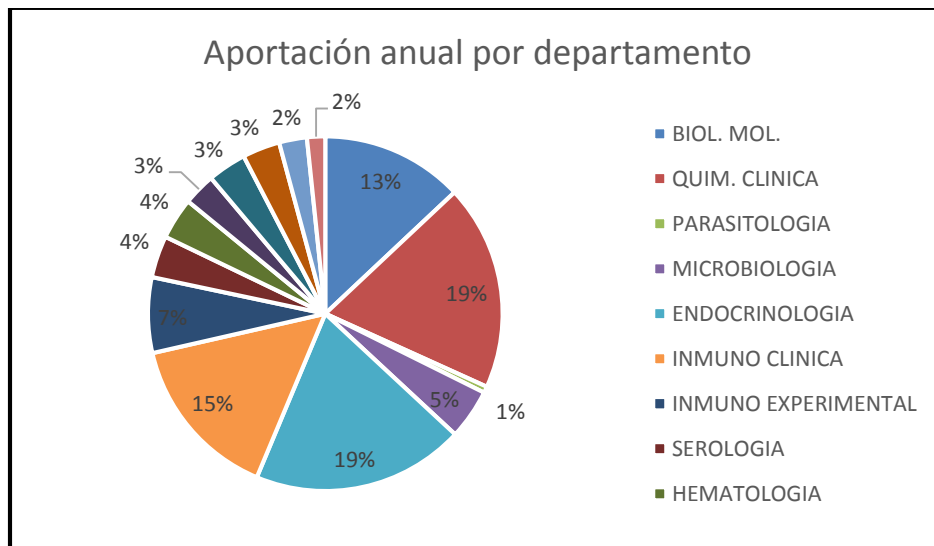
Como podemos ver, en un escenario ideal; ésta sería la manera más sencilla de calcular los costos indirectos y reflejarlos en cada prueba que se realiza. Sin

embargo, los costos indirectos por cada prueba realizada en el 2014 representan una cantidad de \$51.75 adicionales al costo directo de la prueba. En muchos casos, no es posible tomar en cuenta esta consideración ya que si se hiciera así; habría estudios cuyo precio aumentaría en un 200% o más.

Durante la realización de este trabajo, se tomó en cuenta este aspecto para evitar el alza desmedida de precios y tomando en cuenta la economía del paciente se decidió tomar otras medidas al respecto.

Por esto mismo, se decidió calcular la aportación de cada departamento a la facturación de un año y sacar la proporción que cada departamento representa a las ventas anuales totales.

Departamento	Aportación Anual	%
BIOL. MOL.	\$ 17,330,013.42	13.00
QUIM. CLINICA	\$ 25,020,279.47	18.76
PARASITOLOGIA	\$ 771,758.95	0.58
MICROBIOLOGIA	\$ 6,104,590.66	4.58
ENDOCRINOLOGIA	\$ 25,856,684.37	19.39
INMUNO CLINICA	\$ 20,164,094.78	15.12
INMUNO EXPERIMENTAL	\$ 9,184,193.90	6.89
SEROLOGIA	\$ 5,093,088.01	3.82
HEMATOLOGIA	\$ 5,046,722.11	3.78
TAMIZ NEONATAL	\$ 3,914,539.14	2.94
RAYOS X	\$ 4,707,783.72	3.53
TOMOGRFÍA	\$ 4,559,263.39	3.42
ULTRASONIDO	\$ 3,375,886.59	2.53
MT	\$ 2,211,032.44	1.66
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 133,339,930.95</b>	<b>100.00</b>



Conociendo ya esta información podemos tomar ciertas decisiones en cuanto al monto que se agregará a cada prueba como concepto de los gastos que ayudan al funcionamiento de la empresa.

En base al porcentaje de ingreso que cada departamento tiene, se decidió que cada departamento contribuyera a los gastos de funcionamiento de la empresa en un porcentaje igual al de ingreso. Una vez que se asignaba la contribución de cada departamento a los gastos anuales de funcionamiento; esta cifra se dividió entre los estudios elaborados por cada departamento en un año.

Los departamentos que se eligieron para este trabajo fueron:

- Biología Molecular (BM).
- Endocrinología (EN).
- Química Clínica (QC):

Quedando la contribución de estos departamentos de la siguiente manera:

	BM	QC	EN
<b>Estudios</b>	11,346	382,758	111,502
<b>Ingreso</b>	\$ 17,330,013.42	\$ 25,020,279.47	\$ 25,856,684.37
<b>% Ingr. An</b>	13	19	19
<b>Gastos Ind.</b>	\$ 5,785,733.19	\$ 8,349,258.05	\$ 8,629,643.58
<b>Gast.Ind./prba</b>	\$ 509.94	\$ 21.81	\$ 77.39

La última fila en la tabla anterior es la cifra que se le debe de sumar a cada estudio realizado en el departamento correspondiente con el fin de cubrir los gastos de funcionamiento de la empresa; ya que estos deben de ser mantenidos por la actividad primaria de la empresa, la cual es precisamente la elaboración de estudios de laboratorio de alta calidad.

Si se hubiera continuado con la idea inicial de dividir estos gastos entre el total de estudios realizados en el laboratorio, la economía del paciente hubiera salido dañada al igual que la del mismo laboratorio; ya que debido a la competencia no se puede pretender tanto margen de ganancia en algunas pruebas.

Una vez que se establecieron estas proporciones se consultaron las listas de precios de los análisis para realizar un sondeo rápido para detectar el comportamiento que representaría el costeo realizado en este trabajo; siendo favorables los resultados.

### **5.3 Mantenimiento de Equipos y Sucursales**

Otro factor que debe de ser tomado en cuenta para el costeo de una prueba de laboratorio es el pago de mantenimiento que los equipos y las áreas de trabajo implican y que afectan directamente a los costos. La empresa, cuenta con 15 sucursales y una matriz. La mayoría de las sucursales se encuentran en locales comerciales que la empresa renta para su funcionamiento, algunas están localizadas en plazas comerciales donde es necesario pagar un mantenimiento; el mantenimiento del resto de ellas debe de ser absorbido por la empresa en su totalidad.

Asimismo, existe sólo un centro de proceso (matriz) donde se llevan a cabo todas las pruebas de la empresa. En este centro de proceso, se cuenta con laboratorios totalmente equipados con maquinaria de vanguardia, la cual debe de recibir un mantenimiento con frecuencia. Este mantenimiento debe ser tomado en cuenta a la hora del costeo, ya que el estado óptimo de los equipos es crucial para el buen funcionamiento de la empresa.

La siguiente tabla nos presenta el gasto anual del mantenimiento de los equipos y sucursales así como la proporción que representan con respecto al total anual.

<b>MANTENIMIENTO ANUAL</b>		
<b>EQUIPOS</b>	<b>Total Anual</b>	<b>(%)</b>
LABORATORIO PATOLOGIA	\$ 2,016,492.48	59.85%
LABORATORIO REFERENCIA	\$ 19,044.40	0.57%
LAVADO DE MATERIAL	\$ 12,000.00	0.36%
CALIDAD	\$ 23,862.00	0.71%
DIRECCION MEDICA	\$ 2,400.00	0.07%
TOMOGRAFIA	\$ 756,667.04	22.46%
IMAGENOLOGIA	\$ 437,916.55	13.00%
<b>SUCURSALES</b>		
ANZURES	\$ 68,740.00	2.04%
VERGEL	\$ 2,720.00	0.08%
LA PAZ	\$ 550.00	0.02%
FUERTES	\$ 5,420.00	0.16%
MEDICI	\$ 2,820.00	0.08%
PALMAS	\$ 2,820.00	0.08%
PLAZA SUR	\$ 2,220.00	0.07%
PABELLON LA CONCEPCION	\$ 2,720.00	0.08%
PRADOS	\$ 550.00	0.02%
SAN DIEGO	\$ 2,720.00	0.08%
SERDAN	\$ 2,220.00	0.07%
CHIPILO	\$ 1,100.00	0.03%
TOMOGRAFIA	\$ 500.00	0.01%
LOMAS	\$ 2,220.00	0.07%
LA NORIA	\$ 1,120.00	0.03%
PAZ	\$ 2,170.00	0.06%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 3,368,992.47</b>	<b>100.00%</b>

## **6. Bases para el costeo de estudios**

### **6.1 Biología Molecular**

Para efectuar el costeo correspondiente al departamento de Biología Molecular (pruebas de alta complejidad) se eligieron tres estudios diferentes para ejemplificar las diferentes maneras de asignarles costos a estos estudios. Se escogieron estudios de diferente complejidad.

Los estudios que se eligieron para este departamento fueron:

- 807: Estudio de Virus de Papiloma Humano
- 811: Estudio AML/ETO. Translocación del gen t(8;21)
- 832: Enumeración de cromosomas 8

Para realizar este costeo, se siguió un proceso diseñado por el departamento de contabilidad y finanzas de la empresa, para recabar toda la información pertinente a estos estudios.

Lo que se hizo primero, fue contactar al jefe del departamento de Biología Molecular (BM) con el fin de que explicara sus métodos de trabajo así como el número de estudios y de empleados que su departamento manejaba. Una vez hecho esto, se le solicitaba que mandara el listado de materiales que se utiliza para cada estudio realizado.

Fue pertinente que al mandar el listado, proporcionaran el nombre del material así como el código del mismo para poderlo buscar en la lista de materiales proporcionada por el departamento de compras.

La información de los 3 estudios que se nos envió es la siguiente:

<b>ESTUDIO 807 PAPILOMAVIRUS HUMANO (4)</b>	
<b>INFORMACION PROPORCIONADA POR DEPARTAMENTO</b>	
<b>INSUMOS: NOMBRE DE RECTIVO</b>	<b>CODIGO DE RECTIVO</b>
<b>EXTRACCION</b>	
TUBOS 2 ML	72.693.005
puntas 1000 uL	BT10000.96
puntas 200uL	BT200
<b>PRE-PCR</b>	
QIASimphony Virus/Bacteria MiniKit	931036
Rod Covers	997004
Sample prep Cartridges	997002
Elution Microtubes CL	981103
ATL	939016
tubos 2 mL con faldón	72.694.005
filtertips 200 uL	990332
filtertips 1500 uL	997024
Filtertips 50 uL	997120
Tubos en tira de 8 estéril	3426.8s

Tapas para tubos en tira de 8	3427.8
Fast Star Taq DNA Polymerase (250 units)	2 032 945
Taq DNA polimerase	596594
Set of dNTPs PCR grade	1969064
SINTESIS DE OLIGOS	
<b>POST-PCR</b>	
QIAxcel DNA high resolution	929002
Hae III	#RO108L
Fnu4HI	#RO178L
MbolI	#RO148L
Rsa I	#RO167L
QIAquick PCR Purification Kit	28106
tubos en tira de 12	3426.12
QX Nitrogen cylinder	929705
QX Alignment marker 15/500 bp	929520
QX Size Marker	929560
PUNTAS 1000	<b>2160</b>
PUNTAS 200	<b>2100</b>
PUNTAS 10	<b>2140</b>

ESTUDIO 811 AML/ETO t(8;21) (4)	
INFORMACION PROPORCIONADA POR DEPARTAMENTO	
INSUMOS: NOMBRE DE RECTIVO	CODIGO DE RECTIVO
<b>EXTRACCION</b>	
<b>TUBOS 15 MI</b>	352059
tubos 2 ml	72.693.005
puntas 1000 uL	BT10000.96
puntas 200uL	BT200
puntas 100uL	BT100
rotor Adapters	990394
puntas 1000 uL	990352
puntas 200uL	990332
puntas 1000 BA	990452
qiasheder	79656
Rnasy mini kit	74106
Etanol absoluto	1.00983
Mercaptoetanol-2	M-6250
DEPC	D5758

<b>PCR</b>	
<b>FAST REACTION Tube with cap 0.1 ml</b>	<b>4358297</b>
<b>Rnase OUT</b>	<b>10777-019</b>
<b>Random primers</b>	<b>48190-011</b>
<b>SuperScript II</b>	<b>1864-014</b>
<b>Sintesis de oligos</b>	
<b>Taq DNA polimerase</b>	<b>596 594</b>
<b>Set of dNTPs PCR grade</b>	<b>1969064</b>
<b>tubos PCR</b>	<b>3425.B</b>
<b>tubos PCR</b>	<b>3425.G</b>
<b>tubos PCR</b>	<b>3425.R</b>
<b>PUNTAS 10uL</b>	<b>2342.s</b>
<b>PUNTAS 200uL</b>	<b>2102.NS</b>
<b>PUNTAS 1000 uL</b>	<b>2162.96 S</b>
<b>puntas 1000 uL</b>	<b>BT10000.96</b>
<b>puntas 200uL</b>	<b>BT200</b>
<b>puntas 100uL</b>	<b>BT100</b>
<b>PUNTAS 10 UI</b>	<b>BT10</b>
<b>POST-PCR</b>	
<b>QIAxcel DNA high resolution</b>	<b>929002</b>
<b>QIAquick PCR Purification Kit</b>	<b>28106</b>
<b>tubos en tira de 12</b>	<b>3426.12</b>
<b>QX Nitrogen cylinder</b>	<b>929705</b>
<b>QX Alignment marker 15/500 bp</b>	<b>929520</b>
<b>QX Size Marker</b>	<b>929560</b>
<b>PUNTAS 1000</b>	<b>2160</b>
<b>PUNTAS 200</b>	<b>2100</b>
<b>PUNTAS 10</b>	<b>2140</b>

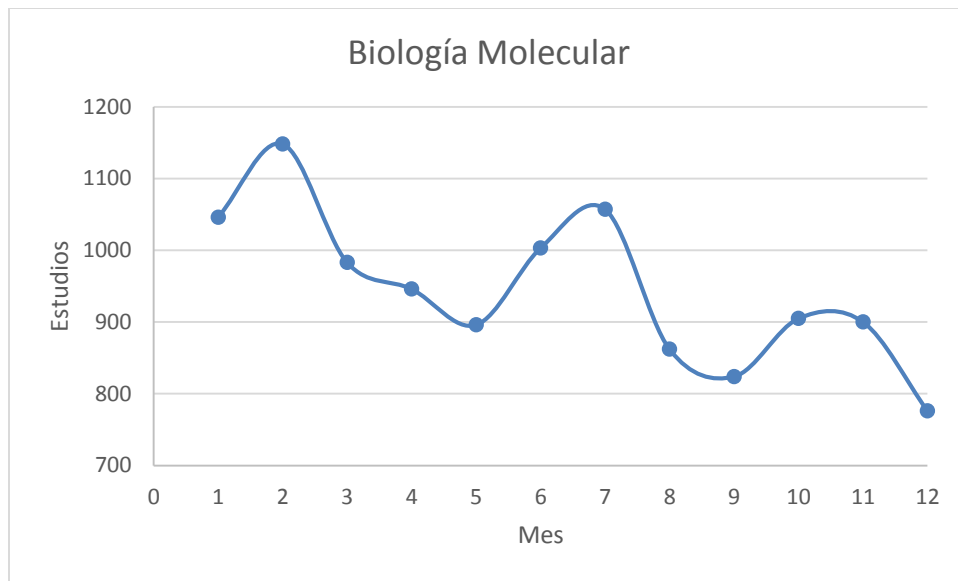
<b>ESTUDIO 832 ENUM. DE CROMOSOMAS 8 (2)</b>	
<b>INFORMACION PROPORCIONADA POR DEPARTAMENTO</b>	
<b>INSUMOS: NOMBRE DE RECTIVO</b>	<b>CODIGO DE RECTIVO</b>
<b>EXTRACCION</b>	
<b>EXTRACCION</b>	
<b>TUBOS 15 MI</b>	<b>352059</b>
<b>tubos 2 ml</b>	<b>72.693.005</b>
<b>puntas 1000 uL</b>	<b>BT10000.96</b>
<b>puntas 200uL</b>	<b>BT200</b>



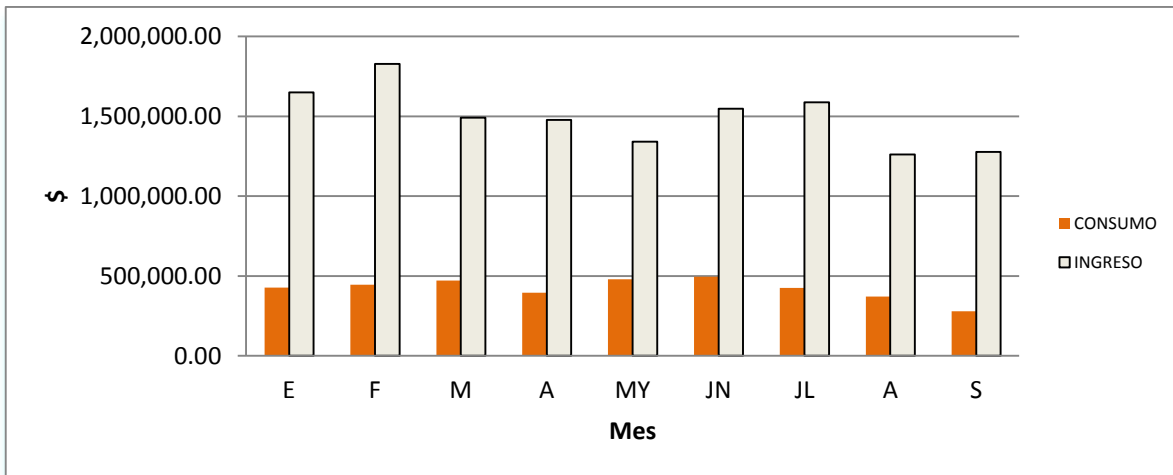
puntas 100uL	BT100
POST	
CEP 8 Spectrum Orange Chromosome Enumeration	30-160008
Autofrost/Charged Microscope Slides	PAF-1000
DAPI II Counterstain (125 ng DAPI/mL antifade)	32-804931 (6J5001)
Antifade Solution	32-804029 (6J2910)
Etanol Absoluto	1.00983
Formamide min 99%, grado reactivo	F7503
NP-40	32-804818
20x SSC	32-804850
PUNTAS 1000	2160
PUNTAS 200	2100
PUNTAS 10	2140
TUBOS 1.5 ML	
CUBREOBJETOS	
CEMENTO ARTISTICO	

Estudios Realizados al mes en el departamento de Biología Molecular

Mes	Mes	Estudios
1	Enero	1046
2	Febrero	1148
3	Marzo	983
4	Abril	946
5	Mayo	896
6	Junio	1003
7	Julio	1057
8	Agosto	862
9	Septiembre	824
10	Octubre	905
11	Noviembre	900
12	Diciembre	776
<b>Promedio Mensual</b>		<b>946</b>



Relación Ingreso-Consumo del departamento de Biología Molecular.



Los sueldos correspondientes al departamento de Biología Molecular se muestran en la siguiente tabla. Al costear cualquier estudio realizado por este departamento tenemos que tomar en cuenta la nómina del mismo para incluirla en los costos de operación:

Nómina total del departamento de Química Clínica\*.

NOMBRE	PUESTO	PERCEPCION MENSUAL
JUAN	QUIMICO ANALISTA	\$11,199.90
BEATRIZ ESPERA	QUIMICO ANALISTA	\$11,255.10
MA.DEL CARMEN	QUIMICO ANALISTA	\$11,255.10
MONSERRAT	QUIMICO ANALISTA	\$11,651.25
VIRGINIA ADRIANA	SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO	\$28,892.58
JAVIER	SUPERVISOR DE DEPARTAMENTO	\$76,178.82
LIZETH E.	QUIMICA ANALISTA	\$11,499.90
GISELLE DEL CARMEN	QUIMICO ANALISTA	\$9,711.00
LAURA	QUIMICO ANALISTA	\$7,500.00
JESUS	QUIMICO ANALISTA	\$7,500.00

\*Los sueldos están basados en la preparación y experiencia de los empleados.

## 6.2 Química Clínica

Para este departamento, ya se contaba con alguna información en cuanto a los reactivos y materiales ocupados, y debido a su bajo nivel de complejidad de procesamiento de pruebas, la información y el costeo se hizo de manera más rápida.

Para esto se le preguntó a la jefa de departamento, que estudios se elaboran con más frecuencia para basarnos en estos y así realizar un costeo de los estudios más representativos del departamento.

Los estudios que se eligieron para este departamento fueron:

- Estudio 97: Examen General de Orina
- Estudio 133: Estudio de Cálculo Remitido
- Estudio 161: Tolerancia a la Glucosa (Hemoglobina Glicolisada)

Al igual que con el departamento de Biología Molecular, se le solicitó al jefe de departamento que enviara la lista de reactivos y materiales para cada prueba, previamente validados.

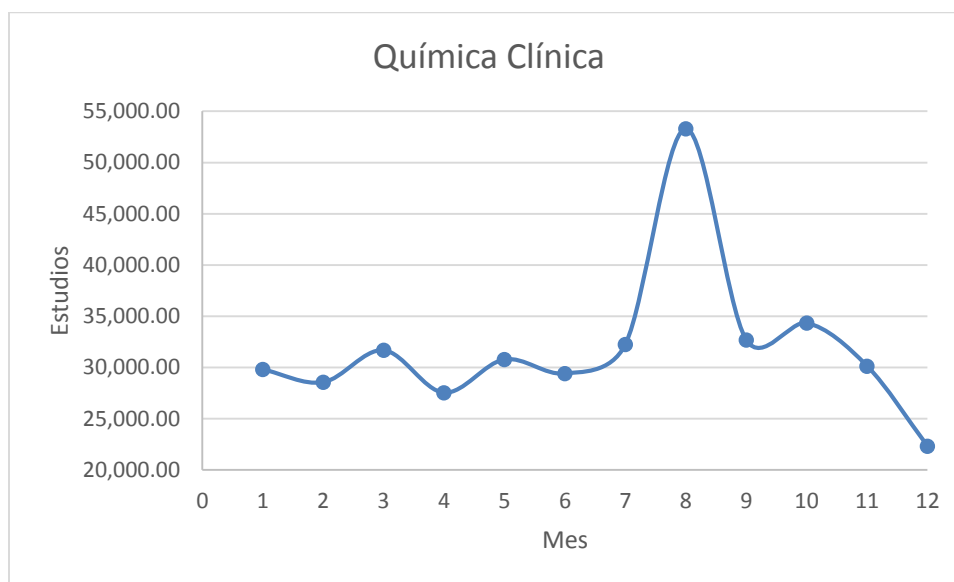
<b>ESTUDIO 97 EXAMEN GENERAL DE ORINA</b>	
<b>INFORMACION PROPORCIONADA POR DEPARTAMENTO</b>	
<b>INSUMOS: NOMBRE DE RECTIVO</b>	<b>CODIGO DE RECTIVO</b>
Combur 10 Test M kit BC	1-2-0541
Tubos Falcon 14mL estériles	2-1-0101

<b>ESTUDIO 133 ESTUDIO DE CALCULO REMITIDO</b>	
<b>INFORMACION PROPORCIONADA POR DEPARTAMENTO</b>	
<b>INSUMOS: NOMBRE DE RECTIVO</b>	<b>CODIGO DE RECTIVO</b>
Nessler reactivo	1-2-1597
Carbonato de sodio Anhidro	1-1-0036
ACD CLORHIDRICO 37%	1-2-0021
Hidróxido de sodio R.A.	1-1-0043
Acido NÍTRICO	1-2-0025
Molibdato de AMONIO	1-1-0277
Acido Acético Glacial	1-2-0020
Oxalato de AMONIO	1-1-0308
Cloruro de BARIO	1-1-0210
Ferrocianuro de POTASIO	1-1-0238
Alcohol etílico etanol	1-2-0711
Alfa Naftilamina	1-1-0283
NITRITO DE SODIO	1-1-0424

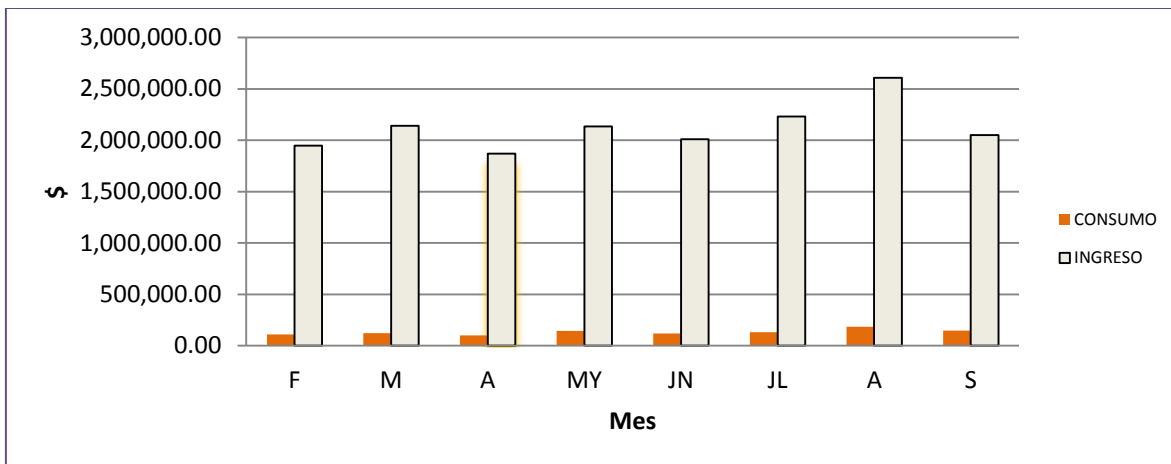
<b>ESTUDIO 161 TOLERANCIA A LA GLUCOSA</b>	
<b>INFORMACION PROPORCIONADA POR DEPARTAMENTO</b>	
<b>INSUMOS: NOMBRE DE RECTIVO</b>	<b>CODIGO DE RECTIVO</b>
Glucosa	1-2-2012
Dextrosa Anhidra grado USP	1-1-0730
BIO-Cateter insyte	2-2-0278
PRN Adapter 0.1 ml	2-2-0276

## Estudios Realizados al mes en el departamento de Química Clínica

Estudios por mes		
1	Enero	29,812.00
2	Febrero	28,550.00
3	Marzo	31,672.00
4	Abril	27,535.00
5	Mayo	30,774.00
6	Junio	29,409.00
7	Julio	32,235.00
8	Agosto	53,282.00
9	Septiembre	32,694.00
10	Octubre	34,335.00
11	Noviembre	30,136.00
12	Diciembre	22,324.00
<b>Promedio Mensual</b>		<b>31,897</b>



Relación Ingreso-Consumo del departamento de Química Clínica.



Nómina total del departamento de Química Clínica\*.

NOMBRE	PUESTO	PERCEPCION MENSUAL
ROSAS ZAYAS VIRGINIA	SUPERVISOR DE QUIMICA CLINICA	\$18,419.10
PEREZ BARRANCO MARIA DEL CONSUELO	ANALISTA DE QUIMICA CLINICA	\$14,961.00
LUNA GARDUÑO SILVIA	ANALISTA DE QUIMICA CLINICA	\$10,380.00
RODRIGUEZ JUAREZ JOSE JUAN	ANALISTA DE QUIMICA CLINICA	\$7,850.10
ANDRADE TRUJILLO ERICK	ANALISTA DE QUIMICA CLINICA	\$7,500.00

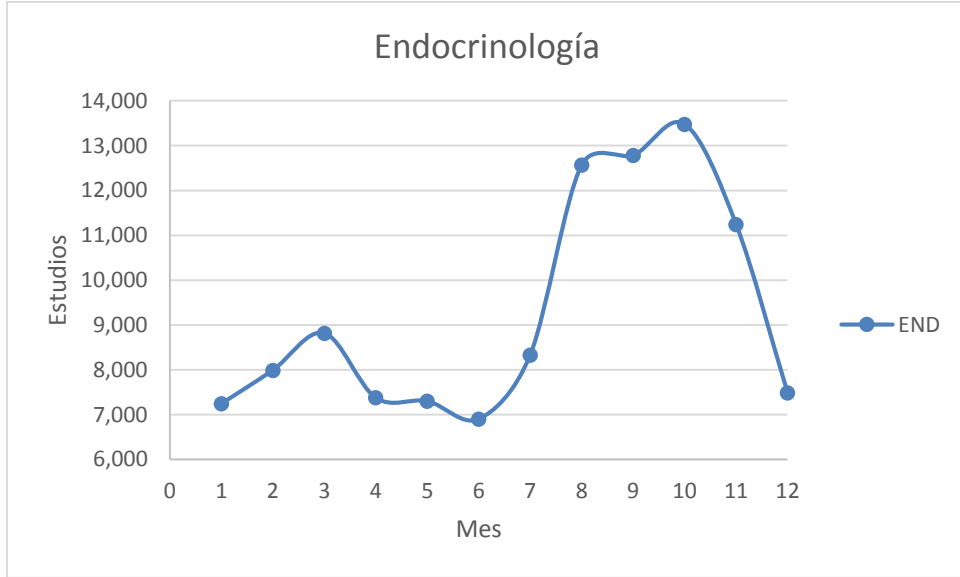
\*Los sueldos están basados en la preparación v experiencia de los empleados.

**\$59,110.20**

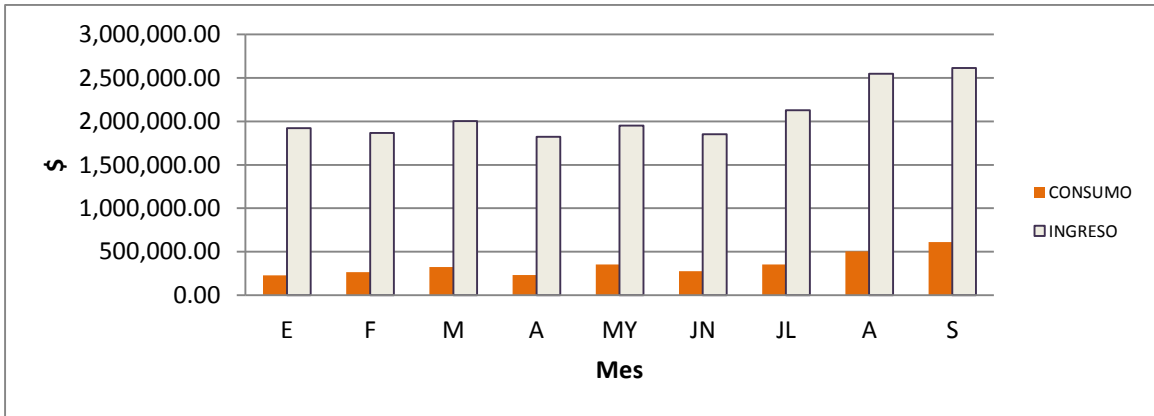
### 6.3 Endocrinología

Estudios Realizados al mes en el departamento de Endocrinología

Estudios por mes		
1	Enero	7,240
2	Febrero	7,989
3	Marzo	8,817
4	Abril	7,376
5	Mayo	7,300
6	Junio	6,902
7	Julio	8,329
8	Agosto	12,567
9	Septiembre	12,779
10	Octubre	13,476
11	Noviembre	11,243
12	Diciembre	7,484
<b>Promedio Mensual</b>		<b>9,292</b>



Relación Ingreso-Consumo del departamento de Endocrinología.



NOMBRE	PUESTO	PERCEPCION MENSUAL
BONILLA MUÑOZ MARTHA LETICIA	SUPERVISOR	\$ 19,067.10
LOPEZ MENDOZA MARICELA	QUIMICO ANALISTA	\$ 17,018.10
		<b>\$ 36,085.20</b>

## 7. Costeo Final por departamento

Una vez que se cuenta con la información financiera y de consumo de material de cada departamento se puede realizar el costeo de manera sencilla. En cualquier prueba de laboratorio es preciso tomar en cuenta el impacto de la mano de obra y de los otros gastos que permiten el funcionamiento de la empresa; estos mismos deben de ir reflejados en cada prueba a la hora del costeo.

Para efectos de este trabajo, se debió consultar las distintas bases de datos proporcionadas por el departamento de compras para conocer los costos de las materias primas empleados en los estudios.

La manera en la que se elaboró este costeo, misma que fue aprobada por el departamento de Contaduría y Finanzas de la empresa, se describe a continuación.

- 1) Obtener lista de materiales y reactivos a través del supervisor de cada departamento.
- 2) Con la lista de precios de estos materiales y reactivos y con la cantidad de los mismos se obtiene el costo de los insumos por cada prueba y se suman los subtotales para obtener el costo de materia prima de la prueba.
- 3) Se agrega el costo de mano de obra determinado. En el caso de este trabajo se calculó el impacto de la mano de obra por cada prueba realizada en los departamentos de: Biología Molecular, Química Clínica y Endocrinología de la siguiente manera:

	BM	QC	EN
Mano de obra Mensual	\$ 186,643.65	\$ 59,110.20	\$ 36,085.20
Pruebas Mensuales	946	31,949	9,292
Impacto MO por prueba	\$ 197.40	\$ 2.00	\$ 3.88

- 4) Se procede a agregar el monto que representan los indirectos en cada prueba; como ya se había mencionado antes, estos varían de acuerdo a la contribución que cada departamento tiene al ingreso general.
- 5) Una vez que se cuenta con todos estos montos, se suman para calcular el costo total de las pruebas.



## 7.1 Biología Molecular

ESTUDIO 807 PAPILOMAVIRUS HUMANO							
Material	Precio Insumo	Cantidad	Total Insumo	Precio MP	Mano de Obra	Gastos Indirec.	Costo Total
Puntas c/filtro 1000ul	\$ 1.16	2	\$ 2.33	\$342.58	\$197.00	\$510.00	<b>\$ 1,049.58</b>
Aerosol BARRIER tips 200	\$ 0.98	2	\$ 1.96				
Tubo 2 ml c/tapa presión	\$ 0.50	1	\$ 0.50				
QIASymphony Virus/Bact Midi	\$ 2.50	1	\$ 2.50				
8-Rod Covers	\$ 1.50	1	\$ 1.50				
Sample Prep Cartridges	\$ 1.00	1	\$ 1.00				
Elution Microtubes CL	\$ 0.50	1	\$ 0.50				
Buffer ATL	\$ 0.50	1	\$ 0.50				
tubos 2 mL con faldón	\$ 2.50	3	\$ 7.50				
Filter-Tips 150 ul	\$ 2.00	1	\$ 2.00				
Filter-Tips 50 ul	\$ 2.00	1	\$ 2.00				
Puntas c/filtro 200 ul	\$ 1.35	2	\$ 2.71				
12 Strips tubes 0.2ml	\$ 11.77	2	\$ 23.55				
12 Strips caps for tubes	\$ 3.26	2	\$ 6.52				
FastStart TaqDNA polymer	\$ 5.66	1.6	\$ 9.05				
Taq DNA Polymerase 5 u/ul	\$ 29.30	0.2	\$ 5.86				
Set DNTPs PCR grade	\$ 2.01	5	\$ 10.04				
QIAxcel DNA High Resoluc kit	\$ 10.83	0.1	\$ 1.08				
HAE III	\$ 0.11	1	\$ 0.11				
FnU4H I	\$ 0.99	1	\$ 0.99				
Mbo II	\$ 4.03	1	\$ 4.03				
Rsa I*	\$ 0.42	1	\$ 0.42				
Qiaquick PCR Purification	\$ 26.61	2	\$ 53.22				
tubos en tira de 12	\$ 3.00	7	\$ 21.00				
QX Nitrogen Cylinder	\$ 726.67	0.1	\$ 72.67				
QX Size Marker 25bp-500bp	\$ 24.66	0.1	\$ 2.47				
QX Alignment Marker	\$ 959.40	0.1	\$ 95.94				
BIOTECH Gradetip 1000 ul	\$ 0.23	1	\$ 0.23				
Graduatec TIP Clear 200 ul	\$ 0.21	1	\$ 0.21				
Ultimate-MICRO tip 0-5-10 ul	\$ 0.19	1	\$ 0.19				
PUNTAS 10	\$ 2.00	5	\$ 10.00				

ESTUDIO 811 AML/ETO							
Material	Precio	Cantidad	Total	Precio MP	Mano de Obra	Gastos Indirec.	Costo Total
	Insumo		Insumo				
Tbos FALCON 14ml estériles	\$ 2.40	2	\$ 4.80	\$ 282.15	\$ 197.00	\$ 510.00	\$ 989.15
Puntas c/filtro 1000ul	\$ 1.16	6	\$ 6.98				
Aerosol BARRIER tips 200	\$ 0.98	2	\$ 1.96				
BARRIER Tips Aeros 100ul	\$ 0.99	2	\$ 1.98				
Tubo 2 ml c/tapa presión	\$ 0.50	1	\$ 0.50				
Puntas c/filtro 1000 ul	\$ 1.34	6	\$ 8.04				
Puntas c/filtro 200 ul	\$ 1.35	6	\$ 8.12				
Adaptadores de Rotor	\$ 2.49	1	\$ 2.49				
Puntas c/Filtro 1000ul bancha	\$ 1.31	2	\$ 2.63				
Qiashredder	\$ 20.61	1	\$ 20.61				
Qiagen Rneasy Mini Kit	\$ 82.54	1	\$ 82.54				
Etanol Absoluto	\$ 1.96	0.1	\$ 0.20				
Mercaptoetanol-2	\$ 3.80	0.1	\$ 0.38				
R Nase Free D Set	\$ 28.32	0.1	\$ 2.83				
Micro Amp Tube, 0.1ml	\$ 1.62	3	\$ 4.86				
Rnease out	\$ 0.54	0.1	\$ 0.05				
Random Primers 1.5mm	\$ 10.70	0.1	\$ 1.07				
SuperScript III RT	\$ 45.76	0.1	\$ 4.58				
Sintesis de Oligos	\$ 6,449.89	0.01	\$ 64.50				
Taq DNA Polimerasa	\$ 500.00	0.1	\$ 50.00				
Set DNTPs PCR grade	\$ 2.01	0.2	\$ 0.40				
PCR MCT cap Azul .2ml	\$ 0.48	2	\$ 0.96				
MICROTUBES Rojos 200 ul	\$ 0.47	1	\$ 0.47				
MICROTUBES verde 200 ul	\$ 0.48	2	\$ 0.96				
Puntas 10ul en Rack	\$ 0.43	3	\$ 1.29				
Puntas 200ul en Racks	\$ 0.44	3	\$ 1.33				
Graduatep tip 1000ul	\$ 0.51	3	\$ 1.53				
Puntas c/filtro 1000ul	\$ 1.16	1	\$ 1.16				
Aerosol BARRIER tips 200	\$ 0.98	1	\$ 0.98				
BARRIER Tips Aeros 100ul	\$ 0.99	1	\$ 0.99				
Aerosol BARRIER tips 10	\$ 0.99	3	\$ 2.96				
QX Nitrogen Cylinder	\$ 726.67	0.016	\$ 11.63				
QX Size Marker 25bp-500bp	\$ 24.66	0.2	\$ 4.93				
QX Alignment Marker	\$ 959.40	0.05	\$ 47.97				
BIOTECH Gradetip 1000 ul	\$ 0.23	1	\$ 0.23				
Graduatec TIP Clear 200 ul	\$ 0.21	2	\$ 0.41				
Ultimate-MICRO tip 0-5-10 ul	\$ 0.19	3	\$ 0.58				
Qiaquick PCR Purification	\$ 26.61	2	\$ 53.22				
QIAxcel DNA High Resoluc kit	\$ 10.83	7	\$ 75.83				
Tubos en tira de 12	\$ 3.00	3	\$ 9.00				

**ESTUDIO 832 ENUM. DE CROMOSOMAS**

Material	Precio Insumo	Cantidad	Total Insumo	Precio MP	Mano de Obra	Gastos Indirec.	Costo Total
Tbos FALCON 14ml estériles	\$ 2.40	2	\$ 4.80	\$79.41	\$197.00	\$510.00	<b>\$786.41</b>
Puntas c/filtro 1000ul	\$ 1.16	6	\$ 6.98				
Aerosol BARRIER tips 200	\$ 0.98	2	\$ 1.96				
BARRIER Tips Aeros 100ul	\$ 0.99	1	\$ 0.99				
Tubo 2 ml c/tapa presión	\$ 0.50	1	\$ 0.50				
CEP 8 Spectrum Orange	\$ 10.00	1	\$ 10.00				
Autofrost lamini,electrocargad	\$ 4.80	1	\$ 4.80				
DAPI II Counterstain	\$ 0.70	1	\$ 0.70				
ANTIFADE Solution	\$ 5.00	1	\$ 5.00				
Etanol Absoluto	\$ 1.96	3	\$ 5.87				
Formamide for molecular	\$ 1.34	5	\$ 6.70				
(Vysis NP-40)	\$ 44.08	0.4	\$ 17.63				
20x SSC	\$ 1.66	2	\$ 3.33				
BIOTECH Gradetip 1000 ul	\$ 0.23	4	\$ 0.93				
Graduatec TIP Clear 200 ul	\$ 0.21	4	\$ 0.83				
Ultimate-MICRO tip 0-5-10 ul	\$ 0.19	2	\$ 0.39				
CUBREOBJETOS	\$ 2.00	1	\$ 2.00				
CEMENTO ARTISTICO	\$ 2.00	1	\$ 2.00				
TUBOS 1.5 ML	\$ 2.00	2	\$ 4.00				

Este costeo sirvió como base para la elaboración de la lista de precios elaborada por el departamento de Contabilidad y Finanzas de la empresa. Resultó ser de gran ayuda ya que se hicieron ajustes para garantizar la rentabilidad de la prueba así como la economía del paciente. Por lo general, los estudios de Biología Molecular son muy costosos debido a la alta tecnología que se emplea en su elaboración por lo que es preciso contar con los costos reales de las distintas pruebas, para así evitar pérdidas.

## 7.2 Química Clínica

ESTUDIO 133 ESTUDIO DE CALCULO REMITIDO							
Material	Precio	Cantidad	Total	Precio	Mano de	Gastos	Costo
	Insumo		Insumo	MP	Obra	Indirec.	Total
Nessler reactivo	4.28	0.2	\$ 0.86	\$ 9.64	\$ 1.85	\$ 22.00	\$ 33.49
Carbonato de sodio Anhidro	0.49	0.2	\$ 0.10				
ACD CLORHIDRICO 37%	0.17	0.2	\$ 0.03				
Hidroxido de sodio R.A.	0.00	0.2	\$ 0.00				
Acido NITRICO	0.21	0.2	\$ 0.04				
Molibdato de AMONIO	1.38	0.2	\$ 0.28				
Acido Acetico Glacial	0.22	0.2	\$ 0.04				
Oxalato de AMONIO	1.86	0.2	\$ 0.37				
Cloruro de BARIO	0.35	0.2	\$ 0.07				
Ferrocianuro de POTASIO	2.20	0.2	\$ 0.44				
Alcohol etílico etanol	0.00	20	\$ 0.08				
Alfa Naftilamina	36.18	0.2	\$ 7.24				
NITRITO DE SODIO	0.46	0.2	\$ 0.09				

ESTUDIO 97 EXAMEN GENERAL DE ORINA							
Material	Precio	Cantidad	Total	Precio	Mano de	Gastos	Costo
	Insumo		Insumo	MP	Obra	Indirec.	Total
iChem Velocity Cheimstry Strips	\$ 8.00	1	\$ 8.00	\$ 21.00	\$ 1.85	\$ 22.00	\$ 44.85
IRISpec CA/CB/CC (REACTIVOS)	\$ 0.48	1	\$ 0.48				
ichem Velocity Calcheck (REAC)	\$ 0.30	1	\$ 0.30				
iChem Velocity wash solution	\$ 0.22	1	\$ 0.22				
iQ Lamina (REACTIVO)	\$ 10.35	1	\$ 10.35				
iQ Calibrator pack (CALIBRAC.)	\$ 0.28	1	\$ 0.28				
iQ Control/focus set(REACTIVO)	\$ 1.07	1	\$ 1.07				
Iris System Cleanser pack	\$ 0.14	1	\$ 0.14				
Iris Diluent pack	\$ 0.17	1	\$ 0.17				

ESTUDIO 161 TOLERANCIA A LA GLUCOSA							
Material	Precio	Cantidad	Total	Precio	Mano de	Gastos	Costo
	Insumo		Insumo	MP			
Glucosa	\$ 1.13	5	\$ 5.65	\$ 38.28	\$ 1.85	\$ 22.00	\$ 62.13
Dextrosa Anhidra grado USP	\$ 0.20	100	\$ 19.50				
BIO-Cateter insyte	\$ 7.48	1	\$ 7.48				
PRN Adapter 0.1 ml	\$ 5.65	1	\$ 5.65				

Los estudios que se realizan en este departamento son de suma importancia para el buen estado financiero de la empresa, ya que por lo general son estudios de rutina los cuales se procesan en volúmenes muy grandes.

### 7.3 Endocrinología

ESTUDIO 535 CYFRA 21							
Material	Precio Insumo	Cantidad	Total Insumo	Precio MP	Mano de Obra	Gastos Indirec.	Costo Total
Cyfra 21-1 Reactivo	\$ 220.53	1	\$ 220.53	\$ 243.89	\$ 4.00	\$ 77.00	\$ 324.89
Cyfra 21-1 Controles	\$ 4.66	1	\$ 4.66				
Cyfra 21-1 Calibradores	\$ 7.17	1	\$ 7.17				
Solución trigger	\$ 0.11	1	\$ 0.11				
Solución pretrigger	\$ 0.11	1	\$ 0.11				
Diluyente multiassay	\$ 5.00	1	\$ 5.00				
Septum	\$ 6.21	1	\$ 6.21				
Wash buffer	\$ 0.11	1	\$ 0.11				

ESTUDIO 420 GONADOTROFINA CORIONICA (BETA)							
Material	Precio Insumo	Cantidad	Total Insumo	Precio MP	Mano de Obra	Gastos Indirec.	Costo Total
BHCG calibradores	\$ 17.10	1	\$ 17.10	\$ 40.54	\$ 4.00	\$ 77.00	\$ 121.54
Arc.Bhcg reactivo	\$ 21.65	0.5	\$ 10.82				
Bhcg calibradores	\$ 1.08	1	\$ 1.08				
Solución trigger	\$ 0.11	1	\$ 0.11				
Solución pretrigger	\$ 0.11	1	\$ 0.11				
Diluyente multiassay	\$ 5.00	1	\$ 5.00				
Septum	\$ 6.21	1	\$ 6.21				
Wash buffer	\$ 0.11	1	\$ 0.11				

ESTUDIO 445 TESTOSTERONAA							
Material	Precio Insumo	Cantidad	Total Insumo	Precio MP	Mano de Obra	Gastos Indirec.	Costo Total
Arc. Testosterona reactivo	80.16	1	\$ 80.16	\$ 107.54	\$ 4.00	\$ 77.00	\$ 188.54
Testosterona calibradores	158.49	0.1	\$ 15.85				
Solución trigger	0.11	1	\$ 0.11				
Solución pretrigger	0.11	1	\$ 0.11				
Diluyente multiassay	5.00	1	\$ 5.00				
Septum	6.21	1	\$ 6.21				
Wash buffer	0.11	1	\$ 0.11				

Al igual que el departamento de Química Clínica, los estudios que se procesan en Endocrinología son estudios de rutina. A su vez, este departamento maquila muchos estudios de laboratorios del resto del país y de Sudamérica. Por lo general, se acostumbra que los estudios maquilados se vendan en menor precio que si fuera a precio público, ya que el volumen es un factor muy importante en este tipo de situaciones. Es por esto, que se debe de conocer el costo real de las pruebas que se realizan para así poder hacer las consideraciones necesarias y no para aumentar las ventas existan pérdidas de algún tipo.

## 8. Conclusiones

El motivo principal de este trabajo fue elaborar una herramienta para la toma de decisiones en la empresa, así como para tener una referencia en el actual estado operativo de la misma.

Actualmente, no existe un sistema de costos establecido y general para pruebas realizadas en un laboratorio clínico por lo que cada empresa tiene sus propios métodos de costear las pruebas. La mayoría de los laboratorios clínicos no tienen un sistema bien establecido de costos por lo que se basan más en experiencia y en comparación a los precios que ofrece la competencia.

Los costos en cualquier proceso operativo son cruciales para la supervivencia de la empresa ya que usándolos y conociéndolos se logra la toma de decisiones encaminada al cumplimiento de los objetivos de la empresa.

Durante la elaboración de este trabajo y con la información recabada y producida fueron posibles muchos cambios a la hora de la operación de la empresa ya que este trabajo comprobó que en muchas pruebas se estaban teniendo números no favorables para la economía de la empresa. Asimismo, los directivos se percataron de otras pruebas en las que se estaba teniendo un margen más favorable del que se pensaba por lo que se decidió explotar estas pruebas y darles prioridad a la hora de comercializarlas.

Otra finalidad de este trabajo es la de que sirva como referencia a otros laboratorios que estén interesados en implementar un sistema de costeo para la toma de decisiones. Es cierto que no todos los laboratorios cuentan con los mismos procesos ni la misma infraestructura, ya que para muchas pruebas existen diferentes métodos para realizarlas y diferentes tecnologías.

En el caso de la empresa, esta cuenta con tecnología de punta en sus equipos e instalaciones lo que permite que los procesos en muchos departamentos sean automatizados. Esto representa un reto a la hora de hacer el costeo, ya que es preciso tomar en cuenta el mantenimiento y la depreciación de los equipos, de igual manera se tienen que conocer muy bien la forma en la que estos equipos operan así como la cantidad de reactivos que se ocupan.

En el caso de los departamentos en los que se basó para realizar este trabajo, los procesos son semiautomáticos, lo cual resulta un tanto interesante ya que se deben de tomar en cuenta tanto la mano de obra directa como los factores con relación a los equipos.

Vale la pena mencionar, que este trabajo es fruto de la cooperación que se tuvo de las distintas áreas de la empresa: contaduría y finanzas, departamentos de operación, sistemas y control de calidad. Esta colaboración fue necesaria ya que la información no se encontraba contenida en un solo espacio y era preciso corroborar la validez de la misma con las áreas pertinentes.

Desde un principio, todas las áreas entendieron la necesidad y la importancia de tener un sistema de costeo establecido; no sólo para conocer el valor monetario de las pruebas sino para reparar algunos vicios de operación y evitar a toda costa mermas y desperdicios de materiales y reactivos. A lo largo de la elaboración de este trabajo, todas las áreas involucradas accedieron voluntariamente y de manera cooperativa a proveer información útil y rápida para que este sistema de costeo se pueda implementar lo antes posible.

La razón por la cual se escogieron los departamentos y a su vez las pruebas que se costearon en este trabajo, fue primordialmente por la importancia que estos departamentos tienen dentro de la empresa. En el aspecto de las pruebas, se decidió escoger pruebas de distintos grados de dificultad para exponer las variaciones que existen a la hora de costearlas.

Es necesario comentar que este sistema de costeo fue escalado a todas y cada una de las pruebas que se realizan en el laboratorio por lo que hoy en día ya se cuenta con una herramienta más para la toma de decisiones de la empresa. La finalidad de este trabajo es mostrar el proceso que se llevó a cabo para diseñar este sistema de costeo en su totalidad, las 9 pruebas que se tomaron como ejemplo son simplemente una muestra del cómo se realizó ya que por motivos de espacio se imposibilita demostrar el cálculo de todas las pruebas de laboratorio que la empresa realiza.

La preparación de Ingeniería química más los conocimientos adquiridos en el diplomado “Administración de Operaciones en los procesos productivos” me brindaron vastas herramientas para la planeación, ejecución y análisis de este trabajo. El resultado final, que es el costeo de pruebas, es la punta del iceberg y totalmente de carácter financiero, pero los conocimientos que se adquirieron en la facultad fueron los responsables de sentar las bases y los que permitieron entender tanto la parte operativa como la económica de la empresa.



## Bibliografía.

Guajardo Cantú, Gerardo; Andrado de Guajardo, Nora. Contabilidad Financiera. 6ª Edición. Mc Graw-Hill México DF. 2013

Hillier, Frederick S; Lieberman, Gerald J. Introducción a la investigación de operaciones. 9ª Edición. Mc Graw-Hill. México DF. 2014

García Colín, Juan; Contabilidad de Costos; 2ª edición, Mc.Graw Hill, México DF. 2001

Hitt, Michael A; Black, J. Stewart; Porter, Lyman W. Administración. 1ª Edición. Pearson Educación. México DF. 2006

Horngrén, Charles T; et al. Contabilidad de costos, un enfoque gerencial. 12ª Edición. Pearson Educación. México DF. 2007

Hernández Torres, Zacarías; et al. Administración de proyectos. 1ª Edición. Grupo Editorial Patria. México DF. 2014

Koontz, H., O'Donnell, C., Weihrich, H., Elementos de Administración, 3ed., McGRAW-HILL de México, 1988

Universidad Nacional de Colombia. Gestión de laboratorios. Consultado el 13 de Abril de 2015. Disponible en : <http://www.laboratorios.unal.edu.co/laboratorios/simege%20snl/Documentos/DNL/M-PR-10.10.006%20Costeo%20para%20Servicios%20de%20Laboratorio.doc>

NCBI. Artículos Médicos. Consultado el 29 de marzo de 2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7316452>

SEQC. Educación continuada en el laboratorio clínico. Consultado el 29 de marzo de 2015.

<http://www.seqc.es/dl.asp?184.149.202.241.0.20.10.3.101.159.3.113.230.199.71.4.205.159.67.232.249.7.73.214.142.74.182.32.48.9.5.156.10.207.207.95.26.223.62.77.236.87.234.134.212.190.32>

Cohen, Asín, Sistemas de Información para los negocios. Tercera Edición. Mc Graw Hill, S. A. México.

Anderson, Henry R. y Mitchell H. Raiborn. Conceptos básicos de contabilidad de costos. Compañía Editorial Continental (CECSA), 16ª Edición. México, 1980.

Cashin, James A. y Ralph S. Polimeni. Teoría y problemas de contabilidad de costos. Tr. del original en inglés Cost Accounting por Lilia Guerrero. McGraw Hill Interamericana de México, México, 1993.