

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL  
LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA  
MUNICIPAL ETAPA EP PERIODO 2016.**

**Trabajo de Titulación Previa a la  
Obtención del Título de Contador  
Público Auditor**

**AUTORES:**

**KARLA ESTEFANÍA PROCEL LEÓN**  
C.I: 0104845144

**DAVID SANTIAGO TORRES MONTALVÁN**  
C.I: 0105851406

**DIRECTOR:**

**DR. ESTEBAN FRANCISCO COELLO MUÑOZ**  
CI: 0103310041

**Cuenca-Ecuador**

**2017**



## RESUMEN

La finalidad del presente trabajo de titulación es diseñar un sistema de costos basado en actividades que permita cuantificar los recursos empleados en la producción y administración de los servicios, mediante la asignación eficiente de los costos indirectos de fabricación a cada actividad y posteriormente a los servicios.

El Laboratorio de Saneamiento de la empresa pública municipal ETAPA EP posee un sistema de costos tradicional que no refleja una correcta valoración de los servicios que brinda, es por ello que surge la necesidad de diseñar el modelo de costos por actividades que integre todos los recursos para la elaboración de los parámetros acreditados.

Para la elaboración de la investigación, se recolectó información proporcionada por las autoridades responsables del área Financiera, así como el personal que interviene en la Subgerencia de Agua Potable y Saneamiento, tomando como base el mes de abril del año 2016.

De esta manera, el diseño del sistema de costos ABC genera un mejor desempeño en las actividades para la determinación de costos totales y unitarios de los parámetros acreditados, además permite a la gerencia conocer los servicios que agregan o no valor al Laboratorio de Saneamiento para la toma de decisiones.

**PALABRAS CLAVE:** Laboratorio de Saneamiento de ETAPA EP, Sistema de Costos por Actividades, Costos Primos, Costos Indirectos de Fabricación, Cost-Drivers, Parámetros Acreditados, Procedimientos Específicos de Ensayo.



## ABSTRACT

The purpose of this work is to design a cost system, which is based on activities. It allows quantification of used resources in production and management of services. This will be made through an efficient allocation of indirect cost of manufacturing in each activity and later in each service.

The Municipal Public Company Sanitation Laboratory of ETAPA EP has a traditional cost system. This system does not reflect a correct valuation of services that it provides. It is therefore necessary to design the activities- based cost model that integrates all resources for development of accredited parameters.

The investigation gathered information in April 2016 and it was provided by responsible authorities in the financial area, as well as the personnel which were involved in the Sub-Management of Drinking Water and Sanitation.

In this way, design of the ABC cost system generates a better performance in activities to determinate accredited parameters costs. Also with this design, the management will know services which add or eliminate value to Sanitation Laboratory during its decision-making.

**KEYWORDS:** Sanitation Laboratory ETAPA EP, Activities Costs, Prime Costs, Indirect Cost of Manufacturing, Cost-Drivers, Accredited Parameters, Specific Testing Procedures.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>20</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD .....</b>	<b>20</b>
1.1.    Aspectos Generales.....	20
1.1.1.    Base Legal.....	20
Marco Legal.....	20
Ordenanzas .....	21
Reglamentos y regulaciones.....	21
1.1.2.    Reseña Histórica.....	22
1.1.3.    Estructura Orgánica .....	23
1.2.    Planeación Estratégica.....	25
1.2.1.    Misión .....	25
1.2.2.    Visión .....	26
1.2.3.    Objetivos Institucionales.....	26
1.2.4.    Estrategias Institucionales.....	26
1.2.5.    Valores Institucionales. ....	27
1.2.6.    Matriz FODA .....	27
1.2.7.    Servicios .....	28
Agua Potable y Saneamiento.....	28
Telecomunicaciones .....	29
Gestión Ambiental .....	29
1.2.8.    Flujograma de Procesos .....	30
Agua Potable y Saneamiento.....	30
Telecomunicaciones .....	31
Gestión ambiental.....	32
1.3.    Laboratorio de Saneamiento .....	33
1.3.1    Descripción del Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Pública Municipal ETAPA EP.....	33
1.3.2    Actividades y servicios que ofrece el Laboratorio de Saneamiento. ....	34
1.3.3.    Acreditación del Laboratorio de Saneamiento .....	36



**CAPÍTULO 2 ..... 39**

**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 39**

2.1. Contabilidad de Costos ..... 39

2.1.1. Introducción ..... 39

2.1.2. Concepto..... 39

2.1.3. Importancia ..... 40

2.1.4. Objetivos ..... 41

2.1.5. Elementos del costo..... 42

    Materia Prima ..... 42

    Mano de Obra..... 45

    Costos Indirectos de Fabricación (CIF)..... 47

    Registro Contable de los Elementos de Costos ..... 48

    Medición del costo ..... 49

2.1.6. Clasificación del Costo ..... 50

    Por el alcance..... 50

    Por la identidad..... 50

    Por su comportamiento..... 50

    Por el momento ..... 50

    Por el sistema de acumulación ..... 51

    Por el método ..... 51

    Por el grado de control..... 51

2.1.7. Diferencias entre sistemas de costos ..... 52

2.1.7.1. Sistemas de costos tradicionales ..... 52

    Costeo por órdenes de trabajo..... 52

    Costeo por procesos..... 53

2.1.7.2. Métodos alternos de costeo ..... 53

    Costeo Basado por Actividades (ABC) ..... 53

    Throughput (teoría de las restricciones)..... 53

2.2. Sistema de Costos por Actividades (ABC) ..... 55

2.2.1. Definición ..... 55

2.2.2. Importancia ..... 55

2.2.3. Objetivos ..... 56

2.2.4. Ventajas ..... 57



2.2.5.	Desventajas .....	58
2.2.6.	Conceptos básicos en el sistema ABC.....	59
	Productos .....	59
	Recursos .....	59
	Actividades .....	59
	Cost Driver.....	60
	Cadena de Valor.....	60
2.2.7.	Ejercicio Práctico.....	60
2.2.8.	Comparación entre el costeo ABC y el costeo tradicional .....	64
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>		<b>67</b>
<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP .....</b>		<b>67</b>
3.1.	Introducción .....	67
3.2.	Diagnóstico de la actual valoración de costos .....	69
3.3.	Descripción de los Procedimientos del Laboratorio de Saneamiento. ....	70
	Administración y Supervisión (P1) .....	70
	Recepción (P2).....	70
	Manejo (P3) .....	71
	Preparación (P4).....	71
	Realización y Control de Calidad (P5) .....	71
	Tratamiento de Resultados (P6) .....	72
	Limpieza (P7) .....	72
3.4.	Identificación y Clasificación de Actividades.....	72
3.4.1.	Descripción de Actividades .....	72
	Gestión de Compras (A1) .....	73
	Contratación (A2).....	73
	Liquidación de Contratos (A3).....	73
	Revisión de Pliegos (A4).....	73
	Toma de decisiones (A5) .....	73
	Registro del Formulario para Recepción de Muestras (A6) .....	74
	Etiquetado (A7).....	74
	Lavado de materiales de vidrio y plástico (A8).....	74



Preparación de Material (A9) .....	74
Preparación de Patrones y Soluciones (A10).....	75
Preparación de las curvas de calibración (A12) .....	75
Homogenización de la muestra (A13) .....	75
Ensamblado, Estabilización y Calibración del Equipo (A14) .....	76
Tarado de Materiales (A15) .....	76
Digestión (A16).....	76
Pesado de Reactivos (A17) .....	77
Secado (A18).....	77
Enfriamiento (A19).....	77
Preservación e Incubación (A20).....	77
Lectura de Resultados (A21) .....	78
Cálculo de la Fórmula (A22) .....	78
Uso de Criterios de Aceptación y Rechazo (A23) .....	78
Desecho de Muestras (A24) .....	79
Lavado de Botellas (A25).....	79
3.5. Asignación de los Costos Directos a los Objetos de Costo.....	79
3.5.1. Materia Prima Directa.....	80
Agua Destilada .....	80
Agua de Dilución.....	80
Agua Acidulada.....	80
3.5.1.1. Costos unitarios de reactivos para los parámetros acreditados.....	81
Reactivos Sólidos Totales.....	81
Reactivos Sólidos Suspendidos Totales .....	81
Reactivos Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).....	82
Reactivos Demanda Química de Oxígeno (DQO).....	83
Reactivos de Potencial de Hidrógeno (pH) .....	83
Reactivos Fósforo Total .....	84
Reactivos Metales .....	85
3.5.2. Mano de Obra Directa .....	91
3.5.2.1. Cálculo de Remuneraciones y Provisiones Sociales .....	92
Empleado .....	92
Trabajador .....	94



3.5.2.2. Mano de Obra para el cálculo de los costos unitarios de los parámetros acreditados ..... 97

    Distribución de Remuneraciones del personal ..... 98

    Mano de Obra Sólidos Totales..... 101

    Mano de Obra Sólidos Suspendidos Totales ..... 101

    Mano de Obra Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)..... 102

    Mano de Obra Demanda Química de Oxígeno (DQO)..... 102

    Mano de Obra Potencial Hidrógeno (pH) ..... 103

    Mano de Obra Fósforo Total..... 103

    Mano de Obra Metales ..... 103

3.5.3. Costos Primos..... 108

3.6. Asociación de los Costos Indirectos con las Actividades..... 110

    Remuneración Jefe de Laboratorio ..... 110

    Servicios de Aseo ..... 111

    Mantenimiento de Maquinaria y Equipo ..... 111

    Servicios de Auditoría ..... 112

    Arrendamiento de Equipos Informáticos ..... 112

    Materiales de Oficina ..... 113

    Existencias en Materiales de Laboratorio y Uso Médico ..... 113

    Repuestos y Accesorios ..... 115

    Seguro Médico y de Vida ..... 115

    Depreciación de Bienes de Producción ..... 115

    Energía Eléctrica ..... 116

    Servicios de Vigilancia ..... 116

3.6.1. Descripción de Parámetros ..... 130

3.6.2. Relación Costo-Actividad mediante Parámetros..... 132

3.7. Asignación del Costo de las Actividades a los Servicios ..... 143

3.7.1. Descripción de Cost-Drivers..... 143

3.7.2. Relación Costo Actividades- Parámetros Acreditados mediante Cost-Drivers 146

3.8. Valoración de Costos Totales y Unitarios..... 152

3.9. Comparación del Sistema de ABC con otras alternativas de Costeo..... 153

    Materia Prima ..... 153





Mano de Obra.....	154
Costos Indirectos de Fabricación.....	154
Determinación de Costos Totales y Unitarios por Órdenes de Producción .....	156
3.10. Análisis e Interpretación de los Resultados.....	157
3.10.1. Análisis de Rentabilidad.....	161
Ingresos y Costos Propuestos.....	162
Rentabilidad Ingresos y Costos Actuales.....	164
Rentabilidad Ingresos Actuales y Costos Propuestos.....	165
Rentabilidad Ingresos y Costos Propuestos.....	166
3.10.2. Análisis de las variaciones entre los Costos Unitarios Actuales, Costos Unitarios ABC y Órdenes de Producción.....	170
Variaciones entre Costos Unitarios ABC y Costos Actuales.....	170
Variaciones entre Costos Unitarios Órdenes de Producción y Costos Actuales	171
Variaciones entre Costos Unitarios ABC y Órdenes de Producción.....	172
Comparación entre precios de mercado y costos unitarios ABC.....	173
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>177</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>177</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>247</b>

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 FODA Cruzado Laboratorio de Saneamiento.....	28
Cuadro 2 Análisis de Muestras.....	36
Cuadro 3 Parámetros Acreditados.....	37
Cuadro 4 Parámetros realizados en el mes de abril.....	68
Cuadro 5 Costos unitarios de reactivos para metales.....	88
Cuadro 6 Nómina de personal del Laboratorio de Saneamiento.....	91
Cuadro 7 Asignación de Parámetros Acreditados al personal.....	98
Cuadro 8 Definición de Parámetros.....	130
Cuadro 9 Definición de Cost-drivers.....	144
Cuadro 10 Fórmulas de Cost- Drivers.....	146

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Identificación de Recursos.....	60
Tabla 2 Costos Primos.....	61



Tabla 3 Porcentaje de consumo.....	61
Tabla 4 Costo de las actividades.....	61
Tabla 5 Inductores del costo .....	61
Tabla 6 Distribución de costos indirectos .....	62
Tabla 7 Costos Totales y Unitarios.....	62
Tabla 8 Costo de Ventas .....	62
Tabla 9 Precios Unitarios .....	62
Tabla 10 Tratamiento Contable por el sistema ABC .....	63
Tabla 11 Consumo mensual de gases .....	86
Tabla 12 Remuneraciones .....	96
Tabla 13 Tiempos totales Parámetros Acreditados.....	97
Tabla 14 Distribución de Remuneraciones.....	99
Tabla 15 Costos Mano de Obra de parámetros acreditados .....	104
Tabla 16 Asignación de Mano de Obra Directa a parámetros acreditados y no acreditados .....	105
Tabla 17 Costos Primos Parámetros Acreditados.....	109
Tabla 18 Remuneración Jefe de Laboratorio .....	111
Tabla 19 Provisión de Auditoría .....	112
Tabla 20 Existencias en Materiales de Laboratorio y Uso Médico .....	114
Tabla 21 Distribución de bienes y servicios adquiridos por el Laboratorio de Saneamiento.....	131
Tabla 22 Distribución Remuneraciones.....	134
Tabla 23 Distribución Servicios de Aseo y Vigilancia .....	136
Tabla 24 Distribución de Mantenimiento y Depreciación Equipos.....	137
Tabla 25 Distribución de bienes y servicios adquiridos por el Laboratorio de Saneamiento.....	139
Tabla 26 Distribución Energía Eléctrica .....	141
Tabla 27 Cost-Drivers para Parámetros Acreditados .....	145
Tabla 28 Costos Indirectos de Fabricación por ABC.....	150
Tabla 29 Costos Totales y Unitarios por ABC .....	153
Tabla 30 Costos Indirectos de Fabricación por Órdenes de Producción.....	155
Tabla 31 Distribución Costos Indirectos de Fabricación por Órdenes de Producción.....	156
Tabla 32 Costos Totales y Unitarios por Órdenes de Producción .....	157
Tabla 33 Asignación Mano de Obra Parámetros Acreditados y No Acreditados .....	163
Tabla 34 Costos Fijos y Variables Propuestos .....	164
Tabla 35 Resultados Ingresos y Costos Actuales .....	165
Tabla 36 Resultados Ingresos Actuales y Costos Propuestos .....	166
Tabla 37 Resultados Ingresos y Costos Propuestos.....	167



Tabla 38 Costos Unitarios por Sistemas de Costos .....	170
Tabla 39 Variaciones Costos Unitarios ABC y Actuales.....	171
Tabla 40 Variaciones Costos Unitarios Órdenes de Producción y Actuales ..	172
Tabla 41 Variaciones Costos Unitarios ABC y Órdenes de Producción .....	173
Tabla 42 Precios Laboratorios Acreditados.....	175

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estructura Orgánica Funcional.....	25
Figura 2 Flujograma Servicio Agua Potable y Saneamiento .....	30
Figura 3 Flujograma Telecomunicaciones Empresas.....	31
Figura 4 Flujograma Telecomunicaciones Residencias .....	32
Figura 5 Flujograma Gestión Ambiental .....	33
Figura 6 Medición del Costo.....	49
Figura. 7 Lineamientos para mejorar los Sistemas de Costos .....	54
Figura 8 Funcionamiento del sistema de costeo ABC.....	64
Figura 9 Funcionamiento de los sistemas de Costeo Tradicionales.....	65
Figura 10 Diferencia entre el Costeo Tradicional y Costeo ABC.....	66
Figura 11 Identificación de Procesos .....	70

### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Servicios de Aseo .....	111
Ilustración 2 Arrendamiento Equipos Informáticos .....	113
Ilustración 3 Seguro Médico y de Vida .....	115

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Comportamiento de los Costos Totales .....	158
Gráfico 2 Comportamiento Costos de Materia Prima .....	159
Gráfico 3 Comportamiento Mano de Obra .....	160
Gráfico 4 Comportamiento Costos Indirectos de Fabricación .....	160
Gráfico 5 Costos Unitarios Parámetros Acreditados .....	161

### DIARIO GENERAL INTEGRADO

Diario General Integrado 1 Registro Contable Materia Prima .....	89
Diario General Integrado 2 Registro Contable Mano de Obra.....	106
Diario General Integrado 3 Registro Contable Costos Primos .....	109



Diario General Integrado 4 Registro Contable Costos Indirectos de Fabricación ..... 118  
Diario General Integrado 5 Registro Contable Costo de las Actividades ..... 142  
Diario General Integrado 6 Registro Contable Costos de los Servicios ..... 151  
Diario General Integrado 7 Registro Contable de Ventas y Asiento de Cierre 168

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1 Certificado de Acreditación ..... 182  
Anexo 2 Centros de Costos Agua Potable y Saneamiento ..... 183  
Anexo 3 Costo Agua Destilada..... 184  
Anexo 4 Costo Agua Dilución..... 185  
Anexo 5 Costo Agua Acidulada..... 186  
Anexo 6 Reactivos Sólidos Totales ..... 187  
Anexo 7 Reactivos Sólidos Suspendidos Totales ..... 187  
Anexo 8 Reactivos y Soluciones Demanda Bioquímico de Oxígeno (DBO) .. 188  
Anexo 9 Reactivos y Soluciones Demanda Química de Oxígeno (DQO) ..... 191  
Anexo 10 Reactivos Potencial de Hidrógeno (pH) ..... 193  
Anexo 11 Reactivos y Soluciones Fósforo Total ..... 194  
Anexo 12 Reactivos Metales..... 198  
Anexo 13 Tiempo Mano de Obra y Equipos..... 202  
Anexo 14 Mano de Obra Sólidos Totales..... 209  
Anexo 15 Mano de Obra Sólidos Suspendidos Totales ..... 209  
Anexo 16 Mano de Obra Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO) ..... 210  
Anexo 17 Mano de Obra Demanda Química de Oxígeno (DQO)..... 210  
Anexo 18 Mano de Obra Potencial de Hidrógeno (pH) ..... 211  
Anexo 19 Mano de Obra Fósforo Total ..... 211  
Anexo 20 Mano de Obra Metales..... 212  
Anexo 21 Contrato de Auditoría ..... 213  
Anexo 22 Costo Materiales de Oficina ..... 216  
Anexo 23 Depreciación y Valor Residual de Equipos de Laboratorio ..... 217  
Anexo 24 Depreciación y Valor Residual de Muebles de Oficina..... 218  
Anexo 25 Costo de Energía Eléctrica..... 219  
Anexo 26 Servicio de Vigilancia ..... 221  
Anexo 27 Superficie Laboratorio de Saneamiento ..... 222  
Anexo 28 Horas Equipo Mantenimiento y Depreciación ..... 223  
Anexo 29 Materiales de Vidrio por Actividad..... 226  
Anexo 30 Consumo de Energía Eléctrica por Actividad ..... 228  
Anexo 31 Requisiciones de Materia Prima..... 229  
Anexo 32 Hojas de Costos..... 237



Anexo 33 Ingresos y Costos Actuales Laboratorio de Saneamiento.....	243
Anexo 34 Entrevista al Jefe de Laboratorio.....	245



Universidad de Cuenca  
Clausula de derechos de autor

---

Karla Estefanía Procel León, autora del Trabajo de Titulación "DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP PERIODO 2016", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de CONTADOR PÚBLICO AUDITOR. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora

Cuenca, 16 de febrero de 2017

---

Karla Estefanía Procel León

C.I: 0104845144





Universidad de Cuenca  
Clausula de derechos de autor

---

David Santiago Torres Montalván, autor del Trabajo de Titulación "DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP PERIODO 2016", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de CONTADOR PÚBLICO AUDITOR. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 16 de febrero de 2017

---

David Santiago Torres Montalván

C.I: 0105851406



Universidad de Cuenca  
Clausula de propiedad intelectual

---

Karla Estefanía Procel León, autora del Trabajo de Titulación "DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP PERIODO 2016.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 16 de febrero de 2017

Karla Estefanía Procel León

C.I: 0104845144





Universidad de Cuenca  
Clausula de propiedad intelectual

---

David Santiago Torres Montalván , autora del Trabajo de Titulación "DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP PERIODO 2016.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 16 de febrero de 2017

---

David Santiago Torres Montalván

C.I: 0105851406



## AGRADECIMIENTO

*“Encomienda a Dios tus obras y tus pensamientos serán afirmados”*

Gracias a Dios por guiar mi camino día a día y concederme sabiduría durante mi fase universitaria. A mi familia y amigos, quienes me han apoyado en todo momento. Aprecio la dedicación de mis maestros Esteban, Fabián y Marcia que han orientado el desarrollo del trabajo de titulación así como también a María José y al personal que conforma ETAPA EP por su amable atención.

*Karla*

Agradezco a Dios por ser mi guía, motivo de vida brindándome fortaleza, paz y confianza para cumplir un objetivo muy importante en mi vida profesional.

A mis padres por su apoyo y confianza brindados a lo largo de mi carrera Universitaria para ser motivo de superación en la vida.

Agradezco a la Universidad de Cuenca, a los docentes por la catedra impartida para la formación profesional, al CPA. Fabián Ayabaca y Marcia Pesantez por su asesoramiento durante la realización de la misma.

Al Dr. Esteban Coello Muñoz director del trabajo de titulación un agradecimiento por su apoyo, paciencia y conocimientos para el desarrollo y finalización del presente trabajo.

A la CPA. Claudia Lazo, Econ. Juan Matute y Bioq. María José Cherez por su valiosa contribución en el desarrollo, así como a la todo el personal de la Empresa Pública Municipal ETAPA EP.

*David Santiago Torres Montalván*



## DEDICATORIA

*“En toda manera concebible, la familia es un enlace a nuestro pasado y un puente al futuro”*

A mis padres, por estar siempre conmigo y haberme enseñado con amor, el valor de la perseverancia y responsabilidad para cumplir todas mis metas. Las bendiciones más grandes que he recibido de Dios son mi familia y mis amigos, gracias a ellos siempre continuo aprendiendo y creciendo.

*Karla*

El presente trabajo dedico a mis padres Manuel y Mariana por ser los pilares fundamentales en mi vida y estar presentes con sus consejos cada día para seguir adelante, por enseñarme que todas las metas propuestas se alcanzan con perseverancia, humildad y sobre todo sacrificio. Por el esfuerzo, amor y confianza depositada de forma incondicional siempre les estaré agradecido.

A mis hermanas Catalina y Lorena por todo su apoyo para seguir ante los difíciles momentos para conseguir mis objetivos.

En general a toda mi familia por brindarme todo su apoyo, confianza y seguridad de que alcanzare una meta más en mi vida.

*David Santiago Torres Montalván*



## CAPÍTULO 1

### DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD

#### 1.1. Aspectos Generales

##### 1.1.1. Base Legal

La actual ETAPA EP, se constituyó mediante la Ordenanza de la Empresa Pública Municipal de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca del 2 de enero de 1968, con el nombre de ETAPA; la cual se rige por la Ordenanza que regula la Organización y Funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA del 20 de febrero de 2002 y su Reforma del 22 de noviembre de 2006, dictada al amparo de la Ley Orgánica de Régimen Municipal, vigente hasta el 19 de octubre de 2010 y su Reforma del 14 de enero de 2010, conforme a lo dispuesto en la Ley de Empresas Públicas (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA EP, 2016).

El Ministerio de Finanzas (2012), a través de la Ley para Transformación Económica del Ecuador, en su Art. 58 inciso Segundo, que reforma el Art. 38 de la Ley Especial de Telecomunicaciones, establece que: “Se reconoce a favor de la I. Municipalidad del Cantón Cuenca, provincia del Azuay, la titularidad del servicio público de telecomunicaciones, para operar en conexión con el resto del país y el extranjero, pudiendo prestar servicios en forma directa o a través de concesiones” (pág. 27).

Al ser ETAPA EP una empresa pública, debe regirse a las siguientes disposiciones legales:

#### Marco Legal

- Constitución de la República del Ecuador.
- Ley Orgánica de Empresas Públicas (LOEP).



- Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP).
- Ley Orgánica de Régimen Tributario.
- Código Orgánico de Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (COOTAD).
- Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPYFP).
- Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI).

### **Ordenanzas**

- Ordenanza que regula la Organización y Funcionamiento de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca ETAPA EP.
- Ordenanza publicada en el Registro Oficial No 373 de junio de 1998, que reforma el Art. 32 de la administración, regulación y tarifas de agua potable para el cantón Cuenca.
- Ordenanza de Alcantarillado Registro Oficial 222, 30 de junio 1993.
- Ordenanza que regula la gestión en el Parque Nacional Cajas y su administración, 9 de enero del 2003.
- Reforma a la Ordenanza de Administración, Regulación y Tarifas del servicio telefónico, Registro Oficial 418, 17 de abril de 1990.
- Reforma Art. 32 de la Ordenanza de Administración, Regulación y Tarifas de Agua Potable 1998 Registro Oficial No. 77, 30 de noviembre de 1998.

### **Reglamentos y regulaciones**

- Reglamento para la aplicación de los subsidios establecidos en la ordenanza general normativa para el cobro de la contribución especial de mejoras.
- Reglamento a la ordenanza general normativa para el cobro de las contribuciones especiales de mejora, por obras ejecutadas en el cantón



Cuenca, ampliación o restitución de las redes de agua potable y alcantarillado codificada.

### 1.1.2. Reseña Histórica

ETAPA EP, es una Empresa Pública Municipal que se fortalece y crece de acuerdo a las exigencias de la ciudad de Cuenca. Sus objetivos son la prestación de servicios de telecomunicaciones, agua potable, alcantarillado, saneamiento y gestión ambiental; por ello, es necesario recordar algunos datos históricos de sus inicios.

En Octubre de 1945, la Compañía L.M. Ericsson firmó con el Consejo Municipal un acuerdo para la instalación de una planta automática, con capacidad de 1000 líneas telefónicas (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA EP, 2016).

En 1946, bajo la dirección de la Compañía Ericsson, se iniciaron los trabajos de instalación; motivo por el cual, el Consejo Municipal creó una oficina encargada de la telefonía en la ciudad, con dependencia de la Secretaria Municipal (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA EP, 2016).

En febrero de 1948, se aprobó la Ordenanza que dio origen a la Empresa Municipal de Electricidad, Agua Potable y Teléfonos, EMLAT EP, cuyas responsabilidades fueron los servicios de luz y energía eléctrica, agua potable y teléfonos (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA EP, 2016).

En 1964, se deroga dicha Ordenanza y la administración de los servicios públicos pasa al Municipio de Cuenca, bajo la Dirección Financiera. A causa del crecimiento físico y poblacional fueron necesarias nuevas obras de agua potable, alcantarillado y telefonía, para una población cercana a 80.000 habitantes (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA EP, 2016).



Enero de 1968 es la fecha de nacimiento de ETAPA EP. Durante la Alcaldía del Dr. Ricardo Muñoz Chávez, el Concejo de Cuenca de acuerdo con el Art. 194 de la Ley de Régimen Municipal, que faculta a las Municipalidades constituir Empresas Públicas para la prestación de servicios públicos, aprobó la Ordenanza de creación de la Empresa Pública Municipal de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado, ETAPA con atribuciones, funciones, autonomía financiera y personería jurídica, designando como su primer Gerente al Ing. Fernando Malo Cordero (Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA EP, 2016).

Con el pasar del tiempo se aprobaron nuevas Ordenanzas que han facilitado su mejora en la estructura orgánica y funcional de ETAPA EP, así como un desarrollo tanto en telecomunicaciones y en ámbitos institucionales que han llegado a posesionarla dentro de las mejores Empresas Públicas Municipales del país.

### 1.1.3. Estructura Orgánica

La estructura orgánica y funcional, contempla los siguientes niveles de actividad de la entidad ETAPA (2016):

**Nivel Directorio:** Directorio

**Nivel Ejecutivo:** Gerencia

Gerencia Agua Potable y Saneamiento

Gerencia de telecomunicaciones

Gerencia Comercial

**Nivel Asesor:** Subgerencia jurídica

Subgerencia de Planificación

Auditoría Interna

**Nivel Apoyo:** Secretaría General

Subgerencia de Comunicación

Subgerencia Financiera

Subgerencia Administrativa

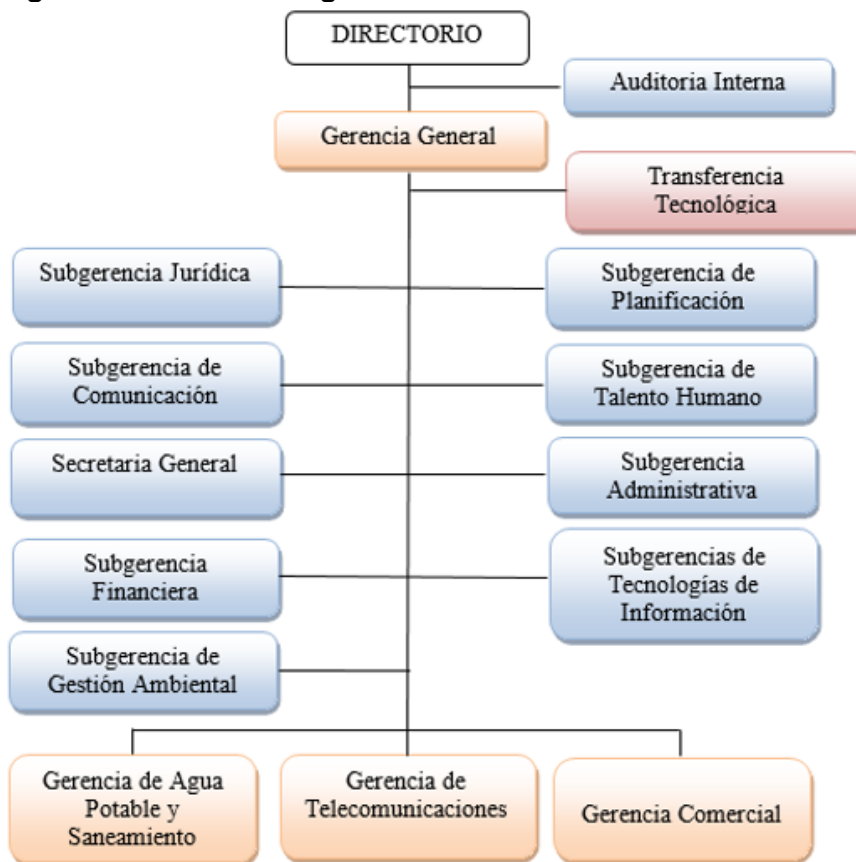


Subgerencia de Gestión de Talento Humano  
Subgerencia de Tecnologías de Comunicación  
Relaciones Comunitarias  
Transferencias Tecnológicas

**Nivel Operativo:** Subgerencia de Desarrollo de Red  
Subgerencia de Operaciones de Telecomunicaciones  
Subgerencia de Desarrollo de Infraestructura  
Subgerencia de Regulación e Interconexión  
Subgerencia de Agua Potable y Saneamiento  
Subgerencia de Mercadeo  
Subgerencia de Ventas  
Subgerencia de Servicio al Cliente  
Subgerencia de Gestión Ambiental



Figura 1 Estructura Orgánica Funcional



Fuente: ETAPA EP

Elaboración: Autores

## 1.2. Planeación Estratégica

### 1.2.1. Misión

Las organizaciones deben identificarse con las necesidades que satisfacen; por lo tanto, la misión define el sentido de las actividades que realiza. La Empresa Pública Municipal ETAPA EP (2014), presenta como misión lo siguiente:

Somos una empresa pública municipal, ambiental y socialmente responsable, que mejora la calidad de vida de las personas y contribuye al desarrollo de las organizaciones, con un portafolio de productos y servicios innovadores y sostenibles de telecomunicaciones y servicios de agua potable y saneamiento manteniendo los más altos estándares de calidad. (pág. 21)



### 1.2.2. Visión

La visión permite a las organizaciones planear de forma concreta con la integración de todos sus recursos hacia el cumplimiento de metas. La Empresa Municipal Pública ETAPA EP (2014), plantea lo siguiente para el área de Telecomunicaciones:

Al 2019, ser la empresa que proporciona soluciones integrales, innovadoras y sostenibles, basadas en las tecnologías de la información y comunicación; liderando la transformación de Cuenca hacia una ciudad digital, con presencia nacional a través de un portafolio de productos y servicios que permitan fortalecer su desarrollo empresarial. (pág. 21)

En el área de Agua Potable y Saneamiento, la visión de la entidad es: “Ser una empresa referente en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento de calidad para toda la población” (ETAPA EP, 2014, pág. 21).

### 1.2.3. Objetivos Institucionales

En concordancia a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, ETAPA EP (2014) mantiene las siguientes estrategias:

- Garantizar eficiencia y sostenibilidad.
- Mejorar la satisfacción del cliente a través del fortalecimiento de la confianza de la población.
- Mejorar el clima laboral mediante el fortalecimiento de la gestión interna.
- Diversificar los productos y servicios.

El proceso de planeación estratégica de ETAPA EP, está a cargo del nivel ejecutivo y es validado por su Directorio, conforme las funciones establecidas en la ordenanza de creación de la Empresa Pública.

### 1.2.4. Estrategias Institucionales

En el logro de objetivos de la entidad, ETAPA EP (2014) propone los siguientes mecanismos que orientarán sus procesos internos.



- Defensa del mercado nacional en cuanto a permanencia y competitividad.
- Crecimiento y desarrollo de procesos internos.
- Solvencia a través de la eficiencia en los servicios.
- Posicionamiento y diferenciación.
- Incidencia en las decisiones de las Funciones del Estado.

#### **1.2.5. Valores Institucionales.**


El logro de los objetivos dependerá de los principios que mantenga cualquier organización. En el caso de ETAPA EP (2014), que ofrece servicios en beneficio de la sociedad, mantiene lo siguiente:

- Vocación de Servicio al Cliente.
- Honestidad.
- Liderazgo.
- Trabajo en Equipo.
- Competitividad.
- Desarrollo sustentable.

#### **1.2.6. Matriz FODA**

Es preciso determinar los puntos fuertes y débiles del Laboratorio Saneamiento, objeto de investigación, mediante la matriz FODA cruzado con la finalidad de determinar los niveles de éxito, adaptación, riesgo y reacción; las mismas que, la Empresa Pública ETAPA debe considerar dentro de esta línea de actuación.

**Cuadro 1 FODA Cruzado Laboratorio de Saneamiento**

MATRIZ FODA CRUZADO	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Oportunidad de expandir la administración de servicios de saneamiento hacia otros cantones</li> <li>Tendencia global a la conciencia ambiental.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Obligación legal de desarrollo de proyectos sociales, sin el suficiente financiamiento.</li> </ol>
FORTALEZAS	FO	FA
<ol style="list-style-type: none"> <li>Índices de cobertura satisfactorios de los servicios.</li> <li>Infraestructura productiva (Plantas e instalaciones).</li> <li>Conocimiento del personal (Técnica y Experiencia).</li> <li>Métodos de ensayo acreditados por la Secretaría de Acreditación Ecuatoriana (SAE)</li> </ol>	<p><b>Estrategias para maximizar fortalezas y oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reforzar el posicionamiento de la Empresa a nivel nacional como un proveedor acreditado de servicios de saneamiento. (F1, F4 y O1).</li> </ul>	<p><b>Estrategias para maximizar fortalezas y reducir amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brindar servicios especializados a empresas públicas y privadas con optimización de recursos financieros disponibles. (F2, F3 y O1).</li> </ul>
DEBILIDADES	DO	DA
<ol style="list-style-type: none"> <li>Los costos de los servicios no se encuentran actualizados.</li> </ol>	<p><b>Estrategias para reducir debilidades y maximizar oportunidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir modelos de costos viables para la obtención de tarifas adecuadas que se ajusten a la visión social y ambiental (D1 y O2).</li> </ul>	<p><b>Estrategias para minimizar debilidades y amenazas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora en la Gestión de proyectos a través de la incorporación de sistemas actualizados de información financiera. (D1 y A1).</li> </ul>

**Fuente:** ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores

### 1.2.7. Servicios

La empresa Pública Municipal ofrece el siguiente portafolio de servicios a la ciudadanía en general, categorizados de acuerdo a sus líneas de negocios que son Agua Potable, Saneamiento, Telecomunicaciones y Gestión Ambiental.

#### Agua Potable y Saneamiento

La provisión de este tipo de servicio a la ciudad de Cuenca se ha llevado a cabo bajo altos estándares de calidad y criterios de suficiencia, cobertura, confiabilidad y continuidad. El crecimiento de las necesidades de la población



del servicio, en la zona urbana y rural del cantón Cuenca, conlleva que ETAPA EP genere mayor cobertura en estas zonas de forma sostenible para cubrir el abastecimiento de futuras generaciones. El servicio de Agua Potable y Saneamiento comprende:

- Agua Potable y Alcantarillado
- Tratamiento de Aguas Residuales

### **Telecomunicaciones**

El servicio de telecomunicaciones es considerado representativo, por su valor histórico y su aporte en el desarrollo de Cuenca, sobre todo en relación en las tecnologías de la comunicación e información. Los niveles de cobertura de la red de ETAPA EP, han permitido que la mayoría de hogares de la ciudad cuenten con este servicio y que el nivel de accesibilidad sea significativo a nivel local, regional, nacional e internacional.

El servicio incluye:

- Telefonía Fija.
- Telefonía Pública.
- Internet (Banda Ancha).
- Servicios Corporativos.
- Televisión Satelital.

### **Gestión Ambiental**

Como parte de la gestión integral de los recursos hídricos, ETAPA EP incorpora los siguientes servicios para la preservación del medio ambiente:

- Monitoreo y Vigilancia de Recursos Hídricos y Clima.
- Conservación y Manejo de Áreas Protegidas Municipales.
- Desarrollo Sustentable.
- Manejo de Cuencas Hidrográficas.
- Programas de Educación y Capacitación Ambiental.
- Gestión de Desechos y Calidad Ambiental.

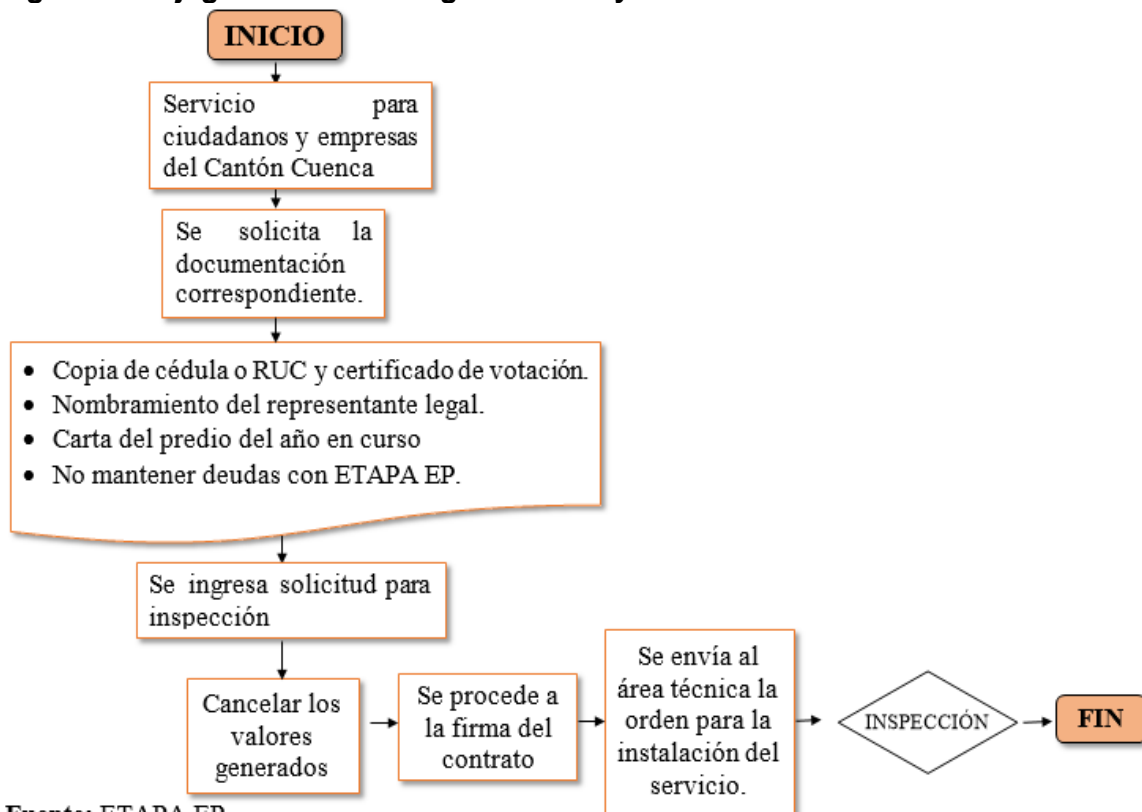
Desde el 5 de abril del 2002, el Ilustre Consejo Municipal resolvió delegar a la Empresa Municipal ETAPA EP, como la responsable del mantenimiento de los recursos hídricos provenientes del Parque Nacional Cajas.

### 1.2.8. Flujograma de Procesos

#### Agua Potable y Saneamiento

ETAPA EP es la empresa municipal a cargo del mantenimiento y funcionamiento de los sistemas de agua potable; a través, del monitoreo, control en los procesos de captación, conducción, potabilización y distribución con integración de alta tecnología en el ciclo de tratamiento del agua. En la cobertura del servicio, ETAPA EP presenta el siguiente procedimiento interno, para que los usuarios del servicio de agua potable y saneamiento puedan acceder al mismo.

Figura 2 Flujograma Servicio Agua Potable y Saneamiento



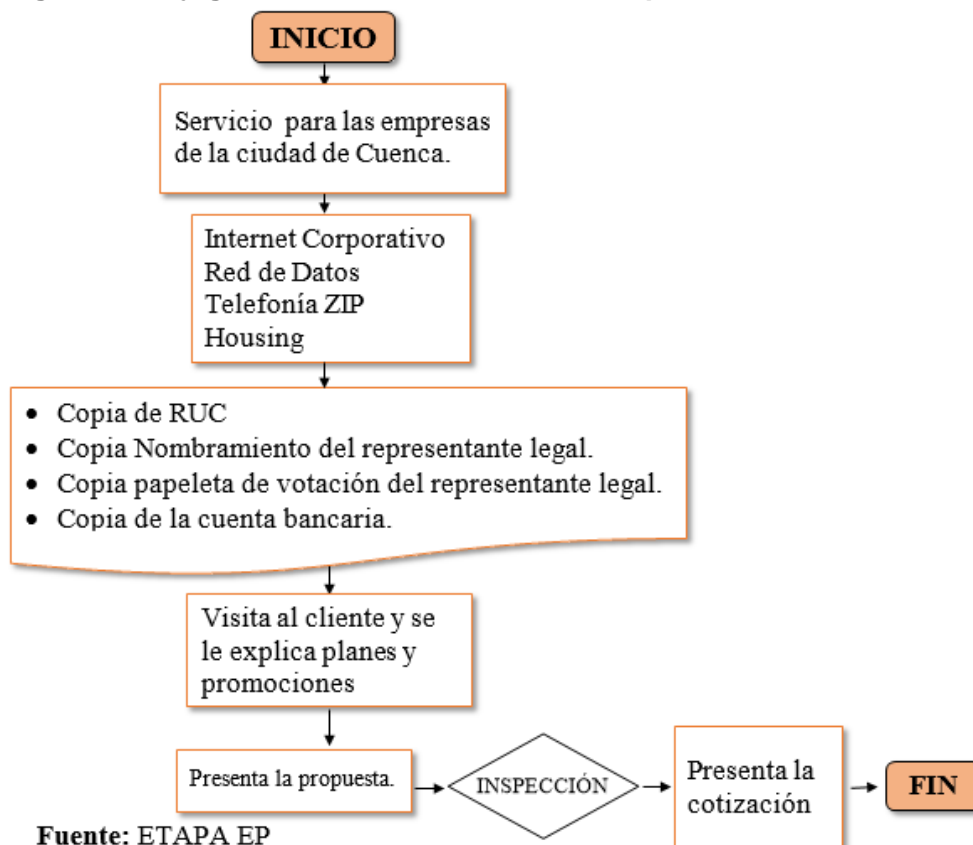
Fuente: ETAPA EP

Elaboración: Autores

## Telecomunicaciones

El servicio posee una amplia cobertura y el aporte para el desarrollo de Cuenca es significativo en las tecnologías de información. Los siguientes flujogramas muestran el proceso interno de los servicios de telefonía fija, inalámbrica, internet y redes así como televisión para empresas y ciudadanía respectivamente.

**Figura 3** Flujograma Telecomunicaciones Empresas

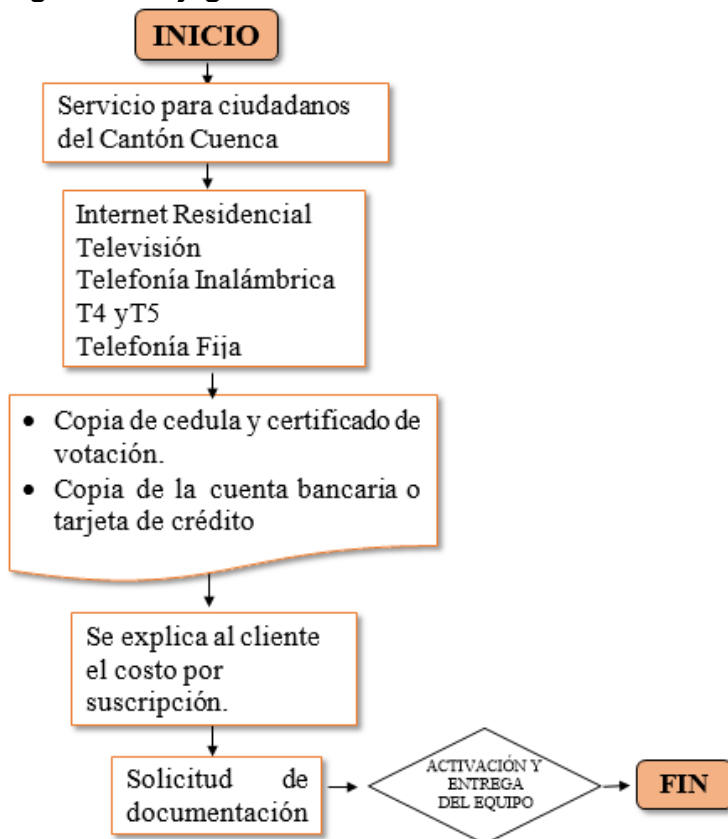


**Fuente:** ETAPA EP

**Elaboración:** Autores

El servicio corporativo de telecomunicaciones, está disponible para empresas que incorporan Tecnología de Información en su organización, el procedimiento que ETAPA EP utiliza inicia desde la recolección de información del cliente y sus preferencias del servicio hasta la instalación de equipos y servicios.

Figura 4 Flujograma Telecomunicaciones Residencias



Fuente: ETAPA EP

Elaboración: Autores

La empresa Pública Municipal ETAPA EP, gestiona la red en los servicios de telecomunicaciones en el cantón Cuenca, para los usuarios residenciales especialmente en el servicio de telefonía fija; el proceso que mantiene la empresa pública municipal para proveer el servicio inicia desde la captación de la información de contacto y ubicación del cliente hasta la provisión del equipo y activación del servicio dentro del lapso de 15 días.

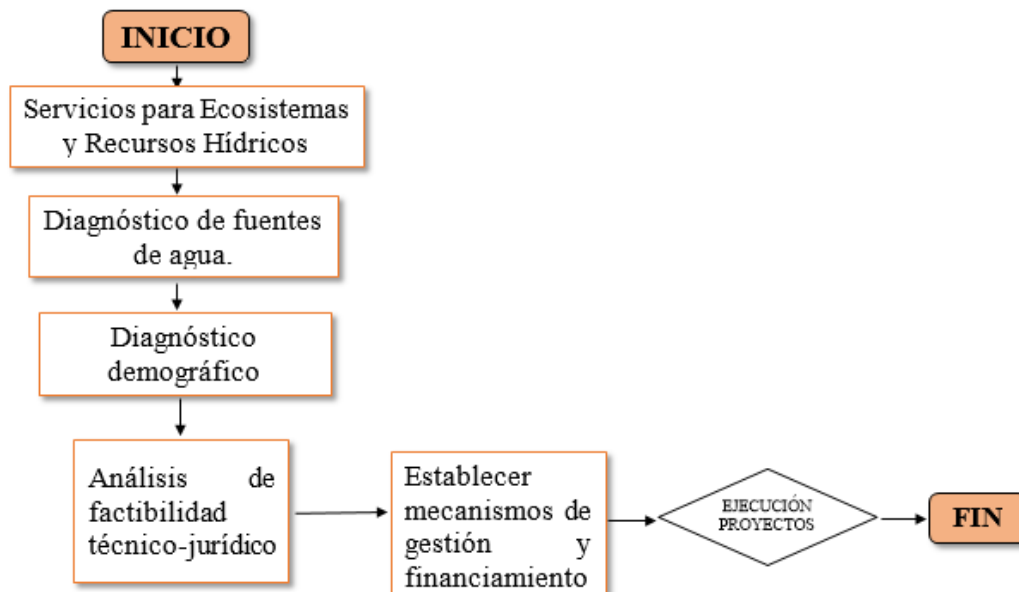
### Gestión ambiental

ETAPA EP, es la empresa municipal encargada de conservar, recuperar y preservar los ecosistemas que proveen recursos hídricos, los servicios ambientales incluyen la protección de bosques y páramos llamados zonas de recargas hídricas, que facilitarán los futuros procesos de potabilización del



agua. La finalidad de este tipo de servicio es obtener información confiable para evaluar la salud de las fuentes hídricas y permitir al área de gestión ambiental, ejecutar programas y proyectos encaminados a la gestión y conservación a largo plazo de los principales ecosistemas proveedores de agua.

**Figura 5 Flujograma Gestión Ambiental**



**Fuente:** ETAPA EP  
**Elaboración:** Autores

### 1.3. Laboratorio de Saneamiento

#### 1.3.1 Descripción del Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Pública Municipal ETAPA EP.

El servicio de Agua Potable y Saneamiento, se constituye como la prestación más representativa de la entidad; la cobertura incluye todo el manejo integral del agua potable. El sistema de alcantarillado fue establecido bajo los parámetros contemplados en los Planes Maestros de 1968 y 1985. En la actualidad las aguas residuales son manejadas a través de interceptores y transportadas hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR de Ucubamba para su tratamiento.



En el año de 1993 en la Dirección de Planificación de ETAPA, se crea la Unidad de Manejo Ambiental, siendo una de sus secciones los Laboratorios, los mismos que fueron equipados con un crédito otorgado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el apoyo de la Organización Mundial de Salud (OMS), dentro de los “Planes Maestros de Agua Potable y Alcantarillado para la ciudad de Cuenca- Etapa I”. (ETAPA EP, 2007, pág. 7)

El proceso de acreditación de los laboratorios nace en el año 2002, como parte del control de calidad que mantiene la Empresa Pública Municipal ETAPA EP; además, integra dos Laboratorios: Agua Potable y Saneamiento, los mismos que se acogen a los siguientes parámetros, de acuerdo al Manual Orgánico de Funciones de ETAPA EP (2014):

1. Asesorar a niveles superiores en la toma de decisiones sobre asuntos técnicos administrativos y de gestión en su área de acción.
2. Supervisar la validación de los diferentes métodos de ensayo, calibración de equipos y materiales, cálculos de incertidumbre.
3. Establecer y negociar acuerdos de cooperación con los clientes.
4. Coordinar la ejecución de programas inter laboratorios.
5. Supervisar la recepción, identificación, y ensayos de las muestras tomando las medidas oportunas en caso de muestras defectuosas, escasas o con falta de información.

El Laboratorio de Saneamiento conjuntamente con los otros servicios de alcantarillado y tratamiento de agua residuales garantizan la calidad de agua y proporcionan las condiciones sanitarias para la satisfacción de los clientes. El Laboratorio de Saneamiento se encuentra ubicado en la Panamericana Norte Km. 5 1/2, sector Ucubamba.

### **1.3.2 Actividades y servicios que ofrece el Laboratorio de Saneamiento.**

El principal propósito del Laboratorio de Saneamiento es analizar las muestras provenientes de las descargas de los efluentes líquidos de las industrias; efluentes de clínicas y hospitales; control de calidad de los ríos de la ciudad de




Cuenca y de las lagunas del Parque Nacional Cajas; sedimentos de la PTAR y los efluentes provenientes los rellenos sanitarios de Santa Ana y El Valle; además ETAPA (ETAPA EP- Servicio de Telefonía, internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca-Ecuador, 2016), atribuye las siguientes actividades:

- El Laboratorio de Saneamiento apoya a convenios y programas del Departamento de Gestión Ambiental (DGA), como son el monitoreo de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y estudios de la calidad de los ríos de Cuenca.
- Analizar la calidad del agua cruda y potable en las plantas de tratamiento de Tixán y El Cebollar.
- Servicios de atención a los clientes de sectores industriales, educativos y público en general.
- Apoyo al área operativa, de planificación e investigación de ETAPA EP.

Los análisis que ofrece el Laboratorio de Saneamiento son los siguientes:

**Cuadro 2 Análisis de Muestras**

			
CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Tipo	Parámetros		
Físico-Químicos	Alcalinidad	Dureza Cálctica	Sólidos Suspendedos Volátiles
	Fenolftaleína	Dureza Total	Sólidos Totales *
	Alcalinidad Total	Oxígeno Disuelto	Sólidos Totales Volátiles
	Cianuro Libre	<b>Potencial De Hidrógeno (pH) *</b>	Sulfatos
	Cloruros	Sólidos Disueltos	Sulfuros
	Color Aparente.	Sólidos Sedimentales	Sustancias Solubles al Hexano
	Color Real	<b>Sólidos Suspendedos Totales*</b>	Turbiedad
	Conductividad	Nitritos	Nitrógeno Orgánico
	Fósforo Total *	Nitrosos	Nitrógeno Kjendahl Total (NKT)
	Nitratos	Nitrógeno Amoniacal	
Indicadores de Contaminación Bioquímica	<b>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)*</b>		<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO) *</b>
Indicadores de Contaminación Microbiológica	Coliformes		
Indicadores Biológicos	Clorofila		
Parasitología	Parásitos		
Metales	Aluminio (Al)	<b>Cobalto (Co) *</b>	Molibdeno (Mo)
	Antimonio (Sb)	<b>Cobre (Cu)*</b>	<b>Níquel (Ni)*</b>
	Arsénico (As)	<b>Cromo (Cr) *</b>	<b>Plata (Ag)*</b>
	<b>Bario (Ba) *</b>	Estaño (Sn)	<b>Plomo (Pb) *</b>
	Berilio (Be)	Estroncio (Sr)	Potasio (K)
	Bismuto (Bi)	<b>Hierro (Fe)*</b>	Selenio (Se)
	Boro (B)	Litio (Li)	Sodio (Na)
	<b>Cadmio (Cd)*</b>	<b>Manganeso (Mn)*</b>	Vanadio (V)
	Cinc (Zn)	Mercurio (Hg)	
	Radiactividad	Radiactividad alfa y beta	

\* Análisis Acreditados por el Servicio de Acreditación Ecuatoriana (SAE)

Fuente: ETAPA EP

Elaboración: Autores

### 1.3.3. Acreditación del Laboratorio de Saneamiento

El Laboratorio de Saneamiento está autorizado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano de acuerdo a la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 y los Criterios Generales de Acreditación del SAE para los siguientes análisis de ensayo de aguas naturales y residuales:

**Cuadro 3 Parámetros Acreditados**

<b>Tipo</b>	<b>Parámetros Acreditados</b>	<b>Método</b>
<b>FÍSICOS-QUÍMICOS</b>	Sólidos Totales	<b>SM 2540 B</b> Método de referencia estándar Methods ed. 22,2012 5220 D.
	Sólidos Suspendidos Totales	<b>PEE/LS/FQ/04</b> Método de referencia estándar Methods ed. 22,2012 2540 D.
	Potencial Hidrógeno (pH)	<b>SM 4500 HB</b> Método de referencia estándar Methods ed. 22,2012 4500 H.
<b>INDICADORES DE CONTAMINACIÓN BIOQUÍMICA</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	<b>PEE/LS/FQ/01</b> Método de referencia estándar Methods ed. 22,2012 5210 B
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	<b>PEE/LS/FQ/02</b> Método de referencia estándar Methods ed. 22,2012 5220 D.
<b>NUTRIENTES</b>	Fósforo Total	<b>PEE/LS/FQ/03</b> Método de referencia estándar Methods ed. 22,2012 4500 PE.
<b>METALES</b>	Bario (Ba)	<b>SM/3120/ICP</b>
	Cadmio (Cd)	<b>PEE/LS/AI/02</b>
	Cobalto (Co)	<b>SM/3120/ICP</b>
	Cobre (Cu)	<b>SM/3120/ICP</b>
	Cromo (Cr)	<b>PEE/LS/AI/01</b> Método de referencia estándar Methods ed. 22,2012 3120 B.
	Hierro (Fe)	<b>SM/3120/ICP</b>
	Manganeso (Mn)	<b>SM/3120/ICP</b>
	Níquel (Ni)	<b>SM/3120/ICP</b>
	Plata (Ag)	<b>SM/3120/ICP</b>
Plomo (Pb)	<b>PEE/LS/AI/03</b>	

**Fuente:** ETAPA EP

**Elaboración:** Autores

La acreditación de Laboratorios es el procedimiento mediante el cual un Organismo Nacional o Internacional acreditado reconoce formalmente la competencia técnica de un Laboratorio de ensayo o calibración. **Ver Anexo N°1.**

Para mantener este reconocimiento los laboratorios son evaluados periódicamente por el organismo autorizado, que comprueba mediante



auditorías la eficiencia de los requisitos técnicos y de gestiones implementadas; es por eso que se rigen a los siguientes documentos:

- **Manual de Calidad:** es un documento que establece la política de calidad y describe en forma detallada el sistema de calidad de una organización. El manual de calidad identifica las políticas y objetivos de la institución, las actividades funcionales y actividades específicas de la calidad programadas para alcanzar las metas de calidad propuestas para la operación del sistema.
- **Los Procedimientos Generales:** especifica los requerimientos técnicos y de gestión que se debe cuidar para garantizar la calidad de los resultados emitidos.
- **Procedimientos Específicos de Ensayos:** recogen los métodos utilizados y validados por el Laboratorio. (ETAPA EP, 2007, pág. 12)



## CAPÍTULO 2

### FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Contabilidad de Costos

##### 2.1.1. Introducción

La constante necesidad de información contable conlleva que las organizaciones, incluyendo instituciones públicas, busquen la mejor alternativa para costear bienes o servicios. Uno de los mayores inconvenientes que impide tomar decisiones oportunas y acertadas a gerencia es la aplicación de procedimientos sustentados en criterios imprecisos al momento de costear bienes y servicios, lo que implica que los precios o tarifas sean mal determinados.

Para que el costo sea fiable, es indispensable aplicar procedimientos que involucren no solamente el proceso productivo sino también incluir el análisis de la cadena de valor, un enfoque más amplio pero que proporcionará información confiable para una toma de decisiones favorable.

Costear bienes y servicios debe ser una tarea minuciosa sobre todo para las empresas públicas que gestionan y ofrecen productos de carácter social como el servicio de agua potable, telefonía, saneamiento, entre otros. Para la sobrevivencia y continuidad de funciones operativas es necesario que las entidades valoren razonablemente los servicios que ofrecen con la finalidad de sustentar las variaciones de las tarifas de los servicios que ofrecen en virtud del marco legal vigente.

##### 2.1.2. Concepto

La contabilidad de costos es una técnica de registro de operaciones y actividades económicas relacionada con la valoración de sus productos y servicios ofertados en el mercado. Para Horngren (2012) “La contabilidad de



costos mide, analiza y reporta información financiera y no financiera relacionada con los costos de adquisición o uso de los recursos dentro de una organización”(pág. 4). Dicha información proviene de las decisiones gerenciales relacionadas a la fabricación de un bien o servicio en función de los objetivos que las organizaciones deseen alcanzar.

En nuestro país, las entidades del sector público aplicarán de manera obligatoria los lineamientos de la Normativa de Contabilidad Gubernamental, según se dispone en el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas y su Reglamento en los artículos 4 y 164 respectivamente. En este contexto, el Ministerio de Finanzas (2016), a través de la Normativa de Contabilidad Gubernamental estipula que:

La contabilidad de costos del sector público se relaciona con la acumulación, análisis, interpretación y comunicación de los costos de adquisición, producción, distribución, administración y financiamiento para uso interno de las autoridades de la Entidad en los procesos de planeación, evaluación, control y toma de decisiones de carácter estratégico en el ámbito fiscal. (pág. 93)

La información que se obtiene de la contabilidad de costos, aunque sea para uso interno, debe estar sujeta al principio de transparencia con la finalidad de responder a la sociedad así como determinar la eficiencia de la gestión de las entidades públicas.

### **2.1.3. Importancia**

La contabilidad de costos es la herramienta clave para mantener a la gerencia informada sobre la gestión de una organización porque mejorará visiblemente sus finanzas; las decisiones se reflejarán en resultados; y se obtendrá la imagen que desea proyectar a sus clientes o usuarios en cuánto a precios y calidad.





La importancia de la contabilidad de costos radica en la forma que se valoran los artículos y servicios. Si los costos son errados, gerencia no podrá identificar la cantidad de insumos necesarios; la rentabilidad de sus productos y la cantidad de que debe producir para no desabastecer a sus clientes.

La influencia de los costos sobre la determinación de precios es significativa, aún más para las entidades públicas, debido a la estabilidad económica que se desea mantener para la sobrevivencia de las mismas. Al mismo tiempo, la contabilidad de costos en entidades públicas aporta con la información necesaria en lo relacionado a la asignación de recursos públicos con criterios de eficiencia, eficacia y economía.

Los costos son de vital ayuda en el Sector Público, porque la información generada brinda soporte a los procesos de planificación y presupuesto; por lo tanto, los costos permiten ejercer control sobre las partidas que son presupuestadas, ejecutadas y devengadas.

#### **2.1.4. Objetivos**

La contabilidad de costos debe ser capaz de calcular el costo unitario y total de la producción y valorar cada uno de los elementos para proporcionar información verificable, objetiva y razonable que genere racionalidad en la toma de decisiones de la gerencia y control sobre la capacidad productiva de una organización.

La Normativa de Contabilidad de Costos orienta a que las entidades públicas ecuatorianas puedan cumplir los siguientes objetivos en función de las necesidades del Sistema de Administración Financiera en cuanto a la transparencia y rendición de cuentas. El Ministerio de Finanzas (2016) plantea:



1. Medir, registrar y evidenciar los costos de los productos, servicios, programas, proyectos, actividades, acciones, órganos y otros objetos de costo de la entidad; (Normativa de Contabilidad Gubernamental, 2016).
2. Apoyar la evaluación de resultados y desempeño, permitiendo la comparación entre los costos de la entidad, con los costos similares de otras entidades públicas, estimulando la mejoría del desempeño; (Normativa de Contabilidad Gubernamental, 2016).
3. Apoyar la toma de decisiones en los procesos, tales como adquirir, producir internamente o a través de terceros determinado bien o servicio; (Normativa de Contabilidad Gubernamental, 2016).
4. Apoyar las funciones de planificación y presupuesto, suministrando información que permita realizar proyecciones más concordantes con la realidad sobre la base de los costos reales y proyectados. (Normativa de Contabilidad Gubernamental, 2016).
5. Apoyar programas de control de costos y mejora en la evaluación de la calidad del gasto público. (pág. 94)

### **2.1.5. Elementos del costo**

La identificación de los elementos del costo es el primer paso para alcanzar los objetivos de la contabilidad de costos. En la fabricación de productos y servicios se requieren los siguientes componentes: materia prima, mano de obra y otros recursos, que al combinarse adecuadamente se obtiene productos y servicios con los estándares de calidad deseados por la entidad. (Sánchez Zapata, 2007).

#### **Materia Prima**

Comprende todos los elementos, en estado natural o previamente transformados, para producir un bien o prestar un servicio. La materia prima o



también llamados materiales se clasifican en directos e indirectos (Sánchez Zapata, 2007).

### **Materia Prima Directa**

Constituye los insumos que están incorporados e identificados en la transformación total o parcial de un bien o servicio. La materia prima directa se caracteriza por ser cuantificable y medible por completo, es decir se reconoce con facilidad su unidad de medida y costo. Además los materiales directos son requeridos en cantidades considerables con respecto a otros insumos y finalmente son representativos en el costo total de los bienes y servicios (Sánchez Zapata, 2007).

### **Tratamiento de Materia Prima**

Con fines de control y gestión de la materia prima, es necesario describir el proceso que asegura que los suministros certifiquen la calidad de los bienes y servicios. En el caso del Laboratorio de Saneamiento, el tratamiento de materia prima incluye la adquisición, recepción y almacenamiento de reactivos relacionados con las actividades de ensayo que realiza.

### **Adquisición de Bienes por Ínfima Cuantía.**

De acuerdo al Manual de Calidad del Laboratorio de Saneamiento de ETAPA EP (2014), en concordancia con la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, la compra de bienes por ínfima cuantía consideran los siguientes parámetros:

- **Necesidad de Compra:** el Jefe de Laboratorio es el encargado de definir el tipo, cantidad y especificaciones de los reactivos (materia prima).



- **Solicitud de adquisición de suministros:** el Jefe de Laboratorio empleará el sistema integrado de aplicaciones web de la entidad para que el Departamento de Adquisiciones efectúe la compra. La solicitud de compra deberá ser aprobada en primera instancia por: el Subgerente de Operaciones de Agua Potable y Saneamiento, luego por el Departamento de Presupuestos y finalmente por el Gerente de Agua Potable y Saneamiento.
- **Solicitud de ofertas:** El Departamento de Adquisiciones inicia el trámite con la negociación y selección de los proveedores, a continuación se solicitan las proformas para elaborar cuadros comparativos los mismos que se verificarán por el Jefe de Laboratorio.
- **Orden de compra:** Una vez aprobada la solicitud de oferta, el Departamento de Adquisiciones elaborará la orden de compra del proveedor seleccionado.

### Recepción

El material comprado se receipta de forma física en la Bodega General de la entidad, el bodeguero general emite el registro de egreso cuando se trata de material fungible o consumible al Laboratorio de Saneamiento. El técnico de laboratorio realiza la inspección del material; verifica si los materiales cumplen con los requerimientos de los métodos de ensayo y contrasta con la documentación pertinente (ETAPA EP, 2014).

### Almacenamiento

El material es almacenado en las instalaciones del laboratorio con la responsabilidad de llevar archivo de los documentos de los suministros; para ello, se selecciona a un técnico quien será custodio de los registros (ETAPA EP, 2014).



## Mano de Obra

Es el costo correspondiente, a las remuneraciones que el trabajador o empleado percibe por la prestación de sus servicios físicos o intelectuales dentro de actividades de producción de bienes o prestación de servicios (Sánchez Zapata, 2007).

## Mano de obra directa

La mano de obra directa está constituida por los salarios, prestaciones sociales y aportes patronales los mismos que son imputables a los objetos de costo (Ministerio de Finanzas, 2016).

## Tratamiento de Mano de Obra

Mano de obra es uno de los elementos más representativos en la elaboración de productos y servicios, porque implica el cálculo de las remuneraciones que, de acuerdo al Ministerio de Finanzas (2008) mediante la Ley de Servicio Público, son las siguientes:

- **Remuneración Básica Unificada:** Corresponde a los ingresos anuales percibidos por los servidores públicos.
- **Horas Extraordinarias y Suplementarias:** el pago de esta remuneración estará en función a la necesidad institucional y la disponibilidad presupuestaria. El recargo por este concepto es del 25% para horas suplementarias y 60 % para horas extraordinarias de la remuneración mensual unificada. Los fines de semana y feriados de descanso obligatorio serán reconocidos con el 100% de recargo, si estos días forman parte de la jornada ordinaria se cancelará el 25%. El pago de horas extraordinarias y suplementarias no será reconocido para los servidores públicos del nivel jerárquico superior.



Las horas extraordinarias son aquellas consideradas a partir de las 24 horas hasta las 6 horas siempre y cuando correspondan fuera de la jornada laboral del servidor.

Las horas suplementarias comprende hasta 4 horas laboradas después de la jornada legal del servidor público, en el mes no puede superar las 60 horas.

- **Vacaciones:** Todo servidor público tiene derecho de gozar 30 días anuales pagados después de once meses de labores.
- **Décima tercera remuneración:** Los servidores públicos tienen el derecho de percibir la doceava parte del total de remuneraciones ganadas en el año hasta el 20 de diciembre de cada año.
- **Décima cuarta remuneración:** incluye el pago a los servidores públicos de una bonificación correspondiente a un salario básico unificado, que deberá ser cancelado hasta el 15 de abril en la región Costa e Insular y el 15 de agosto en las regiones Sierra y Amazonía.
- **Remuneración variable por eficiencia:** es el pago complementario a los servidores públicos por concepto del rendimiento del desempeño del puesto de trabajo, reflejado por el cumplimiento de metas y objetivos institucionales.
- **Subrogación:** Es la diferencia de la remuneración mensual unificada percibida por el servidor público, que por disposición legal u orden escrita de la autoridad competente deba ejercer un puesto jerárquico superior por ausencia del titular.
- **Fondo de Reserva:** el pago de esta provisión incluye una remuneración unificada percibida en el mes. Los servidores públicos recibirán este pago anualmente y a partir del segundo año de labores.



### **Costos Indirectos de Fabricación (CIF)**

Es el elemento del costo necesario para la fabricación de bienes o prestación de servicios, pero de difícil asignación económica a los objetos del costo. Los costos indirectos de fabricación corresponden a la materia prima indirecta, mano de obra indirecta y otros costos generales de fábrica (Sánchez Zapata, 2007).

### **Materia Prima Indirecta**

Conforma los recursos complementarios en el proceso productivo por lo tanto, este tipo de materiales son asumidos como costos indirectos de fabricación.

### **Mano de Obra Indirecta**

Corresponde al costo de las remuneraciones y provisiones sociales del personal que no influye en la transformación directa de los bienes y servicios, es decir el personal administrativo, de seguridad y mantenimiento.

### **Otros costos de fabricación**

Son los costos de carga fabril, que intervienen en el costo de los productos y son los servicios básicos, depreciaciones, amortizaciones, transporte, vigilancia, etc.

### **Tratamiento de los Costos Indirectos de Fabricación**

La asignación de los costos indirectos de fabricación hacia el costo de los productos, suele ser complejo a causa del comportamiento de los mismos. Por lo general, las entidades aplican tasas predeterminadas para dirigir el costo a los productos, sin embargo el reparto del costo no debe ser arbitrario, porque distorsionaría la información obtenida al momento de tomar decisiones.



Los sistemas de costos proponen el uso de tasas predeterminadas, Sánchez Zapata (2007) menciona que de acuerdo al tamaño de la organización estas pueden ser:

- **Tasa predeterminada única:** Es aquella que se utiliza cuando la empresa es pequeña o mediana con procesos productivos simples. La limitación de esta medida es el cálculo de los costos indirectos en función de horas de mano de obra directa lo que ocasiona alteraciones en los mismos.
- **Tasas predeterminadas múltiples:** Se maneja en empresas grandes, que cuentan con varios departamentos productivos y se utilizan diversas tasas de aplicación de los costos indirectos, según la naturaleza de las actividades; por lo tanto, la problemática surge por los diferentes productos fabricados en cada centro de costo. La tasa de asignación solo refleja el volumen como única variable; por lo cual, solo garantiza la estimación más cercana de los costos indirectos.

De acuerdo a Fullana Belda & Paredes Ortega (2008), para trasladar los costos indirectos hacia los productos, se requiere primero trasladarlos hacia las actividades de acuerdo al sistema orgánico y a los procesos de la entidad, los cuales son responsables del consumo.

### **Registro Contable de los Elementos de Costos**

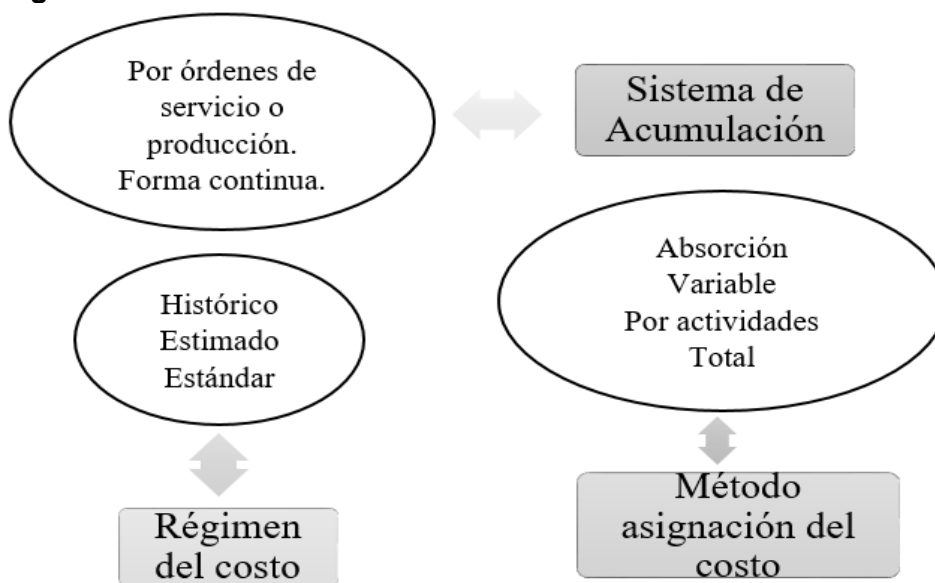
El registro de las transacciones que plantea el sistema de costos ABC difiere según el sector que se aplica, es decir el sector público considera la parte presupuestaria para realizar cualquier operación. De acuerdo al Ministerio de Finanzas (2016), el catálogo especifica la cuenta contable y la partida presupuestaria para la asignación de los costos dependiendo el área o actividad que realicen las entidades del sector público no financiero.



### Medición del costo

El costo es determinado en función de los materiales utilizados, por la contratación de mano de obra y la integración de otros insumos para la elaboración de bienes o prestación de servicios. Los elementos del costo tienen que ser controlados de tal forma que no sobreestimen ni subestimen los costos. El control es efectivo cuando, se utiliza un sistema de costos adecuado a las necesidades de la entidad, seguimiento periódico e implementación de estrategias, para prever eventualidades en cuanto al uso de los elementos del costo. La medición del costo, de acuerdo al Ministerio de Finanzas (2016) debe reflejar lo siguiente:

**Figura 6 Medición del Costo**



**Fuente:** Normativa de Presupuesto, Contabilidad y Tesorería. Acuerdo 447, Ministerio de Finanzas

**Elaboración:** Autores



### 2.1.6. Clasificación del Costo

Para identificar y medir los elementos del costo es útil clasificarlos para determinar cómo se van a valorar, controlar y gestionar. Es importante seleccionar el tipo de costo para asignar a los productos, porque permite estudiar el origen y los resultados para la toma de decisiones gerenciales. De acuerdo a Sánchez Zapata (2007), la necesidad de los procesos de la entidad puede adaptarse a los siguientes tipos de costos:

#### Por el alcance

- **Totales:** se considera la inversión de los elementos del costo para un determinado nivel de producción.
- **Unitarios:** Representa el costo por cada unidad fabricada.

#### Por la identidad.

- **Directos:** Son elementos del costo fácilmente identificables, medibles y la cantidad es representativa.
- **Indirectos:** Son de difícil identificación y medición. Generalmente, los costos indirectos provienen de operaciones de apoyo de la organización.

#### Por su comportamiento

- **Fijos:** Se mantienen independientemente del nivel de producción
- **Variables:** El comportamiento del costo es modificado por los cambios en el nivel de producción.

#### Por el momento

- **Históricos:** (Costos reales) y se obtienen de derogaciones que efectivamente se realizaron en un periodo determinado.



- **Predeterminados:** Son costos que se estiman en base a condiciones futuras, por lo tanto son calculados por anticipado y que se aproximan de forma razonable.

#### Por el sistema de acumulación

- **Por órdenes de producción:** La producción de la empresa la realizan por pedidos y requerimientos de clientes.
- **Por procesos:** se caracteriza en empresas que producen en serie por lo tanto los este sistema de acumulación del costo es continuo y cíclico.
- **Costeo Basado en Actividades:** Mide el costo de los bienes y servicios y el desempeño de las actividades de los centros de costos.
- **Teoría de Restricciones/Throughput:** busca la maximización de la rentabilidad a través de la medición de la velocidad en que la producción se convierte en ingresos.

#### Por el método

- **Método por absorción:** el costo de producción incluye elementos fijos y variables.
- **Método directo:** incluye solo los costos directos y variables mientras que los costos fijos son fijados de forma independiente.

#### Por el grado de control

- **Costos controlables:** Son tratados y modificados para optimizar su uso.
- **Costos incontrolables:** No pueden ser manipulados puesto que su uso se sujeta a parámetros invariables.



### **2.1.7. Diferencias entre sistemas de costos**

Los sistemas de costos son procedimientos contables y administrativos que una organización emplea con la finalidad de valorar los bienes y servicios que ofrece en el mercado. Un sistema de costos proporciona información contable que sustenta la gestión en la producción así como control en cada fase de la producción y por ende un sistema de costos permite tomar decisiones. Para Horngren (2012):

Los sistemas de costeo registran el costo de los recursos adquiridos, como materiales, mano de obra y equipo, y dan seguimiento a la manera en que tales recursos se utilizan para producir y vender productos o servicios. El registro de los costos de los recursos adquiridos y usados permite a los administradores observar la manera en se comportan los costos. (pág. 30)

Los sistemas de costos por lo tanto, deben ser implementados en una organización de acuerdo a la naturaleza y tamaño porque deben satisfacer los objetivos estratégicos como la producción deseada, crecimiento o incursión de nuevos mercados, mejorar los ingresos y eficiencia en la administración.

#### **2.1.7.1. Sistemas de costos tradicionales**

##### **Costeo por órdenes de trabajo**

El sistema por órdenes de producción, se caracteriza por la asignación de costos a productos que se identifican de forma particular a cada unidad que requieren diferentes niveles de operación y recursos. “En este sistema, el objeto de costeo es una unidad o varias unidades de un producto o servicio diferenciado, el cual se denomina orden de trabajo. Cada orden de trabajo, por lo general, usa diferentes cantidades de recursos” (Horngren, 2012, pág. 100). Es decir la orden de trabajo es el respaldo de la cantidad de artículos que cada cliente solicita. Los artículos solicitados por los clientes tienen especificaciones



diferentes: diseño, tamaño, color, etc. Por lo tanto la acumulación de costos es separada por cada producto o servicio.

### **Costeo por procesos**

El sistema de costo por procesos distribuye el costo de unidades homogéneas por centros de costos o departamentos, es decir la acumulación del costo es secuencial de cada etapa de producción. El cálculo para determinar el costo unitario se aplicará un promedio, debido a la densidad de productos que se fabrican y sus características particulares.

En cada periodo, los sistemas de costeo por procesos dividen los costos totales por elaborar un producto o servicio idéntico o similar, entre el número total de unidades producidas para obtener un costo por unidad. Este último es el costo unitario promedio que se aplica a cada una de las unidades idénticas o similares elaboradas en ese período. (Horngren, 2012, pág. 101)

#### **2.1.7.2. Métodos alternos de costeo**

##### **Costeo Basado por Actividades (ABC)**

Es uno de los modelos que buscan determinar costos de forma más detallada y específica porque identifican cada actividad y cada función de la cadena de valor por lo tanto se concreta en dirigir el costo a cada centro, producto y servicio.

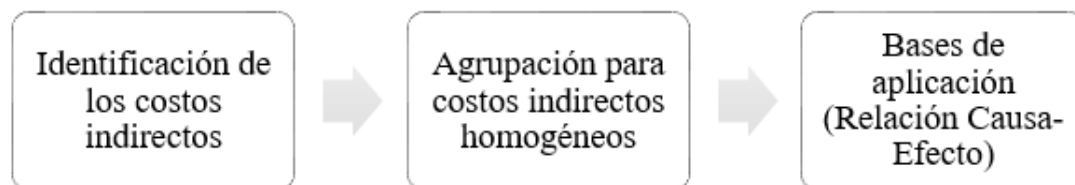
##### **Throughput (teoría de las restricciones)**

Este es un modelo que cuestiona a los anteriores sistemas, pues su principal objetivo es solucionar problemas con la optimización de la producción desde un punto de vista de cómo mejorar las limitaciones y explotarlas a beneficio de la organización, sin embargo para Sánchez Zapata (2007) este sistema "... que costea más rápido pero no entrega información sobre el costo completo de un

producto” (pág. 12). La finalidad del Throughput es acercarse a la meta más importante de cualquier organización, es decir rentabilidad, a través del análisis de indicadores como beneficio neto, rendimiento sobre el capital (ROI) y la capacidad de liquidez.

La diferenciación entre sistemas de costos es clave, porque permite a las organizaciones escoger el enfoque que más se adapte a sus necesidades; sin embargo, es de suma importancia dar apertura al cambio y mejorar los sistemas de costos porque todas las organizaciones con miras a la expansión necesita diversificar sus productos o servicios, identificar claramente los costos indirectos e incrementar su participación en el mercado. Las organizaciones que deseen mejorar su sistema de costos debe considerar lo siguiente:

**Figura. 7 Lineamientos para mejorar los Sistemas de Costos**



**Fuente:** Contabilidad de costos Un enfoque gerencial (Horngren, 2012).

**Elaboración:** Autores

El primer lineamiento hace referencia a la capacidad de diferenciar costos directos e indirectos para la correcta asignación de recursos; el segundo implica que los costos indirectos no deben ser mezclados, porque cada operación tiene un distinto generador del costo y finalmente las bases de aplicación que se utilicen deben ser justificadas por el generador del costo (causa) y la asignación al producto (efecto).



## **2.2. Sistema de Costos por Actividades (ABC)**

### **2.2.1. Definición**

Es una herramienta que permite costear con mayor precisión los costos, puesto que su enfoque es identificar actividades como objetos de costo; por lo tanto, permite medir los costos indirectos que se caracterizan por su difícil medición. Para Cuevas Villegas (2010), El costeo ABC "... es una metodología que mide el costo y el desempeño de actividades, recursos y objetos de costo" (pág. 68). Lo que resulta un sistema con más precisión y que conjuntamente con el modelo ABM (Activity Based Management), buscan la competitividad a través de la reducción de costos sin afectar la calidad y optimización de recursos en los procesos. El costeo ABC al identificar actividades puede determinar y separar a aquellas actividades que no generan valor a la producción.

### **2.2.2. Importancia**

La información necesaria de los costos de operación de las empresas, no se refleja en los estados financieros en forma clara, que permita una adecuada toma de decisiones. Esto dificulta a la gerencia y no permite diseñar una estructura funcional donde muestre autoridades y funciones claras. Así como los costos de cada área o centro de la organización.

El Costeo ABC, ofrece información sobre el desempeño de la organización, de esta manera brinda apoyo a la dirección de la empresa con respecto a actividades, procesos, servicios y canales o clientes.

Robert Kaplan y Robin Cooper desarrollaron el Modelo ABC para empresas industriales. La idea fue asignar adecuadamente los costos indirectos, que cada vez eran más significativos. Al pasar el tiempo, esta novedosa teoría fue adaptada a empresas que ofrecen servicios y que han logrado obtener grandes beneficios al aplicarlo.



El sistema de Costeo basado en actividades tiene el objetivo fundamental de identificar y agrupar las actividades que agregan valor y que al consumirse le añaden un costo propio y real al producto.

Una de las características, es que el modelo de Costeo ABC es un sistema gerencial y no un sistema contable, porque expone la necesidad de gestionar las actividades antes que gestionar los recursos. Al implementar el modelo de Costeo ABC, las empresas pueden llegar a obtener algunos beneficios que son reflejados en las utilidades y en la disminución de los costos indirectos de fabricación, mediante la eliminación de costos que no agregan valor. Esto es considerado como una ventaja frente a los costos tradicionales.

Según Jimenez Boulanger & Espinoza Gutierrez (2006), el Costeo ABC (Activity Based Cost) se basa en una idea sencilla: los productos causan actividades y usa varios conductores (transacciones, drivers) para determinar el costo de los productos. Estos conductores de costos reflejan el consumo de actividades para cada objeto. Los conductores también se utilizan para asignar el costo a otras salidas (aparte de los productos) como: clientes, mercados, canales de distribución y procesos de ingeniería.

### **2.2.3. Objetivos**

Según Sánchez Zapata (2007), los objetivos fundamentales del Costeo basado en Actividades son:

- Obtener información precisa sobre el costo de actividades y procesos de la empresa, optimizando el uso de los recursos y dando a la organización una orientación hacia el mercado.
- Satisfacer las necesidades del consumidor, por cuanto ellos son los que determinan las actividades a realizar.





- Proporcionar información para la planeación del negocio, determinación de utilidades, control y reducción de costos y toma de decisiones estratégicas.
- Analizar todas las actividades como partes integrantes del proyecto y no como partes aisladas.
- Eliminar las actividades que no generan valor agregado a la empresa o al consumidor y no mejorar aquellas que no lo necesitan.
- Comprometer a todos los colaboradores en el desarrollo de las actividades, a mejorar la información para racionalizar costos, cambiar procesos, eliminar servicios y desarrollar otras tareas más importantes.

#### 2.2.4. Ventajas

Las ventajas más relevantes que mencionan Berrío Guzmán & Castrillón Cifuentes (2010), que aportan un mejor desarrollo de una organización o empresa son:

- El Costeo ABC permite a la organización tener una cultura de costos a partir del análisis de la cadena de valor y el empleo de una filosofía de mejora continua para medir los costos con eficiencia y ser más exactos.
- Sirve como herramienta para analizar recursos de la organización facilitando una información clara, oportuna y objetiva de la rentabilidad, siendo útil para la toma de decisiones estratégicas.
- Los costos indirectos son asignados de acuerdo a una relación causa-efecto.
- El costo total comprende gastos tanto de administración, mercadeo y ventas.
- Es útil porque ofrece facilidades al asignar precios, controlar costos, planear utilidades y un diseño estratégico para la empresa.



Existen beneficios de aplicar el costeo ABC, Sánchez Zapata (2007) menciona que:

- Permite conocer cuáles son las actividades que generan mayor y menor valor agregado.
- El Costeo ABC es aplicable a cualquier tipo de organizaciones o empresas sean estas productoras o de servicios.

El Costeo ABC, es un proceso gerencial que administra actividades y procesos de una organización o empresa. Este sistema de costos sirve como herramienta a toda la organización, porque busca perfeccionar todas las áreas que no agreguen valor y optimizar a aquellas que si agregan valor.

#### **2.2.5. Desventajas**

Las desventajas significativas del Costeo ABC, que causarían un problema al momento de su implementación en alguna organización, de acuerdo a Aguirre Flórez (2004) son:

- El Costeo ABC asigna costos a todas las actividades, sin considerar la importancia como resultado, se puede incurrir en costos innecesarios que no aportan alternativas de análisis de los productos o áreas de responsabilidad.
- Fijar bases imprecisas de asignación de costos, puede resultar muy peligroso al momento de realizar un análisis.

Otra desventaja del Costeo ABC, es el uso de información histórica y su utilidad no es fiable. Además suele ser costosa la implementación de este sistema, al no ser considerado un proyecto de actividad cotidiana, por eso se incurre en gastos en diseño, implementación, mantenimiento y se requiere de un personal altamente idóneo y calificado.



Finalmente, el Costeo ABC considera que la mayoría de costos son variables y no hace distinción al momento de diferenciar la asignación de costos fijos entre las actividades a desarrollarse.

### 2.2.6. Conceptos básicos en el sistema ABC.

De acuerdo con Sánchez Zapata (2007), los términos más usados en la metodología del Costeo ABC son:

#### **Productos**

Se considera producto a los bienes o servicios que son ofrecidos a los clientes por medio de las ventas.

#### **Recursos**

Elemento económico o factores productivos que son utilizados para realizar las diferentes actividades. Estos recursos se clasifican en específicos y comunes.

- **Recursos específicos:** son todos aquellos que son identificables, medibles y fácilmente asignables a las actividades.
- **Recursos comunes:** son todos aquellos que son difíciles de medir o identificar de forma individual, porque son compartidos entre varias actividades.

#### **Actividades**

Son consideradas como un conjunto de operaciones o tareas propias de una área o departamento, que a su vez conforman una cadena de valor que generan procesos que utilizan recursos y transforman para obtener un producto o servicio.



### Cost Driver

Son consideradas medidas cuantitativas utilizadas para asignar los costos desde las actividades hacia los productos o servicios.

### Cadena de Valor

Según Berrío Guzmán & Castrillón Cifuentes (2010) menciona que la cadena de valor “...consiste en detallar las actividades necesarias para fabricar el producto, comercializarlo o prestar el servicio” (pág. 210). Esto conlleva a la eliminación de actividades que no agregan valor y a la mejora de las actividades que si agregan valor con el uso de esta herramienta.

#### 2.2.7. Ejercicio Práctico

Se procede a desarrollar el sistema de costos por actividades con la siguiente información correspondiente a los recursos más comunes utilizados en cualquier organización.

**Tabla 1 Identificación de Recursos**

Detalle	Tipo	Valores
Materia Prima Directa	Directo	\$ 4800,00
Mano de Obra Directa	Directo	\$ 3000,00
Arriendo	Indirecto	\$ 1000,00
Depreciaciones	Indirecto	\$ 500,00
Suministros de Limpieza	Indirecto	\$ 100,00

**Elaboración:** Autores

**Paso 1:** Fijar los costos directos a los productos y servicios para definir los costos primos.



**Tabla 2 Costos Primos**

Artículos	Cantidad	MPD	MOD	Costo Primo	Costo unitario
X	25	\$ 800,00	\$ 500,00	\$ 1300,00	\$ 52,00
Y	40	\$ 1600,00	\$ 1000,00	\$ 2600,00	\$ 65,00
Z	70	\$ 2400,00	\$ 1500,00	\$ 3900,00	\$ 55,71
<b>Total</b>		<b>\$ 4800,00</b>	<b>\$ 3000,00</b>	<b>\$7800,00</b>	

**Elaboración:** Autores

**Paso 2:** Fijar los costos indirectos a las actividades

**Tabla 3 Porcentaje de consumo**

Recursos	Diseño	Facturación	Manufactura	Ventas	%
Arriendo	25%	20%	35%	20%	100%
Depreciaciones	20%	15%	40%	25%	100%
Suministros de Limpieza	25%	25%	25%	25%	100%

**Elaboración:** Autores

**Tabla 4 Costo de las actividades**

Recursos	Diseño	Facturación	Manufactura	Ventas	Total
Arriendo	\$ 250,00	\$ 200,00	\$ 350,00	\$ 200,00	\$ 1000,00
Depreciaciones	\$ 100,00	\$ 75,00	\$ 200,00	\$ 125,00	\$ 500,00
Suministros de Limpieza	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 25,00	\$ 100,00
<b>Total</b>	<b>\$ 375,00</b>	<b>\$ 300,00</b>	<b>\$ 575,00</b>	<b>\$ 350,00</b>	<b>\$ 1600,00</b>

**Elaboración:** Autores

**Paso 3:** Asignación del costo de los productos

**Tabla 5 Inductores del costo**

Cost-drivers utilizados	Cantidad
15 Modelos diseñados	Artículo X= 3
	Artículo Y= 5
	Artículo Z= 7
500 Facturas emitidas	Artículo X= 100
	Artículo Y= 150
	Artículo Z= 250
135 Unidades producidas	Artículo X= 25
	Artículo Y= 40
	Artículo Z= 70
110 Unidades vendidas	Artículo X= 25
	Artículo Y= 30
	Artículo Z= 55

**Elaboración:** Autores



**Tabla 6 Distribución de costos indirectos**

Actividades	Costo	Artículo X	Artículo Y	Artículo Z
Diseño	\$ 375,00	\$ 75,00	\$ 125,00	\$ 175,00
Facturación	\$ 300,00	\$ 60,00	\$ 90,00	\$ 150,00
Manufactura	\$ 575,00	\$ 106,48	\$ 170,37	\$ 298,15
Ventas	\$ 350,00	\$ 79,55	\$ 95,45	\$ 175,00
<b>Total</b>	<b>\$ 1600,00</b>	<b>\$ 321,03</b>	<b>\$ 480,82</b>	<b>\$ 798,15</b>

Elaboración: Autores

**Paso 4:** Determinación de costos totales

**Tabla 7 Costos Totales y Unitarios**

Artículos	Cantidad	Costo Primo	Costo actividades	Costo Total	Costo Unitario
X	25	\$ 1300,00	\$ 321,03	\$1.621,03	\$64,84
Y	40	\$ 2600,00	\$ 480,82	\$3.080,82	\$77,02
Z	70	\$ 3900,00	\$ 798,15	\$4.698,15	\$67,12
<b>Total</b>		<b>\$7800,00</b>	<b>\$ 1600,00</b>	<b>\$9.400,00</b>	

Elaboración: Autores

**Paso 5:** Cálculo del costo de ventas

**Tabla 8 Costo de Ventas**

Artículos	Unidades Vendidas	Costo unitario	Costo de Ventas
X	25	\$64,84	\$1.621,00
Y	30	\$77,02	\$2.310,60
Z	55	\$67,12	\$3.691,60
<b>Total</b>			<b>\$7.623,20</b>

Elaboración: Autores

**Nota:** Si la empresa vende 25, 30 y 55 unidades de los artículos X, Y, Z respectivamente, los precios unitarios son:

**Tabla 9 Precios Unitarios**

Artículos	Unidades Vendidas	Costo unitario	% de Utilidad	Precio de Venta	Total Ventas
X	25	\$64,84	5%	\$68,08	\$1.702,05
Y	30	\$77,02	6%	\$81,64	\$2.449,24
Z	55	\$67,12	7%	\$71,82	\$3.950,01
<b>Total</b>					<b>\$8.101,30</b>

Elaboración: Autores



**Paso 5: Contabilización**

**Tabla 10 Tratamiento Contable por el sistema ABC**

Concepto	Auxiliar	Debe	Haber
<b>1</b>			
Inventario de Productos en Proceso		\$7.800,00	
Materia Prima Directa	\$4.800,00		
Mano de Obra Directa	\$3.000,00		
Inventario de Materia Prima Directa			\$4.800,00
Mano de Obra por Pagar			\$3.000,00
<b>P/r Costo Primo</b>			
<b>2</b>			
Arriendo		\$1.000,00	
Depreciaciones		\$500,00	
Suministros de Limpieza		\$100,00	
Cuentas por Pagar			\$1.100,00
Depreciación Acumulada			\$500,00
<b>P/r Costos Indirectos</b>			
<b>3</b>			
Inventario de Productos en Proceso		\$1.600,00	
Actividad Diseño	\$375,00		
Actividad Facturación	\$300,00		
Actividad Manufactura	\$575,00		
Actividad Ventas	\$350,00		
Arriendo			\$1.000,00
Depreciaciones			\$500,00
Suministros de Limpieza			\$100,00
<b>P/r Costo de las actividades</b>			
<b>4</b>			
Inventario de Productos Terminados		\$9.400,00	
Artículo X	\$1.621,03		
Artículo Y	\$3.080,82		
Artículo Z	\$4.698,15		
Inventario de Productos en Proceso			\$9.400,00
Actividad Diseño	\$375,00		
Actividad Facturación	\$300,00		
Actividad Manufactura	\$575,00		
Actividad Ventas	\$350,00		
Materia Prima Directa	\$4.800,00		
Mano de Obra Directa	\$3.000,00		
<b>P/r Costos totales de los productos</b>			
<b>5</b>			
Costos de productos vendidos		\$7.623,20	
Inventario de Productos Terminados			\$7.623,20
Artículo X	\$1.621,00		
Artículo Y	\$2.310,60		
Artículo Z	\$3.691,60		
<b>P/r Costo de Productos Vendidos</b>			
<b>6</b>			
Caja		\$8.101,30	
Ventas			\$8.101,30
<b>P/r Venta de artículos</b>			

**Elaboración:** Autores

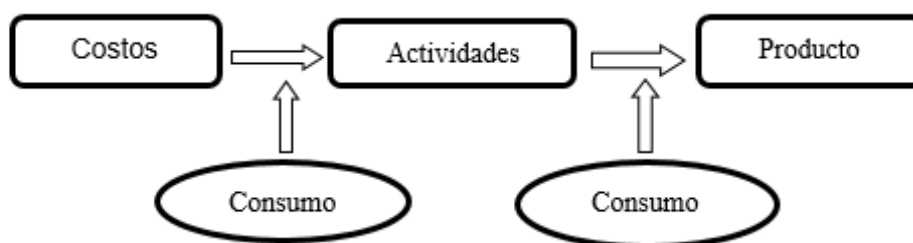
### 2.2.8. Comparación entre el costeo ABC y el costeo tradicional

El modelo ABC, en comparación a los costeos tradicionales, permite obtener costos más exactos de productos y conocer la eficiencia de las actividades dentro de una organización. Por esta razón este sistema es utilizado como una herramienta en las empresas actuales para resolver y gestionar problemas de rentabilidad e inversión.

Este sistema evalúa el desempeño de actividades, recursos y objetos del costo. Según Berrío Guzmán & Castrillón Cifuentes (2010), "...Los recursos son asignados a las actividades. Por lo tanto se costea primero la actividad; luego se asigna el costo de las actividades a los objetos de costo según su uso" (pág. 210). Se requiere además, de inductores o Cost drivers que permitan establecer una relación entre las actividades y los productos.

Para la selección de inductores o Cost driver según Sánchez Zapata (2007), "...debe existir una relación de causa-efecto entre el driver y el consumo de éste por parte de cada objeto del costo" (pág. 442). En el siguiente gráfico se muestra el funcionamiento de manera lógica.

**Figura 8 Funcionamiento del sistema de costeo ABC**



**Fuente:** Análisis de variables que influyen en la implementación del sistema de gestión y de costos basado en las actividades (Pérez, Ripoll, & Monzón, 2014).

**Elaboración:** Autores

El Sistema de Costeo tradicional, tiene aceptación de la contabilidad financiera, porque son desarrollados principalmente para cumplimiento de valoración de inventarios; sin embargo, estos sistemas carecen de gestión interna para toma

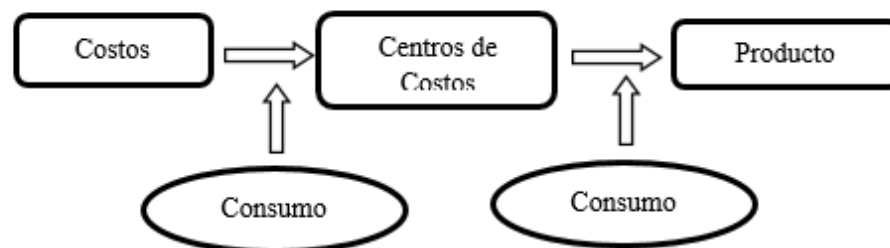


de decisiones. La característica más importante en los sistemas de costeo tradicionales es que los recursos de mano de obra y materiales directos son de mayor relevancia. (Sánchez Zapata, 2007). Los materiales indirectos son asignados por medio de una tasa predeterminada, calculada a través de una medida de producción. Al momento de costear por un sistema tradicional, se debe considerar lo siguiente:

- Identificar el objeto del costo.
- Asignar costos de materia prima y mano de obra directa a los productos o servicios.
- Establecer bases para cálculos de las tasas predeterminadas.
- Asignar costos indirectos a los productos o servicios.
- Calcular el costo total de los productos.

El sistema de costeo tradicional, asigna costos indirectos considerando todos los componentes que conforman el elemento del costo. En el siguiente gráfico, se muestra de manera lógica su funcionamiento.

**Figura 9 Funcionamiento de los sistemas de Costeo Tradicionales**



**Fuente:** Análisis de variables que influyen en la implementación del sistema de gestión y de costos basado en las actividades (Pérez, Ripoll, & Monzón, 2014).

**Elaboración:** Autores

Entre los sistemas de costos tradicionales, se distinguen los siguientes:

- Sistemas de costos por órdenes de producción.



- Sistema de costeo por procesos.
- Sistema de costos estándar.
- El Throughput y la teoría de las Restricciones.

En el siguiente cuadro se muestra las diferencias entre el costeo ABC y el sistema de costos Tradicionales.

**Figura 10 Diferencia entre el Costeo Tradicional y Costeo ABC**

Costeo Tradicional	Costeo Basado en Actividades (ABC)
<input type="checkbox"/> Los Costos son atribuidos a los productos o servicios	<input type="checkbox"/> Los costos son atribuidos a las actividades y luego a son asignados a los productos
<input type="checkbox"/> Asigna los costos indirectos de fabricación usando como base una medida de volumen; por ejemplo horas hombre	<input type="checkbox"/> Asigna costos indirectos de fabricación en función de los recursos consumidos por las actividades
<input type="checkbox"/> Valoriza los procesos productivos	<input type="checkbox"/> Valoriza todas las áreas de la organización
<input type="checkbox"/> Utiliza un criterio de asignación de costos indirectos a los centros de costos.	<input type="checkbox"/> Los gastos de los centros de costos son llevados a las actividades del departamento para ser asociados a los productos

**Fuente:** Análisis de variables que influyen en la implementación del sistema de gestión y de costos basado en las actividades (Pérez, Ripoll, & Monzón, 2014)

**Elaboración:** Autores



## CAPÍTULO 3

# DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP

### 3.1. Introducción

El Sistema de Costos ABC permite al Laboratorio de Saneamiento asignar de forma sistemática los recursos, desde la identificación de los costos directos e indirectos hasta la valoración de los ensayos o análisis. El laboratorio está organizado de tal forma que permite diseñar el sistema de costos ABC, porque posee un manual de procedimientos, en el cual se describe claramente las actividades para la ejecución de los ensayos y las funciones del jefe de laboratorio, jefe de área, técnicos y demás personal de apoyo.

Para el Laboratorio de Saneamiento, el sistema de costos ABC es de gran ayuda para la toma de decisiones, con respecto a los costos unitarios porque informa cuales son las actividades y parámetros que ocupan una mayor cantidad de reactivos, tiempo de mano de obra y recursos.

El sistema de costos por actividades, será diseñado para la valoración de costos unitarios y totales de los parámetros acreditados, los mismos que representan la mayor parte de la producción total del Laboratorio, razón por la cual se seleccionó este tipo de análisis.

En el diseño del sistema ABC se selecciona el mes de abril a razón de la cantidad de parámetros acreditados requeridos por los clientes. La producción de los ensayos acreditados representa el 59,08% del total de análisis ofertados por el Laboratorio. Además, el comportamiento de los costos durante este periodo fue regular y no hubo mayor incidencia sobre el resto del año.

**Cuadro 4** Parámetros realizados en el mes de abril

Parámetros	Nº Análisis	Método	Parámetros	Nº Análisis	Método
Físico- Químicos			Parasitología		
Alcalinidad Fenolftaleína	7	SM 2320 B	Parásitos	3	NOM-001-ECOL/96
Alcalinidad Total	17	SM 2320 B	<b>Metales</b>		
Cianuro Libre	11	SM 4500CN D	Aluminio (Al)	32	SM/3120/ICP
Cloruros	9	SM 4500 CI C	Antimonio (Sb)	3	SM/3120/ICP
Color Aparente.	16	SM 2120 C	Arsénico (As)	10	SM/3120/ICP
Color Real	20	SM 2120 C	<b>Bario (Ba) *</b>	<b>17</b>	<b>SM/3120/ICP</b>
Conductividad	34	SM 2510 B	Berilio (Be)	0	SM/3120/ICP
Dureza Cálctica	17	SM 3500 Ca B	Bismuto (Bi)	0	SM/3120/ICP
Dureza Total	17	SM 2340 C	Boro (B)	4	SM/3120/ICP
Oxígeno Disuelto	32	SM 5210 B	<b>Cadmio (Cd)*</b>	<b>54</b>	<b>PEE/LS/AI/02</b>
<b>Potencial De Hidrógeno (pH) *</b>	<b>82</b>	<b>SM 4500 HB</b>	Cinc (Zn)	23	SM/3120/ICP
Sólidos Disueltos	0		<b>Cobalto (Co) *</b>	<b>20</b>	<b>SM/3120/ICP</b>
Sólidos Sedimentales	109	SM 2540 F	<b>Cobre (Cu)*</b>	<b>47</b>	<b>SM/3120/ICP</b>
Sólidos Suspendedos Totales*	135	PEE/LS/FQ/04	<b>Cromo (Cr) *</b>	<b>67</b>	<b>PEE/LS/AI/01</b>
Sólidos Suspendedos Volátiles	43	SM 2540 E	Estaño (Sn)	0	SM/3120/ICP
<b>Sólidos Totales *</b>	<b>124</b>	<b>SM 2540 B</b>	Estroncio (Sr)	0	SM/3120/ICP
Sólidos Totales Volátiles	0	SM 2540 E	<b>Hierro (Fe)*</b>	<b>178</b>	<b>SM/3120/ICP</b>
Sulfatos	16	SM 4500 SO4 E	Litio (Li)	0	SM/3120/ICP
Sulfuros	29	SM 4500 S2-E	<b>Manganeso (Mn)*</b>	<b>129</b>	<b>SM/3120/ICP</b>
Sustancias Solubles al Hexano	86	SM 5520 D	Mercurio (Hg)	15	SM/3120/ICP
Turbiedad	25	SM 2130 B	Molibdeno (Mo)	0	SM/3120/ICP
Nutrientes			<b>Niquel (Ni)*</b>	<b>67</b>	<b>SM/3120/ICP</b>
<b>Fósforo Total *</b>	<b>102</b>	<b>PEE/LS/FQ/03</b>	<b>Plata (Ag)*</b>	<b>14</b>	<b>SM/3120/ICP</b>
Nitratos	64	SM 4500 NO3-E	<b>Plomo (Pb) *</b>	<b>73</b>	<b>PEE/LS/AI/03</b>
Nitritos	24	SM 4500 NO2	Potasio (K)	2	SM/3120/ICP
Nitrógeno Amoniacal	79	SM 4500	Selenio (Se)	1	SM/3120/ICP
Nitrógeno Orgánico	71	SM 4500 N org B	Sodio (Na)	2	SM/3120/ICP
Nitrógeno Kjendahl Total (NKT)	8	SM 4500 N org B	Vanadio (V)	0	SM/3120/ICP
Indicadores de Contaminación Bioquímica					
<b>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) *</b>	<b>136</b>	<b>PEE/LS/FQ/01</b>	<b>Total Análisis</b>	<b>2319</b>	
<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO) *</b>	<b>125</b>	<b>PEE/LS/FQ/02</b>	Análisis Acreditados	1370	
Indicadores de Contaminación Microbiológica			Análisis no Acreditados	949	
<b>Coliformes</b>	104	SM 9221 E	<b>% Análisis Acreditados</b>	<b>59,08%</b>	
Indicadores Biológicos			<b>* Análisis Acreditados por la Secretaria de Acreditación Ecuatoriana (SAE)</b>		
<b>Clorofila</b>	16	SM 10200 H			

**Fuente:** Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores



### 3.2. Diagnóstico de la actual valoración de costos

La Empresa Pública Municipal ETAPA EP, con la finalidad de valorar a sus productos y servicios, tuvo la necesidad de agrupar sus departamentos en centros de costos, los cuales totalizan 127. La línea de Agua Potable y Saneamiento cuenta con 44 centros de costos, dentro de los cuales el Laboratorio de Saneamiento corresponde al código 00000178. **Ver Anexo N°2.**

La sección de costos del departamento de Contabilidad, es el responsable de clasificar todos los movimientos de las cuentas de acuerdo a la información proporcionada por cada centro de costos. La Subgerencia de Planificación, es el departamento encargado de establecer tarifas y precios de los diferentes productos y servicios que ofrece la entidad ETAPA EP a la ciudad de Cuenca. La aprobación de las tarifas, está a cargo del Directorio de la entidad y del Consejo Cantonal.

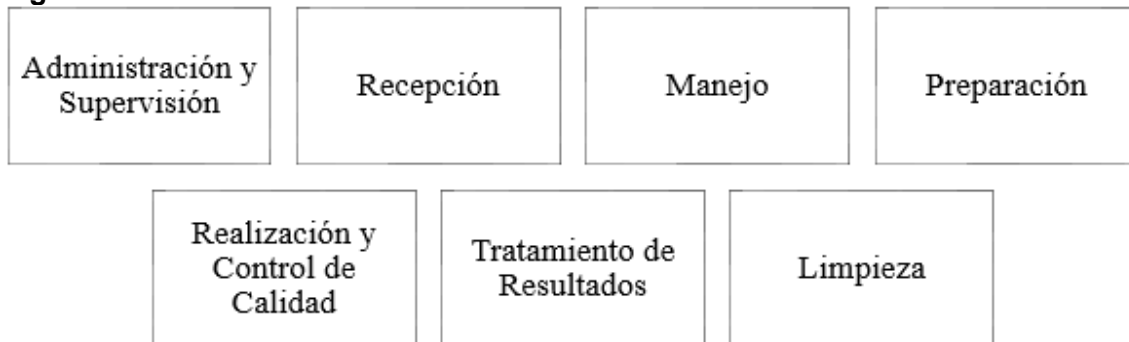
En el caso del Laboratorio de Saneamiento, la fijación de los precios de sus servicios se basó en el Costeo Tradicional, en el cual se consideró el cálculo de la materia prima o los reactivos utilizados en los análisis; el costo de mano de obra en base al tiempo laborado por el personal y los costos indirectos fijados de acuerdo a un porcentaje de asignación estimado por los técnicos de laboratorio.

Los precios fueron determinados en el año 2007, los mismos que hasta la actualidad no han sido modificados, cabe señalar que en el año 2013 se elaboró un proyecto de establecimiento de precios, el mismo que no se ejecutó por el cambio de administración en la entidad.

### 3.3. Descripción de los Procedimientos del Laboratorio de Saneamiento.

En el diseño del sistema de costos ABC, es necesario identificar los procesos establecidos en el Laboratorio. El siguiente cuadro muestra el resumen del tratamiento para la elaboración de los análisis.

**Figura 11 Identificación de Procesos**



**Fuente:** Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores

#### **Administración y Supervisión (P1)**

La sección de Administración y Supervisión comprende las funciones que desempeña el Jefe de Laboratorio tanto en el área operativa así como de gestión. El Jefe de Laboratorio es la máxima autoridad y el responsable de la calidad en la elaboración, actualización y difusión del Manual de Calidad y los procedimientos generales.

#### **Recepción (P2)**

Esta sección se refiere a la entrega de muestras que los clientes recolectan de las distintas fuentes hídricas, para los análisis que ellos solicitan. Una vez



captada la muestra, el personal del Laboratorio realiza el registro del cliente y de los análisis requeridos.

### **Manejo (P3)**

Previo a la realización de los análisis, el personal de Laboratorio se asegura que los envases de vidrio y plástico se mantengan en condiciones óptimas para la preservación y análisis de las muestras. Por su parte el personal del Laboratorio, debe contar con implementos de protección como guantes, mandiles y mascarillas para evitar algún percance al momento del análisis.

### **Preparación (P4)**

En esta sección los ingenieros de análisis del Laboratorio, disponen de los materiales necesarios para iniciar el proceso, de acuerdo al tipo de análisis preparan los reactivos, patrones y soluciones en la cantidad determinada en los Procedimientos Específicos de Ensayo del (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016), delimitan la cantidad de muestra a utilizar y de ser el caso determinan la concentración de las sustancias a través de curvas de calibración.

### **Realización y Control de Calidad (P5)**

En esta fase, la ejecución de los análisis consiste en la homogenización de las muestras, es decir las muestras deben tener una consistencia soluble para su posterior análisis. Se requiere que los equipos que intervienen en los procesos estén en óptimas condiciones para su utilización. Las muestras requieren de un tratamiento de digestión para su análisis. Los ingenieros de Laboratorio pesan los reactivos preparados y mezclan con la muestra digerida. El siguiente paso es el secado y enfriamiento de los análisis con el uso de equipos, además se debe preservar e incubar las muestras durante un período determinado según los Procedimientos Específicos de Ensayo del (Laboratorio de Saneamiento



ETAPA EP, 2016). Por último, los resultados son leídos e interpretados por los ingenieros de análisis de Laboratorio.

### **Tratamiento de Resultados (P6)**

De acuerdo a los resultados obtenidos por los ingenieros de análisis del Laboratorio, la información es procesada a través del cálculo de fórmulas y los resultados serán registrados en una hoja electrónica específica para los parámetros, donde los ingenieros de análisis del Laboratorio determinarán si tales resultados cumplen con los criterios de aceptación o rechazo.

### **Limpieza (P7)**

Al finalizar los análisis, los materiales de vidrio y plástico deben ser lavados por los auxiliares del Laboratorio para garantizar que tales implementos estén libres de contaminación y puedan ser reutilizados en los próximos análisis.

## **3.4. Identificación y Clasificación de Actividades**

### **3.4.1. Descripción de Actividades**

Una vez identificado los procesos, es necesario establecer actividades que generen valor agregado a los procesos del Laboratorio, las mismas deben estar relacionadas con la producción y administración de los parámetros acreditados ofertados. La identificación y definición de las actividades fueron establecidas en base a los Procedimientos Específicos de Ensayo, que incluyen las etapas de desarrollo de los análisis; además se tomó en cuenta manuales internos en los que se detalla las funciones y responsabilidades del personal según su nivel de jerarquía.





### **Gestión de Compras (A1)**

En esta actividad se define las funciones del Jefe de Laboratorio, a lo que se refiere a la adquisición de reactivos, materiales de vidrio y plástico, suministros de oficina y todo lo relacionado al equipamiento del Laboratorio (ETAPA EP, 2015).

### **Contratación (A2)**

La contratación se refiere a los convenios que realiza el Jefe de Laboratorio para mejorar el proceso de adquisición de servicios, con la supervisión de la Gerencia General de la entidad (ETAPA EP, 2015).

### **Liquidación de Contratos (A3)**

Esta actividad consiste en la finalización de los convenios realizados por el Jefe de Laboratorio. Una vez que ya se conoce el proveedor del servicio y se acuerda las condiciones del contrato como: plazo, monto y garantías (ETAPA EP, 2015).

### **Revisión de Pliegos (A4)**

El Jefe de Laboratorio supervisa en esta actividad que los pliegos emitidos por los departamentos de Planificación y Jurídico cumplan con las especificaciones técnicas de los procedimientos de contratación de bienes y servicios (ETAPA EP, 2015).

### **Toma de decisiones (A5)**

El Jefe de Laboratorio es el principal responsable de la toma de decisiones, entorno a la gestión de recursos para el logro de objetivos; el mejoramiento del Sistema de Calidad en el Laboratorio; la supervisión del desempeño del



personal; la negociación con los clientes y a la aprobación de los Procedimientos Específicos de Ensayo (ETAPA EP, 2015).

### **Registro del Formulario para Recepción de Muestras (A6)**

Es una actividad manual, en la cual se toma la información de la muestra, la información de los clientes, la fecha de recepción de la muestra y la fecha de entrega de los resultados. Además, se anota los análisis requeridos, el costo total y las firmas del cliente y del técnico quien receiptó la muestra.

### **Etiquetado (A7)**

Una vez receiptada la muestra, la siguiente actividad es el etiquetado en donde se colocan rótulos preimpresos en los envases, que contienen las muestras por cada análisis que el cliente requiere, esta actividad es manual y los técnicos son los encargados de realizar el registro.

### **Lavado de materiales de vidrio y plástico (A8)**

Al momento de realizar el procedimiento de los parámetros, es necesario que los materiales de vidrio y plástico estén limpios y esterilizados mediante el uso de agua y el detergente libre de fosfato. Los encargados de realizar esta actividad son los auxiliares de laboratorio.

### **Preparación de Material (A9)**

Al momento que los materiales estén limpios, los auxiliares del laboratorio colocan de forma ordenada el instrumental en el área designada para la realización de cada parámetro. La preparación del material consiste en clasificar cada tipo de material de acuerdo a su característica y necesidad al momento de realizar los parámetros.



### **Preparación de Patrones y Soluciones (A10)**

Esta actividad consiste en la disolución de reactivos para obtener una mezcla de acuerdo a las condiciones de cantidad y calidad definidas en los Procedimientos Específicos de Ensayo. El número de patrones y soluciones dependerá de la complejidad del parámetro a realizarse y del tipo de reactivos que se necesite (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016).

### **Selección y Tratamiento del Tamaño de la muestra (A11)**

Para cualquier tipo de parámetro, el cliente debe recolectar la cantidad mínima de 4 litros de muestra de las diferentes fuentes hídricas. El analista debe tomar un volumen determinado de muestra acorde a los Procedimientos Específicos de Ensayo de cada parámetro (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016).

### **Preparación de las curvas de calibración (A12)**

Las curvas de calibración son utilizadas para determinar la concentración de una sustancia en una muestra, para ello se requiere diluir las diferentes soluciones en los distintos tamaños de muestra previamente tomados para conocer cuál es el grado de contaminación, de acuerdo a un rango de medidas establecidas para realizar el procedimiento de ensayo.

### **Homogenización de la muestra (A13)**

La homogenización consiste en diluir o mezclar las soluciones con las muestras para obtener el volumen deseado, de acuerdo al tipo de parámetro a realizarse, para ello es necesario el uso de materiales de vidrio y equipos de laboratorio.



### **Ensamblado, Estabilización y Calibración del Equipo (A14)**

En la realización de los parámetros es necesario el uso de equipos, es por ello que los analistas de laboratorio son los encargados del funcionamiento y control de los equipos, previo, durante y después de la ejecución de los análisis. El tratamiento consiste en el ensamblado debido al uso de equipos que se componen de partes diferentes, la estabilización y calibración se refiere al encendido previo de los equipos que necesitan de una temperatura idónea según los Procedimientos Específicos de Ensayo (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016).

Además el Laboratorio de Saneamiento cuenta con un Plan de Calibración, Verificación y Mantenimiento de los Equipos aprobado por el Jefe de Laboratorio. El plan especifica el tratamiento de los equipos y el cronograma de revisión de los mismos.

### **Tarado de Materiales (A15)**

Tarar es un término utilizado en química para indicar el contrapeso empleado en una balanza analítica para compensar la masa de los recipientes. Los analistas del laboratorio utilizan materiales y filtros que necesitan de este tratamiento para la realización de los parámetros y conocer el grado de contaminación de la muestra.

### **Digestión (A16)**

La digestión consiste en la dilución de componentes de las muestras que se desean analizar, este proceso descompone toda la materia orgánica mediante la utilización de ácidos y altas temperaturas. La digestión se realiza antes de la ejecución de los parámetros, los ingenieros de laboratorio utilizan soluciones y los equipos detallados en los Procedimientos Específicos de Ensayo (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016).



### **Pesado de Reactivos (A17)**

Las soluciones, patrones y reactivos preparados deben ser medidos en la cantidad que determinen los Procedimientos Específicos de Ensayo, para ello es imprescindible el uso de material de vidrio con indicadores de medida, además la cantidad de reactivo dependerá del grado de contaminación y el volumen de la muestra seleccionada (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016).

### **Secado (A18)**

En el proceso de secado, los ingenieros de laboratorio utilizan equipos y materiales específicos, tales como recipientes de vidrio, porcelana y filtros para extraer residuos de las muestras. Además se requiere que los equipos estén en una temperatura óptima para colocar en su interior tales materiales y en un tiempo determinado según los Procedimientos Específicos de Ensayo (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016).

### **Enfriamiento (A19)**

Una vez que los materiales de vidrio pasan por el proceso de secado, los ingenieros de laboratorio retiran los recipientes con las sustancias para que se puedan enfriar y permanecer a temperatura ambiente para continuar con los parámetros. Para la manipulación previa y posterior de los materiales es necesario el uso de protecciones para el personal así como el uso de gradillas para el instrumental de vidrio.

### **Preservación e Incubación (A20)**

Las muestras deben ser preservadas mediante el uso de botellas de plástico y vidrio para evitar que la materia en suspensión se adhiera a las paredes de los



recipientes y así la muestra se mantenga intacta al momento del análisis, por lo general las muestras se deben conservar en refrigeración por un máximo de 7 días. En el proceso de análisis se realizan diluciones, es decir son mezclas entre las muestras y soluciones, las mismas que al final del ensayo son incubadas, esta actividad corresponde al almacenamiento durante 5 días mediante el uso de equipos de refrigeración acoplados a las temperaturas adecuadas.

### **Lectura de Resultados (A21)**

Esta actividad comprende la obtención de las absorbancias, pesos, curvas de calibración y determinaciones en general derivadas de la realización de los parámetros. Tales resultados son tomados de los equipos y registrados de forma manual por los analistas quienes recolectan y anotan la información proporcionada para su posterior cálculo.

### **Cálculo de la Fórmula (A22)**

Los resultados obtenidos son registrados en una hoja electrónica específica para cada parámetro, los analistas de laboratorio proceden a insertar los datos para el cálculo de las distintas fórmulas cuyas variables fueron determinadas en los procesos de análisis de las muestras. Los resultados finales serán documentados en dos decimales y entregados a los clientes en números enteros.

### **Uso de Criterios de Aceptación y Rechazo (A23)**

El Laboratorio de Saneamiento aceptará como válidos los ensayos que cumplan el control de calidad, caso contrario se rechazarán todos los ensayos realizados en un lote.



### **Desecho de Muestras (A24)**

Una vez finalizado los análisis, el personal de apoyo recolecta las muestras procesadas y las desechan en los lavabos. El personal debe utilizar protecciones para evitar el contacto con las muestras contaminadas.

### **Lavado de Botellas (A25)**

En esta última actividad, el material de vidrio y plástico que se utilizó durante todo el proceso de análisis se debe lavar y descontaminar para que se pueda reutilizar. El personal de apoyo debe utilizar protección adecuada para evitar cualquier tipo de inconvenientes al manipular el instrumental de vidrio. En este proceso se utiliza el detergente libre de fosfato, agua potable y agua destilada para eliminar las impurezas contenidas en los recipientes. Esta actividad permite la prevención de interferencias para la realización de los parámetros por residuos de análisis previos.

### **3.5. Asignación de los Costos Directos a los Objetos de Costo**

Los costos directos, también denominados costos primos, son aquellos que intervienen en la realización de los servicios. En el caso del Laboratorio de Saneamiento, es necesario la identificación de reactivos, insumos y mano de obra del personal para la consecución de los parámetros acreditados.

La asignación de los costos directos a los objetos de costos consiste en identificar la materia prima relacionada con la producción de los análisis acreditados. Los reactivos, patrones y soluciones son descritos en los Procedimientos Específicos de Ensayo del (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016). La mano de obra directa corresponde al personal de Laboratorio quienes son responsables de la elaboración de los parámetros acreditados.



### 3.5.1. Materia Prima Directa

El Laboratorio de Saneamiento mantiene el registro de los reactivos en órdenes de producción y mantenimiento, donde se especifican la cantidad de reactivo, unidad de medida, costo unitario y costo total. Los Procedimientos Específicos de Ensayo describen para cada parámetro acreditado la cantidad de reactivos e insumos necesarios que se debe utilizar por análisis (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016). En el desarrollo de los distintos parámetros acreditados es necesario la preparación de agua destilada, agua de dilución y agua acidulada que intervienen de forma directa, debido a que son reactivos que el Laboratorio de Saneamiento elabora para su propio consumo.

#### **Agua Destilada**

El cálculo del costo de este reactivo se consideró 60 litros de agua potable, el costo de la depreciación del purificador de agua, el consumo de sus repuestos y el consumo de energía eléctrica tal como se presenta en el **Anexo N°3**.

#### **Agua de Dilución**

Para el cálculo del de este reactivo se utilizó 26 litros de agua potable, consumo de energía eléctrica del compresor de aire. La depreciación del equipo para elaborar este reactivo no se consideró puesto que la vida útil del mismo culminó tal como se presenta en el **Anexo N°4**.

#### **Agua Acidulada**

El cálculo del costo de este reactivo se requiere de 100ml de agua destilada, 2ml. de ácido nítrico, la depreciación de la campana de extracción y el consumo de energía eléctrica tal como se presenta en el **Anexo N°5**.





### 3.5.1.1. Costos unitarios de reactivos para los parámetros acreditados

#### Reactivos Sólidos Totales

En la realización del análisis se requiere de cloruro de sodio y agua destilada. El valor de 1 kg del reactivo es de \$28, para determinar el costo de 1250 mg es necesario transformar a miligramos la presentación del kilogramo. En el caso de agua destilada se necesita de 1000 ml con un costo \$0,06. El costo de los reactivos utilizados para elaborar Sólidos Totales es de \$0,10. **Ver Anexo N°6.**

#### Cálculo de Reactivos

$$1 \text{ kg} = 1000000 \text{ mg}$$

$$1 \text{ kg} = \$ 28,00$$

$$\text{Cloruro de Sodio} = \frac{1250 \text{ mg} * \$28,00}{1000000 \text{ mg}} = \$ 0,04$$

$$\text{Agua Destilada} = \frac{1000 \text{ ml} * \$0,061}{1000 \text{ ml}} = \$0,061$$

#### Reactivos Sólidos Suspendidos Totales

El análisis requiere 1000ml de agua destilada con un costo de \$ 0,06. Para su cálculo **Ver Anexo N°7.**

#### Cálculo del Reactivo

$$\text{Agua Destilada} = \frac{1000 \text{ ml} * \$0,061}{1000 \text{ ml}} = \$0,061$$



### Reactivos Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

En este ensayo se requiere de la preparación de soluciones las mismas que son parte de la combinación de varios reactivos de acuerdo a los Procedimientos Específicos de Ensayo. (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016). Los costos del agua de dilución y las soluciones son calculados en los **Anexos N°4 y 8**.

### Cálculo de Soluciones

$$\text{Solución Tampón de Fosfato} = \frac{150\text{ml} * \$6,338}{1000\text{ml}} = \$0,9507$$

$$\text{Solución de Sulfato de Magnesio} = \frac{150\text{ml} * \$1,605}{1000\text{ml}} = \$0,2408$$

$$\text{Solución de Cloruro de Calcio} = \frac{150\text{ml} * \$1,405}{1000\text{ml}} = \$0,2108$$

$$\text{Solución de Cloruro Férrico} = \frac{150\text{ml} * \$0,042}{1000\text{ml}} = \$0,0064$$

$$\text{Solución Ácida y Básica} = \frac{30\text{ml} * \$1,70}{1000\text{ml}} = \$0,0510$$

$$\text{Mezcla Sulfocrómica} = \frac{150\text{ml} * \$5,0225}{375\text{ml}} = \$2,0090$$

$$\text{Agua de Dilución} = \frac{26\text{Lt} * \$0,0054}{1\text{Lt}} = \$0,1394$$

En el cálculo de las soluciones se utilizaron los costos unitarios de acuerdo a la presentación de cada uno de los reactivos y se realizaron transformaciones para cada preparación. De igual manera se utilizaron las cantidades de agua destilada necesaria para la realización del análisis. El costo de los reactivos utilizados para realizar el ensayo Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) es de \$3,61.



### Reactivos Demanda Química de Oxígeno (DQO)

En este parámetro se requiere de soluciones conformadas por la combinación de varios reactivos. El costo de los mismos utilizados en la elaboración del ensayo de Demanda Química de Oxígeno (DQO) es \$9,30. Los **Anexos N° 3 y 9** especifican el cálculo del costo de agua destilada y soluciones.

### Cálculo de Soluciones

$$\text{Solución de Dicromato de Potasio Rango Alto} = \frac{24\text{ml} * \$30,95}{1000\text{ml}} = \$0,7429$$

$$\text{Solución de Dicromato de Potasio Rango Bajo} = \frac{24\text{ml} * \$24,41}{1000\text{ml}} = \$0,5859$$

$$\text{Solución de Ácido Sulfúrico} = \frac{56\text{ml} * \$87,00}{1000\text{ml}} = \$4,8720$$

$$\text{Solución de 500 Mgo2 de Ftalato de Potasio e Hidrógeno} = \frac{1000\text{ml} * \$0,28}{1000\text{ml}} = \$0,2756$$

$$\text{Solución de 1000 Mgo2 de Ftalato de Potasio e Hidrógeno} = \frac{500\text{ml} * \$0,24}{500\text{ml}} = \$0,2449$$

$$\text{Solución de 30000 Mgo2 de Ftalato de Potasio e Hidrógeno} = \frac{200\text{ml} * \$2,58}{200\text{ml}} = \$2,5827$$

### Reactivos de Potencial de Hidrógeno (pH)

En la preparación de este ensayo se requiere de 3 tipos de soluciones de tampón pH. El costo de los reactivos utilizados en la elaboración del ensayo Potencial de Hidrógeno es de \$2,03. **Ver Anexo N°10**. El procedimiento para calcular el costo de agua destilada se detalla en el **Anexo N°3**.



### Cálculo de Soluciones

$$\text{Solución Tampón pH 4} = \frac{15\text{ml} * \$45,00}{1000\text{ml}} = \$0,6750$$

$$\text{Solución Tampón pH 7} = \frac{15\text{ml} * \$45,00}{1000\text{ml}} = \$0,6750$$

$$\text{Solución Tampón pH 10} = \frac{15\text{ml} * \$45,00}{1000\text{ml}} = \$0,6750$$

$$\text{Agua Destilada} = \frac{50\text{ml} * \$0,061}{1000\text{ml}} = \$0,0031$$

### Reactivos Fósforo Total

En la elaboración de este parámetro, se necesita de soluciones cuyos costos se han calculado en el **Anexo N° 11** donde se especifica la elaboración de cada uno de ellos. El costo de los reactivos utilizados para el ensayo Fósforo Total es de \$0,99.

### Cálculo de Soluciones

$$\text{Solución Acuosa de Fenolftaleína} = \frac{1,8\text{ml} * \$1,21}{100\text{ml}} = \$0,0217$$

$$\text{Solución de Ácido Sulfúrico} = \frac{30\text{ml} * \$3,64}{1000\text{ml}} = \$0,1093$$

$$\text{Hidróxido de Sodio (Sosa)} = \frac{90\text{ml} * \$0,86}{1000\text{ml}} = \$0,0775$$

$$\text{Reactivo Combinado} = \frac{72\text{ml} * \$0,54}{100\text{ml}} = \$0,3892$$

$$\text{Solución Estándar de Fosfato} = \frac{10\text{ml} * \$1,41}{100\text{ml}} = \$0,1408$$

$$\text{Amonio Peroxodisulfato 500g} = \frac{0,6\text{g} * \$210}{500\text{g}} = \$0,2520$$



$$\text{Solución de Ácido Sulfúrico 5n} = \frac{1\text{ml} * \$1,73}{1000\text{ml}} = \$0,0017$$

### Reactivos Metales

El Laboratorio de Saneamiento tiene 10 metales acreditados y su elaboración es similar, la diferencia radica en los tipos de reactivos que intervienen. El uso de reactivos como ácido nítrico, argón, nitrógeno, aire extra puro y agua acidulada se utilizan en la misma proporción para la realización de cualquier metal acreditado. **Ver Anexo N°12.**

### Cálculo de Reactivos


$$\text{Ácido Nítrico} = \frac{5\text{ml} * \$95,00}{2500\text{ml}} = \$0,1900$$

$$\text{Agua Acidulada} = \frac{100\text{ml} * \$0,41}{100\text{ml}} = \$0,4129$$

### Cálculo de Gases

La estimación del consumo de los gases se consideró variables como el tiempo de encendido del equipo que corresponde a 1 hora, el tiempo de duración de los cilindros de 9m<sup>3</sup> que se utilizan en 8 horas y el número de metales acreditados (10) . Además los Procedimientos Específicos de Ensayo del (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016) señalan que los cilindros de argón, nitrógeno y aire extra puro deben funcionar al 90%, 50% y 90% respectivamente. El cálculo de cantidad de gas utilizada toma en cuenta 32 horas mensuales considerando que los cilindros rinden 4 veces en el mes (8 horas \* 4 veces). Tal como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 11 Consumo mensual de gases

						
Cálculo de la cantidad utilizada para argón, nitrógeno y aire extra puro						
Información		Cálculo			Funcionamiento	
Equipo ICP Funciona con este tipo de gases						
Tiempo de Encendido del Equipo (Horas)	1	m <sup>3</sup>	Tiempo	Respuesta	Argón	90%
Tiempo de Duración de un Cilindro de 9 m3 (Horas)	8	9	32	0,28125	Nitrógeno	50%
Análisis Acreditados Realizados	10	X	1	0,028125	Aire	90%

Fuente: Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP.

Elaboración: Autores

$$\text{Argón Grado 5.0 } 9\text{m}^3 = \frac{0,02531\text{m}^3 * \$468,72}{9\text{m}^3} = \$ 1, 3183$$

$$\text{Nitrógeno Grado 5.0 } 9\text{m}^3 = \frac{0,01406\text{m}^3 * \$775,80}{9\text{m}^3} = \$1, 2122$$

$$\text{Aire Extra puro } 9\text{ m}^3 = \frac{0,02531\text{m}^3 * \$290,97}{9\text{m}^3} = \$0, 8184$$

### Cálculo de Reactivos para Metales

- Bario

$$\text{Bario } 1000\text{mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable} = \frac{10\mu\text{g/l} * \$70,00}{1000\text{mg/l}} = \$0, 7000$$

- Cadmio

$$\text{Cadmio } \frac{1000\text{mg}}{\text{L}} \text{ Solución Hn03, Patrón Trazable} = \frac{10\mu\text{g/l} * \$70,00}{1000\text{mg/l}} = \$0, 7000$$

- Cobalto

$$\text{Cobalto } 1000\text{mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable} = \frac{10\mu\text{g/l} * \$70,00}{1000\text{mg/l}} = \$0, 7000$$

- Cobre

$$\text{Cobre } 1000\text{mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable} = \frac{10\mu\text{g/l} * \$70,00}{1000\text{mg/l}} = \$0, 7000$$

- Cromo



$$\begin{aligned} \text{Cromo } 1000\text{mg /L Solución Hn03, Patrón Trazable} &= \frac{20\mu\text{g /L} * \$70,00}{1000 \text{ mg /L}} \\ &= \$1,4000 \end{aligned}$$

- **Hierro**

$$\begin{aligned} \text{Hierro } 1000\text{mg /L Solución Hn03, Patrón Trazable} &= \frac{20\mu\text{g /L} * \$70,00}{1000 \text{ mg /L}} \\ &= \$1,4000 \end{aligned}$$

- **Manganeso**

$$\begin{aligned} \text{Manganeso } 1000\text{mg /L Solución Hn03, Patrón Trazable} &= \frac{5\mu\text{g /L} * \$70,00}{1000 \text{ mg /L}} \\ &= \$0,3500 \end{aligned}$$

- **Níquel**

$$\begin{aligned} \text{Níquel } 1000\text{mg /L Solución Hn03, Patrón Trazable} &= \frac{50\mu\text{g /L} * \$70,00}{1000 \text{ mg /L}} \\ &= \$3,5000 \end{aligned}$$

- **Plata**

$$\text{Plata } 1000\text{mg /L Solución Hn03, Patrón Trazable} = \frac{5\mu\text{g /L} * \$81,00}{1000 \text{ mg /L}} = \$0,4050$$

- **Plomo**

$$\begin{aligned} \text{Plomo } 1000\text{mg /L Solución Hn03, Patrón Trazable} &= \frac{50\mu\text{g /L} * \$70,00}{1000 \text{ mg /L}} \\ &= \$3,5000 \end{aligned}$$

En la siguiente tabla se muestra los costos unitarios por la utilización de los reactivos para la realización de un parámetro. El costo de cada uno incluye los valores de ácido nítrico, agua acidulada, argón, nitrógeno, aire extra puro y el reactivo específico para cada metal.



**Cuadro 5 Costos unitarios de reactivos para metales**

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Bario ( <b>Ba</b> )	\$4,65
Cadmio ( <b>Cd</b> )	\$4,65
Cobalto ( <b>Co</b> )	\$4,65
Cobre ( <b>Cu</b> )	\$4,65
Cromo ( <b>Cr</b> )	\$5,35
Hierro ( <b>Fe</b> )	\$5,35
Manganeso ( <b>Mn</b> )	\$4,30
Níquel ( <b>Ni</b> )	\$7,45
Plata ( <b>Ag</b> )	\$4,36
Plomo ( <b>Pb</b> )	\$7,45

**Fuente:** Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores





**Diario General Integrado 1 Registro Contable Materia Prima**

EJECUCIÓN PATRIMONIAL					EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA				
Código	Detalle	Auxiliar	Debe	Haber	Código	Detalle	Compromiso	Obligación	Devengado
	<b>1</b>								
<b>132</b>	<b>Existencias para Producción</b>								
132.01	Existencias de Materias Primas		<b>\$5.553,72</b>						
132.01.02	Existencias de Productos Químicos e Industriales	\$5.553,72			63.10.02	Existencias de Productos Químicos e Industriales	\$5.553,72	\$5.553,72	
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>								
113.81	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$666,45</b>						
113.81.01	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado – Compras	\$666,45							
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$5.553,72</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$5.498,18							
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$55,54							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			<b>\$666,45</b>					
213.81.03	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - Proveedor 70%	\$466,51							
213.81.04	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - SRI 30%	\$199,93							
	P/r Materiales directos								
	<b>2</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$5.498,18</b>						
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$5.498,18							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$5.498,18</b>					
	P/r Pago de materiales								
	<b>3</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$55,54</b>						
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$55,54							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$199,93</b>						
213.81.04	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes	\$199,93							



	- SRI 30%							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>							
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$255,47</b>				
	P/r Retenciones impuestos							
	<b>4</b>							
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>							
133.38	Bienes de Uso y Consumo de Producción			<b>\$5.553,72</b>				
133.38.10	Existencias de Materiales e Insumos para Laboratorio y Uso Médico	\$5.553,72						
<b>132</b>	<b>Existencias para Producción</b>							
132.01	Existencias de Materias Primas			<b>\$5.553,72</b>				
132.01.02	Existencias de Productos Químicos e Industriales	\$5.553,72						
	P/r Consumo de materia prima							

**Fuente:** Catálogo General de Cuentas Contables del Sector Público No Financiero (Ministerio de Finanzas, 2016).

**Elaboración:** Autores

Los asientos contables propuestos ilustran las transacciones de compra y pago de reactivos considerados como materia prima. El valor de \$5.553,72 es el costo total de los insumos directos como se muestra en la Tabla N° 17.



### 3.5.2. Mano de Obra Directa

En la elaboración de los ensayos es necesaria la participación del capital humano que cuenten con las habilidades, destrezas y conocimientos al momento de realizar los análisis. La estructura funcional del Laboratorio de Saneamiento está organizado de la siguiente manera:

- Jefe de Laboratorio (JL)
- Jefe de Área (JA)
- Responsable de Calidad (RC)
- Técnicos (Te)
- Asistentes (As)
- Personal de Apoyo (PA)

En el Laboratorio de Saneamiento laboran 8 personas de las cuales 5 son considerados como empleados y 3 son trabajadores como se presenta a continuación:

**Cuadro 6 Nómina de personal del Laboratorio de Saneamiento**

Código	Sección	Nombres y Apellidos	Cargo	Tipo
GA51055	Agua Potable	Astudillo Ledesma Juan Andrés	Ingeniero Análisis Laboratorio	E
GA51130	Agua Potable	Portilla Farfán Wilmer Honorio	Ingeniero Análisis Laboratorio	E
GA52050	Saneamiento	Arce Torres Diego Felipe	Ingeniero Análisis Laboratorio	E
GA52055	Saneamiento	Cherrez Terreros María José	Ingeniero Análisis Laboratorio	E
GA52060	Saneamiento	Quindi Pomavilla Segundo Florentino	Auxiliar de Laboratorio	P
GA52035	Saneamiento	Tenorio Torres María del Rocío	Ingeniero Análisis Laboratorio	E
GA52139	Saneamiento	Tigre Sigchi Marco Javier	Peón	P
GA50340	Subgerencia de Operaciones APS	Tacuri Villa Pedro Felipe	Auxiliar de Laboratorio	P

**Fuente:** ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores

Es necesario la diferenciación entre empleados y trabajadores para identificar el cálculo de remuneraciones y salarios, así como otras provisiones sociales y beneficios institucionales por lo que la entidad realiza la siguiente categorización:



- E Empleado
- J Empleado Contratado
- P Trabajador Permanente
- C Trabajador Contratado

De acuerdo a los roles de pago se determinó el costo de mano de obra directa en base a los sueldos y salarios del personal, beneficios sociales y rubros que la entidad fija por cumplimiento de objetivos.

### 3.5.2.1. Cálculo de Remuneraciones y Provisiones Sociales

El cálculo de mano de obra para los parámetros acreditados se realizó en base a las remuneraciones mensuales, provisiones y otros rubros. Para ejemplificar, se explica el procedimiento en el cálculo tanto de un empleado como de un trabajador.

#### Empleado

Se consideró la remuneración total de \$2318,69 correspondiente al sueldo y las provisiones. En cuanto a las remuneraciones complementarias se procedió a los siguientes cálculos:

- **Décimo Tercer Sueldo:** El cálculo incluye los rubros la remuneración unificada, horas extraordinarias, suplementarias y la subrogación correspondientes a un mes.

$$\text{Décimo tercer sueldo} = \frac{\$1507,00 + \$164,82 + \$0,00}{12 \text{ meses}} = \$139,32$$

- **Décimo Cuarto Sueldo:** En el cálculo se tomó en consideración el sueldo básico unificado vigente en el año que se provisiona para un mes.



$$\text{Décimo cuarto sueldo} = \frac{\$366,00}{12 \text{ meses}} = \$30,50$$

- **Remuneración Variable por Eficiencia:** Este rubro es adjudicado tanto para empleados como trabajadores y es cancelado una vez al año por la entidad y su cálculo es provisionado para un mes.

$$\text{Remuneración Variable por Eficiencia:} = \frac{\$780,00}{12 \text{ meses}} = \$65,00$$

Las remuneraciones temporales como las horas extraordinarias, suplementarias y subrogación fueron proporcionadas por la entidad. En este caso el empleado percibió \$ 164,82 por el tiempo adicional trabajado y no realizó ninguna labor relacionada con el reemplazo o sustitución de cargo superior.

Las obligaciones sociales correspondientes al aporte patronal y fondos de reserva fueron calculadas de la siguiente manera:

- **Aporte Patronal:** En el cálculo de este rubro intervienen los valores de la remuneración unificada, horas extraordinarias, suplementarias y la subrogación multiplicados por la tasa de aportación para empresas públicas municipales del 12,15%.

$$\text{Aporte Patronal} = (\$1507,00 + \$164,82 + \$0,00) * 12,15\% = \$203,13$$

- **Fondo de Reserva:** En el cálculo de este rubro intervienen los valores de la remuneración unificada, horas extraordinarias, suplementarias y la subrogación multiplicados por la fracción mensual del 8,33%.

$$\text{Fondo de Reserva} = (\$1507,00 + \$164,82 + \$0,00) * 8,33\% = \$139,26$$

La provisión por vacaciones corresponde al rubro por indemnización y fue calculada tomando en consideración la remuneración unificada, las horas extraordinarias, suplementarias y la subrogación.



$$\text{Vacaciones} = \frac{\$1507,00 + \$164,82 + \$0,00}{24 \text{ meses}} = \$69,66$$

### Trabajador

La remuneración total corresponde a \$ 1369,58 que corresponde al salario y provisiones. En cuanto a las remuneraciones complementarias se procedió a los siguientes cálculos:

- **Décimo Tercer Sueldo:** El cálculo incluye los rubros de la remuneración unificada, horas extraordinarias, suplementarias, alimentación y antigüedad correspondientes a un mes.

$$\text{Décimo tercer sueldo} = \frac{\$863,00 + \$80,00 + \$15,10}{12 \text{ meses}} = \$79,84$$

- **Décimo Cuarto Sueldo:** Para el cálculo se tomó en consideración el sueldo básico unificado vigente en el año que se provisiona para un mes.

$$\text{Décimo cuarto sueldo} = \frac{\$366,00}{12 \text{ meses}} = \$30,50$$

- **Remuneración Variable por Eficiencia:** Este rubro es adjudicado tanto para empleados como trabajadores y es cancelado una vez al año por la entidad por lo que el cálculo es provisionado para un mes.

$$\text{Remuneración Variable por Eficiencia:} = \frac{\$780,00}{12 \text{ meses}} = \$65,00$$

La remuneración compensatoria corresponde al valor que percibe el trabajador por concepto de alimentación que asciende a \$80,00. Así como también recibe un subsidio por antigüedad de \$ 15,10



La remuneración temporal como horas extraordinarias y suplementarias fue proporcionada por la entidad. En este caso el trabajador no percibió ningún valor por este concepto.

Las obligaciones sociales correspondientes al aporte patronal y fondos de reserva fueron calculadas de la siguiente manera:

- **Aporte Patronal:** En el cálculo de este rubro intervienen los valores de la remuneración unificada, alimentación, antigüedad, horas extraordinarias y suplementarias multiplicadas por la tasa de aportación para empresas públicas municipales del 12,15%.

$$\text{Aporte Patronal} = (\$863,00 + \$80,00 + \$15,10) * 12,15\% = \$116,41$$

- **Fondo de Reserva:** El cálculo considera los valores de la remuneración unificada, alimentación, antigüedad, horas extraordinarias y suplementarias multiplicados por la fracción mensual del 8,33%.

$$\text{Fondo de Reserva} = (\$863,00 + \$80,00 + \$15,10) * 8,33\% = \$79,81$$

Las vacaciones corresponden al rubro por indemnización y fue provisionada tomando en consideración la remuneración unificada, alimentación, antigüedad, horas extraordinarias y suplementarias.

$$\text{Vacaciones} = \frac{\$863,00 + \$80,00 + \$15,10}{24 \text{ meses}} = \$39,92$$

El valor correspondiente a mano de obra directa es de \$14940,08 con la particularidad de que el Jefe de Laboratorio cumple funciones de producción y administración es por eso que el valor de su remuneración está representado en un 50% para el costo de mano de obra directa. A continuación se presenta una tabla que muestra los valores correspondientes a sueldos de los empleados y salarios de los trabajadores.



Tabla 12 Remuneraciones



Nómina	Tipo	Sueldos y Salarios	XIII Sueldo	XIV Sueldo	Remuneración Variable por Eficiencia	Alimentación	Antigüedad	Horas Extras	Subrogación	Aporte Patronal	Fondo de Reserva	Vacaciones	Total
Astudillo Andrés	E	\$1507,00	\$125,58	\$30,50	\$65,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$183,10	\$125,53	\$62,79	\$2099,51
Portilla Wilmer	E	\$1507,00	\$144,42	\$30,50	\$65,00	\$0,00	\$0,00	\$226,05	\$0,00	\$210,57	\$144,36	\$72,21	\$2400,11
Arce Diego	E	\$1507,00	\$139,32	\$30,50	\$65,00	\$0,00	\$0,00	\$164,82	\$0,00	\$203,13	\$139,26	\$69,66	\$2318,69
Cherrez Maria	E	\$753,50	\$88,96	\$15,25	\$32,50	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$314	\$129,70	\$88,92	\$44,48	\$1467,31
Quindi Segundo	P	\$863,00	\$79,84	\$30,50	\$65,00	\$80,00	\$15,10	\$0,00	\$0,00	\$116,41	\$79,81	\$39,92	\$1369,58
Tenorio Rocio	E	\$1969,00	\$164,08	\$30,50	\$65,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$239,23	\$164,02	\$82,04	\$2713,88
Tigre Marco	P	\$760,00	\$70,63	\$30,50	\$65,00	\$80,00	\$7,60	\$0,00	\$0,00	\$102,98	\$70,61	\$35,32	\$1222,64
Tacuri Pedro	P	\$860,00	\$78,51	\$30,50	\$65,00	\$80,00	\$2,15	\$0,00	\$0,00	\$114,47	\$78,48	\$39,26	\$1348,37
<b>Total</b>		<b>\$9726,50</b>	<b>\$891,35</b>	<b>\$228,75</b>	<b>\$487,50</b>	<b>\$240,00</b>	<b>\$24,85</b>	<b>\$390,87</b>	<b>\$314,00</b>	<b>\$1299,59</b>	<b>\$891,00</b>	<b>\$445,68</b>	<b>\$14940,08</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores





### 3.5.2.2. Mano de Obra para el cálculo de los costos unitarios de los parámetros acreditados

En la elaboración de los ensayos, el costo de mano de obra directa se basó en el tiempo utilizado por el personal. Cada análisis es realizado por un Técnico de Laboratorio y un Auxiliar capacitados para ejecutar cualquier tipo de parámetro. El Jefe de Laboratorio designa al personal que intervendrá en los distintos procesos de forma mensual.

Cada ensayo fue cronometrado de acuerdo al tiempo laborado por el personal para la realización de un análisis, así como también el tiempo de funcionamiento de los equipos. **Ver Anexo N°13.**

La siguiente tabla muestra el tiempo empleado por los Ingenieros de Análisis y los Auxiliares del Laboratorio para la elaboración de cada ensayo.

**Tabla 13 Tiempos totales Parámetros Acreditados**

Parámetro Acreditado	Tiempo Técnico de Laboratorio			Tiempo Auxiliar de Laboratorio			Total Tiempo
	Horas Trabajadas	Tiempo ocioso	Total	Horas Trabajadas	Tiempo ocioso	Total	
Sólidos Totales	0:26:56	0:01:00	0:27:56	0:08:15	0:00:40	0:08:55	<b>0:36:51</b>
Sólidos Suspendidos Totales	0:21:53	0:00:35	0:22:28	0:06:10	0:00:26	0:06:36	<b>0:29:04</b>
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	0:32:43	0:00:34	0:33:17	0:10:15	0:00:19	0:10:34	<b>0:43:51</b>
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	1:41:55	0:00:34	1:42:29	0:06:30	0:00:18	0:06:48	<b>1:49:17</b>
Potencial de Hidrógeno (pH)	0:02:46	0:00:00	0:02:46	0:03:48	0:00:05	0:03:53	<b>0:06:39</b>
Fósforo Total	1:19:19	0:00:56	1:20:15	0:36:12	0:00:15	0:36:27	<b>1:56:42</b>
Metales	1:40:19	0:00:45	1:40:19	0:12:36	0:00:16	0:12:52	<b>1:53:11</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores

En el cálculo de los parámetros acreditados se consideró el tiempo de cada Técnico y Auxiliar del laboratorio para la asignación de costos de mano de obra directa. En las horas trabajadas se incluye el tiempo empleado desde el inicio del análisis hasta el final del mismo. En el tiempo ocioso se contemplan algunas actividades que no se describen en los Procedimientos Específicos de Ensayo del (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016) , sin embargo



están relacionadas directamente en la ejecución de los ensayos. Por lo tanto, el tiempo total es la suma de las horas trabajadas y el tiempo ocioso de técnicos como auxiliares de laboratorio.

### Distribución de Remuneraciones del personal

El Laboratorio de Saneamiento designa al personal que interviene en la realización de los análisis, el costo de la remuneración se distribuye de acuerdo a los tipos de ensayo en los que participa el personal como se detalla en la siguiente tabla:

**Cuadro 7 Asignación de Parámetros Acreditados al personal**



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO		
Nómina	Cargo	Parámetros Acreditados
Tenorio Rocío	Ing. Laboratorio	Sólidos Totales Sólidos Suspendidos Totales
Tigre Marco	Peón	Sólidos Totales Sólidos Suspendidos Totales Fósforo Total Metales
Arce Diego	Ing. Laboratorio	Potencial de Hidrógeno (pH) Metales
Tacuri Pedro	Auxiliar Laboratorio	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
Astudillo Juan	Ing. Laboratorio	Demanda Química de Oxígeno (DQO)
Portilla Wilmer	Ing. Laboratorio	Fósforo Total
Quindi Segundo	Auxiliar Laboratorio	Demanda Química de Oxígeno (DQO) Potencial de Hidrógeno (pH)
Cherrez María	Ing. Laboratorio	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

**Fuente:** Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores



Tabla 14 Distribución de Remuneraciones



## CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO

Nombre	Cargo	Remuneración Total	Parámetros Realizados	Sólidos Totales	Sólidos Suspendidos Totales	DBO	DQO	pH	Fósforo Total	Metales
Tenorio Rocío	Ing. Laboratorio	\$2713,88	2	\$1356,94	\$1356,94	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Tigre Marco	Peón	\$1222,64	4	\$305,66	\$305,66	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$305,66	\$305,66
Arce Diego	Ing. Laboratorio	\$2318,69	2	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$1159,34	\$0,00	\$1159,34
Tacuri Pedro	Auxiliar Laboratorio	\$1348,37	1	\$0,00	\$0,00	\$1348,37	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Astudillo Juan	Ing. Laboratorio	\$2099,51	1	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2099,51	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Portilla Wilmer	Ing. Laboratorio	\$2400,11	1	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2400,11	\$0,00
Quindi Segundo	Auxiliar Laboratorio	\$1369,58	2	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$684,79	\$684,79	\$0,00	\$0,00
Cherrez María	Ing. Laboratorio	\$1467,31	1	\$0,00	\$0,00	\$1467,31	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>Total</b>		<b>\$14940,08</b>		<b>\$1662,60</b>	<b>\$1662,60</b>	<b>\$2815,68</b>	<b>\$2784,30</b>	<b>\$1844,13</b>	<b>\$2705,77</b>	<b>\$1465,00</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores



Una vez identificado el personal y el tiempo por análisis utilizados se procede a la distribución de las remuneraciones según el número de parámetros acreditados que realicen los Técnicos y Auxiliares del Laboratorio.

### Remuneración Técnico

Para describir el cálculo de la distribución de remuneraciones de la tabla anterior se toma como ejemplo a la Ingeniera de Laboratorio Rocío Tenorio quien realizó los parámetros acreditados Sólidos Totales y Sólidos Suspendidos Totales, la remuneración debe distribuirse para los dos tipos de análisis, es decir el valor de \$2713,88 se divide para los 2 ensayos que se le asignó en el mes de abril.

$$\text{Remuneración por Análisis} = \frac{\$2713,88}{2 \text{ Ensayos}} = \$1356,94$$

### Remuneración Auxiliar

En el caso del Auxiliar de Laboratorio Marco Tigre, quien colaboró en los ensayos Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Fósforo Total y Metales. Su remuneración de \$1222,64 debe distribuirse para los cuatro tipos de análisis que se le asignó en el mes de abril.

$$\text{Remuneración por Análisis} = \frac{\$1222,64}{4 \text{ Ensayos}} = \$305,66$$

Los costos de mano de obra están especificados por ensayo en donde se encuentran las remuneraciones distribuidas de acuerdo al tiempo para la ejecución de los análisis. El cálculo de los parámetros se determinó en base a la división de la remuneración por las 240 horas mensuales laborables.



### **Mano de Obra Sólidos Totales**

En el caso del Técnico de Laboratorio, el costo por hora, minuto y segundo es \$ 5,65; \$ 0,09 y \$0,001 respectivamente. El costo de las horas trabajadas de 26 minutos y 56 segundos es de \$2,54 y el costo del tiempo ocioso es de 1 minuto es de \$0,09, como resultado se obtiene \$2,63 correspondientes al total del tiempo laborado por el analista. El costo de mano de obra del Auxiliar por hora, minuto, segundo es de \$1,27; \$0,02 y \$0,004 respectivamente. El costo de 8 minutos y 15 segundos es de \$0,18 y el costo del tiempo ocioso de 40 segundos es de \$0,01, el resultado por el tiempo laborado por el Auxiliar es de \$0,19.

El costo total de mano de obra para Sólidos Totales es de \$ 2,82 como se adjunta en el **Anexo N°14**.

### **Mano de Obra Sólidos Suspendidos Totales**

El costo por hora, minuto y segundo es \$ 5,65; \$0,09 y \$0,0016 respectivamente. El costo de las horas trabajadas de 21 minutos y 53 segundos es de \$2,06 y el costo del tiempo ocioso de 35 segundos es \$0,05, como resultado se obtiene \$2,12 correspondientes al total del tiempo laborado por el analista. En el caso del Auxiliar del Laboratorio, el costo de mano de obra por hora, minuto, segundo es de \$1,27; \$0,02 y \$0,004 respectivamente. El costo de 6 minutos y 10 segundos es \$0,13 y el costo del tiempo ocioso de 26 segundos es \$0,009, el resultado por el tiempo laborado por el Auxiliar es \$0,14.

El costo total de mano de obra para Sólidos Suspendidos Totales es \$ 2,26.

**Ver Anexo N° 15.**



### **Mano de Obra Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)**

El costo por hora, minuto y segundo es \$6,11; \$0,1019 y 0,0017 respectivamente. El costo de las horas trabajadas de 32 minutos y 43 segundos es \$3,33 y el costo del tiempo ocioso de 34 segundos es \$0,06, como resultado se obtiene \$3,39 correspondientes al total del tiempo laborado por el analista.

El costo de mano de obra del Auxiliar del Laboratorio por hora, minuto, segundo es \$5,62; \$0,09 y \$0,0016 respectivamente. El costo de 10 minutos y 15 segundos es \$0,96 y el costo del tiempo ocioso de 18 segundos es \$0,03, el resultado por el tiempo laborado por el Auxiliar es \$0,99.

El costo total de mano de obra para Demanda Bioquímica de Oxígeno es \$ 15,27. **Ver Anexo N° 16.**

### **Mano de Obra Demanda Química de Oxígeno (DQO)**

El costo por hora, minuto y segundo es \$8,75; \$0,15 y \$0,0024 respectivamente. El costo de las horas trabajadas de 6 minutos y 30 segundos es \$14,86 y el costo del tiempo ocioso de 34 segundos es \$0,08, como resultado se obtiene \$14,94 correspondientes al total del tiempo laborado por el analista. En el caso del Auxiliar del Laboratorio, el costo de mano de obra por hora, minuto, segundo es de \$2,85; \$0,05 y \$0,0008 respectivamente. El costo de 6 minutos y 30 segundos es \$0,31 y el costo del tiempo ocioso de 18 segundos es \$0,01, el resultado por el tiempo laborado por el Auxiliar es \$0,32.

El costo total de mano de obra para Demanda Bioquímica de Oxígeno es \$ 15,27. **Ver Anexo N° 17.**



### **Mano de Obra Potencial Hidrógeno (pH)**

El costo por hora, minuto y segundo es \$4,83; \$0,08 y \$0,00134 respectivamente. El costo de las horas trabajadas de 3 minutos y 48 segundos es \$0,22 correspondiente al total del tiempo laborado por el analista. Para el Auxiliar del Laboratorio, el costo de mano de obra por hora, minuto, segundo es \$2,85; \$0,05 y \$0,0008 respectivamente. El costo de 3 minutos y 48 segundos es \$0,18 y el costo del tiempo ocioso de 5 segundos es \$0,004, el resultado por el tiempo laborado por el Auxiliar es \$0,18.

El costo total de mano de obra para pH es \$ 0,41. Ver **Anexo N° 18**.

### **Mano de Obra Fósforo Total**

El costo por hora, minuto y segundo es \$10,00; \$0,03 y \$0,004 respectivamente. El costo de las horas trabajadas de 1 hora, 19 minutos y 19 segundos es \$13,22 y el costo del tiempo ocioso de 56 segundos es \$0,16, como resultado se obtiene \$13,38 correspondiente al total del tiempo laborado por el analista. El costo de mano de obra del Auxiliar del Laboratorio por hora, minuto, segundo es de \$1,27; \$0,02 y \$0,0004 respectivamente. El costo de 36 minutos y 12 segundos es \$0,77 y el costo del tiempo ocioso de 15 segundos es \$0,005, el resultado por el tiempo laborado por el Auxiliar es \$0,77. El costo total de mano de obra para Fósforo Total es \$ 14,15. Ver **Anexo N° 19**.

### **Mano de Obra Metales**

El costo por hora, minuto y segundo es \$4,83; \$0,08 y \$0,0013 respectivamente. El costo de las horas trabajadas de 1 hora, 99 minutos y 34 segundos es \$8,02 y el costo del tiempo ocioso de 45 segundos es \$0,06, como resultado se obtiene \$8,08 correspondiente al total del tiempo laborado por el analista. En el caso del Auxiliar del Laboratorio, el costo de mano de obra por hora, minuto, segundo es \$1,27; \$0,02 y \$0,0004 respectivamente. El



costo de 12 minutos y 36 segundos es \$0,27 y el costo del tiempo ocioso de 16 segundos es \$0,005, el resultado por el tiempo laborado por el Auxiliar es \$0,27. El costo total de mano de obra para Fósforo Total es \$ 8,35. **Ver Anexo N° 20.**

**Tabla 15 Costos Mano de Obra de parámetros acreditados**



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Parámetro Acreditado	Costo Técnico de Laboratorio	Costo Auxiliar de Laboratorio	Total Parámetro
Sólidos Totales	\$ 2,63	\$0,19	<b>\$2,82</b>
Sólidos Suspendidos Totales	\$2,12	\$0,14	<b>\$2,26</b>
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$3,39	\$0,99	<b>\$4,38</b>
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$14,94	\$0,32	<b>\$15,27</b>
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$0,22	\$0,18	<b>\$0,41</b>
Fósforo Total	\$13,38	\$0,77	<b>\$14,15</b>
Metales	\$8,08	\$0,27	<b>\$8,35</b>

**Fuente:** ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores





**Tabla 16 Asignación de Mano de Obra Directa a parámetros acreditados y no acreditados**

Código Cuenta	Detalle	Saldo	MOI Jefe de Laboratorio	MOD	Mano de Obra Directa	
					Acreditados	No Acreditados
1.3.3.11.05.01	Remuneraciones Unificadas	\$7.997,00	\$753,50	\$7.243,50	\$4.943,41	\$2.300,09
1.3.3.11.06.02	Salarios Unificados	\$2.483,00		\$2.483,00	\$1.694,55	\$788,45
1.3.3.12.03.01	Décimo Tercer Sueldo Empleados	\$751,32	\$88,96	\$662,36	\$452,03	\$210,33
1.3.3.12.03.02	Décimo Tercer Sueldo Trabajadores	\$228,99		\$228,98	\$156,27	\$72,71
1.3.3.12.04.01	Décimo Cuarto Sueldo Empleados	\$152,50	\$15,25	\$137,25	\$93,67	\$43,58
1.3.3.12.04.02	Décimo Cuarto Sueldo Trabajadores,	\$91,50		\$91,50	\$62,45	\$29,05
1.3.3.12.35.01	Remuneración Variable por Eficiencia	\$520,00	\$32,50	\$487,50	\$332,70	\$154,80
1.3.3.13.06.01	Alimentación	\$240,00		\$240,00	\$163,79	\$76,21
1.3.3.14.08	Subsidio por Antigüedad	\$24,85		\$24,85	\$16,96	\$7,89
1.3.3.15.04.01	Encargos y Subrogaciones	\$0,00		\$0,00	\$0,00	\$0,00
1.3.3.15.09.01	Horas Extraordinarias y Suplementarias	\$390,87		\$390,87	\$266,75	\$124,12
1.3.3.15.10.01	Servicios Personales por Contrato	\$0,00			\$0,00	\$0,00
1.3.3.15.12.01	Subrogación	\$628,00	\$314,00	\$314,00	\$214,29	\$99,71
1.3.3.16.01.01	Aporte Patronal	\$1.429,29	\$129,70	\$1.299,59	\$886,92	\$412,67
1.3.3.16.02.01	Fondo de Reserva	\$979,92	\$88,92	\$891,00	\$608,07	\$282,93
1.3.3.18.07.01	Compensación por Vacaciones no Gozadas por Cesación De Funciones	\$490,16	\$44,48	\$445,68	\$304,16	\$141,52
<b>Total</b>		<b>\$16.407,39</b>	<b>\$1.467,31</b>	<b>\$14.940,07</b>	<b>\$10.196,02</b>	<b>\$4.744,06</b>

RESUMEN						
Descripción	Acreditados	No Acreditados	Total	% Acreditados	% No Acreditados	
<b>Mano de Obra Directa</b>	10196,02	4744,06	14940,08	68,25%	31,75%	
<b>Mano de Obra Indirecta</b>	1467,31	0,00	1467,31	100,00%	0,00%	
<b>Total</b>	<b>11663,34</b>	<b>4744,06</b>	<b>16407,39</b>			

Elaboración: Autores



Diario General Integrado 2 Registro Contable Mano de Obra

EJECUCIÓN PATRIMONIAL					EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA				
Código	Detalle	Auxiliar	Debe	Haber	Código	Detalle	Compromiso	Obligación	Devengado
	1								
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>								
133.11	Remuneraciones Básicas		<b>\$10.480,00</b>						
133.11.05	Remuneraciones Unificadas	\$7.997,00			61.01.05	Remuneraciones Unificadas	\$7.997,00	\$7.997,00	
133.11.06	Salarios Unificados	\$2.483,00			61.01.06	Salarios Unificados	\$2.483,00	\$2.483,00	
133.12	Remuneraciones Complementarias		<b>\$1.744,31</b>						
133.12.03	Decimotercer Sueldo	<b>\$980,31</b>							
133.12.03.01	Decimotercer Sueldo Empleado	\$751,32			61.02.03.01	Decimotercer Sueldo Empleado	\$751,32	\$751,32	
133.12.03.02	Decimotercer Sueldo Trabajador	\$228,99			61.02.03.02	Decimotercer Sueldo Trabajador	\$228,99	\$228,99	
133.12.04	Decimocuarto Sueldo	<b>\$244,00</b>							
133.12.04.01	Decimocuarto Sueldo Empleado	\$152,50			61.02.04.01	Decimotercer Sueldo Empleado	\$152,50	\$152,50	
133.12.04.02	Decimocuarto Sueldo Trabajador	\$91,50			61.02.04.01	Decimotercer Sueldo Trabajador	\$91,50	\$91,50	
133.12.35	Remuneración Variable por Eficiencia	\$520,00			61.02.04.02	Remuneración Variable por Eficiencia	\$520,00	\$520,00	
133.13	Remuneraciones Compensatorias		<b>\$240,00</b>						
133.13.06	Alimentación	\$240,00			61.03.06	Alimentación	\$240,00	\$240,00	
133.14	Subsidios		<b>\$24,85</b>						
133.14.08	Subsidio de Antigüedad	\$24,85			61.04.08	Subsidio de Antigüedad	\$24,85	\$24,85	
133.15	Remuneraciones Temporales		<b>\$1.018,87</b>						
133.15.09	Horas Extraordinarias y Suplementarias	\$390,87			61.05.09	Horas Extraordinarias y Suplementarias	\$390,87	\$390,87	
133.15.12	Subrogación o Encargo	\$628,00			61.05.12	Subrogación o Encargo	\$628,00	\$628,00	
133.16	Aportes Patronales a la Seguridad Social		<b>\$2.409,21</b>						
133.16.01	Aporte Patronal	\$1.429,29			61.06.01	Aporte Patronal	\$1.429,29	\$1.429,29	
133.16.02	Fondo de Reserva	\$979,92			61.06.02	Fondo de Reserva	\$979,92	\$979,92	
133.18	Indemnizaciones		<b>\$490,16</b>						
133.18.07	Compensación por Vacaciones no Gozadas por Cesación de Funciones	\$490,16			61.07.07	Vacaciones	\$490,16	\$490,16	
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								



213.61	Cuentas por Pagar Gastos en Personal para Producción			\$16.407,39				
213.61.11	Cuentas por Pagar Remuneraciones Básicas	\$10.480,00						
213.61.12	Cuentas por Pagar Remuneraciones Complementarias	\$1.744,31						
213.61.13	Cuentas por Pagar Remuneraciones Compensatorias	\$240,00						
213.61.14	Cuentas por Pagar Subsidios	\$24,85						
213.61.15	Cuentas por Pagar Remuneraciones Temporales	\$1.018,87						
213.61.16	Cuentas por Pagar Aportes Patronales a la Seguridad Social	\$2.409,21						
213.61.17	Cuentas por Pagar Indemnizaciones P/r Roles de Pago de personal directo e indirecto	\$490,16						
	<b>2</b>							
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>			<b>\$16.407,39</b>				
213.61	Cuentas por Pagar Gastos en Personal para Producción							
213.61.11	Cuentas por Pagar Remuneraciones Básicas	\$10.480,00						
213.61.12	Cuentas por Pagar Remuneraciones Complementarias	\$1.744,31						
213.61.13	Cuentas por Pagar Remuneraciones Compensatorias	\$240,00						
213.61.14	Cuentas por Pagar Subsidios	\$24,85						
213.61.15	Cuentas por Pagar Remuneraciones Temporales	\$1.018,87						
213.61.16	Cuentas por Pagar Aportes Patronales a la Seguridad Social	\$2.409,21						
213.61.17	Cuentas por Pagar Indemnizaciones	\$490,16						
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>							
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal P/r Pago de remuneraciones			<b>\$16.407,39</b>				

Fuente: Catálogo General de Cuentas Contables del Sector Público No Financiero (Ministerio de Finanzas, 2016).  
 Elaboración: Autores



### 3.5.3. Costos Primos

El Laboratorio de Saneamiento realizó 1370 análisis de parámetros acreditados. El cálculo de materia prima y mano de obra consiste en multiplicar el costo unitario por la cantidad producida de cada parámetro, el Laboratorio incurrió en materia prima directa y en mano de obra directa \$5553,72 y \$10196,02 respectivamente en el mes de abril. De acuerdo a la **Tabla 9 Remuneraciones** el costo mensual de mano de obra directa es de \$14940,58; de tal costo se considera \$10196,02 para los parámetros acreditados y la diferencia de \$ 4744,06 se destina para los demás ensayos sin acreditación. Los costos primos de los análisis acreditados totalizan \$15749,74; los ensayos que representan un costo significativo para el Laboratorio son: (DBO), (DQO), Fósforo Total y Metales como: Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Níquel (Ni) y Plomo (Pb) debido a que los costos de materia prima y mano de obra son elevados a comparación del resto de análisis por lo que existe un mayor consumo de reactivos y mayor tiempo de dedicación del personal, como se explica en la siguiente tabla:



Tabla 17 Costos Primos Parámetros Acreditados

**ETAPA**

**CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO**

Parámetros Acreditados	Cantidad	Materia Prima		Mano de Obra		Total
		Costo Unitario	Total	Costo Unitario	Total	
Sólidos Totales	124	\$0,10	\$11,95	\$2,82	\$349,86	\$361,81
Sólidos Suspendidos Totales	135	\$0,06	\$8,29	\$2,26	\$304,72	\$313,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	136	\$3,61	\$490,68	\$4,38	\$595,80	\$1086,48
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	125	\$9,30	\$1162,99	\$15,27	\$1908,17	\$3071,16
Potencial Hidrogeno (pH)	82	\$2,03	\$166,30	\$0,41	\$33,41	\$199,71
Fósforo Total	102	\$0,99	\$101,22	\$14,15	\$1443,23	\$1544,45
<b>Metales</b>						
Bario (Ba)	17	\$4,65	\$79,08	\$8,35	\$141,94	\$221,02
Cadmio (Cd)	54	\$4,65	\$251,20	\$8,35	\$450,88	\$702,07
Cobalto (Co)	20	\$4,65	\$93,04	\$8,35	\$166,99	\$260,03
Cobre (Cu)	47	\$4,65	\$218,63	\$8,35	\$392,43	\$611,06
Cromo (Cr)	67	\$5,35	\$358,57	\$8,35	\$559,42	\$917,99
Hierro (Fe)	178	\$5,35	\$952,61	\$8,35	\$1486,23	\$2438,84
Manganeso (Mn)	129	\$4,30	\$554,93	\$8,35	\$1077,10	\$1632,03
Níquel (Ni)	67	\$7,45	\$499,27	\$8,35	\$559,42	\$1058,69
Plata (Ag)	14	\$4,36	\$60,99	\$8,35	\$116,89	\$177,89
Plomo (Pb)	73	\$7,45	\$543,98	\$8,35	\$609,52	\$1153,50
<b>Total</b>	<b>1370</b>		<b>\$5553,72</b>		<b>\$10196,02</b>	<b>\$15749,74</b>

Fuente: Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP.

Elaboración: Autores

Diario General Integrado 3 Registro Contable Costos Primos

EJECUCIÓN PATRIMONIAL				
Código	Detalle	Auxiliar	Debe	Haber
	1			
<b>638</b>	<b>Costo de Ventas y Otros</b>			
638.38	Costos de Ventas de Servicios		<b>\$15.749,74</b>	
638.38.01	Sólidos Totales	\$361,81		
638.38.02	Sólidos Suspendidos Totales	\$313,00		
638.38.03	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$1.086,48		
638.38.04	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$3.071,16		
638.38.05	Potencial de Hidrógeno (pH)	\$199,71		
638.38.06	Fósforo Total	\$1.544,45		
638.38.07	Bario (Ba)	\$221,02		
638.38.08	Cadmio (Cd)	\$702,07		
638.38.09	Cobalto (Co)	\$260,03		
638.38.10	Cobre (Cu)	\$611,06		
638.38.11	Cromo (Cr)	\$917,99		
638.38.12	Hierro (Fe)	\$2.438,84		
638.38.13	Manganeso (Mn)	\$1.632,03		
638.38.14	Níquel (Ni)	\$1.058,69		
638.38.15	Plata (Ag)	\$177,89		
638.38.16	Plomo (Pb)	\$1.153,50		
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>			
133.11	Remuneraciones Básicas			<b>\$6.637,96</b>
133.11.05	Remuneraciones Unificadas	\$4.943,41		



133.11.06	Salarios Unificados	\$1.694,55		
133.12	Remuneraciones Complementarias			<b>\$1.097,12</b>
133.12.03	Decimotercer Sueldo	\$608,31		
133.12.03.01	Decimotercer Sueldo Empleado	\$452,04		
133.12.03.02	Decimotercer Sueldo Trabajador	\$156,27		
133.12.04	Decimocuarto Sueldo	\$156,11		
133.12.04.01	Decimocuarto Sueldo Empleado	\$93,67		
133.12.04.02	Decimocuarto Sueldo Trabajador	\$62,45		
133.12.35	Remuneración Variable por Eficiencia	\$332,70		
133.13	Remuneraciones Compensatorias			<b>\$163,79</b>
133.13.06	Alimentación	\$163,79		
133.14	Subsidios			<b>\$16,96</b>
133.14.08	Subsidio de Antigüedad	\$16,96		
133.15	Remuneraciones Temporales			<b>\$481,05</b>
133.15.09	Horas Extraordinarias y Suplementarias	\$266,75		
133.15.12	Subrogación o Encargo	\$214,29		
133.16	Aportes Patronales a la Seguridad Social			<b>\$1.494,99</b>
133.16.01	Aporte Patronal	\$886,92		
133.16.02	Fondo de Reserva	\$608,07		
133.18	Indemnizaciones			<b>\$304,16</b>
133.18.07	Compensación por Vacaciones no Gozadas por Cesación de Funciones	\$304,16		
133.38	Bienes de Uso y Consumo de Producción			<b>\$5.553,72</b>
133.38.10	Existencias de Materiales e Insumos para Laboratorio y Uso Médico	\$5.553,72		
	P/r Costos Primos			

**Fuente:** Catálogo General de Cuentas Contables del Sector Público No Financiero (Ministerio de Finanzas, 2016).

**Elaboración:** Autores

### 3.6. Asociación de los Costos Indirectos con las Actividades

En la realización de los análisis además de materia prima y mano de obra se requiere de costos indirectos de fabricación (CIF). El Laboratorio de Saneamiento en el mes de abril incurrió en \$7899,03 para los parámetros acreditados distribuidos de la siguiente forma:

#### Remuneración Jefe de Laboratorio

De acuerdo a la entrevista realizada a (Cherrez Terreros, 2016), Jefe de Laboratorio de Saneamiento, sus actividades están distribuidas en el 50%, administración y supervisión, mientras que el 50% restante corresponde a actividades de producción. Por lo tanto el costo de mano de obra indirecta se considera la mitad de la remuneración, es decir \$ 1467,31 como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 18 Remuneración Jefe de Laboratorio



CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO										
Remuneración Básica	Remuneración Complementaria			Remuneraciones Temporales		Aportes IESS		Indemnizaciones	Total	
	XIII Sueldo	XIV Sueldo	Remuneración Variable por Eficiencia	Horas Extras	Subrogación	12,15%	8,33%	Vacaciones		
Remuneración Unificada						Aporte Patronal	Fondo de Reserva			
				Administración						
\$753,50	\$88,96	\$15,25	\$32,50	\$0,00	\$314,00	\$129,70	\$88,92	\$44,48	\$1467,31	
				Producción						
\$753,50	\$88,96	\$15,25	\$32,50	\$0,00	\$314,00	\$129,70	\$88,92	\$44,48	\$1467,31	
<b>\$1507,00</b>	<b>\$177,92</b>	<b>\$30,50</b>	<b>\$65,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$628,00</b>	<b>\$259,40</b>	<b>\$177,84</b>	<b>\$88,96</b>	<b>\$2934,62</b>	


Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores

### Servicios de Aseo

El Laboratorio de Saneamiento tiene un costo por servicios de limpieza por \$200 mensuales, la información fue proporcionada por el Departamento Financiero de la entidad mediante es sistema informático AS400.

Ilustración 1 Servicios de Aseo



```

GLP920                                20/06/18
CONSULTA DE SALDOS Y MOVIMIENTOS DE AUXILIAR
-----
Tipo de Auxiliar ..... UC          CENTRO COSTOS
Cuenta de Auxiliar ..... 00000178 CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO
Compañía ..... AG          AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMB
Saldo inicial al periodo...: 16 4          57,875.53
Código de la cuenta   Nombre de la cuenta           Saldo
_ 1.3.3.32.09.01     SERVICIOS DE ASEO                200.00 *
Saldo final del periodo...: 16 4          94,887.32
-----
1=cancelados  2=no cancelados  3=todos  4=análisis
Intro=Seleccionar
Roll=Avanzar/Retroceder          F8=Pantalla anterior
F4=Análisis de todas las cuentas  F9=Menos texto, más espacio en importe
03
  
```

Fuente: ETAPA EP.

### Mantenimiento de Maquinaria y Equipo

El Laboratorio de Saneamiento posee 142 equipos de los cuales 16 de ellos son de uso necesario para realizar los parámetros acreditados, el valor mensual que corresponde a la revisión y mantenimiento de todos los equipos es de \$ 1981,57. Los 16 equipos representan el 11,27% de la totalidad de




equipos del Laboratorio, por lo tanto su costo corresponde a \$ 223,28 calculado en función de este porcentaje de asignación.

### Servicios de Auditoría

De acuerdo al **Anexo N° 21**, el contrato “Auditoría Interna ISO 17025 del Laboratorio de Saneamiento de ETAPA EP” estipula un valor anual de \$1100,00; el cual debe provisionarse de forma mensual, para el mes de abril corresponde a \$91,67.

**Tabla 19 Provisión de Auditoría**

	
<b>Consultora</b>	Ana Isabel Armijos Paredes
<b>Tipo-Número</b>	15-2016
<b>Fecha Adjudicación</b>	02/06/2016
<b>Descripción</b>	Auditoría Interna ISO 17025 del Laboratorio de Saneamiento de ETAPA EP
<b>Costo Anual</b>	\$1100,00
<b>Costo Abril</b>	\$91,67
<b>Mes</b>	<b>Costo Mensual</b>
1	\$91,67
2	\$91,67
3	\$91,67
4	\$91,67
5	\$91,67
6	\$91,67
7	\$91,67
8	\$91,67
9	\$91,67
10	\$91,67
11	\$91,67
12	\$91,67

**Fuente:** ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores

### Arrendamiento de Equipos Informáticos

El Laboratorio de Saneamiento posee 4 computadores que se encuentran bajo contrato de arrendamiento por el monto de por \$196,03 mensuales, la





información fue proporcionada por el Departamento Financiero de la entidad mediante es sistema informático AS400.

### Ilustración 2 Arrendamiento Equipos Informáticos

GLP920 20/00/16  
CONSULTA DE SALDOS Y MOVIMIENTOS DE AUXILIAR

-----  
Tipo de Auxiliar ..... UC CENTRO COSTOS  
Cuenta de Auxiliar ..... 00000178 CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO  
Compañía..... AG AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMB  
Saldo inicial al periodo... 16 4 57,975.53  
-----  
Código de la cuenta Nombre de la cuenta Saldo  
-----  
1.3.3.37.03.01 ARRENDAMIENTO DE EQUIPOS INFORMAT 198.03  
-----  
Saldo final del periodo... 16 4 94,887.32  
-----  
1=cancelados 2=no cancelados 3=todos 4=análisis  
Intro=Seleccionar  
Roll=Avanzar/Retroceder F8=Pantalla anterior  
F4=Análisis de todas las cuentas F9=Menos texto, más espacio en importe  
03

10/002

Fuente: ETAPA EP.

### Materiales de Oficina

El costo de suministros de oficina para el Laboratorio de Saneamiento en el mes de marzo fue de \$91,21 por el consumo de los siguientes 3 meses a razón de que no existe movimiento en esta cuenta. Para conocer el consumo en el mes de abril se tomó dicho valor y se distribuyó por 3 dando como resultado el costo de \$30,40. **Ver Anexo N°22.**

### Existencias en Materiales de Laboratorio y Uso Médico

Este costo indirecto de fabricación se refiere a la utilización de instrumental de vidrio y plástico para la elaboración de los parámetros acreditados del Laboratorio de Saneamiento. En base a la información vertida por el área de Bodega de la entidad, se identificó los costos de materiales de vidrio y plástico cuyo monto es \$ 2637,68.

Tabla 20 Existencias en Materiales de Laboratorio y Uso Médico



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Descripción	Cantidad	Costo	Total
Detergentes Libre De Fosfato	2	\$196,00	\$392,00
Embudos para Filtración 100 Mm 0100800189	6	\$53,07	\$318,42
Probetas 1000 ml 0100800185	3	\$25,00	\$75,00
Probetas 50 ml 0100800182	4	\$5,00	\$20,00
Erlenmeyer de 1000ml	12	\$10,00	\$120,00
Frasco de Dilución de Polipropileno VWRI 16161-745 Cap.200 ml (Caja 48 Un)	6	\$6,98	\$41,88
Frasco de Vidrio Tapa Rosca de 1000ml	2	\$12,00	\$24,00
Frascos de 25 Litros de Capacidad con Llave Dispensadora	1	\$52,50	\$52,50
Frascos de Dilución	1	\$6,24	\$6,24
Pipetas Volumétricas De 5ml. Tipo A	3	\$5,80	\$17,40
Pipeta Automática Volumen Variable de 500 A 5000ul	2	\$328,33	\$656,66
Pipetas Volumétricas de 10ml. Tipo A	2	\$6,90	\$13,80
Pipetas Volumétricas de 25ml Clase A	1	\$8,80	\$8,80
Pipetas Volumétricas Clase A 20ml	1	\$5,00	\$5,00
Pipetas Volumétricas Clase A 50ml	2	\$11,20	\$22,40
Pipetas Volumétricas Clase A 100ml	2	\$43,00	\$86,00
Pera de Succión	4	\$3,97	\$15,88
Puntas 500 - 5000ul Bolsa X 1000 Puntas (Para Pipetas Automáticas Brand)	16	\$0,15	\$2,40
Tubos PIREX 50ml	16	\$2,62	\$41,92
Tapas para Tubos PIREX De Teflón	16	\$1,09	\$17,44
Tubos NESLER 5ml 0100800193	9	\$23,00	\$207,00
Papel Aluminio Brand 2,32	39	\$0,01	\$0,39
Balones de Aforo 100ml	4	\$7,49	\$29,96
Balones de Aforo 50ml.	7	\$13,50	\$94,50
Balones de Aforo 1000 ml. 0100800141	1	\$11,90	\$11,90
Balones de Aforo 500ml.	2	\$22,60	\$45,20
Cápsulas de Porcelana de 125 ml. PYREX	12	\$3,20	\$38,40
Papel Filtro WHATMAN N° 40 de 934 Ah 5.5 mm Diámetro Caja/100 Unid	6	\$0,90	\$5,40
Papel Filtro WHATMAN N° 40 125mm Diámetro- Caja/100 Unid.	8	\$0,85	\$6,80
Vaso PYREX de Precipitación 500ml	1	\$3,50	\$3,50
Vasos de Precipitación 50ml	2	\$4,00	\$8,00
Vaso PYREX de Precipitación 1000ml	2	\$6,00	\$12,00
Pinzas Doble para Bureta Metálica Fisher Sujetadoras de Plásticos en Forma de Mariposas	1	\$7,04	\$7,04
Pinzas para Cápsula o Vaso	2	\$18,00	\$36,00
Gradilla 40 Tubos 18-20 mm de Digestión	1	\$11,25	\$11,25
Gradilla Plástica para Baño María	3	\$25,40	\$76,20
Frascos WINKLER De 300ml	4	\$26,60	\$106,40
<b>TOTAL</b>			<b>\$2.637,68</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores



### Repuestos y Accesorios

El costo mensual de repuestos y accesorios del total de equipos es de \$2976,00. Los 16 equipos necesarios para la realización de los parámetros acreditados representan el 11,27% de todas las máquinas del Laboratorio, por lo tanto se debe asignar el costo de \$335,32 calculado en función de dicho porcentaje de asignación.

### Seguro Médico y de Vida

El personal del Laboratorio de Saneamiento está expuesto a riesgos y accidentes laborales porque manipula químicos en general, que pueden perjudicar a su salud. Es por ello que la entidad registra de forma mensual el valor de \$447,00 de acuerdo a la información vertida por el Departamento Financiero.

#### Ilustración 3 Seguro Médico y de Vida

```
GLP920                                20/06/16
CONSULTA DE SALDOS Y MOVIMIENTOS DE AUXILIAR

-----
Tipo de Auxiliar .....: UC           CENTRO COSTOS
Cuenta de Auxiliar .....: 00000178 CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO
Compañía.....: AG           AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMB
Saldo inicial al periodo...: 16 4           57,975.53
-----
Código de la cuenta   Nombre de la cuenta           Saldo
-----
_ 1.3.3.40.01.02     SEGURO MEDICO Y DE VIDA       447.00
Saldo final del periodo...: 16 4           94,887.32
-----

1=cancelados  2=no cancelados  3=todos  4=análisis
Intro=Seleccionar
Roll=Avanzar/Retroceder      F8=Pantalla anterior
F4=Análisis de todas las cuentas  F9=Menos texto, más espacio en importe
                                03

MF  A                               MW                               10/002
```

Fuente: ETAPA EP.

### Depreciación de Bienes de Producción

La depreciación incluye equipos para la realización de los parámetros acreditados así como muebles y enseres, de los 16 equipos registrados 10 de ellos todavía continúan con su vida útil, por lo cual fueron depreciados por el valor de \$1326,71; mientras que los 6 faltantes están considerados a valor



residual. **Ver Anexo N°23.** El Laboratorio de Saneamiento posee 14 muebles de oficina de los cuales 2 tienen vida útil vigente cuyo costo por depreciación es de \$2,82 y el resto se encuentran a valor residual. **Ver Anexo N°24.** El método utilizado para depreciar los bienes es el de Línea Recta, el cual de acuerdo a la Normativa de Contabilidad Gubernamental del Ministerio de Finanzas (2016), el valor residual debe ser del 10% del costo de los activos. El valor depreciable es la diferencia entre el costo del bien menos el valor residual, la depreciación anual es el valor depreciable dividido por la vida útil y la depreciación mensual se obtiene de dividir por 12 meses la depreciación anual.

### **Energía Eléctrica**

El cálculo se basó en el consumo de energía eléctrica de los 16 equipos para análisis acreditados, 85 lámparas, 2 focos y 4 computadores del Laboratorio de Saneamiento, los cuales cuentan con su propio voltaje y tiempo de funcionamiento de acuerdo al **Anexo N° 25.**

El costo total de energía eléctrica fue de \$ 324,36; en el caso de los equipos es de \$254,57; de las lámparas y focos totalizan \$64,74 y de los computadores es de \$5,05. Estos valores fueron determinados en función del voltaje, tiempo y número de análisis o los 30 días en el mes como se muestra a continuación:

$$\textit{Equipos} = (\textit{Voltaje} * \textit{Tiempo Funcionamiento} * \textit{N}^\circ \textit{Análisis}) * \textit{Costo kW/h}$$

$$\textit{Lámp.y focos} = (\textit{Voltaje} * \textit{Tiempo Funcionamiento} * 30 \textit{días}) * \textit{Costo kW/h}$$

$$\textit{Computadores} = (\textit{Voltaje} * \textit{Tiempo Funcionamiento} * 30 \textit{días}) * \textit{Costo kW/h}$$

### **Servicios de Vigilancia**

La planta de tratamiento de Ucubamba registra un pago mensual de \$7397,43 por el servicio de 12 guardias **ver Anexo N° 26.** Para determinar el costo por



seguridad del Laboratorio de Saneamiento se distribuye en función del número de guardias, conociendo que se requiere una persona para el cuidado del Laboratorio. El servicio que presta un guardia representa el 8,33% del costo total de la planta, por lo tanto el valor correspondiente al Laboratorio es \$ 616,45.



Diario General Integrado 4 Registro Contable Costos Indirectos de Fabricación

EJECUCIÓN PATRIMONIAL					EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA				
Código	Detalle	Auxiliar	Debe	Haber	Código	Detalle	Compromiso	Obligación	Devengado
	<b>1</b>								
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>								
133.32	Servicios Generales		<b>\$200,00</b>						
133.32.09	Servicios de Aseo; Lavado de Vestimenta de Trabajo; Fumigación, Desinfección y Limpieza de Instalaciones.	\$200,00			63.02.09	Servicios de Aseo	\$200,00	\$200,00	
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>								
113.81	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$24,00</b>						
113.81.01	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado – Compras	\$24,00							
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$200,00</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$196,00							
213.63.03	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 2%	\$4,00							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			<b>\$24,00</b>					
213.81.05	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - Proveedor 30%	\$7,20							
213.81.06	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - SRI 70%	\$16,80							
	P/r Servicios de Aseo								
	<b>2</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$196,00</b>						
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$196,00							



<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$196,00</b>					
	P/r Pago a proveedor								
	<b>3</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$4,00</b>						
213.63.03	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 2%	\$4,00							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$16,80</b>						
213.81.06	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - SRI 70%	\$16,80							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$20,80</b>					
	P/r Retenciones impuestos								
	<b>4</b>								
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>								
133.34	Instalación, Mantenimiento y Reparaciones Menores		<b>\$223,28</b>						
133.34.04	Gastos en Maquinarias y Equipos (Instalación, Mantenimiento y Reparación)	\$223,28			63.04.04	Gastos en Maquinarias y Equipos (Instalación, Mantenimiento y Reparación)	\$223,28	\$223,28	
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>								
113.81	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$26,79</b>						
113.81.01	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado – Compras	\$26,79							
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$223,28</b>					



213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$218,81							
213.63.03	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 2%	\$4,47							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			\$26,79					
213.81.05	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - Proveedor 30%	\$8,04							
213.81.06	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - SRI 70%	\$18,76							
	P/r Servicios de Mantenimiento								
	<b>5</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		\$218,81						
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$218,81							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			\$218,81					
	P/r Pago a proveedor								
	<b>6</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		\$8,04						
213.63.03	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 2%	\$8,04							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado		\$18,76						
213.81.06	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - SRI 70%	\$18,76							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			\$26,79					





	P/r Retenciones impuestos								
	<b>7</b>								
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>								
133.36	Contrataciones de Estudios e Investigaciones		<b>\$91,67</b>						
133.36.02	Servicios de Auditoria	\$91,67			63.06.02	Servicios de Auditoria	\$1.100,00	\$91,67	
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$91,67</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$91,67							
	P/r Servicios de Mantenimiento								
	<b>8</b>								
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>								
133.37	Gastos en Informática		<b>\$196,03</b>						
133.37.03	Arrendamiento de Equipos Informáticos	\$196,03			63.07.03	Arrendamiento de Equipos Informáticos	\$196,03	\$196,03	
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>								
113.81	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$23,52</b>						
113.81.01	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado – Compras	\$23,52							
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$196,03</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$194,07							
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$1,96							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			<b>\$23,52</b>					
213.81.05	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - Proveedor 30%	\$7,06							
213.81.06	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - SRI 70%	\$16,47							



	P/r Arrendamiento de equipos informáticos								
	<b>9</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$194,07</b>						
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$194,07							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$194,07</b>					
	P/r Pago a proveedor								
	<b>10</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$1,96</b>						
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$1,96							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$16,47</b>						
213.81.06	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - SRI 70%	\$16,47							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$18,43</b>					
	P/r Retenciones impuestos								
	<b>11</b>								
<b>132</b>	<b>Existencias para Producción</b>								
132.08	Existencias de Bienes de Uso y Consumo para Producción		<b>\$30,40</b>						
132.08.04	Existencias de Materiales de Oficina	\$30,40			63.08.04	Materiales de Oficina	\$30,40	\$30,40	
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>								
113.81	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$3,65</b>						
113.81.01	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado – Compras	\$3,65							



<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$30,40</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$30,10							
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$0,30							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			<b>\$3,65</b>					
213.81.03	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - Proveedor 70%	\$2,55							
213.81.04	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - SRI 30%	\$1,09							
	P/r Materiales de Oficina								
	<b>12</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$30,10</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$30,10							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$30,10</b>					
	P/r Pago de materiales								
	<b>13</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$0,30</b>					
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$0,30							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			<b>\$1,09</b>					
213.81.04	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - SRI 30%	\$1,09							



<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>							
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			\$1,40				
	P/r Retenciones impuestos							
	<b>14</b>							
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>							
133.38	Bienes de Uso y Consumo de Producción			\$30,40				
133.38.04	Materiales de Oficina	\$30,40						
<b>132</b>	<b>Existencias para Producción</b>							
132.08	Existencias de Bienes de Uso y Consumo para Producción			\$30,40				
132.08.04	Existencias de Materiales de Oficina	\$30,40						
	P/r Consumo de materiales de oficina							
	<b>15</b>							
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>							
133.38	Bienes de Uso y Consumo de Producción			\$2.637,68				
133.38.10	Existencias de Materiales e Insumos para Laboratorio y Uso Médico	\$2.637,68			63.08.10	Existencias de Materiales e Insumos para Laboratorio	\$2.637,68	\$2.637,68
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>							
113.81	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado			\$316,52				
113.81.01	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado – Compras	\$316,52						
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>							
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			\$2.637,68				
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$2.611,30						
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$26,38						
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			\$316,52				
213.81.03	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado	\$221,56						



	Bienes - Proveedor 70%								
213.81.04	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - SRI 30%	\$94,96							
	P/r Materiales de vidrio y plástico								
	<b>16</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		\$2.611,30						
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$2.611,30							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			\$2.611,30					
	P/r Pago de materiales								
	<b>17</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		\$26,38						
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$26,38							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado		\$94,96						
213.81.04	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - SRI 30%	\$94,96							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			\$121,33					
	P/r Retenciones impuestos								
	<b>18</b>								
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>								
133.38	Bienes de Uso y Consumo de Producción		\$335,32						
133.38.13	Repuestos y Accesorios	\$335,32			63.08.13	Repuestos y Accesorios	\$335,32	\$335,32	
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>								



113.81	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$40,24</b>						
113.81.01	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado – Compras	\$40,24							
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$335,32</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$331,97							
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$3,35							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			<b>\$40,24</b>					
213.81.03	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - Proveedor 70%	\$28,17							
213.81.04	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - SRI 30%	\$12,07							
	P/r Repuestos y Accesorios								
	<b>19</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$331,97</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$331,97							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$331,97</b>					
	P/r Pago de materiales								
	<b>20</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$3,35</b>					
213.63.02	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 1%	\$3,35							



213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$12,07</b>					
213.81.04	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Bienes - SRI 30%	\$12,07						
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>							
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$15,42</b>				
	P/r Retenciones impuestos							
	<b>21</b>							
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>							
133.40	Seguros y Otros Gastos Financieros		<b>\$447,00</b>					
133.40.01	Seguros	\$447,00			67.02.01	Seguros	\$447,00	\$447,00
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>							
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$447,00</b>				
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$447,00						
	P/r Seguros							
	<b>22</b>							
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>							
133.91	Depreciación Bienes de Producción		<b>\$1.329,53</b>					
133.91.01	Depreciación Bienes de Producción	\$1.329,53						
<b>142</b>	<b>Bienes de Producción</b>							
142.99	(-) Depreciación Acumulada			<b>\$1.329,53</b>				
142.99.03	(-) Depreciación Acumulada de Mobiliarios	\$1.326,71						
142.99.04	(-) Depreciación Acumulada de Maquinarias y Equipos	\$2,82						
	P/r Depreciación							
	<b>23</b>							
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>							
133.31	Servicios Básicos		<b>\$324,36</b>					
133.31.04	Energía Eléctrica	\$324,36			63.01.04	Energía Eléctrica	\$324,36	\$324,36
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>							
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$324,36</b>				



213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$324,36						
	P/r Servicios de Energía Eléctrica							
	<b>24</b>							
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>							
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$324,36</b>					
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$324,36						
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>							
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$324,36</b>				
	P/r Pago Energía Eléctrica							
	<b>25</b>							
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>							
133.32	Servicios Generales		<b>\$616,45</b>					
133.32.08	Servicio de Vigilancia	\$616,45			63.02.08	Servicio de Vigilancia	\$616,45	\$616,45
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>							
113.81	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$73,97</b>					
113.81.01	Cuentas por Cobrar Impuesto al Valor Agregado – Compras	\$73,97						
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>							
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción			<b>\$616,45</b>				
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$604,12						
213.63.03	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 2%	\$12,33						
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado			<b>\$73,97</b>				
213.81.05	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - Proveedor 30%	\$22,19						
213.81.06	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado	\$51,78						





	Servicios - SRI 70%								
	P/r Servicio de Vigilancia								
	<b>26</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$604,12</b>						
213.63.01	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción	\$604,12							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$604,12</b>					
	P/r Pago Servicio de Vigilancia								
	<b>27</b>								
<b>213</b>	<b>Cuentas por Pagar</b>								
213.63	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción		<b>\$12,33</b>						
213.63.03	Cuentas por Pagar Bienes y Servicios para Producción Retención Fuente Impuesto a la Renta 2%	\$12,33							
213.81	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado		<b>\$51,78</b>						
213.81.06	Cuentas por Pagar Impuesto al Valor Agregado Servicios - SRI 70%	\$51,78							
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.03	Banco Central del Ecuador Moneda de Curso Legal			<b>\$64,11</b>					
	P/r Retenciones de Impuestos								

**Fuente:** Catálogo General de Cuentas Contables del Sector Público No Financiero (Ministerio de Finanzas, 2016).

**Elaboración:**

Autores



### 3.6.1. Descripción de Parámetros

El sistema de costeo ABC requiere de la definición e implementación de parámetros que deben ser constantes en el tiempo, oportunos y de fácil medición con la finalidad de contribuir a la racionalización del costo de las actividades del Laboratorio de Saneamiento. En la siguiente tabla se plantea los parámetros y las definiciones utilizadas para asignar los costos de los recursos hacia las actividades en el caso del Laboratorio de Saneamiento:

**Cuadro 8 Definición de Parámetros**

<b>Parámetro</b>	<b>Definición</b>
<b>Tiempo Administrador</b>	El parámetro comprende en la jornada laboral de 8 horas diarias del Jefe de Laboratorio.
<b>m<sup>2</sup> Ocupados</b>	El parámetro corresponde a la superficie de todas las instalaciones del Laboratorio de Saneamiento.
<b>Horas Máquina</b>	Es el tiempo de funcionamiento de los equipos desde el encendido previo hasta la finalización de los análisis.
<b>% Auditoría</b>	Es la asignación porcentual por la evaluación de todas las actividades para la realización de los parámetros acreditados.
<b>% Arrendamiento</b>	Es la asignación porcentual por uso de los equipos informáticos que son arrendados por la entidad.
<b>% Materiales Oficina</b>	Es la asignación porcentual por el consumo de materiales de oficina durante un mes.
<b>% Materiales Laboratorio</b>	Es la asignación porcentual por la utilización del instrumental de vidrio e insumos de laboratorio de acuerdo al costo de los mismos.
<b>% Uso Máquinas</b>	Es la asignación porcentual derivada del número de equipos utilizados en los parámetros acreditados y el número de equipos arrendados por el Laboratorio.
<b>% Participación de Personal por Actividad</b>	Es la asignación porcentual correspondiente al número de empleados y trabajadores que laboran en el Laboratorio.
<b>kW/h</b>	El parámetro corresponde al consumo medido de energía eléctrica por actividad.

**Fuente:** Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores



Tabla 21 Distribución de bienes y servicios adquiridos por el Laboratorio de Saneamiento



Actividades	Tiempo Jefe	Horas Equipo +	Nº Equipos	% Uso Equipos	m2	kW/h	% Consumo Materiales	% Consumo Suministros Oficina	% Asignación Auditoría	% Arrendamiento	Nº Personal	% Participación
Gestión de Compras	0:12:00			1%			0,00%	9,09%	4%	14%		2,50%
Contratación	0:28:00			1%			0,00%	9,09%	4%	14%		2,50%
Liquidación de Contratos	1:23:00	8:00:00	1	1%	27,09	5,48	0,00%	9,09%	4%	14%	1	2,50%
Revisión de Pliegos	0:27:00			1%			0,00%	9,09%	4%	14%		2,50%
Toma de Decisiones	1:30:00			1%			0,00%	9,09%	4%	14%		2,50%
Registro Formulario	0:15:00	0:00:00	0	0%	9,46	2,40	0,00%	9,09%	4%	0%	1	6,25%
Etiquetado	0:16:00	0:00:00	0	0%			0,00%	9,09%	4%	0%		6,25%
Lavado de Materiales de Vidrio y Plástico	0:06:00	0:00:00	0	0%	13,94	2,40	7,43%	0,00%	4%	0%	1	12,50%
Preparación de Material	0:20:00	0:00:00	0	0%			0,00%	0,00%	4%	0%		3,13%
Preparación de Patrones y Soluciones	0:45:00	2:30:00	1	5%			24,95%	0,00%	4%	0%		3,13%
Selección y Tratamiento del Tamaño de la Muestra	0:10:00	0:00:00	0	0%	66,34	19,07	31,31%	0,00%	4%	0%	1	3,13%
Preparación de la Curva de Calibración	0:17:00	0:28:47	2	10%			10,20%	9,09%	4%	0%		3,13%
Homogenización de la Muestra	0:02:00	0:00:00	0	0%			6,88%	0,00%	4%	0%		2,78%
Ensamblado, Estabilización y Calibración del Equipo	0:05:00	1:22:29	2	10%			0,00%	0,00%	4%	0%		2,78%
Tarado de Materiales	0:10:00	0:09:34	1	5%			1,92%	0,00%	4%	0%		2,78%
Digestión	0:22:00	2:48:00	2	10%			0,89%	0,00%	4%	0%		2,78%
Pesado de Reactivos	0:05:00	0:32:17	1	5%	90,06	128,36	1,63%	9,09%	4%	0%	2	2,78%
Secado	0:10:00	8:00:00	2	10%			0,00%	0,00%	4%	0%		2,78%
Enfriamiento	0:01:00	0:02:51	2	10%			3,32%	0,00%	4%	0%		2,78%
Preservación e Incubación	0:05:00	120:00:00	1	5%			4,03%	0,00%	4%	0%		2,78%
Lectura de Resultados	0:06:00	0:33:04	2	10%			0,00%	9,09%	4%	0%		2,78%
Cálculo de la Fórmula	0:16:00			8%			0,00%	0,00%	4%	14%		6,25%
Uso de Criterios de Aceptación y Rechazo	0:14:00	8:00:00	3	8%	40,65	6,78	0,00%	9,09%	4%	14%	1	6,25%
Desecho de Muestras	0:10:00	0:00:00	0	0%	12,95	2,40	0,00%	0,00%	4%	0%	1	6,25%
Lavado de Botellas	0:05:00	0:00:00	0	0%			7,43%	0,00%	4%	0%		6,25%
<b>Total</b>	<b>8:00:00</b>	<b>152:27:02</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>260,49</b>	<b>166,88</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>
<b>Criterio para mantenimiento</b>		<b>152:27:02</b>										
<b>Criterio para depreciación</b>		<b>136:27:02</b>										

Fuente: ETAPA EP.

Elaborado por: Autores



### 3.6.2. Relación Costo-Actividad mediante Parámetros

Para relacionar el costo con las actividades se definió ciertos parámetros que facilite la asignación de los recursos hacia las actividades. Los criterios empleados son el tiempo del Jefe de Laboratorio; horas equipo; porcentaje de uso de equipos en base al número de maquinarias; superficie metro cuadrado de las instalaciones del Laboratorio; consumo de energía eléctrica expresada en kilovatios hora; porcentaje de consumo de materiales de Laboratorio y de oficina; porcentaje de arrendamiento y de participación del personal.

#### Distribución del costo de Mano de Obra Indirecta

La distribución de la mano de obra indirecta del Jefe de Laboratorio se fijó en base a las 8 horas de trabajo para todas las actividades, teniendo en cuenta que 4 horas son destinadas para Administración y Supervisión (P1) que posee cinco actividades; 31 minutos para Recepción (P2) que contiene dos actividades; en Manejo (P3) se tiene una actividad y su tiempo es de 6 minutos; 1 hora y 32 minutos para Preparación (P4) con cuatro actividades; 1 hora y 6 minutos para Realización y Control de Calidad (P5) con nueve actividades; para Tratamiento de Resultados (P6) se requiere de dos actividades con el tiempo es de 30 minutos y Limpieza (P7) con dos actividades tiene un tiempo de 15 minutos.

Se consideró en el cálculo, todas las remuneraciones divididas por 240 horas mensuales dando como resultado el costo por parámetro, la asignación del costo por actividad se obtiene del producto entre el costo por parámetro multiplicado por el tiempo y por 30 días.

$$\text{Costo por Parámetro} = \frac{\text{Remuneraciones (MOI)}}{240 \text{ horas mensuales}}$$

$$\text{Costo por Actividad} = (\text{Costo por Parámetro} * \text{Tiempo Actividad}) * 30 \text{ días}$$



En la siguiente tabla se muestra los costos de las remuneraciones de mano de obra indirecta asignadas a cada proceso y actividad del Laboratorio de Saneamiento.

Tabla 22 Distribución Remuneraciones

**ETAPA**

**CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO**

Proceso	Actividades	Parámetro	R. Unificadas	XIII Sueldo	XIV Sueldo	R. Variable por Eficiencia	Subrogación	Aporte Patronal	Fondo de Reserva	Vacaciones
	<b>H. Hombre</b>	<b>240:00:00</b>	<b>\$753,50</b>	<b>\$88,96</b>	<b>\$15,25</b>	<b>\$32,50</b>	<b>\$314,00</b>	<b>\$129,70</b>	<b>\$88,92</b>	<b>\$44,48</b>
	<b>Costo Parámetro</b>		\$75,35	\$8,90	\$1,53	\$3,25	\$31,40	\$12,97	\$8,89	\$4,45
<b>P1</b>	A1	1:23:00	\$130,29	\$15,38	\$2,64	\$5,62	\$54,30	\$22,43	\$15,38	\$7,69
	A2	0:28:00	\$43,95	\$5,19	\$0,89	\$1,90	\$18,32	\$7,57	\$5,19	\$2,59
	A3	0:12:00	\$18,84	\$2,22	\$0,38	\$0,81	\$7,85	\$3,24	\$2,22	\$1,11
	A4	0:27:00	\$42,38	\$5,00	\$0,86	\$1,83	\$17,66	\$7,30	\$5,00	\$2,50
	A5	1:30:00	\$141,28	\$16,68	\$2,86	\$6,09	\$58,88	\$24,32	\$16,67	\$8,34
	<b>Total</b>	<b>4:00:00</b>	<b>\$376,75</b>	<b>\$44,48</b>	<b>\$7,63</b>	<b>\$16,25</b>	<b>\$157,00</b>	<b>\$64,85</b>	<b>\$44,46</b>	<b>\$22,24</b>
<b>P2</b>	A6	0:15:00	\$23,55	\$2,78	\$0,48	\$1,02	\$9,81	\$4,05	\$2,78	\$1,39
	A7	0:16:00	\$25,12	\$2,97	\$0,51	\$1,08	\$10,47	\$4,32	\$2,96	\$1,48
<b>Total</b>	<b>0:31:00</b>	<b>\$48,66</b>	<b>\$5,75</b>	<b>\$0,98</b>	<b>\$2,10</b>	<b>\$20,28</b>	<b>\$8,38</b>	<b>\$5,74</b>	<b>\$2,87</b>	
<b>P3</b>	A8	0:06:00	\$9,42	\$1,11	\$0,19	\$0,41	\$3,93	\$1,62	\$1,11	\$0,56
<b>Total</b>	<b>0:06:00</b>	<b>\$9,42</b>	<b>\$1,11</b>	<b>\$0,19</b>	<b>\$0,41</b>	<b>\$3,93</b>	<b>\$1,62</b>	<b>\$1,11</b>	<b>\$0,56</b>	
<b>P4</b>	A9	0:20:00	\$31,40	\$3,71	\$0,64	\$1,35	\$13,08	\$5,40	\$3,71	\$1,85
	A10	0:45:00	\$70,64	\$8,34	\$1,43	\$3,05	\$29,44	\$12,16	\$8,34	\$4,17
	A11	0:10:00	\$15,70	\$1,85	\$0,32	\$0,68	\$6,54	\$2,70	\$1,85	\$0,93
	A12	0:17:00	\$26,69	\$3,15	\$0,54	\$1,15	\$11,12	\$4,59	\$3,15	\$1,58
<b>Total</b>	<b>1:32:00</b>	<b>\$144,42</b>	<b>\$17,05</b>	<b>\$2,92</b>	<b>\$6,23</b>	<b>\$60,18</b>	<b>\$24,86</b>	<b>\$17,04</b>	<b>\$8,53</b>	
<b>P5</b>	A13	0:02:00	\$3,14	\$0,37	\$0,06	\$0,14	\$1,31	\$0,54	\$0,37	\$0,19
	A14	0:05:00	\$7,85	\$0,93	\$0,16	\$0,34	\$3,27	\$1,35	\$0,93	\$0,46
	A15	0:10:00	\$15,70	\$1,85	\$0,32	\$0,68	\$6,54	\$2,70	\$1,85	\$0,93
	A16	0:22:00	\$34,54	\$4,08	\$0,70	\$1,49	\$14,39	\$5,94	\$4,08	\$2,04
	A17	0:05:00	\$7,85	\$0,93	\$0,16	\$0,34	\$3,27	\$1,35	\$0,93	\$0,46
	A18	0:10:00	\$15,70	\$1,85	\$0,32	\$0,68	\$6,54	\$2,70	\$1,85	\$0,93
	A19	0:01:00	\$1,57	\$0,19	\$0,03	\$0,07	\$0,65	\$0,27	\$0,19	\$0,09
	A20	0:05:00	\$7,85	\$0,93	\$0,16	\$0,34	\$3,27	\$1,35	\$0,93	\$0,46
	A21	0:06:00	\$9,42	\$1,11	\$0,19	\$0,41	\$3,93	\$1,62	\$1,11	\$0,56
<b>Total</b>	<b>1:06:00</b>	<b>\$103,61</b>	<b>\$12,23</b>	<b>\$2,10</b>	<b>\$4,47</b>	<b>\$43,18</b>	<b>\$17,83</b>	<b>\$12,23</b>	<b>\$6,12</b>	
<b>P6</b>	A22	0:16:00	\$25,12	\$2,97	\$0,51	\$1,08	\$10,47	\$4,32	\$2,96	\$1,48
	A23	0:14:00	\$21,98	\$2,59	\$0,44	\$0,95	\$9,16	\$3,78	\$2,59	\$1,30
<b>Total</b>	<b>0:30:00</b>	<b>\$47,09</b>	<b>\$5,56</b>	<b>\$0,95</b>	<b>\$2,03</b>	<b>\$19,63</b>	<b>\$8,11</b>	<b>\$5,56</b>	<b>\$2,78</b>	
<b>P7</b>	A24	0:10:00	\$15,70	\$1,85	\$0,32	\$0,68	\$6,54	\$2,70	\$1,85	\$0,93
	A25	0:05:00	\$7,85	\$0,93	\$0,16	\$0,34	\$3,27	\$1,35	\$0,93	\$0,46
<b>Total</b>	<b>0:15:00</b>	<b>\$23,55</b>	<b>\$2,78</b>	<b>\$0,48</b>	<b>\$1,02</b>	<b>\$9,81</b>	<b>\$4,05</b>	<b>\$2,78</b>	<b>\$1,39</b>	

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores



### **Distribución del costo de Servicios de Aseo y Vigilancia**

El Laboratorio de Saneamiento tiene un área de 260,49m<sup>2</sup> distribuidos de la siguiente manera: 27,09 m<sup>2</sup> para Administración y Supervisión (P1); Recepción (P2) 9,46 m<sup>2</sup>; Manejo (P3) 13,94m<sup>2</sup>; Preparación (P4) 66,34m<sup>2</sup>; Realización y Control de Calidad (P5) 90,06m<sup>2</sup>; Tratamiento de Resultados (P6) 40,65m<sup>2</sup> y Limpieza (P7) 12,95m<sup>2</sup>. El cálculo consiste en obtener el costo por m<sup>2</sup> de limpieza y vigilancia para multiplicarlo por el área de cada actividad. **Ver Anexo N° 27.**

**Tabla 23 Distribución Servicios de Aseo y Vigilancia**

<b>ETAPA</b>				
<b>CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO</b>				
Proceso	Actividades	Parámetro	Servicios de Aseo	Servicio de Vigilancia
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>260,49</b>	<b>\$200,00</b>	<b>\$616,45</b>
	<b>Costo Parámetro</b>		<b>\$0,77</b>	<b>\$2,37</b>
<b>P1</b>	A1	5,42	\$4,16	\$12,82
	A2	5,42	\$4,16	\$12,82
	A3	5,42	\$4,16	\$12,82
	A4	5,42	\$4,16	\$12,82
	A5	5,42	\$4,16	\$12,82
	<b>Total</b>	<b>27,09</b>	<b>\$20,80</b>	<b>\$64,11</b>
<b>P2</b>	A6	4,73	\$3,63	\$11,19
	A7	4,73	\$3,63	\$11,19
	<b>Total</b>	<b>9,46</b>	<b>\$7,26</b>	<b>\$22,39</b>
<b>P3</b>	A8	13,94	\$10,70	\$32,99
	<b>Total</b>	<b>13,94</b>	<b>\$10,70</b>	<b>\$32,99</b>
<b>P4</b>	A9	16,59	\$12,73	\$39,25
	A10	16,59	\$12,73	\$39,25
	A11	16,59	\$12,73	\$39,25
	A12	16,59	\$12,73	\$39,25
	<b>Total</b>	<b>66,34</b>	<b>\$50,93</b>	<b>\$156,99</b>
<b>P5</b>	A13	10,01	\$7,68	\$23,68
	A14	10,01	\$7,68	\$23,68
	A15	10,01	\$7,68	\$23,68
	A16	10,01	\$7,68	\$23,68
	A17	10,01	\$7,68	\$23,68
	A18	10,01	\$7,68	\$23,68
	A19	10,01	\$7,68	\$23,68
	A20	10,01	\$7,68	\$23,68
	A21	10,01	\$7,68	\$23,68
	<b>Total</b>	<b>90,06</b>	<b>\$69,15</b>	<b>\$213,13</b>
<b>P6</b>	A22	20,33	\$15,61	\$48,10
	A23	20,33	\$15,61	\$48,10
	<b>Total</b>	<b>40,65</b>	<b>\$31,21</b>	<b>\$96,20</b>
<b>P7</b>	A24	6,48	\$4,97	\$15,32
	A25	6,48	\$4,97	\$15,32
<b>Total</b>	<b>12,95</b>	<b>\$9,94</b>	<b>\$30,65</b>	

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores

### Distribución del costo de Mantenimiento y Depreciación de Equipos

Las horas equipo se basaron en el tiempo recolectado por el uso de maquinarias identificadas en cada actividad. El tiempo de 152 horas, 27 minutos, 2 segundos se fijó para distribuir el costo de mantenimiento y las 136 horas, 27 minutos, 2 segundos para depreciación, la diferencia radica en que los equipos informáticos no son depreciables porque están bajo contrato de arrendamiento por lo cual no se consideró el tiempo de uso de los mismos. El





cálculo consiste en obtener el costo parámetro y multiplicarlo por el tiempo de cada actividad. **Ver Anexo N° 28.**

**Tabla 24 Distribución de Mantenimiento y Depreciación Equipos**

**ETAPA**

**CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO**

Proceso	Actividades	Parámetro	Mantenimiento Equipos	Parámetro	Depreciación Bienes Producción
	<b>H. Máquina</b>	152:27:02	<b>\$223,28</b>	136:27:02	<b>\$1.329,53</b>
	<b>Costo Parámetro</b>		<b>\$35,15</b>		<b>\$233,85</b>
<b>P1</b>	A1	1:36:00	\$2,34	0:00:00	\$0,00
	A2	1:36:00	\$2,34	0:00:00	\$0,00
	A3	1:36:00	\$2,34	0:00:00	\$0,00
	A4	1:36:00	\$2,34	0:00:00	\$0,00
	A5	1:36:00	\$2,34	0:00:00	\$0,00
	<b>Total</b>	<b>8:00:00</b>	<b>\$11,72</b>	<b>0:00:00</b>	<b>\$0,00</b>
<b>P2</b>	A6	0:00:00	\$0,00	0:00:00	\$0,00
	A7	0:00:00	\$0,00	0:00:00	\$0,00
<b>Total</b>	<b>0:00:00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>0:00:00</b>	<b>\$0,00</b>	
<b>P3</b>	A8	0:00:00	\$0,00	0:00:00	\$0,00
<b>Total</b>	<b>0:00:00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>0:00:00</b>	<b>\$0,00</b>	
<b>P4</b>	A9	0:00:00	\$0,00	0:00:00	\$0,00
	A10	2:30:00	\$3,66	2:30:00	\$24,36
	A11	0:00:00	\$0,00	0:00:00	\$0,00
	A12	0:28:47	\$0,70	0:28:47	\$4,67
	<b>Total</b>	<b>2:58:47</b>	<b>\$4,36</b>	<b>2:58:47</b>	<b>\$29,03</b>
<b>P5</b>	A13	0:00:00	\$0,00	0:00:00	\$0,00
	A14	1:22:29	\$2,01	1:22:29	\$13,39
	A15	0:09:34	\$0,23	0:09:34	\$1,55
	A16	2:48:00	\$4,10	2:48:00	\$27,28
	A17	0:32:17	\$0,79	0:32:17	\$5,24
	A18	8:00:00	\$11,72	8:00:00	\$77,95
	A19	0:02:51	\$0,07	0:02:51	\$0,46
	A20	120:00:00	\$175,75	120:00:00	\$1.169,24
	A21	0:33:04	\$0,81	0:33:04	\$5,37
	<b>Total</b>	<b>133:28:15</b>	<b>\$195,48</b>	<b>133:28:15</b>	<b>\$1.300,50</b>
<b>P6</b>	A22	4:00:00	\$5,86	0:00:00	\$0,00
	A23	4:00:00	\$5,86	0:00:00	\$0,00
<b>Total</b>	<b>8:00:00</b>	<b>\$11,72</b>	<b>0:00:00</b>	<b>\$0,00</b>	
<b>P7</b>	A24	0:00:00	\$0,00	0:00:00	\$0,00
	A25	0:00:00	\$0,00	0:00:00	\$0,00
<b>Total</b>	<b>0:00:00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>0:00:00</b>	<b>\$0,00</b>	

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores

**Distribución del costo de Servicios de Auditoría, Arrendamiento de Equipos Informáticos, Materiales de Oficina, Existencias de Materiales de Laboratorio y Uso de Laboratorio, Repuestos y Accesorios, Seguro Médico y de Vida**



El Laboratorio de Saneamiento, para acreditar sus ensayos, está sujeto a auditorías de sus procesos, el costo del servicio fue distribuido a cada actividad de forma equitativa de acuerdo a la importancia en la realización de los análisis.

$$\text{Costo por actividad} = (\text{Costo Servicios de Auditoría} * \text{Porcentaje de asignación})$$

Los equipos informáticos son necesarios en dos procesos P1 y P6 debido a las características de sus actividades, sus porcentajes fueron distribuidos por la utilización de los mismos.

$$\text{Costo por actividad} = (\text{Costo Arrendamiento Equipos} * \text{Porcentaje de asignación})$$

Los materiales de oficina fueron distribuidos de forma equitativa para ciertas actividades de los procesos P1, P2, P4, P5 y P6. Ver **Anexo N° 22**

$$\text{Costo por actividad} = (\text{Costo Materiales de Oficina} * \text{Porcentaje de asignación})$$

El costo de instrumental de vidrio y plástico fue asignado de forma porcentual a las actividades de los procesos P3, P4, P5 y P7 Ver **Anexo N° 29**.

$$\text{Costo por actividad} = (\text{Costo Instrumental} * \text{Porcentaje de asignación})$$

Los repuestos y accesorios se distribuyeron en función de porcentajes de acuerdo al uso de equipos en los procesos P1, P4, P5 y P6. El total de máquinas utilizadas en los análisis acreditados son 16 y 4 computadores identificadas por actividad.

$$\text{Costo por actividad} = (\text{Costo Repuestos y Accesorios} * \text{Porcentaje de asignación})$$

El costo del seguro médico se reparte en función del número de personas que se encuentran en el Laboratorio, por lo que se usan porcentajes de acuerdo al riesgo de cada actividad.

$$\text{Costo por actividad} = (\text{Costo Seguro Médico} * \text{Porcentaje de asignación})$$



Tabla 25 Distribución de bienes y servicios adquiridos por el Laboratorio de Saneamiento



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO

Proceso	Actividades	Parámetro	Auditoría	Parámetro	Arrendam. E. Inform.	Parámetro	Materiales Oficina	Parámetro	Exist. Materiales Lab.	Parámetro	Repuestos Accesorios	Parámetro	Seguro Médico Vida
	% Costo	100%	\$91,67	100%	\$196,03	100%	\$30,40	100%	\$2.637,68	100%	\$335,32	100%	\$447,00
	Parámetro	% Auditoría	\$91,67	% Arrend.	\$196,03	% Mat. Oficina	\$30,40	% Mat. Lab	\$2.637,68	% Uso Máquinas	\$335,32	% Particip.	\$447,00
P1	A1	4,00%	\$3,67	14,29%	\$28,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	1,00%	\$3,35	2,50%	\$11,18
	A2	4,00%	\$3,67	14,29%	\$28,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	1,00%	\$3,35	2,50%	\$11,18
	A3	4,00%	\$3,67	14,29%	\$28,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	1,00%	\$3,35	2,50%	\$11,18
	A4	4,00%	\$3,67	14,29%	\$28,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	1,00%	\$3,35	2,50%	\$11,18
	A5	4,00%	\$3,67	14,29%	\$28,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	1,00%	\$3,35	2,50%	\$11,18
<b>Total</b>	<b>20,00%</b>	<b>\$18,33</b>	<b>71,43%</b>	<b>\$140,02</b>	<b>45%</b>	<b>\$13,82</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>5,00%</b>	<b>\$16,77</b>	<b>12,50%</b>	<b>\$55,88</b>	
P2	A6	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	6,25%	\$27,94
	A7	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	6,25%	\$27,94
<b>Total</b>	<b>8,00%</b>	<b>\$7,33</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>18,18%</b>	<b>\$5,53</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>12,50%</b>	<b>\$55,88</b>	
P3	A8	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	7,43%	\$196,00	0,00%	\$0,00	12,50%	\$55,88
<b>Total</b>	<b>4,00%</b>	<b>\$3,67</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>0%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>7,43%</b>	<b>\$196,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>12,50%</b>	<b>\$55,88</b>	
P4	A9	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	3,13%	\$13,97
	A10	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	24,95%	\$658,04	5,00%	\$16,77	3,13%	\$13,97
	A11	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	31,31%	\$825,94	0,00%	\$0,00	3,13%	\$13,97
	A12	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	9,09%	\$2,76	10,20%	\$269,15	10,00%	\$33,53	3,13%	\$13,97
<b>Total</b>	<b>16,00%</b>	<b>\$14,67</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>9,09%</b>	<b>\$2,76</b>	<b>66,46%</b>	<b>\$1.753,13</b>	<b>15,00%</b>	<b>\$50,30</b>	<b>12,50%</b>	<b>\$55,88</b>	
P5	A13	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	6,88%	\$181,56	0,00%	\$0,00	2,78%	\$12,42
	A14	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	10,00%	\$33,53	2,78%	\$12,42
	A15	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	1,92%	\$50,60	5,00%	\$16,77	2,78%	\$12,42
	A16	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,89%	\$23,50	10,00%	\$33,53	2,78%	\$12,42
	A17	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	9,09%	\$2,76	1,63%	\$43,04	5,00%	\$16,77	2,78%	\$12,42
	A18	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	10,00%	\$33,53	2,78%	\$12,42
	A19	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	3,32%	\$87,45	10,00%	\$33,53	2,78%	\$12,42
	A20	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	4,03%	\$106,40	5,00%	\$16,77	2,78%	\$12,42
	A21	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	10,00%	\$33,53	2,78%	\$12,42
<b>Total</b>	<b>36,00%</b>	<b>\$33,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>18,18%</b>	<b>\$5,53</b>	<b>18,67%</b>	<b>\$492,55</b>	<b>65,00%</b>	<b>\$217,96</b>	<b>25,00%</b>	<b>\$111,75</b>	
P6	A22	4,00%	\$3,67	14,29%	\$28,00	0	\$0,00	0,00%	\$0,00	7,50%	\$25,15	6,25%	\$27,94
	A23	4,00%	\$3,67	14,29%	\$28,00	9,09%	\$2,76	0,00%	\$0,00	7,50%	\$25,15	6,25%	\$27,94
<b>Total</b>	<b>8,00%</b>	<b>\$7,33</b>	<b>28,57%</b>	<b>\$56,01</b>	<b>9,09%</b>	<b>\$2,76</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>15,00%</b>	<b>\$50,30</b>	<b>12,50%</b>	<b>\$55,88</b>	
P7	A24	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0%	\$0,00	0,00%	\$0,00	0,00%	\$0,00	6,25%	\$27,94
	A25	4,00%	\$3,67	0,00%	\$0,00	0%	\$0,00	7,43%	\$196,00	0,00%	\$0,00	6,25%	\$27,94
<b>Total</b>	<b>8,00%</b>	<b>\$7,33</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>0%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>7,43%</b>	<b>\$196,00</b>	<b>0,00%</b>	<b>\$0,00</b>	<b>12,50%</b>	<b>\$55,88</b>	

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores



## Distribución del costo de Energía Eléctrica

De acuerdo a la asignación del consumo de energía eléctrica kilovatio hora se repartió el costo a todas las actividades de los procesos. El cálculo del costo por parámetro se fijó del total del costo y consumo mensual de los equipos, lámparas, focos y computadores identificados en cada actividad. **Ver Anexo N°30.**

$$\text{Costo por parámetro} = \frac{\text{Costo Mensual de Energía Eléctrica}}{\text{Consumo Mensual kW/h}}$$

$$\text{Costo por actividad} = (\text{Costo parámetro} * \text{kW/h actividad})$$



Tabla 26 Distribución Energía Eléctrica

<b>ETAPA</b>			
CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Proceso	Actividades	Parámetro	Energía Eléctrica
	kW/h	166,88	\$324,36
	Costo Parámetro		\$1,94
<b>P1</b>	A1	1,10	\$2,13
	A2	1,10	\$2,13
	A3	1,10	\$2,13
	A4	1,10	\$2,13
	A5	1,10	\$2,13
	<b>Total</b>	<b>5,48</b>	<b>\$10,64</b>
<b>P2</b>	A6	1,20	\$2,33
	A7	1,20	\$2,33
<b>Total</b>	<b>2,40</b>	<b>\$4,66</b>	
<b>P3</b>	A8	2,40	\$4,66
<b>Total</b>	<b>2,40</b>	<b>\$4,66</b>	
<b>P4</b>	A9	4,77	\$9,27
	A10	4,77	\$9,27
	A11	4,77	\$9,27
	A12	4,77	\$9,27
<b>Total</b>	<b>19,07</b>	<b>\$37,06</b>	
<b>P5</b>	A13	14,26	\$27,72
	A14	14,26	\$27,72
	A15	14,26	\$27,72
	A16	14,26	\$27,72
	A17	14,26	\$27,72
	A18	14,26	\$27,72
	A19	14,26	\$27,72
	A20	14,26	\$27,72
	A21	14,26	\$27,72
<b>Total</b>	<b>128,36</b>	<b>\$249,49</b>	
<b>P6</b>	A22	3,39	\$6,58
	A23	3,39	\$6,58
<b>Total</b>	<b>6,78</b>	<b>\$13,17</b>	
<b>P7</b>	A24	1,20	\$2,33
	A25	1,20	\$2,33
<b>Total</b>	<b>2,40</b>	<b>\$4,66</b>	

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores



**Diario General Integrado 5 Registro Contable Costo de las Actividades**

<b>EJECUCIÓN PATRIMONIAL</b>				
<b>Código</b>	<b>Detalle</b>	<b>Auxiliar</b>	<b>Debe</b>	<b>Haber</b>
	<b>1</b>			
<b>640</b>	<b>Sistema de Costos basado por Actividades</b>			
640.01	Costo de Actividades para Servicios		<b>\$7.899,03</b>	
640.01.01	Actividad Gestión de Compras	\$324,14		
640.01.02	Actividad Contratación	\$156,01		
640.01.03	Actividad Liquidación de Contratos	\$107,10		
640.01.04	Actividad Revisión de Pliegos	\$152,95		
640.01.05	Actividad Toma de decisiones	\$345,54		
640.01.06	Actividad Registro del Formulario	\$97,38		
640.01.07	Actividad Etiquetado	\$100,44		
640.01.08	Actividad Lavado de Materiales de Plástico	\$322,24		
640.01.09	Actividad Preparación del Material	\$140,02		
640.01.10	Actividad Preparación de Patrones y Soluciones	\$919,27		
640.01.11	Actividad Selección y Tratamiento del Tamaño de la Muestra	\$935,39		
640.01.12	Actividad Preparación de la Curva de Calibración	\$441,67		
640.01.13	Actividad Homogenización de la muestra	\$262,84		
640.01.14	Actividad Ensamblado, Estabilización y Calibración del Equipo	\$139,39		
640.01.15	Actividad Tarado de Materiales	\$174,89		
640.01.16	Actividad Digestión	\$230,84		
640.01.17	Actividad Pesado de Reactivos	\$159,05		
640.01.18	Actividad Secado	\$228,94		
640.01.19	Actividad Enfriamiento	\$199,74		
640.01.20	Actividad Preservación e Incubación	\$1.558,61		
640.01.21	Actividad Lectura de Resultados	\$135,98		
640.01.22	Actividad Cálculo de la fórmula	\$209,82		
640.01.23	Actividad Uso de criterios de aceptación y rechazo	\$206,47		
640.01.24	Actividad Desecho de Muestras	\$84,80		
640.01.25	Actividad Lavado de Botellas	\$265,52		
<b>133</b>	<b>Inversiones en Productos en Proceso</b>			
133.11	Remuneraciones Básicas			<b>\$753,50</b>
133.11.05	Remuneraciones Unificadas	\$753,50		
133.12	Remuneraciones Complementarias			<b>\$136,71</b>
133.12.03	Decimotercer Sueldo	\$88,96		
133.12.04	Decimocuarto Sueldo	\$15,25		
133.12.35	Remuneración Variable por Eficiencia	\$32,50		
133.15	Remuneraciones Temporales			<b>\$314,00</b>
133.15.12	Subrogación o Encargo	\$314,00		
133.16	Aportes Patronales a la Seguridad Social			<b>\$218,62</b>
133.16.01	Aporte Patronal	\$129,70		
133.16.02	Fondo de Reserva	\$88,92		
133.18	Indemnizaciones			<b>\$44,48</b>
133.18.07	Compensación por Vacaciones no Gozadas por Cesación de Funciones	\$44,48		
133.31	Servicios Básicos			<b>\$324,36</b>
133.31.04	Energía Eléctrica	\$324,36		
133.32	Servicios Generales			<b>\$816,45</b>
133.32.08	Servicio de Vigilancia	\$616,45		
133.32.09	Servicios de Aseo; Lavado de Vestimenta de Trabajo; Fumigación, Desinfección y Limpieza de	\$200,00		



	Instalaciones.			
133.34	Instalación, Mantenimiento y Reparaciones Menores			<b>\$223,28</b>
133.34.04	Gastos en Maquinarias y Equipos (Instalación, Mantenimiento y Reparación)	\$223,28		
133.36	Contrataciones de Estudios e Investigaciones			<b>\$91,67</b>
133.36.02	Servicios de Auditoría	\$91,67		
133.37	Gastos en Informática			<b>\$196,03</b>
133.37.03	Arrendamiento de Equipos Informáticos	\$196,03		
133.38	Bienes de Uso y Consumo de Producción			<b>\$3.003,40</b>
133.38.04	Materiales de Oficina	\$30,40		
133.38.10	Existencias de Materiales e Insumos para Laboratorio y Uso Médico	\$2.637,68		
133.38.13	Repuestos y Accesorios	\$335,32		
133.40	Seguros y Otros Gastos Financieros			<b>\$447,00</b>
133.40.01	Seguros	\$447,00		
133.91	Depreciación Bienes de Producción			<b>\$1.329,53</b>
133.91.01	Depreciación Bienes de Producción	\$1.329,53		
	P/r El costo de las Actividades para su asignación al costo de los servicios			

**Fuente:** Catálogo General de Cuentas Contables del Sector Público No Financiero (Ministerio de Finanzas, 2016).

**Elaboración:** Autores

### 3.7. Asignación del Costo de las Actividades a los Servicios

El sistema de costeo ABC plantea que la asignación del costo de los servicios se debe implementar cost-drivers que faciliten el cálculo de los costos totales y unitarios. En el caso del Laboratorio de Saneamiento, los costos indirectos de fabricación se asignaron a las 25 actividades según la utilización de los mismos.

#### 3.7.1. Descripción de Cost-Drivers

Los cost-drivers son las bases de asignación de los costos de las actividades incurridas por el Laboratorio de Saneamiento para valorar los parámetros acreditados. Los cost-drivers tienen la función de direccionar los costos desde las actividades hacia los servicios en base al consumo de los recursos del Laboratorio (causa) para asignar el costo a cada parámetro acreditado (efecto). En la siguiente tabla se plantea los cost-drivers y sus definiciones utilizadas para asignar el costo de las actividades hacia los parámetros acreditados.



**Cuadro 9 Definición de Cost-drivers**

<b>Cost- Drivers</b>	<b>Definición</b>
<b>Órdenes de Pedido</b>	Número de órdenes de pedido de materiales e insumos requeridos en el mes para la ejecución de los parámetros acreditados.
<b>Contratos y Prestaciones de Servicios</b>	Cantidad de contratos adjudicados en el mes para la adquisición de bienes y servicios.
<b>Liquidación de Contratos</b>	Cantidad de contratos de bienes y servicios finiquitados en el mes.
<b>Pliegos</b>	Número de documentos precontractuales revisados y aprobados por el Jefe de Laboratorio en el mes.
<b>Cantidad de Análisis</b>	Número de parámetros acreditados realizados de acuerdo a los procedimientos específicos de ensayo en el mes.
<b>Cantidad de Materiales de Laboratorio utilizados</b>	Cantidad de instrumental de vidrio y plástico usado para la realización de los parámetros acreditados de acuerdo a los procedimientos específicos de ensayo.
<b>Cantidad de Patrones y Soluciones</b>	Número de mezclas realizadas con reactivos identificadas en los procedimientos específicos de ensayo para cada parámetro acreditado.

**Fuente:** Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores





Tabla 27 Cost-Drivers para Parámetros Acreditados

Cost- Driver	Sólidos Totales	Sólidos Susp. Totales	DBO	DQO	pH	Fósforo Total	METALES										TOTAL	
							Ba	Cd	Co	Cu	Cr	Fe	Mn	Ni	Ag	Pb		
Órdenes de Pedido	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	29
Contratos y Prestaciones de Servicios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Liquidación de Contratos	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	2
Pliegos	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	5
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Materiales de Laboratorio Utilizados	12	44	19	60	4	38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	206
Cantidad de Materiales de Laboratorio Utilizados	12	44	19	60	4	38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	206
Cantidad de Patrones y Soluciones	2	1	6	6	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Análisis	0	0	0	125	0	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	893
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	704
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Análisis	124	135	136	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395
Cantidad de Análisis	0	0	0	125	0	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	893
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	0	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1288
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	0	102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	622
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Análisis	124	135	136	125	82	102	17	54	20	47	67	178	129	67	14	73	73	1370
Cantidad de Materiales de Laboratorio Utilizados	12	44	19	60	4	38	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	206

Fuente: ETAPA EP.  
Elaboración: Autores



### 3.7.2. Relación Costo Actividades- Parámetros Acreditados mediante Cost-Drivers

Una vez cuantificada las actividades se puede asignar el costo a los parámetros acreditados del Laboratorio. Los cost-drivers seleccionados direccionan el valor de las actividades en función del comportamiento de las mismas hacia los 16 tipos de ensayos del Laboratorio mediante el uso de fórmulas. Además el costo debe asignarse de acuerdo a las actividades que intervienen en los Procedimientos Específicos de Ensayo del (Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP, 2016).

**Cuadro 10 Fórmulas de Cost- Drivers**

		
Cost- Driver	Fórmula	Actividades
Órdenes de Pedido	$\frac{N^{\circ} \text{ de Órdenes de Pedido}}{\text{Total Órdenes de Pedido}} * \text{Costo}$	A1
Contratos y Prestaciones de Servicios	$\frac{N^{\circ} \text{ de Contratos Efectivos}}{\text{Total Contratos}} * \text{Costo}$	A2
Liquidación de Contratos	$\frac{N^{\circ} \text{ de Contratos Liquidados}}{\text{Total Contratos}} * \text{Costo}$	A3
Pliegos	$\frac{N^{\circ} \text{ de Pliegos Revisados}}{\text{Total Pliegos}} * \text{Costo}$	A4
Cantidad de Análisis	$\frac{N^{\circ} \text{ de Análisis Realizados}}{\text{Total Análisis}} * \text{Costo}$	A5, A6, A7, A11 A12,A13, A14, A15, A16, A17, A18,A19,A20, A21, A22, A23,A24
Cantidad de Materiales de Laboratorio utilizados	$\frac{\text{Cant. de materiales utilizados}}{\text{Total Materiales}} * \text{Costo}$	A8, A9
Cantidad de Patrones y Soluciones	$\frac{N^{\circ} \text{ de Soluciones por Análisis}}{\text{Total Soluciones}} * \text{Costo}$	A10, A25

**Fuente:** ETAPA EP.

**Elaboración:** Autores

### Sólidos Totales

En el análisis de este parámetro, intervinieron las actividades desde la A1 hasta la A25, como resultado se obtiene un costo indirecto de fabricación de \$ 706,53



### **Sólidos Suspendidos Totales**

En la realización este parámetro se requiere de 23 de las 25 actividades a excepción de Preparación de la Curva de Calibración (A12) y Digestión (A16), por lo tanto el costo indirecto de fabricación asciende a \$ 832,77.

### **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)**

La ejecución de este parámetro acreditado necesita de 23 de las 25 actividades a excepción de Preparación de la Curva de Calibración (A12) y Digestión (A16). El costo indirecto de fabricación de este análisis es de \$925,64.

### **Demanda Química de Oxígeno (DQO)**

En este análisis intervienen 24 de las 25 actividades y no se considera Tarado de Materiales (A15), el costo indirecto de fabricación de este análisis es de \$ 1060,74.

### **Potencial de Hidrógeno (pH)**

En este ensayo se considera 18 de las 25 actividades y no se incluyen Preparación de Patrones y Soluciones (A10); Preparación de la Curva de Calibración (A12); Tarado de Materiales (A15); Digestión (A16); Pesado de Reactivos (A17); Secado (A18) y Enfriamiento (A19). El costo indirecto de fabricación de este parámetro es \$ 319,28.

### **Fósforo Total**

En este parámetro participan 24 de las 25 actividades y no se considera Tarado de Materiales (A15), el costo indirecto de fabricación en la ejecución de este análisis es de \$ 1051,17.



## Metales

En la realización de los metales el procedimiento es similar y se ocupan en todos, 24 de las 25 actividades a excepción de Tarado de Materiales (A15). El costo indirecto de fabricación de cada uno de ellos se detalla a continuación:

- **Bario (Ba):** \$118,73
- **Cadmio (Cd):** \$254,17
- **Cobalto (Co):** \$129,72
- **Cobre (Cu):** \$228,55
- **Cromo (Cr):** \$301,75
- **Hierro (Fe):** \$708,06
- **Manganeso (Mn):** \$528,70
- **Níquel (Ni):** \$301,75
- **Plata (Ag):** \$107,75
- **Plomo (Pb):** \$323,72

Entre los costos más elevados para la realización de los metales están Hierro (Fe) y Manganeso (Mn) mientras que los más bajos están Bario (Ba), Cadmio (Cd) y Plata (Ag). Esta diferencia radica en los cost-drivers definidos para las actividades, si bien el proceso es similar para el análisis de metales acreditados los valores de los inductores son variables y su comportamiento provoca un aumento y disminución al momento de fijar los costos indirectos de fabricación para cada uno de ellos.

Los parámetros acreditados con mayor costo son Demanda Química de Oxígeno (DQO), Fósforo Total y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) que representan el 13,43%; 13,31% y 11,72% respectivamente en función del costo total.



A continuación se presenta una tabla que contiene los valores de la distribución de las actividades hacia los análisis acreditados mediante cost-drivers y los costos indirectos totales.



Tabla 28 Costos Indirectos de Fabricación por ABC

Proceso	Actividades	Costo	Sólidos Totales	Sólidos Susp. Totales	DBO	DQO	pH	Fósforo Total	METALES											
									Ba	Cd	Co	Cu	Cr	Fe	Mn	Ni	Ag	Pb		
P1	A1	\$324,14	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	\$20,26	
	A2	\$156,01	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	\$9,75	
	A3	\$107,10	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	\$6,69	
	A4	\$152,95	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56	\$9,56
	A5	\$345,54	\$31,27	\$34,05	\$34,30	\$31,53	\$20,68	\$25,73	\$4,29	\$13,62	\$5,04	\$11,85	\$16,90	\$44,89	\$32,54	\$16,90	\$3,53	\$18,41		
P2	A6	\$97,38	\$8,81	\$9,60	\$9,67	\$8,88	\$5,83	\$7,25	\$1,21	\$3,84	\$1,42	\$3,34	\$4,76	\$12,65	\$9,17	\$4,76	\$1,00	\$5,19		
	A7	\$100,44	\$9,09	\$9,90	\$9,97	\$9,16	\$6,01	\$7,48	\$1,25	\$3,96	\$1,47	\$3,45	\$4,91	\$13,05	\$9,46	\$4,91	\$1,03	\$5,35		
P3	A8	\$322,24	\$18,77	\$68,83	\$29,72	\$93,86	\$6,26	\$59,44	\$4,54	\$4,54	\$4,54	\$4,54	\$4,54	\$4,54	\$4,54	\$4,54	\$4,54	\$4,54	\$4,54	
	A9	\$140,02	\$8,16	\$29,91	\$12,91	\$40,78	\$2,72	\$25,83	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	
P4	A10	\$919,27	\$70,71	\$35,36	\$212,14	\$212,14	\$0,00	\$388,92	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	
	A11	\$935,39	\$84,66	\$92,17	\$92,86	\$85,35	\$55,99	\$69,64	\$11,61	\$36,87	\$13,66	\$32,09	\$45,75	\$121,53	\$88,08	\$45,75	\$9,56	\$49,84		
	A12	\$441,67	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$61,82	\$0,00	\$50,45	\$8,41	\$26,71	\$9,89	\$23,25	\$33,14	\$88,04	\$63,80	\$33,14	\$6,92	\$36,11		
P5	A13	\$262,84	\$46,30	\$50,40	\$50,78	\$46,67	\$30,62	\$38,08	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	
	A14	\$139,39	\$12,62	\$13,74	\$13,84	\$12,72	\$8,34	\$10,38	\$1,73	\$5,49	\$2,03	\$4,78	\$6,82	\$18,11	\$13,13	\$6,82	\$1,42	\$7,43		
	A15	\$174,89	\$54,90	\$59,77	\$60,22	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	
	A16	\$230,84	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$32,31	\$0,00	\$26,37	\$4,39	\$13,96	\$5,17	\$12,15	\$17,32	\$46,01	\$33,35	\$17,32	\$3,62	\$18,87		
	A17	\$159,05	\$15,31	\$16,67	\$16,79	\$15,44	\$0,00	\$12,60	\$2,10	\$6,67	\$2,47	\$5,80	\$8,27	\$21,98	\$15,93	\$8,27	\$1,73	\$9,01		
	A18	\$228,94	\$45,64	\$49,69	\$50,06	\$46,01	\$0,00	\$37,54	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	
	A19	\$199,74	\$39,82	\$43,35	\$43,67	\$40,14	\$0,00	\$32,75	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	
	A20	\$1.558,61	\$141,07	\$153,59	\$154,72	\$142,21	\$93,29	\$116,04	\$19,34	\$61,43	\$22,75	\$53,47	\$76,22	\$202,51	\$146,76	\$76,22	\$15,93	\$83,05		
	A21	\$135,98	\$12,31	\$13,40	\$13,50	\$12,41	\$8,14	\$10,12	\$1,69	\$5,36	\$1,99	\$4,67	\$6,65	\$17,67	\$12,80	\$6,65	\$1,39	\$7,25		
	P7	A22	\$209,82	\$18,99	\$20,68	\$20,83	\$19,14	\$12,56	\$15,62	\$2,60	\$8,27	\$3,06	\$7,20	\$10,26	\$27,26	\$19,76	\$10,26	\$2,14	\$11,18	
A23		\$206,47	\$18,69	\$20,35	\$20,50	\$18,84	\$12,36	\$15,37	\$2,56	\$8,14	\$3,01	\$7,08	\$10,10	\$26,83	\$19,44	\$10,10	\$2,11	\$11,00		
P6	A24	\$84,80	\$7,68	\$8,36	\$8,42	\$7,74	\$5,08	\$6,31	\$1,05	\$3,34	\$1,24	\$2,91	\$4,15	\$11,02	\$7,98	\$4,15	\$0,87	\$4,52		
	A25	\$265,52	\$15,47	\$56,71	\$24,49	\$77,33	\$5,16	\$48,98	\$3,74	\$3,74	\$3,74	\$3,74	\$3,74	\$3,74	\$3,74	\$3,74	\$3,74	\$3,74	\$3,74	
<b>Total</b>		<b>\$7.899,03</b>	<b>\$706,53</b>	<b>\$832,77</b>	<b>\$925,64</b>	<b>\$1.060,74</b>	<b>\$319,28</b>	<b>\$1.051,17</b>	<b>\$118,73</b>	<b>\$254,17</b>	<b>\$129,72</b>	<b>\$228,55</b>	<b>\$301,75</b>	<b>\$708,06</b>	<b>\$528,70</b>	<b>\$301,75</b>	<b>\$107,75</b>	<b>\$323,72</b>		

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores



Diario General Integrado 6 Registro Contable Costos de los Servicios

EJECUCIÓN PATRIMONIAL				
Código	Detalle	Auxiliar	Debe	Haber
	1			
<b>638</b>	<b>Costo de Ventas y Otros</b>			
638.38	Costos de Ventas de Servicios		<b>\$7.899,03</b>	
638.38.01	Sólidos Totales	\$706,53		
638.38.02	Sólidos Suspendidos Totales	\$832,77		
638.38.03	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$925,64		
638.38.04	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$1.060,74		
638.38.05	Potencial de Hidrógeno (pH)	\$319,28		
638.38.06	Fósforo Total	\$1.051,17		
638.38.07	Bario (Ba)	\$118,73		
638.38.08	Cadmio (Cd)	\$254,17		
638.38.09	Cobalto (Co)	\$129,72		
638.38.10	Cobre (Cu)	\$228,55		
638.38.11	Cromo (Cr)	\$301,75		
638.38.12	Hierro (Fe)	\$708,06		
638.38.13	Manganeso (Mn)	\$528,70		
638.38.14	Níquel (Ni)	\$301,75		
638.38.15	Plata (Ag)	\$107,75		
638.38.16	Plomo (Pb)	\$323,72		
<b>640</b>	<b>Sistema de Costos basado por Actividades</b>			
640.01	Costo de Actividades para Servicios			<b>\$7.899,03</b>
640.01.01	Actividad Gestión de Compras	\$324,14		
640.01.02	Actividad Contratación	\$156,01		
640.01.03	Actividad Liquidación de Contratos	\$107,10		
640.01.04	Actividad Revisión de Pliegos	\$152,95		
640.01.05	Actividad Toma de decisiones	\$345,54		
640.01.06	Actividad Registro del Formulario	\$97,38		
640.01.07	Actividad Etiquetado	\$100,44		
640.01.08	Actividad Lavado de Materiales de Plástico	\$322,24		
640.01.09	Actividad Preparación del Material	\$140,02		
640.01.10	Actividad Preparación de Patrones y Soluciones	\$919,27		
640.01.11	Actividad Selección y Tratamiento del Tamaño de la Muestra	\$935,39		
640.01.12	Actividad Preparación de la Curva de Calibración	\$441,67		
640.01.13	Actividad Homogenización de la muestra	\$262,84		
640.01.14	Actividad Ensamblado, Estabilización y Calibración del Equipo	\$139,39		
640.01.15	Actividad Tarado de Materiales	\$174,89		
640.01.16	Actividad Digestión	\$230,84		
640.01.17	Actividad Pesado de Reactivos	\$159,05		
640.01.18	Actividad Secado	\$228,94		
640.01.19	Actividad Enfriamiento	\$199,74		
640.01.20	Actividad Preservación e Incubación	\$1.558,61		
640.01.21	Actividad Lectura de Resultados	\$135,98		
640.01.22	Actividad Cálculo de la fórmula	\$209,82		
640.01.23	Actividad Uso de criterios de aceptación y rechazo	\$206,47		
640.01.24	Actividad Desecho de Muestras	\$84,80		
640.01.25	Actividad Lavado de Botellas	\$265,52		
	P/r Costo de análisis a actividades			

**Fuente:** Catálogo General de Cuentas Contables del Sector Público No Financiero (Ministerio de Finanzas, 2016).

**Elaboración:** Autores



### 3.8. Valoración de Costos Totales y Unitarios

A través del sistema de costos ABC se estimaron los costos de los parámetros acreditados para la asignación de los recursos. El proceso utilizado, para medir los costos de los ensayos, se basó en la obtención del costo primo, es decir se integra la valoración de materia prima así como también se considera la mano de obra. Ambos elementos se caracterizan por intervenir directamente en los procedimientos del Laboratorio, por lo tanto el costo primo total es \$15749,74 compuesto de \$5553,72 y \$10196,02 correspondiente a materia prima y mano de obra directa respectivamente, a continuación los costos indirectos de fabricación de \$7899,03 se asignaron a los ensayos.

En conclusión el Laboratorio de Saneamiento en el mes de abril obtuvo un costo total de \$23648,78 para la producción de 1370 parámetros acreditados. Los costos unitarios calculados indican el valor de cada análisis en función de la cantidad producida como se observa en la siguiente tabla:





Tabla 29 Costos Totales y Unitarios por ABC

**ETAPA**

**CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO**

Parámetros Acreditados	Elementos del Costo				Costo Total	Cantidad	Costos Unitarios
	Materia Prima	Mano de Obra	Costo Primo	CIF			
Sólidos Totales	\$11,95	\$349,86	\$361,81	\$706,53	\$1.068,35	124	\$8,62
Sólidos Suspendidos Totales	\$8,29	\$304,72	\$313,00	\$832,77	\$1.145,77	135	\$8,49
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$490,68	\$595,80	\$1.086,48	\$925,64	\$2.012,12	136	\$14,80
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$1.162,99	\$1.908,17	\$3.071,16	\$1.060,74	\$4.131,90	125	\$33,06
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$166,30	\$33,41	\$199,71	\$319,28	\$518,99	82	\$6,33
Fósforo Total	\$101,22	\$1.443,23	\$1.544,45	\$1.051,17	\$2.595,62	102	\$25,45
<b>Metales</b>							
Bario (Ba)	\$79,08	\$141,94	\$221,02	\$118,73	\$339,76	17	\$19,99
Cadmio (Cd)	\$251,20	\$450,88	\$702,07	\$254,17	\$956,24	54	\$17,71
Cobalto (Co)	\$93,04	\$166,99	\$260,03	\$129,72	\$389,74	20	\$19,49
Cobre (Cu)	\$218,63	\$392,43	\$611,06	\$228,55	\$839,61	47	\$17,86
Cromo (Cr)	\$358,57	\$559,42	\$917,99	\$301,75	\$1.219,75	67	\$18,21
Hierro (Fe)	\$952,61	\$1.486,23	\$2.438,84	\$708,06	\$3.146,90	178	\$17,68
Manganeso (Mn)	\$554,93	\$1.077,10	\$1.632,03	\$528,70	\$2.160,72	129	\$16,75
Níquel (Ni)	\$499,27	\$559,42	\$1.058,69	\$301,75	\$1.360,45	67	\$20,31
Plata (Ag)	\$60,99	\$116,89	\$177,89	\$107,75	\$285,64	14	\$20,40
Plomo (Pb)	\$543,98	\$609,52	\$1.153,50	\$323,72	\$1.477,22	73	\$20,24
<b>Total</b>	<b>\$5.553,72</b>	<b>\$10.196,02</b>	<b>\$15.749,74</b>	<b>\$7.899,03</b>	<b>\$23.648,78</b>	<b>1370</b>	

Fuente: ETAPA EP.  
Elaboración: Autores

### 3.9. Comparación del Sistema de ABC con otras alternativas de Costeo

Con la finalidad de establecer semejanzas y diferencias entre los sistemas de costeo tradicionales y el ABC, se seleccionó el modelo por Órdenes de Producción aplicable a los servicios del Laboratorio de Saneamiento. El análisis consiste en determinar los costos totales y unitarios con el sistema tradicional y compararlos con los resultados obtenidos del ABC.

#### Materia Prima

En el cálculo del sistema por Órdenes de Producción se determinó el costo de materia prima a través de requisiciones en las que se detalla la el número de orden, el nombre del parámetro acreditado, la cantidad, el costo unitario del reactivo y el costo total para la realización de los análisis en el mes de abril. **Ver Anexo N°31.** La diferencia en el tratamiento de materia prima por Órdenes



de Producción versus ABC radica en que las requisiciones informan la cantidad de reactivos ocupados para elaborar el total de análisis mensual. Sin embargo, el costo total de los reactivos por parámetro acreditado es similar en los dos sistemas y no difieren las cantidades y el costo en la realización de los mismos.

### **Mano de Obra**

El procedimiento en el cálculo de mano de obra en Órdenes de Producción es semejante con el modelo ABC porque intervienen los mismos rubros por distribución de remuneraciones y el tiempo que el personal del Laboratorio de Saneamiento dedica a la ejecución de los análisis. **Ver Anexo N°14 al N°20.**

### **Costos Indirectos de Fabricación**

El sistema por Órdenes de Producción no considera los gastos administrativos, como las remuneraciones, en el cálculo de los costos de los ensayos porque como método tradicional valora solo los procesos productivos a diferencia del ABC, que posee un enfoque gerencial e incluye a todas las áreas de operación de la entidad. En la siguiente tabla se muestra el listado de costos considerados por el método tradicional para su valoración.



Tabla 30 Costos Indirectos de Fabricación por Órdenes de Producción

	
CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO	
Descripción	Valor
Servicios de Aseo	\$200,00
Mantenimiento de Maquinaria y Equipo	\$223,28
Servicios de Auditoría	\$91,67
Arrendamiento de Equipos Informáticos	\$196,03
Materiales de Oficina	\$30,40
Existencias en Materiales de Laboratorio y Uso Médico	\$2637,68
Repuestos y Accesorios	\$335,32
Seguro Médico y de Vida	\$447,00
Depreciación de Bienes de Producción	\$1329,53
Energía Eléctrica	\$324,36
Servicio de Vigilancia	\$616,45
<b>Total</b>	<b>\$6431,72</b>

Fuente: ETAPA EP.


Elaboración: Autores

El proceso para la asignación de los CIF por Órdenes de Producción a los parámetros acreditados es diferente a comparación del modelo ABC, por la aplicación de tasas fijadas de acuerdo al total de análisis realizados en el mes y dividido por el número de ensayos ejecutados por parámetro acreditado como se presenta a continuación.

$$Tasa = \frac{N^{\circ} \text{ de Análisis por parámetro acreditado}}{\text{Total análisis}} * 100$$

$$\text{Costo parámetro} = (\text{Tasa} * \text{CIF Total})$$

**Tabla 31 Distribución Costos Indirectos de Fabricación por órdenes de producción**

			
CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Tasas por Parámetro			
Total Costos Indirectos de Fabricación			\$6431,72
Parámetros	Nº Análisis	Tasas	Valor
Sólidos Totales	124	9,05%	\$582,14
Sólidos Suspendidos Totales	135	9,85%	\$633,78
Potencial Hidrógeno (PH)	136	9,93%	\$638,48
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	125	9,12%	\$586,84
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	82	5,99%	\$384,96
Fósforo Total	102	7,45%	\$478,86
Bario (Ba)	17	1,24%	\$79,81
Cadmio (Cd)	54	3,94%	\$253,51
Cobalto (Co)	20	1,46%	\$93,89
Cobre (Cu)	47	3,43%	\$220,65
Cromo (Cr)	67	4,89%	\$314,54
Hierro (Fe)	178	12,99%	\$835,65
Manganeso (Mn)	129	9,42%	\$605,61
Níquel (Ni)	67	4,89%	\$314,54
Plata (Ag)	14	1,02%	\$65,73
Plomo (Pb)	73	5,33%	\$342,71
<b>Total</b>	<b>1370</b>	<b>100%</b>	<b>\$6431,72</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores

### Determinación de Costos Totales y Unitarios por Órdenes de Producción

En este sistema se utiliza hojas de costos que recogen información sobre el número de orden, parámetro, fecha de inicio y de terminación, cantidad de ensayos, costo total y costo unitario. En este registro se describe las requisiciones de reactivos y soluciones que documentan los valores de materia prima, las hojas de tiempo del personal relacionadas con la mano de obra y los costos indirectos de fabricación acordes a las tasas de distribución para los parámetros acreditados. La sumatoria de estos elementos da como resultado el costo total, para conocer los costos unitarios de los análisis se procede a dividir dicho valor por el número de ensayos realizados en el mes. **Ver Anexo N°31.** La siguiente tabla describe las hojas de costos y las operaciones realizadas para obtener los costos totales y unitarios.

**Tabla 32 Costos Totales y Unitarios por Órdenes de Producción**

**ETAPA**

**CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO**

Parámetros Acreditados	Elementos del Costo				Costo Total	Cantidad	Costos Unitarios
	Materia Prima	Mano de Obra	Costo Primo	CIF			
Sólidos Totales	\$11,95	\$349,86	\$361,81	\$582,14	\$943,96	124	\$7,61
Sólidos Suspendidos Totales	\$8,29	\$304,72	\$313,00	\$633,78	\$946,79	135	\$7,01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$490,68	\$595,80	\$1.086,48	\$638,48	\$1.724,96	136	\$12,68
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$1.162,99	\$1.908,17	\$3.071,16	\$586,84	\$3.657,99	125	\$29,26
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$166,30	\$33,41	\$199,71	\$384,96	\$584,67	82	\$7,13
Fósforo Total	\$101,22	\$1.443,23	\$1.544,45	\$478,86	\$2.023,31	102	\$19,84
<b>Metales</b>							
Bario (Ba)	\$79,08	\$141,94	\$221,02	\$79,81	\$300,83	17	\$17,70
Cadmio (Cd)	\$251,20	\$450,88	\$702,07	\$253,51	\$955,59	54	\$17,70
Cobalto (Co)	\$93,04	\$166,99	\$260,03	\$93,89	\$353,92	20	\$17,70
Cobre (Cu)	\$218,63	\$392,43	\$611,06	\$220,65	\$831,71	47	\$17,70
Cromo (Cr)	\$358,57	\$559,42	\$917,99	\$314,54	\$1.232,54	67	\$18,40
Hierro (Fe)	\$952,61	\$1.486,23	\$2.438,84	\$835,65	\$3.274,50	178	\$18,40
Manganeso (Mn)	\$554,93	\$1.077,10	\$1.632,03	\$605,61	\$2.237,64	129	\$17,35
Níquel (Ni)	\$499,27	\$559,42	\$1.058,69	\$314,54	\$1.373,24	67	\$20,50
Plata (Ag)	\$60,99	\$116,89	\$177,89	\$65,73	\$243,61	14	\$17,40
Plomo (Pb)	\$543,98	\$609,52	\$1.153,50	\$342,71	\$1.496,21	73	\$20,50
<b>Total</b>	<b>\$5.553,72</b>	<b>\$10.196,02</b>	<b>\$15.749,74</b>	<b>\$6.431,72</b>	<b>\$22.181,46</b>	<b>1370</b>	

Fuente: ETAPA EP.

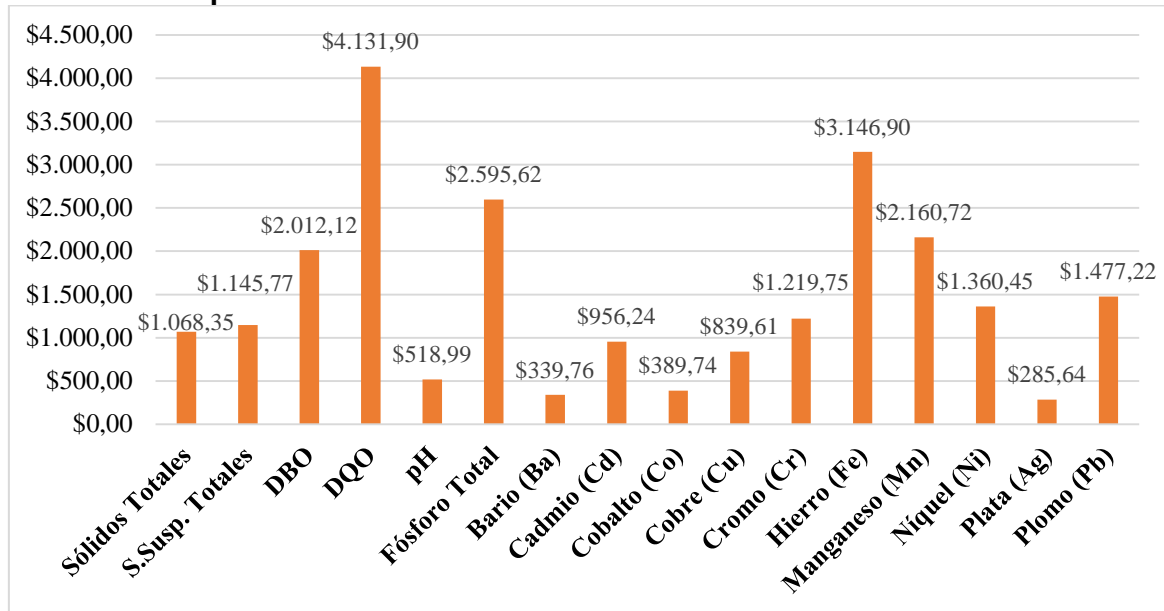
Elaboración: Autores

### 3.10. Análisis e Interpretación de los Resultados

Los resultados obtenidos en el sistema de costos por actividades ABC muestra claramente la obsolescencia de los costos actuales debido a que los criterios utilizados por el Laboratorio no son verificables entre el costo y la partida presupuestaria.

El Laboratorio de Saneamiento a través del diseño del sistema de costos por actividades propuesto refleja costos totales en el mes de abril por \$ 23648,78 comprendidos entre \$5553,72 para materia prima, \$10196,02 para mano de obra y \$7899,03 para costos indirectos de fabricación (CIF).

**Gráfico 1 Comportamiento de los Costos Totales**



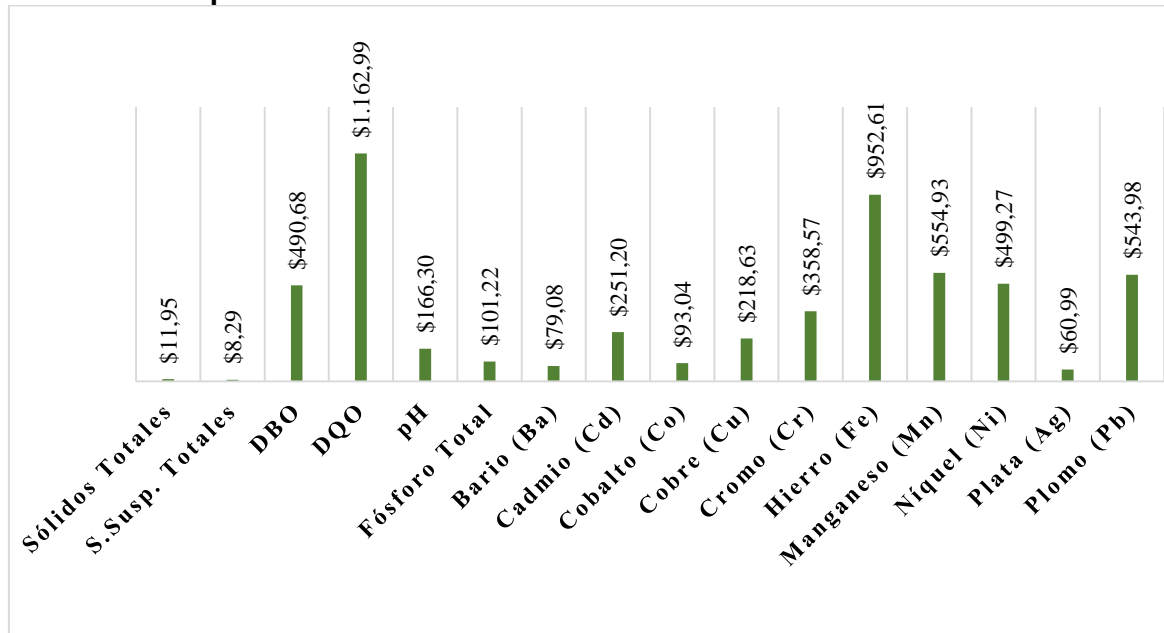
**Fuente:** ETAPA EP

**Elaboración:** Autores

Como se puede observar en el gráfico anterior, los ensayos con costos totales altos son: Demanda Química de Oxígeno (DQO), Hierro (Fe), Fósforo Total, Manganeso (Mn) y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) a causa del comportamiento de los elementos del costo. Estos análisis representan el 17,47%; 13,31%; 10,98%; 9,14% y 8,51% respectivamente de acuerdo al costo total de los parámetros acreditados.

El Laboratorio de Saneamiento con respecto al total de ensayos acreditados, se tiene que el costo de materia prima de los análisis con mayor representación de consumo son DQO con 20,94%, Hierro (Fe) con 17,15%, Manganeso (Mn) con 9,99%, Plomo (Pb) con 9,79%, Níquel (Ni) con 8,99% y DBO con 8,84%, por lo que existe mayor utilización de reactivos, patrones y soluciones en la elaboración de los mismos. En el siguiente gráfico se muestra los costos totales de materia prima para los 16 ensayos acreditados.

**Gráfico 2 Comportamiento Costos de Materia Prima**



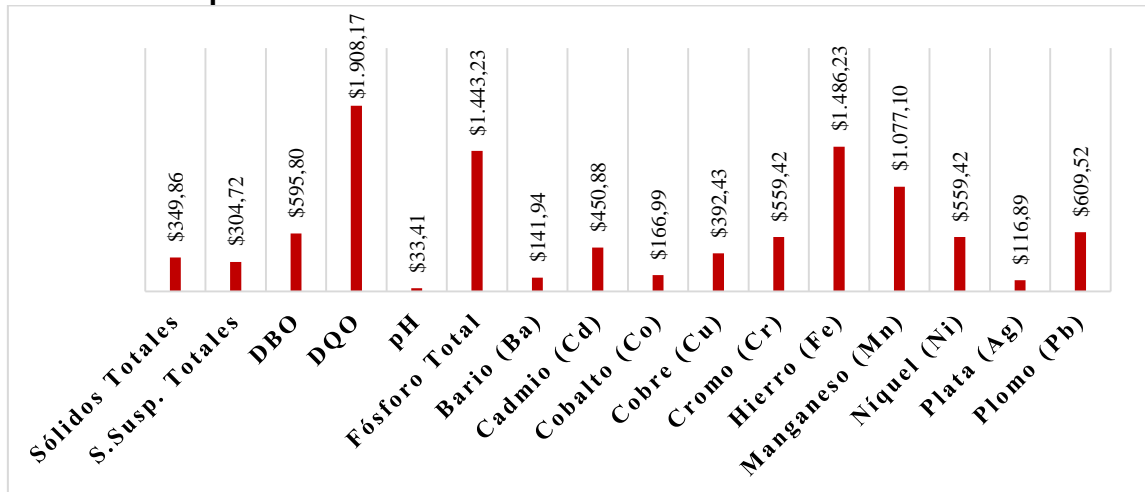
**Fuente:** ETAPA EP

**Elaboración:** Autores

En el caso de mano de obra, la incidencia de los costos de DQO 18,71%; Hierro (Fe) 14,58%; Fósforo Total 14,15% y Manganeso (Mn) 10,56% es influyente con respecto al costo total de mano de obra por el tiempo, cantidad de análisis y el personal que interviene en la ejecución de los ensayos.

Los análisis realizados por el personal del Laboratorio que genera un menor costo son Potencial de Hidrógeno (pH), Plata (Ag), Bario (Ba) y Cobalto (Co) con un porcentaje de 0,33%; 1,15%; 1,39% y 1,64% respectivamente. En el siguiente gráfico se muestra los valores de los 16 parámetros acreditados.

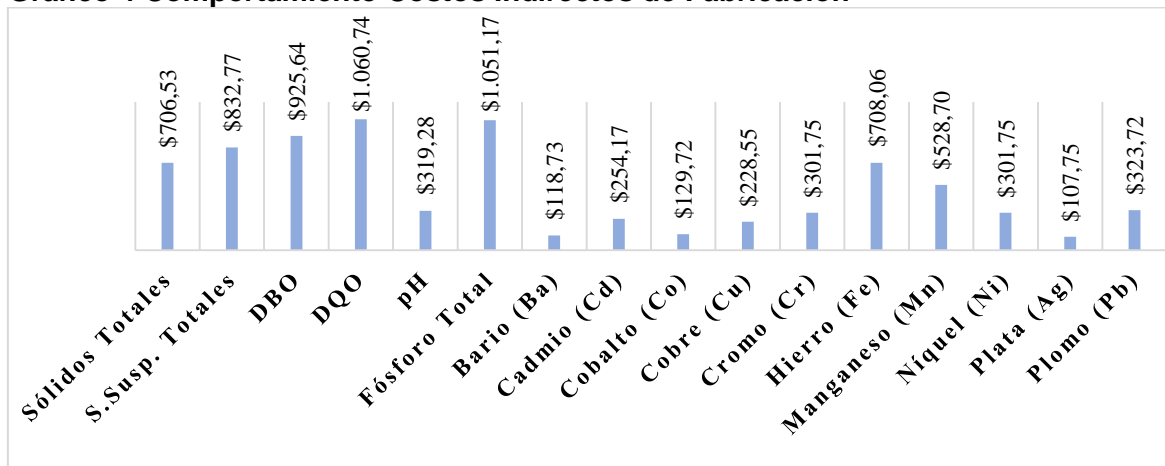
**Gráfico 3 Comportamiento Mano de Obra**



Fuente: ETAPA EP  
Elaboración: Autores

Para los costos indirectos de fabricación, los parámetros acreditados con mayor asignación de recursos son DQO 13,43%; Fósforo Total 13,31%; DBO 11,72%; Sólidos Suspendidos Totales 10,54%; Hierro (Fe) 8,96%; Sólidos Totales 8,94% y Manganeso (Mn) 10,56% a causa de la influencia de las actividades requeridas para la realización.

**Gráfico 4 Comportamiento Costos Indirectos de Fabricación**



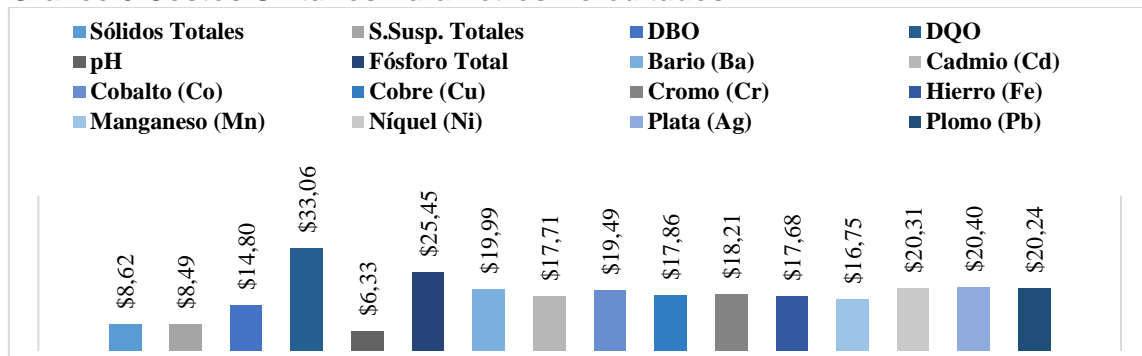
Fuente: ETAPA EP  
Elaboración: Autores





Los costos unitarios de los parámetros acreditados son variables entre sí, a razón de la diferencia que existe entre los niveles de consumo de recursos y producción. Entre los valores más altos están: Demanda Química de Oxígeno (DQO), Fósforo Total, Plata (Ag), Plomo (Pb), Níquel (Ni) y Bario (Ba), mientras los valores más bajos son: Potencial de Hidrógeno (pH), Sólidos Suspendidos Totales y Sólidos Totales.

**Gráfico 5 Costos Unitarios Parámetros Acreditados**



Fuente: ETAPA EP

Elaboración: Autores

### 3.10.1. Análisis de Rentabilidad

En la determinación de la rentabilidad existen factores que se deben tomar en consideración como los niveles de producción, ventas y costos. El Laboratorio de Saneamiento al pertenecer a una Empresa Pública Municipal no genera utilidad puesto que su razón social es brindar servicios a la comunidad, por lo tanto la facturación de los parámetros acreditados no incluye un margen de ganancia. Además los costos actuales no reflejan la recuperación de la inversión realizada en la consecución de los ensayos.

El Laboratorio de Saneamiento utiliza un sistema de costos tradicional que no permite una clara distribución de los CIF y se desconoce la validez del monto asignado a cada análisis. La desactualización de los precios provoca una pérdida de recursos económicos para este centro de costos considerando los



altos precios de los reactivos, el incremento de las remuneraciones del personal del Laboratorio y los costos que intervienen indirectamente en la producción.

### **Ingresos y Costos Propuestos**

El diseño del sistema de costos por actividades propone ingresos y costos que se atribuyen a los parámetros acreditados en base a la información y los cálculos realizados. Los ingresos son estimados a partir de los análisis realizados en el mes de abril y los costos unitarios obtenidos del sistema ABC. Por su parte los costos totales fueron determinados de la siguiente manera:

La mano de obra total corresponde a \$16407,39 de los cuales \$11663,34 pertenecen a la elaboración de los parámetros acreditados y \$4744,06 al resto de ensayos del Laboratorio de Saneamiento. Los rubros por cada cuenta de remuneración se realizan mediante una asignación porcentual.



Tabla 33 Asignación Mano de Obra Parámetros Acreditados y No Acreditados



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO					
Código Cuenta	Detalle	Saldo	%	Acreditados	No Acreditados
1.3.3.11.05.01	Remuneraciones Unificadas	\$7997,00	48,74%	\$5684,74	\$2312,26
1.3.3.11.06.02	Salarios Unificados	\$2483,00	15,13%	\$1765,06	\$717,94
1.3.3.12.03.01	Décimo Tercer Sueldo Empleados	\$751,32	4,58%	\$534,08	\$217,24
1.3.3.12.03.02	Décimo Tercer Sueldo Trabajadores	\$228,99	1,40%	\$162,78	\$66,21
1.3.3.12.04.01	Décimo Cuarto Sueldo Empleados	\$152,50	0,93%	\$108,41	\$44,09
1.3.3.12.04.02	Décimo Cuarto Sueldo Trabajadores,	\$91,50	0,56%	\$65,04	\$26,46
1.3.3.12.35.01	Remuneración Variable por Eficiencia	\$520,00	3,17%	\$369,65	\$150,35
1.3.3.13.06.01	Alimentación	\$240,00	1,46%	\$170,61	\$69,39
1.3.3.14.08	Subsidio por Antigüedad	\$24,85	0,15%	\$17,66	\$7,19
1.3.3.15.09.01	Horas Extraordinarias y Suplementarias	\$390,87	2,38%	\$277,85	\$113,02
1.3.3.15.12.01	Subrogación	\$628,00	3,83%	\$446,42	\$181,58
1.3.3.16.01.01	Aporte Patronal	\$1429,29	8,71%	\$1016,02	\$413,27
1.3.3.16.02.01	Fondo de Reserva	\$979,92	5,97%	\$696,58	\$283,33
1.3.3.18.07.01	Compensación por Vacaciones no Gozadas por Cesación De Funciones	\$490,16	2,99%	\$348,43	\$141,72
<b>Total</b>		<b>\$16407,39</b>	<b>100,00%</b>	<b>\$11663,34</b>	<b>\$4744,06</b>

RESUMEN			
Descripción	Acreditados	No Acreditados	Total
Mano de Obra Directa	10196,02	4744,06	14940,08
Mano de Obra Indirecta	1467,31	0,00	1467,31
<b>Total</b>	<b>11663,34</b>	<b>4744,06</b>	<b>16407,39</b>

Fuente: ETAPA EP

Elaboración: Autores

Los costos totales propuestos para los parámetros acreditados se presentan a continuación con la diferenciación entre costos fijos y variables.



Tabla 34 Costos Fijos y Variables Propuestos



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Código Cuenta	Detalle	Saldo	Tipo de Costo
1.3.3.11.05.01	Remuneraciones Unificadas	\$5684,74	Fijo
1.3.3.11.06.02	Salarios Unificados	\$1765,06	Fijo
1.3.3.12.03.01	Décimo Tercer Sueldo Empleados	\$534,08	Fijo
1.3.3.12.03.02	Décimo Tercer Sueldo Trabajadores	\$162,78	Fijo
1.3.3.12.04.01	Décimo Cuarto Sueldo Empleados	\$108,41	Fijo
1.3.3.12.04.02	Décimo Cuarto Sueldo Trabajadores,	\$65,04	Fijo
1.3.3.12.35.01	Remuneración Variable por Eficiencia	\$369,65	Fijo
1.3.3.13.06.01	Alimentación	\$170,61	Fijo
1.3.3.14.08	Subsidio por Antigüedad	\$17,66	Fijo
1.3.3.15.09.01	Horas Extraordinarias y Suplementarias	\$277,85	Fijo
1.3.3.15.12.01	Subrogación	\$446,42	Fijo
1.3.3.16.01.01	Aporte Patronal	\$1016,02	Fijo
1.3.3.16.02.01	Fondo de Reserva	\$696,58	Fijo
1.3.3.18.07.01	Compensación por Vacaciones no Gozadas por Cesación de Funciones	\$348,43	Fijo
1.3.3.31.04	Energía Eléctrica	\$324,36	Fijo
1.3.3.32.08	Servicio de Vigilancia	\$616,45	Fijo
1.3.3.32.09.01	Servicios de Aseo	\$200,00	Fijo
1.3.3.34.04.01	Mantenimiento Maquinaria y Equipo	\$223,28	Variable
1.3.3.36.02.01	Servicios de Auditoría	\$91,67	Fijo
1.3.3.37.03.01	Arrendamiento de Equipos Informáticos	\$196,03	Fijo
1.3.3.38.04.01	Materiales de Oficina	\$30,40	Variable
1.3.3.38.10.01	Existencias en Materiales de Laboratorio y Uso Médico	\$8191,39	Variable
1.3.3.38.13.01	Repuestos y Accesorios	\$335,32	Variable
1.3.3.40.01.02	Seguro Médico y de Vida	\$447,00	Fijo
1.3.3.91.01.00	Depreciación de Bienes de Producción	\$1329,53	Fijo
<b>Total</b>		<b>\$23648,78</b>	

RESUMEN	
Descripción	Saldos
Costos Fijos	14868,38
Costos Variables	8780,40
<b>Total</b>	<b>23648,78</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores

### Rentabilidad Ingresos y Costos Actuales


En el primer caso se analiza los ingresos y costos actuales que maneja el Laboratorio de Saneamiento. Las ventas totales actuales realizadas en el mes de abril son de \$23683,40 correspondientes a la ejecución de 2319 análisis de los cuales \$14908,80 representan los ingresos de 1370 parámetros acreditados



frente a un costo total de \$36911,79 para el total de análisis del Laboratorio, de los cuales el valor más representativo es \$ 25320,75 correspondiente a mano de obra. Los costos para los ensayos acreditados son \$21806,45. El porcentaje de asignación de los costos fijos y variables se distribuye en función de número de unidades que se realiza en cada parámetro. **Ver Anexo N° 33.**

La pérdida con los precios actuales es de \$6897,65 de los cuales Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales, Potencial de Hidrógeno (pH), Hierro (Fe) y Fósforo Total aparecen con valores más significativos que los demás parámetros. La siguiente tabla se muestra los rubros descritos.

**Tabla 35 Resultados Ingresos y Costos Actuales**

								
CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO								
Parámetros	Precios	Total Análisis	Total Ingresos	%	Costos Fijos	Costos Variables	Total Costos	Rentabilidad
Sólidos Totales	\$8,20	124	\$1.016,80	5,35%	\$1.399,23	\$574,50	\$1.973,72	-\$956,92
Sólidos Suspendidos Totales	\$7,70	135	\$1.039,50	5,82%	\$1.523,35	\$625,46	\$2.148,81	-\$1.109,31
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$12,50	136	\$1.700,00	5,86%	\$1.534,64	\$630,09	\$2.164,73	-\$464,73
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$14,50	125	\$1.812,50	5,39%	\$1.410,51	\$579,13	\$1.989,64	-\$177,14
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$4,00	82	\$328,00	3,54%	\$925,29	\$379,91	\$1.305,20	-\$977,20
Fósforo Total	\$10,00	102	\$1.020,00	4,40%	\$1.150,98	\$472,57	\$1.623,55	-\$603,55
<b>Metales</b>								
Bario (Ba)	\$12,00	17	\$204,00	0,73%	\$191,83	\$78,76	\$270,59	-\$66,59
Cadmio (Cd)	\$12,00	54	\$648,00	2,33%	\$609,34	\$250,18	\$859,52	-\$211,52
Cobalto (Co)	\$12,00	20	\$240,00	0,86%	\$225,68	\$92,66	\$318,34	-\$78,34
Cobre (Cu)	\$12,00	47	\$564,00	2,03%	\$530,35	\$217,75	\$748,10	-\$184,10
Cromo (Cr)	\$12,00	67	\$804,00	2,89%	\$756,03	\$310,41	\$1.066,45	-\$262,45
Hierro (Fe)	\$12,00	178	\$2.136,00	7,68%	\$2.008,57	\$824,68	\$2.833,25	-\$697,25
Manganeso (Mn)	\$12,00	129	\$1.548,00	5,56%	\$1.455,65	\$597,66	\$2.053,31	-\$505,31
Níquel (Ni)	\$12,00	67	\$804,00	2,89%	\$756,03	\$310,41	\$1.066,45	-\$262,45
Plata (Ag)	\$12,00	14	\$168,00	0,60%	\$157,98	\$64,86	\$222,84	-\$54,84
Plomo (Pb)	\$12,00	73	\$876,00	3,15%	\$823,74	\$338,21	\$1.161,95	-\$285,95
<b>Total</b>		<b>1370</b>	<b>\$14.908,80</b>	<b>59,08%</b>	<b>\$15.459,19</b>	<b>\$6.347,25</b>	<b>\$21.806,45</b>	<b>-\$6.897,65</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores

### Rentabilidad Ingresos Actuales y Costos Propuestos

En el segundo caso de análisis de rentabilidad, se realizó la comparación entre los ingresos actuales y los costos propuestos. Las ventas registradas ascienden a \$14908,80 de los parámetros acreditados producto de los precios



establecidos por el Laboratorio de Saneamiento, frente a los costos planteados de \$23648,78 obtenidos del sistema de costeo por actividades (ABC).

La pérdida fruto de la comparación es de \$8739,98 ya que los costos propuestos son mayores a los actuales porque fueron direccionados de acuerdo a los criterios de asignación por análisis que demanda este modelo.

Los análisis como Demanda Química de Oxígeno (DQO), Fósforo Total y Hierro (Fe) generan mayores valores negativos. La siguiente tabla refleja los resultados en cuanto a rentabilidad, donde se obtiene un resultado desfavorable en relación a los costos actuales.

**Tabla 36 Resultados Ingresos Actuales y Costos Propuestos**



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO								
Parámetros	Precios	Total Análisis	Total Ingresos	%	Costos Fijos	Costos Variables	Total Costos	Rentabilidad
Sólidos Totales	\$8,20	124	\$1.016,80	4,52%	\$671,69	\$396,66	\$1.068,35	-\$51,55
Sólidos Suspendidos Totales	\$7,70	135	\$1.039,50	4,84%	\$720,37	\$425,41	\$1.145,77	-\$106,27
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$12,50	136	\$1.700,00	8,51%	\$1.265,06	\$747,07	\$2.012,12	-\$312,12
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$14,50	125	\$1.812,50	17,47%	\$2.597,79	\$1.534,11	\$4.131,90	-\$2.319,40
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$4,00	82	\$328,00	2,19%	\$326,30	\$192,69	\$518,99	-\$190,99
Fósforo Total	\$10,00	102	\$1.020,00	10,98%	\$1.631,91	\$963,71	\$2.595,62	-\$1.575,62
<b>Metales</b>								
Bario (Ba)	\$12,00	17	\$204,00	1,44%	\$213,61	\$126,15	\$339,76	-\$135,76
Cadmio (Cd)	\$12,00	54	\$648,00	4,04%	\$601,21	\$355,04	\$956,24	-\$308,24
Cobalto (Co)	\$12,00	20	\$240,00	1,65%	\$245,04	\$144,71	\$389,74	-\$149,74
Cobre (Cu)	\$12,00	47	\$564,00	3,55%	\$527,88	\$311,73	\$839,61	-\$275,61
Cromo (Cr)	\$12,00	67	\$804,00	5,16%	\$766,87	\$452,87	\$1.219,75	-\$415,75
Hierro (Fe)	\$12,00	178	\$2.136,00	13,31%	\$1.978,51	\$1.168,39	\$3.146,90	-\$1.010,90
Manganeso (Mn)	\$12,00	129	\$1.548,00	9,14%	\$1.358,48	\$802,24	\$2.160,72	-\$612,72
Níquel (Ni)	\$12,00	67	\$804,00	5,75%	\$855,33	\$505,11	\$1.360,45	-\$556,45
Plata (Ag)	\$12,00	14	\$168,00	1,21%	\$179,59	\$106,05	\$285,64	-\$117,64
Plomo (Pb)	\$12,00	73	\$876,00	6,25%	\$928,75	\$548,47	\$1.477,22	-\$601,22
<b>Total</b>		<b>1370</b>	<b>\$14.908,80</b>	<b>100%</b>	<b>\$14.868,38</b>	<b>\$8.780,40</b>	<b>\$23.648,78</b>	<b>-\$8.739,98</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores

### Rentabilidad Ingresos y Costos Propuestos


En el último caso se analiza la rentabilidad entre los ingresos y costos propuestos obtenidos del cálculo mediante el diseño del sistema de costeo por



actividades ABC. Las ventas con los nuevos costos unitarios y el mismo volumen de análisis realizados totalizan \$ 23648,78 en el mes de abril, es decir el nivel de las ingresos dan cobertura a todas las erogaciones del Laboratorio por lo tanto se reduce el riesgo de incurrir en pérdidas por la incorrecta asignación de recursos a cada parámetro acreditado.

Con la implementación de la propuesta de los nuevos costos unitarios para los análisis acreditados, la entidad recupera la inversión en materia prima, mano de obra y los costos indirectos de fabricación para el funcionamiento del Laboratorio de Saneamiento. A continuación se presenta se presenta los resultados producto del análisis de rentabilidad.

**Tabla 37 Resultados Ingresos y Costos Propuestos**

 <b>CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO</b>								
Parámetros	Precios	Total Análisis	Total Ingresos	%	Costos Fijos	Costos Variables	Total Costos	Rentabilidad
Sólidos Totales	\$8,62	124	\$1.068,35	4,52%	\$671,69	\$396,66	\$1.068,35	\$0,00
Sólidos Suspendidos Totales	\$8,49	135	\$1.145,77	4,84%	\$720,37	\$425,41	\$1.145,77	\$0,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$14,80	136	\$2.012,12	8,51%	\$1.265,06	\$747,07	\$2.012,12	\$0,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$33,06	125	\$4.131,90	17,47%	\$2.597,79	\$1.534,11	\$4.131,90	\$0,00
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$6,33	82	\$518,99	2,19%	\$326,30	\$192,69	\$518,99	\$0,00
Fósforo Total	\$25,45	102	\$2.595,62	10,98%	\$1.631,91	\$963,71	\$2.595,62	\$0,00
<b>Metales</b>								
Bario (Ba)	\$19,99	17	\$339,76	1,44%	\$213,61	\$126,15	\$339,76	\$0,00
Cadmio (Cd)	\$17,71	54	\$956,24	4,04%	\$601,21	\$355,04	\$956,24	\$0,00
Cobalto (Co)	\$19,49	20	\$389,74	1,65%	\$245,04	\$144,71	\$389,74	\$0,00
Cobre (Cu)	\$17,86	47	\$839,61	3,55%	\$527,88	\$311,73	\$839,61	\$0,00
Cromo (Cr)	\$18,21	67	\$1.219,75	5,16%	\$766,87	\$452,87	\$1.219,75	\$0,00
Hierro (Fe)	\$17,68	178	\$3.146,90	13,31%	\$1.978,51	\$1.168,39	\$3.146,90	\$0,00
Manganeso (Mn)	\$16,75	129	\$2.160,72	9,14%	\$1.358,48	\$802,24	\$2.160,72	\$0,00
Níquel (Ni)	\$20,31	67	\$1.360,45	5,75%	\$855,33	\$505,11	\$1.360,45	\$0,00
Plata (Ag)	\$20,40	14	\$285,64	1,21%	\$179,59	\$106,05	\$285,64	\$0,00
Plomo (Pb)	\$20,24	73	\$1.477,22	6,25%	\$928,75	\$548,47	\$1.477,22	\$0,00
<b>Total</b>		<b>1370</b>	<b>\$23.648,78</b>	<b>100%</b>	<b>\$14.868,38</b>	<b>\$8.780,40</b>	<b>\$23.648,78</b>	<b>\$0,00</b>

Fuente: ETAPA EP.

Elaboración: Autores



Diario General Integrado 7 Registro Contable de Ventas y Asiento de Cierre

EJECUCIÓN PATRIMONIAL					EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA				
Código	Detalle	Auxiliar	Debe	Haber	Código	Detalle	Compromiso	Obligación	Devengado
	<b>1</b>								
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>								
113.14	Cuentas por Cobrar Venta de Bienes y Servicios		\$23.648,78						
<b>624</b>	<b>Venta de Bienes y Servicios e Ingresos Operativos</b>								
624.03	Ventas no Industriales			\$23.648,78					
624.03.99	Otros Servicios Técnicos y Especializados	\$23.648,78			14.03.99	Otros Servicios Técnicos y Especializados			\$23.648,78
	<b>2</b>								
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.01	Caja Recaudadora		\$23.648,78						
<b>113</b>	<b>Cuentas por Cobrar</b>								
113.14	Cuentas por Cobrar Venta de Bienes y Servicios			\$23.648,78					
	P/r Pago de Clientes								
	<b>3</b>								
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.15	Bancos Comerciales Moneda de Curso Legal-Cuenta de Recaudación		\$23.648,78						
<b>111</b>	<b>Disponibilidades</b>								
111.01	Caja Recaudadora			\$23.648,78					
	P/r Transferencia bancaria								
	<b>4</b>								
<b>624</b>	<b>Venta de Bienes y Servicios e Ingresos Operativos</b>								
624.03	Ventas no Industriales		\$23.648,78						
624.03.99	Otros Servicios Técnicos y Especializados	\$23.648,78							
	P/r Ingresos por Servicios								





<b>638</b>	<b>Costo de Ventas y Otros</b>								
638.38	Costos de Ventas de Servicios								
638.38.01	Sólidos Totales	\$1.068,35							
638.38.02	Sólidos Suspendidos Totales	\$1.145,77							
638.38.03	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$2.012,12							
638.38.04	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$4.131,90							
638.38.05	Potencial de Hidrógeno (pH)	\$518,99							
638.38.06	Fósforo Total	\$2.595,62							
638.38.07	Bario (Ba)	\$339,76							
638.38.08	Cadmio (Cd)	\$956,24							
638.38.09	Cobalto (Co)	\$389,74							
638.38.10	Cobre (Cu)	\$839,61							
638.38.11	Cromo (Cr)	\$1.219,75							
638.38.12	Hierro (Fe)	\$3.146,90							
638.38.13	Manganeso (Mn)	\$2.160,72							
638.38.14	Níquel (Ni)	\$1.360,45							
638.38.15	Plata (Ag)	\$285,64							
638.38.16	Plomo (Pb)	\$1.477,22							
	P/r asiento de cierre								

**Fuente:** Catálogo General de Cuentas Contables del Sector Público No Financiero (Ministerio de Finanzas, 2016).

**Elaboración:** Autores



### 3.10.2. Análisis de las variaciones entre los Costos Unitarios Actuales, Costos Unitarios ABC y Órdenes de Producción

Los precios ofertados por el Laboratorio de Saneamiento y los resultados obtenidos del sistema de costos ABC y Órdenes de Producción se realiza el análisis sobre el comportamiento de los costos unitarios para establecer las diferencias y comprender los efectos de cada uno de ellos. La siguiente tabla muestra los valores calculados de los parámetros acreditados de acuerdo a los métodos de costeo empleados.

**Tabla 38 Costos Unitarios por Sistemas de Costos**

			
CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Parámetros	Sistema Actual de Costos	Sistema de Costos ABC	Sistema de Costos OP
Sólidos Totales	\$8,20	\$8,62	\$7,61
Sólidos Suspendidos Totales	\$7,70	\$8,49	\$7,01
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$12,50	\$14,80	\$12,68
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$14,50	\$33,06	\$29,26
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$4,00	\$6,33	\$7,13
Fósforo Total	\$10,00	\$25,45	\$19,84
<b>Metales</b>			
Bario (Ba)	\$12,00	\$19,99	\$17,70
Cadmio (Cd)	\$12,00	\$17,71	\$17,70
Cobalto (Co)	\$12,00	\$19,49	\$17,70
Cobre (Cu)	\$12,00	\$17,86	\$17,70
Cromo (Cr)	\$12,00	\$18,21	\$18,40
Hierro (Fe)	\$12,00	\$17,68	\$18,40
Manganeso (Mn)	\$12,00	\$16,75	\$17,35
Níquel (Ni)	\$12,00	\$20,31	\$20,50
Plata (Ag)	\$12,00	\$20,40	\$17,40
Plomo (Pb)	\$12,00	\$20,24	\$20,50


**Fuente:** ETAPA EP

**Elaboración:** Autores

### Variaciones entre Costos Unitarios ABC y Costos Actuales

La diferencia entre estos dos sistemas de costeo radica en el tratamiento de la materia prima, mano de obra y los costos indirectos de fabricación. La siguiente tabla describe la variación de los distintos precios de los parámetros acreditados.

**Tabla 39 Variaciones Costos Unitarios ABC y Actuales**



<b>CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO</b>			
<b>Parámetros</b>	<b>ABC vs Actuales</b>	<b>%</b>	<b>Conclusión</b>
Sólidos Totales	\$0,42	4,82%	Δ Sube
Sólidos Suspendidos Totales	\$0,79	9,28%	Δ Sube
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$2,30	15,51%	Δ Sube
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$18,56	56,13%	Δ Sube
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$2,33	36,80%	Δ Sube
Fósforo Total	\$15,45	60,70%	Δ Sube
<b>Metales</b>			
Bario (Ba)	\$7,99	39,96%	Δ Sube
Cadmio (Cd)	\$5,71	32,23%	Δ Sube
Cobalto (Co)	\$7,49	38,42%	Δ Sube
Cobre (Cu)	\$5,86	32,83%	Δ Sube
Cromo (Cr)	\$6,21	34,08%	Δ Sube
Hierro (Fe)	\$5,68	32,12%	Δ Sube
Manganeso (Mn)	\$4,75	28,36%	Δ Sube
Níquel (Ni)	\$8,31	40,90%	Δ Sube
Plata (Ag)	\$8,40	41,19%	Δ Sube
Plomo (Pb)	\$8,24	40,70%	Δ Sube

**Fuente:** ETAPA EP


**Elaboración:** Autores

En la tabla se observa que los valores que plantea el costeo ABC son más altos que los actuales, los parámetros acreditados con mayor porcentaje de crecimiento son Fósforo Total, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Plata (Ag), Níquel (Ni) y Plomo (Pb); sus costos unitarios aumentan en 60,70%; 56,13%; 41,19%; 40,90% y 40,70% respectivamente en relación a los precios actuales. Mientras que el ensayo con menor porcentaje de crecimiento es Sólidos Totales con un 4,82%.

### **Variaciones entre Costos Unitarios Órdenes de Producción y Costos Actuales**

La diferencia entre estos dos sistemas de costos es la desactualización de los costos de los recursos para la ejecución de los parámetros acreditados puesto que son métodos tradicionales y por lo tanto su cálculo es similar. En la siguiente tabla se presenta las variaciones de los costos unitarios.

**Tabla 40 Variaciones Costos Unitarios Órdenes de Producción y Actuales**



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Parámetros	OP vs Actuales	%	Conclusión
Sólidos Totales	-\$0,59	-7,72%	∇ Baja
Sólidos Suspendidos Totales	-\$0,69	-9,79%	∇ Baja
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$0,18	1,45%	Δ Sube
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$14,76	50,45%	Δ Sube
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$3,13	43,90%	Δ Sube
Fósforo Total	\$9,84	49,59%	Δ Sube
<b>Metales</b>			
Bario (Ba)	\$5,70	32,19%	Δ Sube
Cadmio (Cd)	\$5,70	32,19%	Δ Sube
Cobalto (Co)	\$5,70	32,19%	Δ Sube
Cobre (Cu)	\$5,70	32,19%	Δ Sube
Cromo (Cr)	\$6,40	34,77%	Δ Sube
Hierro (Fe)	\$6,40	34,77%	Δ Sube
Manganeso (Mn)	\$5,35	30,82%	Δ Sube
Níquel (Ni)	\$8,50	41,45%	Δ Sube
Plata (Ag)	\$5,40	31,04%	Δ Sube
Plomo (Pb)	\$8,50	41,45%	Δ Sube

**Fuente:** ETAPA EP

**Elaboración:** Autores

Las variaciones más significativas de los costos unitarios de los ensayos son: Demanda Química de Oxígeno (DQO) 50,45%; Fósforo Total 49,59%; Potencial de Hidrógeno (pH) 43,90%; Níquel (Ni) 41,45% y Plomo (Pb) 41,45%. Además existe una disminución en los análisis Sólidos Suspendidos Totales -9,79% y Sólidos Totales -7,72% con relación de los precios actuales que mantiene el Laboratorio de Saneamiento.

### Variaciones entre Costos Unitarios ABC y Órdenes de Producción

Los dos sistemas se diferencian por los criterios utilizados en la asignación de costos indirectos de fabricación. La siguiente tabla muestra las variaciones de los costos unitarios determinados por el modelo ABC con respecto a Órdenes de Producción.

**Tabla 41 Variaciones Costos Unitarios ABC y Órdenes de Producción**



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO			
Parámetros	ABC vs OP	%	Conclusión
Sólidos Totales	\$1,00	11,64%	Δ Sube
Sólidos Suspendidos Totales	\$1,47	17,37%	Δ Sube
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$2,11	14,27%	Δ Sube
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$3,79	11,47%	Δ Sube
Potencial de Hidrógeno (pH)	-\$0,80	-12,66%	∇ Baja
Fósforo Total	\$5,61	22,05%	Δ Sube
<b>Metales</b>			
Bario (Ba)	\$2,29	11,46%	Δ Sube
Cadmio (Cd)	\$0,01	0,07%	Δ Sube
Cobalto (Co)	\$1,79	9,19%	Δ Sube
Cobre (Cu)	\$0,17	0,94%	Δ Sube
Cromo (Cr)	-\$0,19	-1,05%	∇ Baja
Hierro (Fe)	-\$0,72	-4,05%	∇ Baja
Manganeso (Mn)	-\$0,60	-3,56%	∇ Baja
Níquel (Ni)	-\$0,19	-0,94%	∇ Baja
Plata (Ag)	\$3,00	14,71%	Δ Sube
Plomo (Pb)	-\$0,26	-1,29%	∇ Baja

**Fuente:** ETAPA EP

**Elaboración:** Autores

Los costos unitarios no tienen mayor variación porque el costeo ABC contempla todos los rubros necesarios para la elaboración de los análisis con respecto al costo por órdenes de producción. Los incrementos de mayor consideración son Fósforo Total 22,05%; Sólidos Suspendidos Totales 17,37%; Plata (Ag) 14,71% y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) 14,27%; mientras que los costos unitarios con una disminución importante son Potencial de Hidrógeno (pH) -12,66%; Hierro (Fe) -4,05% y Manganeso (Mn) -3,56% con respecto a órdenes de producción.

### Comparación entre precios de mercado y costos unitarios ABC

Con el propósito de conocer el panorama de los costos unitarios establecidos por el modelo ABC se realizó una cotización en base a 44 Laboratorios acreditados en el país y se seleccionó a 7 de ellos. El precio promedio se



calculó con la finalidad de comparar los costos unitarios como se muestra a continuación en la siguiente tabla.



**Tabla 42 Precios Laboratorios Acreditados**

Parámetros	ELICROM Cía. Ltda. Sector Ensayos	Laboratorio del Centro de Servicios Técnicos y Transferencia Tecnológica Ambiental CESTA- ESPOCH	S.G.S del Ecuador S.A. - Laboratorio del Sector Agrícola	Laboratorio GRUENTEC Cía. Ltda.	Laboratorio Grupo Químico Marcos S.A.	JOZALAB	Laboratorio Biotecnológico Ambiental LAB-BIO-TEC S.A.	PRECIO PROMEDIO	ABC
Sólidos Totales	\$25,00	\$34,00	\$24,00	\$12,00	\$28,00	\$10,00	\$7,00	\$20,00	\$8,62
Sólidos Suspendidos Totales	\$20,00	\$34,00	\$27,00	\$12,00	\$22,40	\$10,00	\$6,00	\$18,77	\$8,49
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	\$35,00	\$17,00	\$25,00	\$38,00	\$39,20	\$25,00	\$15,00	\$27,74	\$14,80
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	\$40,00	\$17,00	\$40,00	\$24,00	\$39,20	\$25,00	\$12,00	\$28,17	\$33,06
Potencial de Hidrógeno (pH)	\$6,00	\$16,00	\$14,00	\$6,00	\$8,20	\$10,00	\$3,00	\$9,03	\$6,33
Fósforo Total	\$15,00	\$14,00	\$20,00	\$10,36	\$16,80	\$15,00	\$12,00	\$14,74	\$25,45
Metales	\$15,00	\$48,00	\$45,00	\$10,36	\$16,80	\$25,00	\$10,00	\$24,31	\$19,99
Bario (Ba)	\$15,00	\$48,00	\$22,00	\$10,36	\$16,80	\$35,00	\$10,00	\$22,45	\$17,71
Cadmio (Cd)	\$15,00	\$48,00	\$45,00	\$10,36	\$16,80	\$20,00	\$10,00	\$23,59	\$19,49
Cobalto (Co)	\$15,00	\$48,00	\$22,00	\$10,36	\$16,80	\$15,00	\$10,00	\$19,59	\$17,86
Cobre (Cu)	\$15,00	\$48,00	\$22,00	\$10,36	\$16,80	\$12,00	\$10,00	\$19,17	\$18,21
Cromo (Cr)	\$15,00	\$48,00	\$22,00	\$10,36	\$16,80	\$12,00	\$10,00	\$19,17	\$17,68
Hierro (Fe)	\$15,00	\$48,00	\$22,00	\$10,36	\$16,80	\$12,00	\$12,00	\$19,45	\$16,75
Manganeso (Mn)	\$15,00	\$48,00	\$22,00	\$10,36	\$16,80	\$25,00	\$10,00	\$21,02	\$20,31
Níquel (Ni)	\$50,00	\$48,00	\$45,00	\$10,36	\$16,80	\$35,00	\$10,00	\$30,74	\$20,40
Plata (Ag)	\$15,00	\$48,00	\$22,00	\$10,36	\$16,80	\$35,00	\$10,00	\$22,45	\$20,24

**Elaboración:** Autores



Los nuevos costos unitarios que presenta el modelo ABC son inferiores en su mayoría a los precios promedio de mercado a excepción de Fósforo Total con una variación de \$10,71 y Demanda Química de Oxígeno con \$4,89.

El Laboratorio CESTTA- ESPOCH oferta análisis con precios de mayor valor como Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Potencial de Hidrógeno (pH) y Metales en comparación al resto de laboratorios y a los costos propuestos por el modelo ABC, mientras que el Laboratorio LAB-BIO-TEC S.A. presenta precios menores en comparación al modelo ABC a diferencia de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) que excede en \$0,20.

El resto de Laboratorios tienen precios cercanos entre sí, pero en su mayoría elevados en relación al sistema ABC entre los análisis más representativos están:

- **ELICROM Cía. Ltda.:** Demanda Química de Oxígeno \$40,00 y Plata (Ag) \$50,00.
- **S.G.S del Ecuador S.A. - Laboratorio del Sector Agrícola:** Demanda Química de Oxígeno \$40,00; Bario (Ba); Cobalto (Co) y Plata (Ag) \$45,00.
- **Laboratorio GRUENTEC Cía. Ltda.:** Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) \$38,00 y Demanda Química de Oxígeno \$24,00.
- **Laboratorio Grupo Químico Marcos S.A.:** Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno \$39,20.
- **JOZALAB:** Cadmio (Cd), Plata (Ag) y Plomo (Pb) \$35,00.





## CAPÍTULO 4

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

Con el desarrollo del trabajo de investigación se determinó lo siguiente:

- El sistema de costos ABC sirve para medir la eficiencia de cada departamento porque permite ejercer el control sobre el estado actual del Laboratorio de Saneamiento y mejorar la toma de decisiones en los servicios ofrecidos.
- La teoría de contabilidad de costos determinó la viabilidad del diseño del sistema ABC para la obtención de nuevos precios de los parámetros acreditados del Laboratorio de Saneamiento frente al actual sistema tradicional utilizado.
- De acuerdo al diseño del sistema de costeo por actividades, los recursos asignados en la producción de \$23648,78 son mayores al sistema tradicional actual que registran \$21806,45 con respecto a los parámetros acreditados, la diferencia radica en el tratamiento y distribución de los costos indirectos de fabricación.
- El Laboratorio de Saneamiento registra en el sistema actual de costos \$25320,75 por concepto de remuneraciones y provisiones sociales mientras que en el sistema basado por actividades (ABC) se calculó \$16407,39 debido a que la entidad mantiene una nómina del personal desactualizada en relación a sus cargos o actividades operativas.
- La entidad registra un valor de \$ 4,01 correspondiente al total de depreciaciones de maquinarias, equipos, muebles y enseres. Sin embargo, el costo calculado por el método de línea recta asciende a \$1329,53 de los cuales \$1326,71 es para maquinaria y equipo, mientras que \$2,82 concierne a muebles y enseres.



- No se identifica el consumo por servicios de energía eléctrica y vigilancia para cada uno de los centros de costos de Agua Potable y Saneamiento, puesto que los valores son registrados en un solo centro de costos 00001146 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Ucubamba. Los rubros asignados por estos conceptos corresponden a \$ 324,36 y \$ 616,45 según los cálculos realizados.
- El Laboratorio de Saneamiento valora los costos unitarios de los parámetros acreditados a través de un sistema de costeo tradicional, sus ingresos actuales de \$ 14908,80 no compensan los gastos incurridos de \$21806,45 en materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación; puesto que estos valores no son calculados y asignados conforme a un patrón de consumo real de los recursos en el sistema de costos tradicional.
- La entidad presenta estados financieros totales concernientes a la Gerencia de Agua Potable y Saneamiento, como consecuencia el presupuesto asignado engloba todas las áreas de este sector, lo que dificulta la identificación de partidas de ingresos para el centro de costos del Laboratorio de Saneamiento.

### Recomendaciones

- El Departamento de Adquisiciones, Bodega y Laboratorio de Saneamiento deben actualizar la base de datos de inventarios de materia prima e instrumental de vidrio y plástico para mantener mayor control sobre el orden y cantidad de las existencias evitando el desperdicio sobre los reactivos utilizados y deterioro del material de vidrio.
- Se sugiere a la Subgerencia de Talento Humano asignar el personal al respectivo centro de costos, del mismo modo debe actualizar la nómina de empleados y trabajadores que ingresan, rotan y salen del Laboratorio



de Saneamiento para evitar confusiones en el cálculo de remuneraciones.

- La Normativa de Contabilidad Gubernamental establece que los equipos, maquinarias y muebles y enseres se deben depreciar a lo largo de su vida útil, una vez terminada la misma, los activos se consideran a valor residual. Por lo tanto se propone al Departamento de Activos Fijos de la entidad corregir el tratamiento de depreciación de los equipos del Laboratorio de Saneamiento.
- Se recomienda a los responsables de cada centro de costos de la entidad registrar los valores de sus ingresos y gastos de forma separada, para facilitar al Departamento de Contabilidad la asignación de valores a las subgerencias y así evitar errores en el reconocimiento de las cuentas que corresponden a cada uno de ellos.
- Se propone a la entidad la implementación del sistema de costos ABC para el cálculo de los costos unitarios del Laboratorio de Saneamiento ya que toma en cuenta todas las erogaciones, así como también permite identificar y clasificar los costos por actividad con la finalidad de conocer el parámetro acreditado que genera mayor consumo de recursos; a través de inductores más efectivos que el sistema tradicional utilizado en la actualidad.
- Se recomienda al Departamento de Presupuestos de la entidad conciliar las cuentas contables y partidas presupuestarias por centro de costos para identificar los ingresos y gastos que representa cada uno de ellos.
- Se propone a la entidad verificar puntos de equilibrio por cada centro de costo, para comprobar la rentabilidad de los precios de los servicios ofertados, con la finalidad de determinar si los ingresos percibidos recuperan la inversión realizada.



- Es necesario integrar nuevas cuentas contables en el Catálogo General del Sector Público no Financiero para registrar el costo de las actividades.



# ANEXOS



Anexo 1 Certificado de Acreditación

The certificate is issued by the Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) to the Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP in Cuenca, Ecuador. It certifies that the laboratory meets the requirements of the NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006 standard, which is equivalent to the ISO/IEC 17025:2005 standard. The accreditation is for the execution of detailed tests within the scope of accreditation. The certificate is signed by Ing. Estuardo Ruiz Pozo, Director Ejecutivo, and includes the accreditation number OAE LE 2C 06-004. The initial accreditation date is 2006-05-29, the second renewal date is 2015-01-23, and the expiration date is 2020-01-22. The certificate is conditioned on the continuous compliance of the laboratory with the accreditation requirements, and it should be consulted on the SAE website ([www.acreditacion.gob.ec](http://www.acreditacion.gob.ec)). A note states that the certificate is only valid with its corresponding scope of accreditation. The certificate is based on the Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, Art. 21. The document number is F PO11 04 R00 and the version is 15127/LE023.6/15.01.23.

REPUBLICA DEL ECUADOR

Servicio de Acreditación Ecuatoriano

**CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN**

**Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP**

Cuenca - Ecuador

Se encuentra acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en cumplimiento con los requisitos establecidos en la Norma NTE INEN-ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración", equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2005, y con los criterios y procedimientos de acreditación del SAE.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la ejecución de los ensayos detallados en el **ALCANCE DE ACREDITACIÓN\***, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.

Ing. Estuardo Ruiz Pozo  
DIRECTOR EJECUTIVO

Acreditación inicial: 2006-05-29  
Renovación 2: 2015-01-23  
Expira: 2020-01-22

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación, por lo que la vigencia del presente certificado de acreditación debe ser consultada en la página web del SAE, [www.acreditacion.gob.ec](http://www.acreditacion.gob.ec)

\* El presente certificado solo tiene validez con su correspondiente **ALCANCE DE ACREDITACIÓN**.

Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, Art. 21.

F PO11 04 R00

15127/LE023.6/15.01.23



**Anexo 2 Centros de Costos Agua Potable y Saneamiento**

Departamento	Centro de Costo	Nombre Centro de Costo	
Gerencia de agua potable y saneamiento	00000175	Gerencia de Agua Potable y Saneamiento	
Control de gestión y proyectos	00000175	Gerencia de Agua Potable y Saneamiento	
	00000199	Asistencia Técnica-Otros servicios	
Asistencia técnica y otros servicios	00000207	Consultoría proyecto MATALA-CASA VIEJA	
	00000210	Fiscalización Pacalori	
	00000213	Fiscalización Obras CRS TURI	
	00000215	SUCUA	
Aseguramiento de ingresos de agua y saneamiento	00000182	Aseguramiento de Ingresos Agua Potable y Saneamiento	
Subgerencia de desarrollo de infraestructura	00000177	Subgerencia Desarrollo de Infraestructura	
Diseño e ingeniería	00000176	Diseño e Ingeniería	
	00000179	Construcción y Fiscalización	
Construcción y fiscalización	00000180	Sistemas, redes de Agua Potable Rural	
	00000216	CR 50001 BEDE Obras financiadas	
	00000219	CR 50001 BEDE Obras aporte local	
	00000221	CR 30661 BEDE Obras aporte local	
	00000248	CR 30464 BEDE Obras financiadas	
	00000249	CR 30464 BEDE Obras aporte local	
	00000229	Inversiones crédito Banco Austro \$ 4.5	
	00001136	Inversión redes y colectores Alcantarillado Urbano	
	00001145	Interceptores, redes de Alcantarillado y colectores Rural	
	00001152	Sistemas, redes de Agua Potable Urbano	
	00001262	Planes Maestros F III (local)	
	00001158	CR 30661 BEDE Obras financiadas (Planta tratamiento de Guangarcucho)	
	Liquidación	00000211	Liquidación
	Subgerencia de operaciones de agua potable y saneamiento	00000187	Subgerencia Operación Agua Potable y Saneamiento
00001144		Planta del Cebollar	
00001147		Planta de Tixán	
00000227		Planta de Sustag	
00000250		Sistema Agua Potable Tomebamba	
00000251		Sistema Agua Potable Machángara	
00000252		Sistema Agua Potable Yanuncay	
Agua potable	00000190	Sistemas de Agua Rurales	
	00000208	Sistemas de Agua Zona del Pacífico	
	00000184	Departamento de Agua Potable	
	00001126	Alcantarillado Urbano	
	00001127	Alcantarillado Rural	
	00001146	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Ucubamba	
	00000203	Otras plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Rurales	
	00000191	Departamento de Saneamiento	
Control de operaciones	00000217	Catastros	
	00001276	Monitoreo y Control	
Control de calidad	00000183	Control de Calidad Agua	
	<b>00000178</b>	<b>Control de Calidad Saneamiento</b>	
Mantenimiento electrónico y electromecánico	00000192	Mantenimiento eléctrico y electromecánico	





Anexo 3 Costo Agua Destilada



MATERIA PRIMA

<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		
<b>Descripción</b>	Agua Potable		
<b>Fecha Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016		
	<b>Cantidad</b>	<b>Transformación</b>	<b>Costo Unitario</b>
	Litros	m <sup>3</sup>	
	60	0,06	\$0,80
			<b>Costo Total</b>
			<b>\$0,05</b>

DEPRECIACIÓN EQUIPO

<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		<b>Costo de Adquisición</b>	\$5.200,00			
<b>Equipo</b>	Purificador de Agua (EI 139)		<b>Vida Útil</b>	10			
<b>Fecha Ingreso</b>	01/07/2013		<b>Horas de Uso</b>	12			
	<b>Valor Residual</b>	<b>Valor Depreciable</b>	<b>Depreciación Anual</b>	<b>Depreciación Mensual</b>	<b>Depreciación Diaria</b>	<b>Depreciación por Hora</b>	<b>Total</b>
	\$520,00	\$4.680,00	\$468,00	\$39,00	\$1,30	\$0,05	<b>\$0,65</b>

REPUESTOS EQUIPO

<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		<b>Vida Útil (Meses)</b>	6			
<b>Descripción</b>	Repuestos Purificador de Agua (EI 139)		<b>Horas de Uso</b>	12			
<b>Fecha Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016						
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Adquisición</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo Diario</b>	<b>Costo Hora</b>	<b>Total</b>
Filtro ION	2	\$300,00	\$600,00	\$100,00	\$3,33	\$0,14	\$1,67
Filtro PRE	2	\$110,00	\$220,00	\$36,67	\$1,22	\$0,05	\$0,61
Filtro POST	2	\$115,00	\$230,00	\$38,33	\$1,28	\$0,05	\$0,64
<b>Total</b>			<b>\$1.050,00</b>	<b>\$175,00</b>	<b>\$5,83</b>	<b>\$0,24</b>	<b>\$2,92</b>

ENERGÍA ELÉCTRICA

<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		<b>Equipo</b>	Purificador de Agua (EI 139)		
<b>Descripción</b>	Consumo Energía Eléctrica		<b>Fecha Ingreso</b>	01/07/2013		
<b>Voltaje Varios</b>	<b>Transformación kW/Hora</b>	<b>Horas de Uso</b>	<b>Consumo Total</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Total</b>	
70	0,07	12	0,84	\$0,08	<b>\$0,07</b>	

RESUMEN

<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		
<b>Descripción</b>	Costo Agua Destilada		
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016		
<b>Costo por 60 L.</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Costo por L.</b>
<b>\$3,68</b>	3	<b>\$11,05</b>	<b>\$0,06</b>

\*NOTA: CAPACIDAD DE 3 DISPENSADORES DE 60L





Anexo 4 Costo Agua Dilución



**MATERIA PRIMA**

<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		
<b>Descripción</b>	Agua Potable		
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016		
<b>Cantidad</b>	<b>Transformación</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
Litros	m3		
26	0,026	\$0,80	<b>\$0,02</b>

**ENERGÍA ELÉCTRICA**

<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>Equipo</b>	Compresor de Aire (El 82)		
<b>Descripción</b>	Consumo Energía Eléctrica	<b>Fecha Ingreso</b>	01/07/2013		
<b>Voltaje</b>	<b>Transformación</b>	<b>Horas de Uso</b>	<b>Consumo Total</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Total</b>
Vatios	kW/Hora				
122	0,122	12	\$1,46	\$0,08	<b>\$0,12</b>

**RESUMEN**

<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		
<b>Descripción</b>	Costo Agua de Dilución		
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016		
<b>Costo por 26 L.</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Costo Total</b>	<b>Costo por L.</b>
\$0,14	1	\$0,14	<b>\$0,01</b>

\*NOTA: CAPACIDAD DE 1 DISPENSADOR DE 26L.



Anexo 5 Costo Agua Acidulada



MATERIA PRIMA									
<b>Sección</b>		Control de Calidad Saneamiento							
<b>Descripción</b>		Agua Destilada							
<b>Fecha de Elaboración</b>		Del 1 al 31 de abril del 2016							
	<b>Cantidad</b>	<b>Transformación</b>		<b>Costo Unitario</b>			<b>Costo Total</b>		
	ml	L							
	100	0,1		\$0,06			\$0,01		
<b>Sección</b>		Control de Calidad Saneamiento							
<b>Descripción</b>		Ácido Nítrico							
<b>Fecha de Elaboración</b>		Del 1 al 31 de abril del 2016							
	<b>Cantidad</b>	<b>Transformación</b>		<b>Costo Unitario</b>			<b>Costo Total</b>		
	ml	L		2,5 L					
	2	0,0008		\$95,00			\$0,08		
DEPRECIACIÓN EQUIPO									
<b>Sección</b>		Control de Calidad Saneamiento			<b>Costo de Adquisición</b>		\$12.470,00		
<b>Equipo</b>		Campana de Extracción (EI 111)			<b>Vida Útil</b>		10		
<b>Fecha Ingreso</b>		08/11/2010			<b>Horas de Uso</b>		2		
				<b>Minutos</b>		22			
<b>Valor Residual</b>	<b>Valor Depreciable</b>	<b>Depreciación Anual</b>	<b>Depreciación Mensual</b>	<b>Depreciación Diaria</b>	<b>Depreciación por Hora</b>	<b>Depreciación por Minuto</b>	<b>Depreciación Minutos Consumidos</b>	<b>Depreciación Horas Consumidas</b>	<b>Total</b>
\$1.247,00	\$11.223,00	\$1.122,30	\$93,53	\$3,12	\$0,13	\$0,0022	\$0,26	\$0,05	\$0,31
ENERGÍA ELÉCTRICA									
<b>Sección</b>		Control de Calidad Saneamiento			<b>Equipo</b>		Campana de Extracción (EI 111)		
<b>Descripción</b>		Consumo Energía Eléctrica			<b>Fecha Ingreso</b>		08/11/2010		
<b>Horas de Uso</b>		2			<b>Minutos</b>		22		
<b>Voltaje</b>	<b>Transformación</b>	<b>Costo kW/hora</b>	<b>Costo Hora</b>	<b>Costo Minuto</b>	<b>Costo Total</b>		<b>Total</b>		
<b>Vatios</b>	<b>kW/Hora</b>				<b>Horas</b>	<b>Minutos</b>			
122	0,122	\$0,08	\$0,01	\$0,00016	\$0,02	\$0,0036	\$0,02		
RESUMEN									
<b>Costo por 100ml</b>		<b>Capacidad</b>		<b>Costo Total</b>			<b>Costo por ml</b>		
0,41		1		\$0,41			\$0,41		
NOTA*: CAPACIDAD DE 1 DISPENSADOR DE 100ml									



## Anexo 6 Reactivos Sólidos Totales



<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		<b>Proveedor</b>				
<b>Parámetro</b>	Sólidos Totales		<b>Solicitante</b>	Cherrez Terreros María José			
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016						
<b>Descripción</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>
Sodio Cloruro P.A. 1 K	Mg	1000000	\$28,00	\$28,00	1250	mg	<b>\$0,04</b>
Agua destilada Litro	MI	1000	\$0,06	\$0,06	1000	ml	<b>\$0,06</b>
<b>Total</b>							<b>\$0,10</b>

FIRMA DE RESPONSABILIDAD

## Anexo 7 Reactivos Sólidos Suspendidos Totales



<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		<b>Proveedor</b>				
<b>Parámetro</b>	Sólidos Suspendidos Totales		<b>Solicitante</b>	Cherrez Terreros María José			
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016						
<b>Descripción</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>
Agua destilada Litro	MI	1000	\$0,06	\$0,06	1000	ml	<b>\$0,06</b>
<b>Total</b>							<b>\$0,06</b>

FIRMA DE RESPONSABILIDAD



Anexo 8 Reactivos y Soluciones Demanda Bioquímico de Oxígeno (DBO)



<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		<b>Proveedor</b>				
<b>Parámetro</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno		<b>Solicitante</b>	Cherrez Terreros María José			
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016						
<b>Descripción</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>
	<b>n</b>	<b>n</b>				<b>n</b>	
Solución Tampón de Fosfato	MI	1000	\$6,338	\$6,338	150	ml	<b>\$0,9507</b>
Solución de Sulfato de Magnesio	MI	1000	\$1,605	\$1,605	150	ml	<b>\$0,2408</b>
Solución de Cloruro de Calcio	MI	1000	\$1,405	\$1,405	150	ml	<b>\$0,2108</b>
Solución de Cloruro Férrico	MI	1000	\$0,0425	\$0,0425	150	ml	<b>\$0,0064</b>
Solución Ácida y Básica	MI	1000	\$1,70	\$1,70	30	ml	<b>\$0,0510</b>
Mezcla Sulfocrómica	MI	375	\$5,0225	\$5,0225	150	ml	<b>\$2,0090</b>
Agua de Dilución	L	1	\$0,0054	\$0,0054	26	l	<b>\$0,1394</b>
<b>Total</b>							<b>\$3,61</b>

**FIRMA DE RESPONSABILIDAD**

**SOLUCIONES**

<b>Solución</b>	Tampón de Fosfato		<b>Preparado por</b>	Arce Torres Diego Felipe				
<b>Presentación</b>	<b>Transformación.</b>		<b>Descripción</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Costo</b>	
<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>					
1	Kg	1000	g	Fosfato Diácido de Potasio	\$170,00	8,50	g	<b>\$1,4450</b>



1	Kg	1000	g	Fosfato Monoácido de Potasio	\$76,00	21,75	g	<b>\$1,6530</b>
500	g	500	g	Fosfato Monoácido de Sodio Heptahidratado	\$45,00	33,40	g	<b>\$3,0060</b>
1000	g	1000	g	Cloruro de Amonio	\$120,00	1,70	g	<b>\$0,2040</b>
1	l	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	500	ml	<b>\$0,0300</b>
<b>Total</b>								<b>\$6,3380</b>

<b>Solución</b>				Sulfato de Magnesio	<b>Preparado por</b>		Arce Torres Diego Felipe	
<b>Presentación</b>		<b>Transformación.</b>		<b>Descripción</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Costo</b>
<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>					
1	Kg.	1000	g	Sulfato de Magnesio Heptahidratado	\$70,00	22,50	g	<b>\$1,5750</b>
1	L	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	500	ml	<b>\$0,0300</b>
<b>Total</b>								<b>\$1,6050</b>

<b>Solución</b>				Cloruro de Calcio	<b>Preparado por</b>		Arce Torres Diego Felipe	
<b>Presentación</b>		<b>Transformación.</b>		<b>Descripción</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Costo</b>
<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>					
1	Kg.	1000	G	Cloruro de Calcio	\$50,00	27,50	g	<b>\$1,375</b>
1	L	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	500	ml	<b>\$0,030</b>
<b>Total</b>								<b>\$1,405</b>

<b>Solución</b>				Cloruro Férrico	<b>Preparado por</b>		Arce Torres Diego Felipe	
<b>Presentación</b>		<b>Transformación.</b>		<b>Descripción</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Costo</b>
<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>					
1	Kg.	1000	G	Cloruro Férrico	\$50,00	0,25	g	<b>\$0,0125</b>
1	l	1000	MI	Agua Destilada	\$0,06	500	ml	<b>\$0,0300</b>
<b>Total</b>								<b>\$0,0425</b>

<b>Solución</b>				Ácida	<b>Preparado por:</b>		Arce Torres Diego Felipe	
-----------------	--	--	--	-------	-----------------------	--	--------------------------	--



Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
2,5	l.	1000	ml	Ácido Sulfúrico	\$30,00	28	ml	<b>\$0,8400</b>
1	l.	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	500	ml	<b>\$0,0300</b>
<b>Total</b>								<b>\$0,8700</b>

Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantida d	Denom.	Cantidad	Denom.					
Solución				Básica	Preparado por			Arce Torres Diego Felipe
1	Kg.	1000	G	Hidróxido de Sodio	\$20,00	40	g	<b>\$0,8000</b>
1	l.	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	500	ml	<b>\$0,0300</b>
<b>Total</b>								<b>\$0,8300</b>

Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
Solución				Mezcla Sulfocrómica	Preparado por			Arce Torres Diego Felipe
1	Kg	1000	G	Dicromato de Potasio	\$50,00	100	g	<b>\$5,0000</b>
1	l	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	375	ml	<b>\$0,0225</b>
<b>Total</b>								<b>\$5,0225</b>



**Anexo 9 Reactivos y Soluciones Demanda Química de Oxígeno (DQO)**



<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>Proveedor</b>					
<b>Parámetro</b>	Demanda Química de Oxígeno	<b>Solicitante</b>	Cherrez Terreros María José				
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016						
<b>Descripción</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>
Solución de Digestión Dicromato Potasio Rango Alto	ml	1000	\$30,95	\$30,95	24	ml	<b>\$0,74</b>
Solución de Digestión Dicromato Potasio Rango Bajo	ml	1000	\$24,41	\$24,41	24	ml	<b>\$0,59</b>
Solución de Ácido Sulfúrico	ml	1000	\$87,00	\$87,00	56	ml	<b>\$4,87</b>
Solución Estándar 500 Mgo2 /de Ftalato de Potasio e Hidrógeno	ml	1000	\$0,28	\$0,28	1000	ml	<b>\$0,28</b>
Solución Estándar 1000 Mgo2 /de Ftalato de Potasio e Hidrógeno	ml	500	\$0,24	\$0,24	500	ml	<b>\$0,24</b>
Solución Estándar 30000 Mgo2 /de Ftalato Potasio e Hidrógeno	ml	200	\$2,58	\$2,58	200	ml	<b>\$2,58</b>
<b>Total</b>							<b>\$9,30</b>

**FIRMA DE RESPONSABILIDAD  
SOLUCIONES**

<b>Solución</b>	Dicromato de Potasio (Rango Alto)			<b>Preparado por</b>	Astudillo Ledesma Juan Andrés		
<b>Presentación</b>	<b>Transformación.</b>			<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Costo</b>
<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>				
1	l	1000	ml	\$0,06	833	ml	<b>\$0,05</b>
1	kg	1000	g	\$710,00	10,216	g	<b>\$7,25</b>
1	kg	1000	g	\$650,00	33,3	g	<b>\$21,65</b>
2,5	L	2500	ml	\$30,00	167	ml	<b>\$2,00</b>
<b>Total</b>							<b>\$30,95</b>



<b>Solución</b>				Dicromato de Potasio (Rango Bajo)	<b>Preparado por:</b> Astudillo Ledesma Juan Andrés			
<b>:</b>								
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
1	l	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	833	ml	<b>\$0,05</b>
1	kg	1000	g	Dicromato de Potasio	\$710,00	1,002	g	<b>\$0,71</b>
1	kg	1000	g	Sulfato de Mercurio	\$650,00	33,3	g	<b>\$21,65</b>
2,5	l	2500	ml	Ácido Sulfúrico	\$30,00	167	ml	<b>\$2,00</b>
<b>Total</b>								<b>\$24,41</b>

<b>Solución</b>				Ácido Sulfúrico	<b>Preparado por</b> Astudillo Ledesma Juan Andrés			
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
100	g	100	g	Sulfato de Plata	\$750,00	10	g	<b>\$75,00</b>
2,5	l	2500	ml	Ácido Sulfúrico	\$30,00	1000	ml	<b>\$12,00</b>
<b>Total</b>								<b>\$87,00</b>

<b>Solución</b>				Estándar 500mgO <sub>2</sub> Ftalato Potasio e Hidrógeno (Rango Bajo)	<b>Preparado por:</b> Astudillo Ledesma Juan Andrés			
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
250	g	250000	Mg	Ftalato de Potasio e Hidrógeno	\$126,00	425	mg	<b>\$0,21</b>
1	l	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	1000	ml	<b>\$0,06</b>
<b>Total</b>								<b>\$0,28</b>

<b>Solución</b>				Estándar 1000mgO <sub>2</sub> Ftalato Potasio e Hidrógeno (Rango Alto)	<b>Preparado por:</b> Astudillo Ledesma Juan Andrés			
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
250	g	250000	Mg	Ftalato de Potasio e Hidrógeno	\$126,00	425	mg	<b>\$0,21</b>





1	l	1000	MI	Agua Destilada	\$0,06	500	ml	<b>\$0,03</b>
<b>Total</b>								<b>\$0,24</b>
<b>Solución</b>				Estándar 30000mgO <sub>2</sub> Ftalato Potasio e Hidrógeno	<b>Preparado por:</b>		Astudillo Ledesma Juan Andrés	
<b>Presentación</b>		<b>Transformación.</b>		<b>Descripción</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Costo</b>
<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denom.</b>					
250	g	250	G	Ftalato de Potasio e Hidrógeno	\$126,00	5,1	g	<b>\$2,57</b>
1	l	1000	MI	Agua Destilada	\$0,06	200	ml	<b>\$0,01</b>
<b>Total</b>								<b>\$2,58</b>

**Anexo 10 Reactivos Potencial de Hidrógeno (pH)**



<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento		<b>Proveedor</b>						
<b>Parámetro</b>	Potencial de Hidrógeno (pH)		<b>Solicitante</b>	Cherrez Terreros María José					
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016								
	<b>Descripción</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>	
	Solución Tampón pH 4 Incolora 1 L Certipur	ml	1000	\$45,00	\$45,00	15	ml	<b>\$0,68</b>	
	Solución Tampón pH 7 Incolora 1 L Certipur	ml	1000	\$45,00	\$45,00	15	ml	<b>\$0,68</b>	
	Solución Tampón pH 10 Incolora 1 L Certipur	ml	1000	\$45,00	\$45,00	15	ml	<b>\$0,68</b>	
	Agua Destilada	ml	1000	\$0,06	\$0,06	50	ml	<b>\$0,0031</b>	
<b>Total</b>								<b>\$2,03</b>	

\_\_\_\_\_  
**FIRMA DE RESPONSABILIDAD**



Anexo 11 Reactivos y Soluciones Fósforo Total



Sección	Control de Calidad Saneamiento		Proveedor				
Parámetro	Fósforo Total		Solicitante	Cherrez Terreros María José			
Fecha de Elaboración	Del 1 al 31 de abril del 2016						
Descripción	Denominación	Presentación	Precio Unitario	Subtotal	Cantidad	Denominación	Costo
Solución Acuosa de Fenoltaleína	ml	100	\$1,21	\$1,21	1,8	ml	\$0,0217
Solución de Ácido Sulfúrico	ml	1000	\$3,64	\$3,64	30	ml	\$0,1093
Hidróxido de Sodio (Sosa)	ml	1000	\$0,86	\$0,86	90	ml	\$0,0775
Reactivo Combinado	ml	100	\$0,54	\$0,54	72	ml	\$0,3892
Solución Estándar de Fosfato	ml	100	\$1,41	\$1,41	10	ml	\$0,1408
Amonio Peroxodisulfato 500 g	g	500	\$210,00	\$210,00	0,6	g	\$0,2520
Solución de Ácido Sulfúrico 5n	ml	1000	\$1,73	\$1,73	1	ml	\$0,0017
<b>Total</b>							<b>\$0,99</b>

FIRMA DE RESPONSABILIDAD

SOLUCIONES



Solución				Acuosa de Fenolftaleína	Preparado por		Portilla Farfán Wilmer Honorio	
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
25	g	25	g	Fenolftaleína Di sódica	\$60,00	0,5	g	\$1,20
1	l	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	100	ml	\$0,01
<b>Total</b>								<b>\$1,21</b>

Solución				Ácido Sulfúrico	Preparado por:		Portilla Farfán Wilmer Honorio	
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
2,5	l.	2500	ml	Ácido Sulfúrico	\$30,00	300	ml	\$3,60
1	l.	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	700	ml	\$0,04
<b>Total</b>								<b>\$3,64</b>

Solución				Hidróxido de Sodio (SOSA)	Preparado por:		Portilla Farfán Wilmer Honorio	
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
1	kg	1000	g	Hidróxido de Sodio	\$20,00	40	g	\$0,80
1	l.	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	1000	ml	\$0,06
<b>Total</b>								<b>\$0,86</b>

Solución				Ácido Sulfúrico 5n	Preparado por:		Portilla Farfán Wilmer Honorio	
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
2,5	l	2500	ml	Ácido Sulfúrico	\$30,00	140	ml	\$1,68



1	l.	1000	ml	Agua Destilada	\$0,06	860	ml	<b>\$0,05</b>
<b>Total</b>								<b>\$1,73</b>

<b>Solución</b>				Tartrato de Antimonio y Potasio	<b>Preparado por:</b>		Portilla Farfán Wilmer Honorio	
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantida d	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
1	kg	1000	G	Tartrato de Antimonio y Potasio	\$72,00	1,37	g	<b>\$0,10</b>
1	l.	1000	MI	Agua Destilada	\$0,04	500,00	ml	<b>\$0,02</b>
<b>Total</b>								<b>\$0,12</b>

<b>Solución</b>				Molibdato de Amonio	<b>Preparado por:</b>		Portilla Farfán Wilmer Honorio	
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
250	g	250	g	Molibdato de Amonio	\$295,00	20	g	<b>\$23,60</b>
1	l.	1000	ml	Agua Destilada	\$0,04	500	ml	<b>\$0,02</b>
<b>Total</b>								<b>\$23,62</b>

<b>Solución</b>				Ácido Ascórbico 0,1m	<b>Preparado por:</b>		Portilla Farfán Wilmer Honorio	
Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
500	g	500	G	Ácido Ascórbico	\$200,00	1,76	g	<b>\$0,70</b>
1	l.	1000	MI	Agua Destilada	\$0,06	100	ml	<b>\$0,01</b>
<b>Total</b>								<b>\$0,71</b>

<b>Solución</b>				Reactivo Combinado	<b>Preparado por:</b>		Portilla Farfán Wilmer Honorio	
-----------------	--	--	--	--------------------	-----------------------	--	--------------------------------	--



Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
1000	ml	1000	MI	Ácido Sulfúrico 5n	\$1,73	60	ml	<b>\$0,10</b>
500	ml	500	MI	Tartrato de Antimonio y Potasio	\$0,12	8	ml	<b>\$0,00</b>
500	ml	500	MI	Molibdato de Amonio	\$23,62	8	ml	<b>\$0,38</b>
100	ml	100	MI	Ácido Ascórbico 0,1m	\$0,71	8	ml	<b>\$0,06</b>
<b>Total</b>								<b>\$0,54</b>

Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
				Fosfato	\$70,00	10	ml	<b>\$1,40</b>
1	l.	1000	MI	Agua Destilada	\$0,06	100	ml	<b>\$0,006</b>
<b>Total</b>								<b>\$1,41</b>

Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
				Solución Intermedia de Fosfato	\$1,40	10	ml	<b>\$1,40</b>
1	l	1000	ml	Agua Destilada	\$0,04	100	ml	<b>\$0,004</b>
<b>Total</b>								<b>\$1,41</b>

Presentación		Transformación.		Descripción	Subtotal	Cantidad	Denom.	Costo
Cantidad	Denom.	Cantidad	Denom.					
				Solución Intermedia de Fosfato	\$1,40	10	ml	<b>\$1,40</b>
1	l.	1000	ml	Agua Destilada	\$0,04	100	ml	<b>\$0,004</b>
<b>Total</b>								<b>\$1,41</b>



Anexo 12 Reactivos Metales



<b>Sección</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>Proveedor</b>	
<b>Parámetro</b>	Metales	<b>Solicitante</b>	Cherrez Terreros María José
<b>Fecha de Elaboración</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016		

**Bario (Ba)**

Descripción	Denominación	Presentación	Precio Unitario	Subtotal	Cantidad	Denominación	Costo
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	MI	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	<b>\$0,19</b>
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	<b>\$1,32</b>
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	<b>\$1,21</b>
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	<b>\$0,82</b>
Agua Acidulada	MI	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	<b>\$0,41</b>
Bario 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	10	µg/l	<b>\$0,70</b>
<b>Total</b>							<b>\$4,65</b>

**Cadmio (Cd)**

Descripción	Denominación	Presentación	Precio Unitario	Subtotal	Cantidad	Denominación	Costo
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	MI	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	<b>\$0,19</b>
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	<b>\$1,32</b>
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	<b>\$1,21</b>
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	<b>\$0,82</b>
Agua Acidulada	MI	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	<b>\$0,41</b>
Cadmio 1000mg/l Solución Hn03, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	10	µg/l	<b>\$0,70</b>
<b>Total</b>							<b>\$4,65</b>



<b>Cobalto (Co)</b>							
<b>Descripción</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	MI	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	\$0,19
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	\$1,32
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	\$1,21
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	\$0,82
Agua Acidulada	MI	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	\$0,41
Cobalto 1000mg/L Solución HnO3, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	10	µg/l	\$0,70
<b>Total</b>							<b>\$4,65</b>

<b>Cobre (Cu)</b>							
<b>Descripción</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	MI	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	\$0,19
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	\$1,32
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	\$1,21
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	\$0,82
Agua Acidulada	MI	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	\$0,41
Cobre 1000mg/L Solución HnO3, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	10	µg/l	\$0,70
<b>Total</b>							<b>\$4,65</b>

<b>Cromo (Cr)</b>							
<b>Descripción</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Costo</b>
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	MI	2500	\$95,00	\$95,00	\$5,00	ml	\$0,19
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	\$0,03	m3	\$1,32
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	\$0,01	m3	\$1,21
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	\$0,03	m3	\$0,82
Agua Acidulada	MI	100	\$0,41	\$0,41	\$100,00	ml	\$0,41



Cromo 1000mg/L Solución Hn03, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	\$20,00	µg/l	\$1,40
<b>Total</b>							<b>\$5,35</b>

**Hierro (Fe)**

Descripción	Denominación	Presentación	Precio Unitario	Subtotal	Cantidad	Denominación	Costo
	n	n				n	
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 L.	l	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	\$0,19
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	\$1,32
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	\$1,21
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	\$0,82
Agua Acidulada	l	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	\$0,41
Hierro 1000mg/l Solución Hn03, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	20	µg/l	\$1,40
<b>Total</b>							<b>\$5,35</b>

**Manganeso (Mn)**

Descripción	Denominación	Presentación	Precio Unitario	Subtotal	Cantidad	Denominación	Costo
	n	n				n	
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	l	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	\$0,19
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	\$1,32
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	\$1,21
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	\$0,82
Agua Acidulada	l	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	\$0,41
Manganeso 1000mg/l Solución Hn03, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	5	µg/l	\$0,35
<b>Total</b>							<b>\$4,30</b>





Níquel (Ni)							
Descripción	Denominación	Presentación	Precio Unitario	Subtotal	Cantidad	Denominación	Costo
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	ml	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	\$0,19
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	\$1,32
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	\$1,21
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	\$0,82
Agua Acidulada	ml	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	\$0,41
Níquel 1000mg/L Solución Hn03, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	50	µg/l	\$3,50
<b>Total</b>							<b>\$7,45</b>

Plata (Ag)							
Descripción	Denominación	Presentación	Precio Unitario	Subtotal	Cantidad	Denominación	Costo
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	ml	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	\$0,19
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	\$1,32
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	\$1,21
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	\$0,82
Agua Acidulada	ml	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	\$0,41
Plata 1000mg/L Solución Hn03, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$81,00	\$81,00	5	µg/l	\$0,41
<b>Total</b>							<b>\$4,36</b>

Plomo (Pb)							
Descripción	Denominación	Presentación	Precio Unitario	Subtotal	Cantidad	Denominación	Costo
Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	ml	2500	\$95,00	\$95,00	5	ml	\$0,19
Argón Grado 5.0 9m3	m3	9	\$468,72	\$468,72	0,03	m3	\$1,32
Nitrógeno Grado 5.0 9m3	m3	9	\$775,80	\$775,80	0,01	m3	\$1,21
Aire Extra puro 9 m3	m3	9	\$290,97	\$290,97	0,03	m3	\$0,82
Agua Acidulada	ml	100	\$0,41	\$0,41	100	ml	\$0,41
Plomo 1000mg/l Solución Hn03, P. Trazable (100ml)	mg/l	1000	\$70,00	\$70,00	50	µg/l	\$3,50
<b>Total</b>							<b>\$7,45</b>



## Anexo 13 Tiempo Mano de Obra y Equipos

**Sólidos Totales 1 Muestra =3 Cápsulas****Nombre:** Dra. María del Rocío Tenorio  
Laboratorio**Cargo:** Analista de

<b>Preparación del Material</b>	<b>0:01:52</b>
Pesado del reactivo cloruro de sodio	0:01:52
<b>Equipo</b>	<b>8:04:07</b>
Tarado de cápsulas	
Encendido previo de baño maría	1:00:00
Evaporación de las muestras	1:00:00
Balanza analítica y calibración con pesas certificadas	0:04:07
Estufa uso de cápsulas	3:00:00
Desecador	3:00:00
<b>Tratamiento de las Muestras</b>	<b>0:10:04</b>
Uso del agitador para la muestra de agua	0:01:05
Balanza + muestra	0:01:08
Bomba+ pipeta + balón con muestra	0:04:51
Bomba + pipeta + balón con agua destilada	0:01:03
Agitador + pipeta + pera	0:00:42
Transporte de cápsulas baño maría	0:01:15
<b>Resultados</b>	<b>0:10:00</b>
Criterio de aceptación	0:10:00
<b>Llenado de Fichas</b>	<b>0:05:00</b>
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación	0:26:56
Tiempo Ocioso	0:01:00
<b>Total</b>	<b>0:27:56</b>
<b>Equipo</b>	
Tiempo de Funcionamiento	8:04:07
<b>Total</b>	<b>8:04:07</b>

**Sólidos Suspendidos Totales 1 Muestra= 3 Filtros****Nombre:** Dra. María del Rocío Tenorio  
Laboratorio**Cargo:** Analista de

<b>Preparación del Material</b>	<b>0:00:00</b>
<b>Equipo</b>	<b>5:00:10</b>
Tarado de filtros	
Estufa uso de filtros de fibra de vidrio previo análisis	2:00:00
Uso desecador con filtros	2:00:00
Uso de la balanza analítica para medir el peso de los filtros	0:00:10
Regresan los filtros a la estufa	1:00:00
<b>Tratamiento de las Muestras</b>	<b>0:06:53</b>
Uso del agitador para la muestra de agua	0:01:03
Pipeta +pera de succión	0:01:08
Pipeta al filtro	0:00:35
Uso de la bomba de vacío	0:03:40
Transporte de filtros a la estufa	0:00:27
<b>Resultados</b>	<b>0:10:00</b>



Criterio de Aceptación	0:10:00
<b>Llenado de Fichas y Verificación del Pedido</b>	<b>0:05:00</b>
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación	0:21:53
Tiempo Ocioso	0:00:35
<b>Total</b>	<b>0:22:28</b>
<b>Equipo</b>	
Tiempo de Funcionamiento	5:00:10
<b>Total</b>	<b>5:00:10</b>

**Demanda Bioquímica de Oxígeno (D.B.O)**

<b>Nombre:</b> Bioq. María José Cherrez Laboratorio	<b>Cargo:</b> Analista de
<b>Preparación Materiales</b>	<b>0:23:43</b>
Lavado de Vasos WINKLER (Material de Vidrio)	0:06:00
Pesado de reactivos	0:10:00
Llenado de Dispensador de Agua de 25 L	0:03:06
Colocación del Reactivo en Dispensador	0:00:31
Uso De La Pipeta + Muestra + Probeta 20ml	0:00:32
Uso De La Pipeta + Muestra +Probeta 50ml	0:01:05
Proceso de Aforo	0:00:23
Llenado de agua de dilución + reactivos en probetas de 1000ml	0:01:18
Llenado de la muestra en balones de aforo	0:00:30
Llenado de muestra homogenizada a frascos WINKLER	0:00:18
<b>Calibración del Equipo</b>	<b>120:35:00</b>
Preparación y encendido del compresor de oxigeno	0:30:00
Uso del potenciómetro ei113 determinar PH muestra	0:05:00
Uso de la incubadora	120:00:00
<b>Resultados</b>	<b>0:09:00</b>
Lectura de muestra 1	0:03:00
Lectura de muestra 2	0:03:00
Cálculo de fórmula y registro	0:03:00
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación	0:32:43
Tiempo Ocioso	0:00:34
<b>Total</b>	<b>0:33:17</b>
<b>Equipo</b>	
Tiempo de Funcionamiento	120:35:00
<b>Total</b>	<b>120:35:00</b>

**Demanda Química De Oxígeno (D.Q.O)**

<b>Nombre:</b> Bioquímico Juan Andrés Astudillo Laboratorio	<b>Cargo:</b> Auxiliar de
<b>Realización de las Soluciones Previo Análisis</b>	<b>0:25:00</b>
Solución de digestión de dicromato de potasio rango alto	0:05:00
Solución de digestión de dicromato de potasio rango bajo	0:05:00
Peso de cápsulas	0:15:00
<b>Preparación del Material</b>	<b>0:01:36</b>
Pipetas +gradilla	0:00:28
Gradilla + tubos PYREX	0:01:08
<b>Equipo</b>	<b>5:18:28</b>



Pipeta automática más tubo	0:00:28
Cápsulas + estufa	2:00:00
Desecador	0:30:00
Encendido del Termoreactor a 150° C	0:18:00
Encendido previo del espectrofotómetro	0:30:00
Funcionamiento del Termoreactor	2:00:00
<b>Análisis en Ejecución</b>	<b>0:50:19</b>
Añadir con la pipeta automática muestra + mezcla de reactivos para 16 tubos de PYREX	0:06:08
Registro en 16 tubos de PYREX	0:02:56
Transporte de tubos a la gradilla	0:00:06
Transporte de las muestras al Termoreactor	0:00:59
Enfriamiento	0:20:00
Transporte de muestras al espectrofotómetro	0:00:10
Homogenizar muestra	0:05:00
Limpieza de los tubos PYREX	0:05:00
Colocación por muestra en el espectrofotómetro	0:10:00
<b>Verificación de Resultados</b>	<b>0:25:00</b>
Lectura de los resultados en el espectrofotómetro	0:20:00
Registro de los datos en un ahoja de cálculo	0:05:00
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación	1:41:55
Tiempo Ocioso	0:00:34
<b>Total</b>	<b>1:42:29</b>
<b>Equipo</b>	
Tiempo de Funcionamiento	5:18:28
<b>Total</b>	<b>5:18:28</b>

**Potencial de Hidrógeno (pH)**

<b>Nombre: Ing. Diego Arce</b>	<b>Cargo: Analista de</b>
Laboratorio	
<b>Preparación Patrones</b>	<b>0:00:38</b>
Buffer 4	0:00:13
Buffer 7	0:00:13
Buffer 10	0:00:12
<b>Calibración Equipos</b>	<b>0:03:21</b>
Potenciómetro EI113	0:03:21
<b>Resultados</b>	<b>0:02:08</b>
Lectura Muestra	0:01:38
Cálculo de Formula y Registro	0:00:30
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación	0:02:46
Tiempo Ocioso	0:00:00
<b>Total</b>	<b>0:02:46</b>
<b>Equipo</b>	
Tiempo de Funcionamiento	0:03:21
<b>Total</b>	<b>0:03:21</b>

**Fósforo Total****1. Digestión de la muestra**



<b>Nombre:</b> Bioquímico Wilmer Portilla Laboratorio	<b>Cargo:</b> Analista de
<b>Preparación de Reactivos</b>	<b>0:00:28</b>
Colocación de 5ml, 10ml hasta 50ml de muestra en Erlenmeyer en base al grado de contaminación + reactivos (0,6 g persulfato de amonio y 1ml ácido sulfúrico)	0:00:08
Colocación del contenido de en material de vidrio NESSLERS y uso pipetas de 5ml y 10ml para agua destilada	0:00:20
<b>Equipo</b>	<b>0:50:00</b>
Homogenización y colocado en la plancha	0:30:00
Enfriamiento de solución en Erlenmeyer con vasos plásticos	<b>0:20:00</b>
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación	0:00:28
Tiempo Ocioso	0:00:00
<b>Total</b>	<b>0:00:28</b>
<b>Equipo</b>	
Tiempo de Funcionamiento	<b>0:50:00</b>
<b>Total</b>	<b>0:50:00</b>
<b>2. Ejecución del análisis curva de calibración( 8 Erlenmeyer)</b>	
<b>Preparación de Materiales</b>	<b>0:48:42</b>
Lavado de Erlenmeyer con agua destilada	0:00:56
Colocación de 4 gotas de fenolftaleína	0:00:16
Preparación de sosa (hidróxido de sodio)	0:30:00
Uso de la pipeta de 10ml + pera de succión y añadir sosa( hidróxido de sodio 1n )	0:00:48
Homogenizar hasta q tome color rosa	0:00:48
Aforo uso de Erlenmeyer + agua destilada+ 8 NESSLER	<b>0:04:04</b>
1	0:00:32
2	0:00:29
3	0:00:27
4	0:00:28
5	0:00:27
6	0:00:31
7	0:00:32
8	0:00:38
<b>Transporte de tubos y gradilla</b>	<b>0:01:04</b>
<b>Solución Ácido Ascórbico</b>	<b>0:05:00</b>
Ácido ascórbico 1,76ml + 100 ml de agua	0:05:00
<b>Reactivo Combinado</b>	<b>0:01:25</b>
Utilización de probeta 50ml+vaso PYREX precipitación con ácido sulfúrico	0:00:22
8ml tartrato de amonio y potasio+ vaso de 50 ml	0:00:39
15ml de molibdato de amonio+ probeta 50ml	0:00:24
Pipeta + NESSLER + pera de succión	<b>0:01:28</b>
1	0:00:08
2	0:00:08
3	0:00:13
4	0:00:12
5	0:00:11
6	0:00:13
7	0:00:12
8	0:00:11
<b>Sellado de papel aluminio + NESSLER</b>	<b>0:02:38</b>
1	0:00:20



2	0:00:20
3	0:00:35
4	0:00:17
5	0:00:16
6	0:00:17
7	0:00:16
8	0:00:17
Reposar la mezcla en gradilla	0:00:15
<b>Lectura de la Curva</b>	<b>0:07:31</b>
Agua destilada + espectrofotómetro	0:00:50
Lavado de celdas + limpieza de las celdas	0:04:14
<b>Celdas + NESSLER + secado con papel</b>	<b>0:02:27</b>
1	0:00:30
2	0:00:23
3	0:00:16
4	0:00:15
5	0:00:18
6	0:00:15
7	0:00:17
8	0:00:13
<b>Equipo</b>	<b>0:02:14</b>
<b>Espectrofotómetro (lectura de curva)</b>	<b>0:01:47</b>
1	0:00:15
2	0:00:20
3	0:00:13
4	0:00:09
5	0:00:08
6	0:00:13
7	0:00:17
8	0:00:12
<b>Lectura de Controles de Calidad</b>	<b>0:01:15</b>
<b>Celda + NESSLER +secado</b>	<b>0:00:48</b>
1	0:00:23
2	0:00:25
<b>Espectrofotómetro + Celda</b>	<b>0:00:27</b>
1	0:00:12
2	0:00:15
<b>Medir pH</b>	<b>0:17:45</b>
Erlenmeyer + agua destilada + lavado	0:00:13
Fenolftaleína	0:00:02
Pipeta + pera de succión+ sola+ Erlenmeyer	0:00:11
Agua + Erlenmeyer + NESSLER	0:01:02
NESSLER+ gradilla	0:00:03
Solución + NESSLER + reactivo combinado + pipeta	0:01:02
NESSLER+ papel aluminio+ gradilla	0:00:12
Reposar mezcla	0:15:00
<b>Verificación de Resultados</b>	<b>0:04:05</b>
Celdas + NESSLER + secado con papel	0:00:23
Registro de resultados en el espectrofotómetro	0:00:19
Cálculos de las fórmulas, pendiente y coeficiente correlación	0:02:42
Cálculos de las fórmulas, pendiente y coeficiente correlación	0:00:19



Registro de resultados en el espectrofotómetro	0:00:22
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación	1:18:51
Tiempo Ocioso	0:00:56
<b>Total</b>	<b>1:19:47</b>
<b>Equipo</b>	
Tiempo de funcionamiento	<b>0:02:14</b>
<b>Total</b>	<b>0:02:14</b>
<b>Total proceso de Fósforo Total</b>	
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de preparación	1:19:19
Tiempo ocioso	0:00:56
<b>Total</b>	<b>1:20:15</b>
<b>Equipo</b>	
Tiempo de funcionamiento	0:52:14
<b>Total</b>	<b>0:52:14</b>
<b>Metales</b>	
<b>1. Digestión de la muestra</b>	
<b>Nombre:</b> Ing. Diego Arce	<b>Cargo:</b> Analista de Laboratorio
<b>Verificación de muestras</b>	<b>0:00:51</b>
Revisión de órdenes de pedido y escritura	0:00:35
Toma de muestras del refrigerador	0:00:16
<b>Tratamiento de la muestra</b>	<b>0:02:56</b>
Medición de muestra en balones	0:00:51
Toma de pipeta + muestra + pera de succión	0:00:34
Aforo de la muestra	0:00:28
Medición en balones de 50 ml y 100ml	0:00:25
Pipeta + balón + pera	0:00:27
Balón + tubo de digestión+ gradilla	0:00:11
<b>Transporte de tubos de digestión en gradilla a campana de extracción</b>	<b>0:00:42</b>
<b>Preparación del reactivo</b>	<b>0:01:24</b>
Ácido nítrico + pipeta + pera de succión de la muestra	0:01:24
<b>Equipo</b>	<b>1:57:22</b>
Campana de extracción en funcionamiento	0:01:24
Tubos de digestión en el torrente del equipo microondas	0:00:03
Encendido de la máquina	0:00:39
La muestra en el equipo	0:25:00
Mantenimiento temperatura	0:30:00
Enfriamiento	1:00:00
Sacado de los tubos de digestión del microondas	0:00:04
Uso de la campana de extracción	0:00:12
<b>Finalización del proceso de digestión</b>	<b>0:06:20</b>
Etiquetado de frascos	0:00:11
Embudo+ papel filtro WALTMAN + frascos para la muestra	0:05:50
Traslado de la muestra hacia la curva de calibración	0:00:19
<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación	0:12:13
Tiempo Ocioso	0:00:15



<b>Total</b>		<b>0:12:28</b>
	<b>Equipo</b>	
Tiempo de Funcionamiento		<b>1:57:22</b>
<b>Total</b>		<b>1:57:22</b>
<b>2. Ejecución del Análisis</b>		
<b>Preparación de materiales</b>		
<b>1:02:00</b>		
Mezcla para los parámetros previo análisis		1:00:00
Preparación de agua con ácido nítrico		0:02:00
Uso de los patrones		<b>0:01:38</b>
Mezcla de agua con ácido nítrico + cobre		0:01:38
<b>Análisis en ejecución</b>		
<b>0:18:35</b>		
Encendido de las válvulas de nitrógeno + argón + aire		0:00:35
Computadora ICP para ingreso de información de los parámetros		0:02:12
Inicio de la producción de plasma		0:01:11
Revisión de órdenes de producción		0:04:03
Revisión de parámetros acreditados		0:01:00
Llenado de agua dilucida en balón 100ml		0:00:05
Calibración del equipo		0:00:02
Revisión de la curva de calibración		0:01:02
Impresión de las curvas de calibración		0:00:40
Control de calidad con cadmio y plata lectura		0:01:26
Control de calidad plomo + níquel+ bario +hierro + cromo		0:01:12
Ajuste de calibración al manganeso		0:00:36
Muestra digerida		0:04:21
Verificación de código de la muestra		0:00:10
<b>Equipo</b>		
<b>3:15:08</b>		
Uso de la campana de extracción para agua acidulada		0:01:00
ICP- oes encendido durante el proceso		1:14:08
Uso compresor para preparación patrones		2:00:00
<b>Verificación de los resultados</b>		
<b>0:05:08</b>		
Control verificación, imprimir y exportar a PDF de resultados		0:02:38
Cálculo y reporte del resultado final		0:02:30
	<b>Mano de Obra</b>	
Tiempo de Preparación		1:27:21
Tiempo Ocioso		0:00:30
<b>Total</b>		<b>1:27:51</b>
	<b>Equipo</b>	
Tiempo de funcionamiento		<b>3:15:08</b>
<b>Total</b>		<b>3:15:08</b>





Anexo 14 Mano de Obra Sólidos Totales

 <b>CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO</b>											
<b>Mes</b>	Abril			<b>Nombre</b>	Tenorio Torres María del Rocío						
<b>Código</b>	GA52035			<b>Cargo</b>	Ingeniero Análisis Laboratorio						
<b>Remuneración</b>	<b>\$1.356,94</b>			<b>Parámetro</b>	Sólidos Totales						
<b>H. Trabajadas</b>	0:26:56			<b>Tiempo Ocioso</b>	0:01:00						
<b>*Tiempo Total</b>	0:27:56			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$2,63</b>						
Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso				
Horas	Minutos	Segundos	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	
240	60	60	0	26	56		0	1	0		
<b>\$5,65</b>	<b>\$0,09</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$2,45</b>	<b>\$0,09</b>	<b>\$2,54</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,09</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,09</b>	
<b>Mes</b>	Abril			<b>Nombre</b>	Tigre Sigchi Marco Javier						
<b>Código</b>	GA52139			<b>Cargo</b>	Peón						
<b>Remuneración</b>	<b>\$305,66</b>			<b>Parámetro</b>	Sólidos Totales						
<b>H. Trabajadas</b>	0:08:15			<b>Tiempo Ocioso</b>	0:00:40						
<b>*Tiempo Total</b>	0:08:55			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$0,19</b>						
Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso				
Horas	Minutos	Segundos	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	
240	60	60	0	8	15		0	0	40		
<b>\$1,27</b>	<b>\$0,02</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,17</b>	<b>\$0,01</b>	<b>\$0,18</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,01</b>	<b>\$0,01</b>	
<b>Total Remuneración</b>			<b>\$1.662,60</b>				<b>Costo Unitario</b>				<b>\$2,82</b>

Anexo 15 Mano de Obra Sólidos Suspendidos Totales

 <b>CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO</b>											
<b>Mes</b>	Abril			<b>Nombre</b>	Tenorio Torres María del Rocío						
<b>Código</b>	GA52035			<b>Cargo</b>	Ingeniero Análisis Laboratorio						
<b>Remuneración</b>	<b>\$1.356,94</b>			<b>Parámetro</b>	Sólidos Suspendidos Totales						
<b>H. Trabajadas</b>	0:21:53			<b>Tiempo Ocioso</b>	0:00:35						
<b>*Tiempo Total</b>	0:22:28			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$2,12</b>						
Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso				
Horas	Minutos	Segundos	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	
240	60	60	0	21	53		0	0	35		
<b>\$5,65</b>	<b>\$0,09</b>	<b>\$0,0016</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$1,98</b>	<b>\$0,08</b>	<b>\$2,06</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,05</b>	<b>\$0,05</b>	
<b>Mes</b>	Abril			<b>Nombre</b>	Tigre Sigchi Marco Javier						
<b>Código</b>	GA52139			<b>Cargo</b>	Peón						
<b>Remuneración</b>	<b>\$305,66</b>			<b>Parámetro</b>	Sólidos Suspendidos Totales						
<b>H. Trabajadas</b>	0:06:10			<b>Tiempo Ocioso</b>	0:00:26						
<b>*Tiempo Total</b>	0:06:36			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$0,14</b>						
Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso				
Horas	Minutos	Segundos	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	
240	60	60	0	6	10		0	0	26		
<b>\$1,27</b>	<b>\$0,02</b>	<b>\$0,0004</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,13</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,13</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,01</b>	<b>\$0,01</b>	
<b>Total Remuneración</b>			<b>\$1.662,60</b>				<b>Costo Unitario</b>				<b>\$2,26</b>



Anexo 16 Mano de Obra Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO)



CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO											
Mes	Abril			Nombre	Cherrez Terreros María José						
Código	GA52055			Cargo	Ingeniero Análisis Laboratorio						
Remuneración	\$1.467,31			Parámetro	Demanda Bioquímica de Oxígeno						
H. Trabajadas	0:32:43			Tiempo Ocioso	0:00:34						
*Tiempo Total	0:33:17			Costo Unitario	\$3,39						
Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso				
Horas	Minutos	Segundos	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	
240	60	60	0	32	43		0	0	34		
\$6,11	\$0,10	\$0,0017	\$0,00	\$3,26	\$0,07	\$3,33	\$0,00	\$0,00	\$0,06	\$0,06	
Mes	Abril			Nombre	Tacuri Villa Pedro Felipe						
Código	GA50340			Cargo	Auxiliar Laboratorio						
Remuneración	\$1.348,37			Parámetro	Demanda Bioquímica de Oxígeno						
H. Trabajadas	0:10:15			Tiempo Ocioso	0:00:19						
*Tiempo Total	0:10:34			Costo Unitario	\$0,99						
Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso				
Horas	Minutos	Segundos	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	
240	60	60	0	10	15		0	0	19		
\$5,62	\$0,09	\$0,0016	\$0,00	\$0,94	\$0,02	\$0,96	\$0,00	\$0,00	\$0,03	\$0,03	
<b>Total Remuneración</b>			<b>\$2.815,68</b>				<b>Costo Unitario</b>				<b>\$4,38</b>

Anexo 17 Mano de Obra Demanda Química de Oxígeno (DQO)



CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO										
Mes	Abril			Nombre	Astudillo Ledesma Juan Andrés					
Código	GA51055			Cargo	Ingeniero Análisis Laboratorio					
Remuneración	\$2.099,51			Parámetro	Demanda Bioquímica de Oxígeno					
H. Trabajadas	1:41:55			Tiempo Ocioso	0:00:34					
*Tiempo Total	1:42:29			Costo Unitario	\$14,94					
Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso			
Horas	Minutos	Segundos	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total
240	60	60	1	41	55		0	0	34	
\$8,75	\$0,15	\$0,0024	\$8,75	\$5,98	\$0,13	\$14,86	\$0,00	\$0,00	\$0,08	\$0,08
Mes	Abril			Nombre	Quindi Pomavilla Segundo Florentino					
Código	GA52060			Cargo	Auxiliar de Laboratorio					
Remuneración	\$684,79			Parámetro	Demanda Bioquímica de Oxígeno					
H. Trabajadas	0:06:30			Tiempo Ocioso	0:00:18					
*Tiempo Total	0:06:48			Costo Unitario	\$0,32					
Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso			



Hora	Minutos	Segundos	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Hora	Valor Minuto	Valor Segundo	Total
240	60	60	0	6	30		0	0	18	
\$2,85	\$0,05	\$0,0008	\$0,00	\$0,29	\$0,02	\$0,31	\$0,00	\$0,00	\$0,01	\$0,01
Total Remuneración			\$2.784,30				Costo Unitario			\$15,27

**Anexo 18 Mano de Obra Potencial de Hidrógeno (pH)**



**CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO**

Mes	Abril	Nombre	Arce Torres Diego Felipe
Código	GA52050	Cargo	Ingeniero Análisis Laboratorio
Remuneración	\$1.159,34	Parámetro	Potencial de Hidrógeno (pH)
H. Trabajadas	0:02:46	Tiempo Ocioso	0:00:00
*Tiempo Total	0:02:46	Costo Unitario	\$0,22

Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso			
Hora	Minuto	Segundo	Valor Hora	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundo	Total
240	60	60	0	2	46		0	0	0	
\$4,83	\$0,08	\$0,0013	\$0,00	\$0,16	\$0,06	\$0,22	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00

Mes	Abril	Nombre	Quindi Pomavilla Segundo Florentino
Código	GA52060	Cargo	Auxiliar de Laboratorio
Remuneración	\$684,79	Parámetro	Potencial de Hidrógeno (pH)
H. Trabajadas	0:03:48	Tiempo Ocioso	0:00:05
*Tiempo Total	0:03:53	Costo Unitario	\$0,18

Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso			
Hora	Minuto	Segundo	Valor Hora	Valor Minutos	Valor Segundos	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundo	Total
240	60	60	0	3	48		0	0	5	
\$2,85	\$0,05	\$0,0008	\$0,00	\$0,14	\$0,04	\$0,18	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Total Remuneración			\$1.844,13				Costo Unitario			\$0,41

**Anexo 19 Mano de Obra Fósforo Total**



**CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO**

Mes	Abril	Nombre	Portilla Farfán Wilmer Honorio
Código	GA51130	Cargo	Ingeniero Análisis Laboratorio
Remuneración	\$2.400,11	Parámetro	Fósforo Total
H. Trabajadas	1:19:19	Tiempo Ocioso	0:00:56
*Tiempo Total	1:20:15	Costo Unitario	\$13,38

Distribución Remuneración			Horas Trabajadas				Tiempo Ocioso			
Hora	Minuto	Segundo	Valor	Valor	Valor	Total	Valor	Valor	Valor	Total



s			Horas	Minuto	Segundo	Hora			Minuto	Segundo	
240	60	60	1	19	19	0	0	56			
\$10,00	\$0,17	\$0,0028	\$10,00	\$3,17	\$0,05	\$13,22	\$0,00	\$0,00	\$0,16	\$0,16	
<b>Mes</b>	Abril		<b>Nombre</b>			Tigre Sigchi Marco Javier					
<b>Código</b>	GA52139		<b>Cargo</b>			Auxiliar de Laboratorio					
<b>Remuneración</b>	\$305,66		<b>Parámetro</b>			Fósforo Total					
<b>H. Trabajadas</b>	0:36:12		<b>Tiempo Ocioso</b>			0:00:15					
<b>*Tiempo Total</b>	0:36:27		<b>Costo Unitario</b>			\$0,77					
<b>Distribución Remuneración</b>			<b>Horas Trabajadas</b>				<b>Tiempo Ocioso</b>				
Hora	Minuto	Segundos	Valor Horas	Valor Minuto	Valor Segundo	Total	Valor Hora	Valor Minuto	Valor Segundo	Total	
240	60	60	0	36	12		0	0	15		
\$1,27	\$0,02	\$0,0004	\$0,00	\$0,76	\$0,00	\$0,77	\$0,00	\$0,00	\$0,01	\$0,01	
<b>Total Remuneración</b>			<b>\$2.705,77</b>				<b>Costo Unitario</b>				<b>\$14,15</b>

Anexo 20 Mano de Obra Metales



CONTROL DE CALIDAD SANEAMIENTO

<b>Mes</b>	Abril		<b>Nombre</b>			Arce Torres Diego Felipe					
<b>Código</b>	GA52050		<b>Cargo</b>			Ingeniero Análisis Laboratorio					
<b>Remuneración</b>	\$1.159,34		<b>Parámetro</b>			Metales					
<b>H. Trabajadas</b>	1:39:34		<b>Tiempo Ocioso</b>			0:00:45					
<b>*Tiempo Total</b>	1:40:19		<b>Costo Unitario</b>			\$8,08					
<b>Distribución Remuneración</b>			<b>Horas Trabajadas</b>				<b>Tiempo Ocioso</b>				
Horas	Minuto	Segundo	Valor Hora	Valor Minuto	Valor Segundo	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundo	Total	
240	60	60	1	39	34		0	0	45		
\$4,83	\$0,08	\$0,0013	\$4,83	\$3,14	\$0,05	\$8,02	\$0,00	\$0,00	\$0,06	\$0,06	
<b>Mes</b>	Abril		<b>Nombre</b>			Tigre Sigchi Marco Javier					
<b>Código</b>	GA52139		<b>Cargo</b>			Auxiliar de Laboratorio					
<b>Remuneración</b>	\$305,66		<b>Parámetro</b>			Metales					
<b>H. Trabajadas</b>	0:12:36		<b>Tiempo Ocioso</b>			0:00:16					
<b>*Tiempo Total</b>	0:12:52		<b>Costo Unitario</b>			\$0,27					
<b>Distribución Remuneración</b>			<b>Horas Trabajadas</b>				<b>Tiempo Ocioso</b>				
Horas	Minuto	Segundo	Valor Hora	Valor Minuto	Valor Segundo	Total	Valor Horas	Valor Minutos	Valor Segundo	Total	
240	60	60	0	12	36		0	0	16		
\$1,27	\$0,02	\$0,0004	\$0,00	\$0,25	\$0,01	\$0,27	\$0,00	\$0,00	\$0,01	\$0,01	
<b>Total Remuneración</b>			<b>\$1.465,00</b>				<b>Costo Unitario</b>				<b>\$8,35</b>



Anexo 21 Contrato de Auditoría



CONTRATO DE CONSULTORÍA NÚM. 15-2016

**CONDICIONES PARTICULARES DEL CONTRATO DE CONSULTORÍA PARA LA "AUDITORÍA INTERNA ISO 17025 DEL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE ETAPA EP"**

Comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, representada legalmente por el Ing. Iván Palacios Palacios, en calidad de Gerente General, a quien en adelante se le denominará CONTRATANTE; y, por otra, por sus propios derechos, la Licenciada en química analítica Ana Isabel Armijos Paredes, con RUC 1710897719001 a quien en adelante se le denominará LA CONSULTORA. Las partes se obligan en virtud del presente contrato, al tenor de las siguientes cláusulas:

**Cláusula Primera.- ANTECEDENTES**

**1.1** De conformidad con los artículos 22 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública –LOSNCP–, y 25 y 26 de su Reglamento General -RGLOSNCP-, el Plan Anual de Contrataciones de la CONTRATANTE, contempla la ejecución de la consultoría para la "AUDITORÍA INTERNA ISO 17025 DEL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE ETAPA EP".

**1.2** Previo los informes y los estudios respectivos, la máxima autoridad de la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP resolvió aprobar el pliego del procedimiento de Contratación Directa de Consultoría signado con el código RE-CDC-ETAPA-05-2016, para contratar los servicios de "AUDITORÍA INTERNA ISO 17025 DEL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE ETAPA EP".

**1.3** Se cuenta con la existencia y suficiente disponibilidad de fondos en la partida presupuestaria 6306020010000 "Servicios de Auditoría", conforme consta de la certificación conferida por el Dr. Esteban Coello, Subgerente Financiero de ETAPA EP, mediante disponibilidad presupuestaria 574 del 23 febrero de 2016.

**1.4** Se realizó la respectiva invitación el 26 de mayo de 2016 a través del portal institucional del SERCOP.

**1.5** Luego del proceso correspondiente, el Ing. Iván Palacios Palacios, en su calidad de máxima autoridad de la CONTRATANTE, mediante resolución R-2016-0232-GG de fecha 2 de junio de 2016, adjudicó el contrato de consultoría para realizar la "AUDITORÍA INTERNA ISO 17025 DEL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE ETAPA EP" a la oferente Lcda. Ana Isabel Armijos Paredes.

**Cláusula Segunda.- DOCUMENTOS DEL CONTRATO**

**2.1** Forman parte integrante del contrato los siguientes documentos:



- a) El pliego (Condiciones Particulares del Pliego CPP y Condiciones Generales del Pliego CGP) incluyendo los términos de referencia que corresponden a la consultoría contratada.
- b) Las Condiciones Generales de los Contratos de Ejecución de Consultoría (CGC) publicados y vigentes a la fecha de la Convocatoria en la página institucional del Servicio Nacional de Contratación Pública - SERCOP.
- c) La oferta presentada por la CONSULTORA, con todos sus documentos que la conforman.
- d) La resolución de adjudicación.
- f) La certificación que acredita la existencia de la partida presupuestaria y disponibilidad de recursos, para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato.
- g) La oferta negociada.

#### **Cláusula Tercera.- OBJETO DEL CONTRATO**

3.1 La CONSULTORA se obliga para con la CONTRATANTE a ejecutar, terminar y entregar a entera satisfacción de la misma los servicios de consultoría para la "AUDITORIA INTERNA ISO 17025 DEL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE ETAPA EP".

Se compromete al efecto, a ejecutar el trabajo de consultoría, con sujeción a su oferta, plan de trabajo y metodología, términos de referencia, anexos, Condiciones generales de los contratos de Ejecución de Consultoría (CGC), instrucciones de la entidad y demás documentos contractuales, respetando la normativa legal aplicable.

#### **Cláusula Cuarta.- OBLIGACIONES DE LA CONSULTORA**

4.1 En virtud de la celebración del contrato, la Consultora se obliga para con la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP a prestar los servicios de "AUDITORIA INTERNA ISO 17025 DEL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE ETAPA EP" y todo aquello que fuere necesario para la total ejecución del objeto de la Consultoría, de conformidad con la oferta negociada, los términos de referencia, las condiciones generales y especiales y los demás documentos contractuales.

#### **Cláusula Quinta.- ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

5.1 En cumplimiento del objeto del presente contrato, la Consultora se compromete a prestar a la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Cuenca, ETAPA EP, todos los servicios que sean necesarios para cumplir los objetivos de la Consultoría.

La Consultora se obliga, por tanto, a prestar sus servicios para la realización de la "AUDITORIA INTERNA ISO 17025 DEL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE ETAPA EP".





5.2 El alcance planteado para la Auditoría es llevar a cabo una auditoría interna del Sistema de Gestión de Calidad ISO 17025 para mantener la acreditación del Laboratorio de Saneamiento. El laboratorio debe efectuar periódicamente, de acuerdo con un calendario y un procedimiento predeterminados, auditorías internas de sus actividades para verificar que sus operaciones continúan cumpliendo con los requisitos del sistema de gestión y de esta Norma Internacional.

5.3 La auditoría interna incluye la verificación de la implementación de la norma ISO/IEC 17025 en el sistema de gestión y en los parámetros acreditados.

#### **Cláusula Sexta.- PRECIO DEL CONTRATO**

6.1 El valor estimado del presente contrato, que la CONTRATANTE pagará a la CONSULTORA, es el de MIL CIENTOS DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (USD \$1,100.00) más IVA, de conformidad con la oferta presentada por la CONSULTORA.

6.2 Los precios acordados en el contrato por los trabajos especificados, constituirán la única compensación a la CONSULTORA por todos sus costos, inclusive cualquier impuesto, derecho o tasa que tuviese que pagar, excepto el Impuesto al Valor Agregado que será añadido al precio del contrato conforme se menciona en el numeral 6.1.

#### **Cláusula Séptima.- FORMA DE PAGO**

7.1 El valor total del contrato será cancelado mediante un solo pago contra entrega del informe final definitivo, el que deberá ser aprobado a entera satisfacción de la entidad contratante, la presentación de la factura correspondiente, y suscripción del acta entrega recepción única.-

El pago se realizará mediante transferencia bancaria a la cuenta de ahorros Número 12050152780 del Banco Produbanco.

#### **Cláusula Octava.- GARANTÍAS**

8.1 No aplica en el presente contrato.

#### **Cláusula Novena.- PLAZO**

9.1 El plazo para la ejecución y terminación de la totalidad de los trabajos contratados es de VEINTE (20) días, contados a partir de la firma del contrato.

#### **Cláusula Décima.- MULTAS**

10.1 Por cada día de retardo en el cumplimiento de la ejecución de las obligaciones contractuales, se aplicará la multa de 1 por mil del valor del contrato.

#### **Cláusula Undécima.- DEL REAJUSTE DE PRECIOS**

11.1 Por la naturaleza de la contratación, no se contempla reajuste de precios.



Anexo 22 Costo Materiales de Oficina



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO

Descripción	Costo	Cant.	Total*	Valor Mensual	P1					P2		P4		P5		P6		Total
					A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A12	A17	A21	A23			
Caja Clips	\$0,28	4	\$1,12	\$0,37	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,37
Lápices OHELLO	\$0,57	4	\$2,28	\$0,76	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,76
Esferos BIC	\$0,37	4	\$1,47	\$0,49	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,04	\$0,49
Engrapadora	\$8,72	2	\$17,44	\$5,81	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$0,53	\$5,81
Grapas	\$1,18	4	\$4,74	\$1,58	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$0,14	\$1,58
Cintas	\$0,39	4	\$1,58	\$0,53	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,53
Dispensador Cinta	\$1,67	4	\$6,67	\$2,22	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$0,20	\$2,22
Ligas	\$0,26	3	\$0,79	\$0,26	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,02	\$0,26
Resaltador	\$1,54	4	\$6,14	\$2,05	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$0,19	\$2,05
Tablero	\$1,84	4	\$7,37	\$2,46	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$0,22	\$2,46
Regla	\$0,26	4	\$1,05	\$0,35	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,35
Borrador	\$0,22	4	\$0,88	\$0,29	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,03	\$0,29
Caja Resmas	\$4,00	1	\$4,00	\$1,33	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$1,33
Block Notas	\$2,82	4	\$11,26	\$3,75	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$0,34	\$3,75
Tachuelas	\$0,75	2	\$1,51	\$0,50	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,05	\$0,50
Perforadora	\$4,63	2	\$9,26	\$3,09	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$3,09
Saca grapas	\$0,99	2	\$1,98	\$0,66	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,66
Clips Mariposa	\$1,14	2	\$2,28	\$0,76	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,76
CD Blanco	\$0,73	3	\$2,18	\$0,73	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,07	\$0,73
Goma Liquida	\$0,35	1	\$0,35	\$0,12	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,01	\$0,12
Tijeras	\$2,00	2	\$4,00	\$1,33	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$0,12	\$1,33
Sobres Manila	\$0,11	25	\$2,85	\$0,95	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,09	\$0,95
<b>Total</b>				<b>\$30,40</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$2,76</b>	<b>\$30,40</b>
%					9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	9,09%	100,00%

\*Nota: Los costos de los materiales de oficina fue considerado el mes de marzo para el consumo de 3 meses.





Anexo 23 Depreciación y Valor Residual de Equipos de Laboratorio



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO  
DETALLE DE EQUIPOS PARA PRODUCCIÓN


Cod. Activos Fijos	Cod. Lab	Descripción	Costo	Vida Útil	Fecha ingreso	Valor Residual	Valor Depreciable	Dep. Anual	Dep. Mensual
20413	EI100	Estufa Marca: BINDER Modelo: ED 115 Litros Serie: 0732042	\$2.850,00	10	20080121	\$285,00	\$2.565,00	\$256,50	\$21,38
24290	EI3001	Electrodo para Medidor de Oxígeno YSI Mod.5905 Nro.Ysi0655815	\$962,38	5	20100127	\$96,24	\$866,14	\$173,23	\$14,44
23068	EI113	Potenciómetro de Laboratorio THERMO SCIENTIFIC / ORION 3 STAR	\$2.209,66	5	20090818	\$220,97	\$1.988,69	\$397,74	\$33,14
24637	EI14	Plancha Calentadora THERMO SCIENTIFIC TYPE 2200 Mod.Rc2240	\$2.100,00	10	20100623	\$210,00	\$1.890,00	\$189,00	\$15,75
	EI137	Campana De Extracción Marca FROINTER JUNIOR / EFB-442	\$12.500,00	10	20081217	\$1.250,00	\$11.250,00	\$1.125,00	\$93,75
24518	EI81	Espectrofotómetro THERMO SCIENTIFIC MOD. GENESYS 10VIS Nro.2d5m121001	\$2.851,00	10	20100511	\$285,10	\$2.565,90	\$256,59	\$21,38
26179	EI144	Termoreactor SPC SCIENCE/DIGIPREP Cube	\$2.600,00	10	20110328	\$260,00	\$2.340,00	\$234,00	\$19,50
21445	EI111	Campana de Extracción LABCONCO / 4880300	\$12.470,00	10	20101108	\$1.247,00	\$11.223,00	\$1.122,30	\$93,53
28288	EI135	Espectrofotómetro THERMO SPECTRONIC / GENESYS 10	\$3.200,00	10	20111128	\$320,00	\$2.880,00	\$288,00	\$24,00
24483	EI115	Sistema de Digestión de Muestras por Microondas	\$29.980,00	10	20100419	\$2.998,00	\$26.982,00	\$2.698,20	\$224,85
25198	E123	ICP/Espectrofotómetro Marca: PEKINELMER Modelo: Optima 7000dv + Computador Hp CORE DUO	\$102.000,00	10	20101108	\$10.200,00	\$91.800,00	\$9.180,00	\$765,00
<b>Total</b>			<b>\$173.723,04</b>						<b>\$1.326,71</b>

DETALLE DE EQUIPOS DE PRODUCCIÓN A VALOR RESIDUAL

Cod. Activos Fijos	Cod. Lab	Descripción	Costo	Vida Útil	Fecha ingreso	Valor Residual
13422	EI71	Balanza Analítica/Pesa de 2000 Gr. En INOX. Con Certificado de Calibración	\$4.595,00	10	20031124	\$459,50
28538	EI132	Bomba de Vacío Marca FISHER SCIENTIFIC/5kc49nn0194ax	\$1.700,00	10	20000505	\$170,00
6359	EI03	Baño María	\$581,48	10	19960325	\$58,15
8091	EI82	Compresor de Aire SCHULZ /MSV10 VL/200 Serie 1286924	\$3.594,44	10	19940627	\$359,44
5254	EI3000	Medidor de Oxígeno SCHULZ / MSV10 VL/200 Serie 1286924	\$1.356,64	10	19920408	\$135,66
5816	EI29	Incubadora D.B.O.	\$891,48	10	19950620	\$89,15
<b>Total</b>			<b>12719,04</b>			<b>\$1.271,90</b>




**Anexo 24 Depreciación y Valor Residual de Muebles de Oficina**

 <b>CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO</b> <b>DETALLE DE MUEBLES DE OFICINA</b>								
Descripción	Costo	Vida Útil	Fecha ingreso	Valor Residual	Valor depreciable	Dep. Anual	Dep. Mensual	
Archivador Vertical de 3 Gavetas con Cerradura	\$166,00	10	20110210	\$16,60	\$149,40	\$14,94	\$1,25	
Estante Vitrina en Melanina Laterales Negro, Superior 2 Puertas Vidrio de 0.30 X 1.20 con imán.	\$210,00	10	20110210	\$21,00	\$189,00	\$18,90	\$1,58	
<b>Total</b>	<b>\$376,00</b>						<b>\$2,82</b>	
<b>DETALLE DE MUEBLES DE OFICINA A VALOR RESIDUAL</b>								
Descripción	Costo	Vida Util	Fecha ingreso	Valor Residual				
Escritorio de Madera café cobrizo jaspeado, 3 gavetas, cerradura lateral	\$112,17	10	19930924	\$11,22				
Estante Modular con Puerta de Vidrio y Cerradura de 0,44x0, 85x 2,00 con 1 Servicio	\$155,48	10	19940913	\$15,55				
Extintor BADGER De Co2, Capacidad: 10lbs, MOD. B-10v Serie U-912550	\$134,67	10	19930909	\$13,47				
Escritorio Gerente Concorde de 1,70 X 0,80 X 0,75 De 6 Gavetas, 3 a cada lado Color Café Cobrizo	\$163,87	10	19930924	\$16,39				
Escritorio De Madera De 1,40 X 0,60 Color Café Cobrizo De 3 Gavetas Cerradura Tiraderas De Madera	\$143,33	10	19940406	\$14,33				
Escritorio Tipo Secretaria 1,40 X 0,60 X 0,75 Color Café Cobrizo Jaspeado, 3 Gavetas, Cerradura Latera	\$112,17	10	19930924	\$11,22				
Silla Giratoria Metálica 5 Garruchas, recubrimiento plástico íntegro, anillo asienta pies, asiento-espaldar forrados Corosil Negro, graduable	\$102,71	10	19970804	\$10,27				
Silla Giratoria Metálica 5 Garruchas, Recubrimiento Plástico Integro, Anillo Asienta Pies, Asiento-Espaldar Forrados Corosil Negro, Graduable	\$102,71	10	19970804	\$10,27				
Silla Metálica de Tubo Cuadrado Negro, Asiento y Espaldar en Corosil Negro, Apilables	\$135,99	10	19890908	\$13,60				
Mesa De Madera Café Jaspeado Cobrizo, 4 Patas De 2,40 X 1,20 m.	\$108,07	10	19930924	\$10,81				
Mesa De Madera Café Cobrizo Jaspeado, Borde Negro, 4 Patas Angulares de 0,90 X 1,90 X 0,70	\$236,19	10	19950908	\$23,62				
Mesa De Madera Café Cobrizo Jaspeado, Borde Negro, 4 Patas Angulares de 0,90 X 1,90 X 0,70	\$236,19	10	19950908	\$23,62				
<b>Total</b>				<b>\$1.743,55</b>				<b>\$174,36</b>



Anexo 25 Costo de Energía Eléctrica

 <b>CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO</b>																					
Cód. Lab.	Descripción	Vatios	KW				Tiempo			Costo Unitario /KWH	Costo Unitario /KWM	Costo Unitario /KWS	Total	Sólidos Totales	Sólidos Susp. Totales	DBO	DQO	pH	Fósforo Total	Metales	Costo Total
			1000	H	Min	Seg	0,081	0,0014	0,00002												
EI71	Balanza Analítica y Pesa de 2000 Gr. en INOX. con Certificado de Calibración	127	0,1270	0	32	17	\$0,00	\$0,04	\$0,00	\$0,04	\$0,69	\$0,75	\$0,75	\$0,69	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2,88	
EI132	Bomba de Vacío Marca Fisher Scientific/	127	0,1270	0	9	34	\$0,00	\$0,01	\$0,00	\$0,01	\$0,20	\$0,22	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,42	
EI100	Estufa Marca: Binder Modelo: Ed 115 Litros	220	0,2200	7	0	0	\$0,57	\$0,00	\$0,00	\$0,57	\$15,47	\$16,84	\$0,00	\$15,59	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$47,90	
EI03	Baño María	110	0,1100	1	0	0	\$0,08	\$0,00	\$0,00	\$0,08	\$1,10	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$1,10	
EI82	Compresor de Aire Schulz / Msv10 V 1/200	120	0,1200	2	30	0	\$0,16	\$0,04	\$0,00	\$0,20	\$0,00	\$0,00	\$3,30	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$16,18	\$19,49		
EI3000	Medidor de Oxígeno SCHULZ / MSV10 VL/200	1,5	0,0015	0	30	0	\$0,00	\$0,04	\$0,00	\$0,04	\$0,00	\$0,00	\$0,01	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,01	
EI113	Potenciómetro de Laboratorio Thermo Scientific /	127	0,1270	0	8	21	\$0,00	\$0,01	\$0,00	\$0,01	\$0,00	\$0,00	\$0,19	\$0,00	\$0,12	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,31	
EI29	Incubadora D.B.O.	120	0,1200	120	0	0	\$9,72	\$0,00	\$0,00	\$9,72	\$0,00	\$0,00	\$158,63	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$158,63	
EI14	Plancha Calentadora Thermo Scientific Type 2200	120	0,1200	0	30	0	\$0,00	\$0,04	\$0,00	\$0,04	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,50	\$0,00	\$0,00	\$0,50		
EI137	Campana de Extracción Marca Frounter Junior / Efb-442	127	0,1270	0	0	15	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	
EI81	Espectrofotómetro Thermo Scientific MOD. Genesys 10vis	120	0,1200	0	3	4	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,05	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,05		
EI144	Termoreactor SPC Science/Digiprep Cube	110	0,1100	2	18	0	\$0,16	\$0,02	\$0,00	\$0,19	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2,56	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2,56		
EI111	Campana De Extracción Labconco	127	0,1270	0	2	36	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,06	\$0,00	\$0,00	\$0,30	\$0,30			
EI135	Espectrofotómetro Thermo Spectronic / Genesys 10	120	0,1200	0	30	0	\$0,00	\$0,04	\$0,00	\$0,04	\$0,00	\$0,00	\$0,61	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,61			
EI115	Sistema de Digestión de Muestras Por Microondas	220	0,2200	0	25	43	\$0,00	\$0,03	\$0,00	\$0,03	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$5,09	\$5,09				
EI23	ICP/Espectrofotómetro Marca: Pekinlmer Modelo: Óptima 7000dv Computador Hp Core Duo	220	0,2200	1	14	8	\$0,08	\$0,02	\$0,00	\$0,10	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$14,66	\$14,66				
<b>Total</b>																			<b>\$254,57</b>		



## UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cant.	Descripción	Vatios	KW	Tiempo			Costo Unitario /KWH	Costo Unitario/ KWM	Costo Unitario/ KWS	Total	Costo Total
			1000	H	Min	Seg	0,081	0,0014	0,00002		
1	Computadores Lenovo	65	0,065	8	0	0	\$0,65	\$0,00	\$0,00	\$0,65	\$1,26
1	Computadores Lenovo	65	0,065	8	0	0	\$0,65	\$0,00	\$0,00	\$0,65	\$1,26
1	Computadores Lenovo	65	0,065	8	0	0	\$0,65	\$0,00	\$0,00	\$0,65	\$1,26
1	Computadores Lenovo	65	0,065	8	0	0	\$0,65	\$0,00	\$0,00	\$0,65	\$1,26
<b>Total</b>											<b>\$5,05</b>

Cant	Descripción	Vatios	KW	Tiempo			Costo Unitario /KWH	Costo Unitario/ KWM	Costo Unitario/ KWS	Total	Costo Total
			1000	H	Min.	Seg	0,081	0,0014	0,00002		
82	Lámparas Fluorescentes	40	0,04	8	0	0	\$0,65	\$0,00	\$0,00	\$0,65	\$63,76
3	Lámparas Fluorescentes	15	0,015	8	0	0	\$0,65	\$0,00	\$0,00	\$0,65	\$0,87
2	Focos Ahorradores	20	0,02	1	0	0	\$0,08	\$0,00	\$0,00	\$0,08	\$0,10
<b>Total</b>											<b>\$64,74</b>

<b>RESUMEN</b>		
N°	Descripción	Valor
16	Equipos	254,57
4	Computadores	5,05
85	Lámparas	64,64
2	Focos	0,10
<b>Total</b>		<b>324,36</b>



Anexo 26 Servicio de Vigilancia

Cía: AG C.T.: 11 Nro.Compte.: 00328 2016/04  
Página: 1

**\*\*ORDEN DE PAGO\*\*** Nro.: 00328

Empresa.....: AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMBIENTAL /PG  
Beneficiario: EXPRESEGURIDAD CIA. LTDA.  
Concepto.....: CTO.13-2015 M-0154-2016 SERV.SEGU.MAR/16

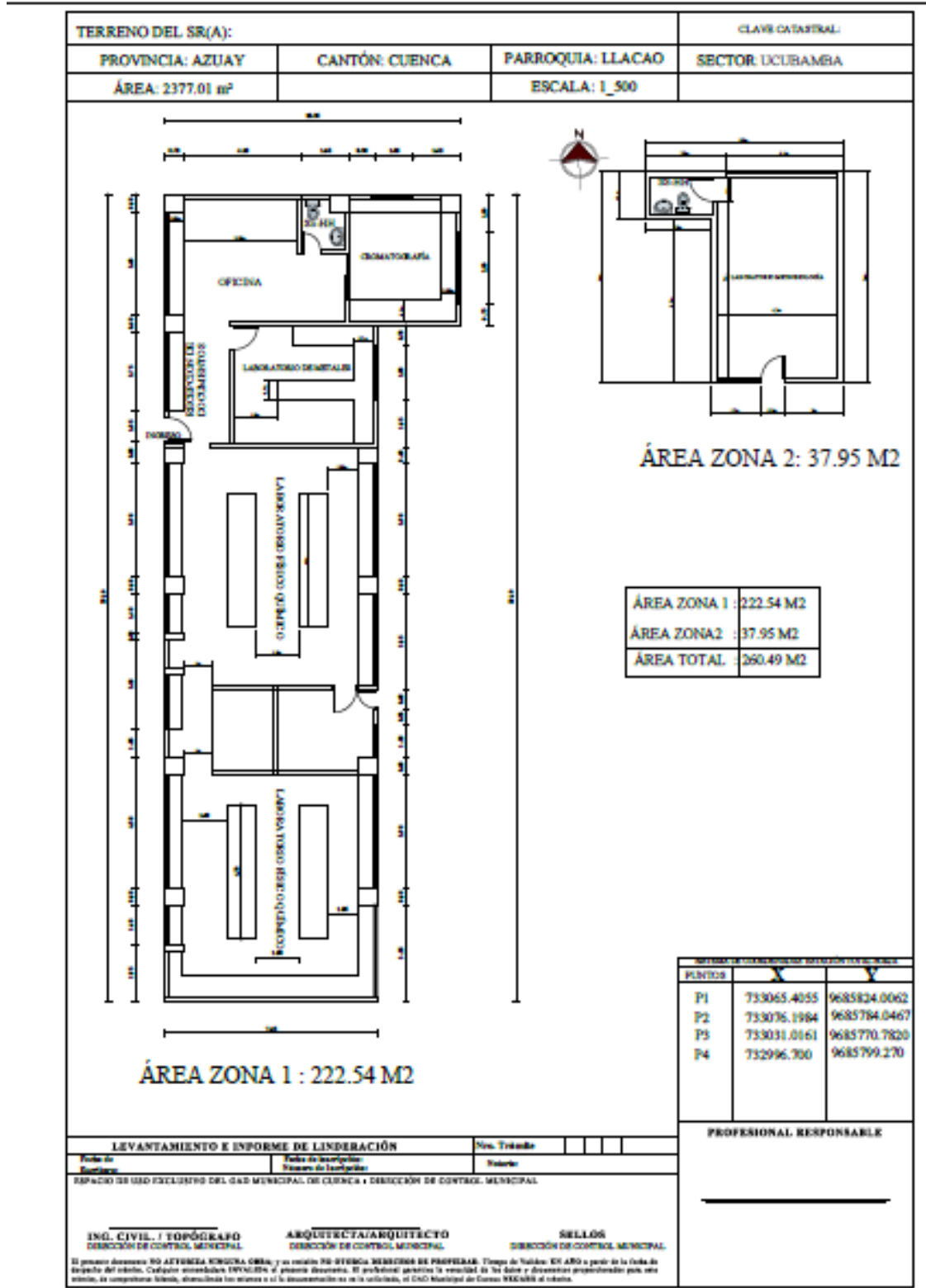
Fecha de Emisión: Cuenca, 27 de Abril del 2016

Cuenta Mayor	Auxiliar	Descripción de la Cuenta	Cl.Nro.Doc.	Debe	Haber
2136302000000	005461	PROVEEDORES Y CONTRATISTAS EXPRESSEGURIDAD CIA. LTDA.	FA 3430		-38.663,94
1333208010000	00000190	SERVICIOS DE VIGILANCIA SISTEMAS DE AGUA P RURALES		17.260,68	
1333208010000	00000227	SERVICIOS DE VIGILANCIA PLANTA DE SUSTAG		4.931,62	
1333208010000	00001144	SERVICIOS DE VIGILANCIA PLANTA EL CEBOLLAR		7.397,46	
1333208010000	00001146	SERVICIOS DE VIGILANCIA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESID		7.397,43	
1333208010000	00001147	SERVICIOS DE VIGILANCIA PLANTA DE TIXAN		2.465,81	
2136302000000	604	PROVEEDORES Y CONTRATISTAS OTRAS RETENCIONES APPLICABLES EL 2X M	CR 72399		-789,06
213810601	001	CIP IVA.SERVICIOS SRI 70% SERVICIO DE RENTAS INTERNAS (IMPUEST	CR 72399		-3.314,05
213810501	005461	CIP IVA.SERVICIOS PROVEEDOR 30% EXPRESSEGURIDAD CIA. LTDA.			-1.420,31
1240103010000	721	CREDITO FISCAL X COMPRAS-PRODUCCION COM.LOCALES DE SERV.GRAVADOS CONT. 1		4.734,36	
Suma:				44.187,36	-44.187,36

Valor a Pagar: \*\*\*\*\*40.084,25 dólares  
Son: Cuarenta Mil Ochenta Y Cuatro ,25/100 \*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\* dólares



Anexo 27 Superficie Laboratorio de Saneamiento





Anexo 28 Horas Equipo Mantenimiento y Depreciación



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO						
Sección	Actividades	Detalle de Equipos		Tiempo por Actividad		
P1	A1					
	A2					
	A3		Computador Lenovo	8:00:00	0:00:00	8:00:00
	A4					
	A5					
P2	A6			0:00:00	0:00:00	0:00:00
	A7			0:00:00	0:00:00	0:00:00
P3	A8			0:00:00	0:00:00	0:00:00
	A9			0:00:00	0:00:00	0:00:00
P4	A10	Compresor de Aire Schulz / Msv10 V I200 Serie 1286924 (EI82)		2:30:00	0:00:00	2:30:00
	A11			0:00:00	0:00:00	0:00:00
	A12	Espectrofotómetro Thermo Scientific (EI81)	Sistema de Digestión De Muestras por Microondas (EI115)	0:03:04	0:25:43	0:28:47
	A13			0:00:00	0:00:00	0:00:00
	A14	Potenciómetro de Laboratorio thermo Scientific / Orion 3 Star y Medidor Oxígeno (EI113;EI3000)	ICP/Espectrofotómetro Marca: PekinElmer Modelo: Óptima 7000dv Serie:080c0052502 y Computador Hp Core Duo(EI123)	0:08:21	1:14:08	1:22:29
P5	A15	Bomba de Vacío Marca Fisher Scientific/5kc49nn019 4ax (EI132)		0:09:34	0:00:00	0:09:34
	A16	Plancha Calentadora Thermo Scientific Type 2200 (EI14)	Termoreactor SPC Science/Digiprep Cube (EI144)	0:30:00	2:18:00	2:48:00
	A17	Balanza Analítica y Pesa de 2000 Gr. en INOX. con Certificado de Calibración (EI71)		0:32:17	0:00:00	0:32:17
	A18	Estufa Marca: Binder Modelo: Ed 115 Litros Serie: 0732042 (EI100)	Baño María (EI03)	7:00:00	1:00:00	8:00:00
	A19	Campana De Extracción Marca Frounter Junior (EI137)	Campana De Extracción Labconco / 4880300 (EI111)	0:00:15	0:02:36	0:02:51
	A20	Incubadora D.B.O. (EI29)		120:00:00	0:00:00	120:00:00



	A21	Espectrofotómetro Thermo Scientific <b>(EI81)</b>	Espectrofotómetro Thermo Spectronic / Genesys 10 <b>(EI135)</b>	0:03:04	0:30:0 0	0:33:04
P6	A22 A23	Computadores Lenovo		8:00:00	0:00:0 0	8:00:00
P7	A24			0:00:00	0:00:0 0	0:00:00
	A25			0:00:00	0:00:0 0	0:00:00
<b>Total</b>						<b>152:27:0 2</b>





**ETAPA**

**CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO**

Código Lab.	Descripción de Equipos	Sólidos Totales	Sólidos Suspendidos Totales	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Demanda Química de Oxígeno	pH	Fósforo Total	Metales	Total
EI71	Balanza Analítica y Pesa de 2000 Gr. en INOX. con Certificado de Calibración	0:07:07	0:00:10	0:10:00	0:15:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:32:17
EI132	Bomba de Vacío Marca Fisher Scientific	0:05:54	0:03:40	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:09:34
EI100	Estufa Marca: Binder Modelo: Ed 115 I.	2:00:00	3:00:00	0:00:00	2:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	7:00:00
EI03	Baño María	1:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:00:00
EI82	Compresor de Aire Schulz	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:00:00	2:30:00
EI113;EI3000	Potenciómetro de Laboratorio Thermo Scientific y Medidor Oxígeno	0:00:00	0:00:00	0:05:00	0:00:00	0:03:21	0:00:00	0:00:00	0:08:21
EI29	Incubadora D.B.O.	0:00:00	0:00:00	120:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	120:00:00
EI14	Plancha Calentadora Thermo Scientific Type 2200	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:30:00
EI137	Campana de Extracción Marca Froider Junior	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:15	0:00:00	0:00:15
EI81	Espectrofotómetro Thermo Scientific MOD. Genesys	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:03:04	0:00:00	0:03:04
EI144	Termoreactor SPC Science/Digiprep Cube	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:18:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:18:00
EI111	Campana De Extracción Labconco	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:02:36	0:02:36
EI135	Espectrofotómetro Thermo Spectronic / Genesys 10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00
EI115	Sistema De Digestión De Muestras Por Microondas	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:25:43	0:25:43
E123	ICP/Espectrofotómetro Marca: Pekinelmer y Computador Hp Core Duo	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	1:14:08	1:14:08
<b>Total</b>									<b>136:23:58</b>



Anexo 29 Materiales de Vidrio por Actividad



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO										
Sección	Actividades	Cód.	Descripción	Cantidad	Costo	Total	Total Actividad	% Consumo Material		
P3	A8	Detergentes Libre De Fosfato		1	\$196,00	\$196,00	\$196,00	7,43%		
		A9			0	\$0,00	\$0,00	\$0,00	0,00%	
	A10	11728	Embudos para Filtración 100 Mm 0100800189		6	\$53,07	\$318,42	\$658,04	24,95%	
		11751	Probetas 1000 MI 0100800185		3	\$25	\$75		0,00%	
		11753	Probetas 50 MI 0100800182		4	\$5	\$20		0,00%	
		11760	Erlenmeyer de 1000ml		12	\$10	\$120		0,00%	
		17889	Frasco de Dilución de Polipropileno VWRI 16161-745 Cap.200 ml (Caja 48 Un)		6	\$6,98	\$41,88		0,00%	
		15841	Frasco de Vidrio Tapa Rosca de 1000ml		2	\$12	\$24		0,00%	
				Frascos de 25 Litros de Capacidad con Llave Dispensadora		1	\$52,5		\$52,5	0,00%
				Frascos de Dilución		1	\$6,24		\$6,24	0,00%
				15788 Pipetas Volumétricas De 5ml. Tipo A		3	\$5,80		\$17,4	31,31%
				Pipeta Automática Volumen Variable de 500 A 5000ul		2	\$328,33		\$656,66	0,00%
	P4	A11	15789	Pipetas Volumétricas de 10ml. Tipo A		2	\$6,90	\$13,8	\$825,94	0,00%
			11782	Pipetas Volumétricas de 25ml Clase A		1	\$8,80	\$8,8		0,00%
			11742	Pipetas Volumétricas Clase A 20ml		1	\$5,00	\$5		0,00%
11743			Pipetas Volumétricas Clase A 50ml		2	\$11,20	\$22,4	0,00%		
2018			Pipetas Volumétricas Clase A 100ml		2	\$43,00	\$86	0,00%		
		11026 Pera de Succión		4	\$3,97	\$15,88	0,00%			
A12		17738	Puntas 500 - 5000ul Bolsa X 1000 Puntas (Para Pipetas Automáticas Brand)		16	\$0,15	\$2,40	\$269,15	10,20%	
				Tubos PIREX 50ml		16	\$2,62		\$41,92	0,00%
				Tapas para Tubos PIREX De Teflón		16	\$1,09		\$17,44	0,00%
		11730	Tubos NESLER 5ml 0100800193		9	\$23,00	\$207,00		0,00%	
			Papel Aluminio Brand 2,32		39	\$0,01	\$0,39		0,00%	



	12325	Balones de Aforo 100ml	4	\$7,49	\$29,96		<b>6,88%</b>
A13	15792	Balones de Aforo 50ml.	7	\$13,50	\$94,50	\$181,56	<b>0,00%</b>
		Balones de Aforo 1000 ml. 0100800141	1	\$11,90	\$11,90		<b>0,00%</b>
		Balones de Aforo 500ml.	2	\$22,60	\$45,20		<b>0,00%</b>
A14			0	\$0,00	\$0,00	\$0,00	<b>0,00%</b>
		Cápsulas de Porcelana De 125 ml. PYREX	12	\$3,20	\$38,40		<b>1,92%</b>
A15		Papel Filtro WHATMAN N° 40 de 934 Ah 5.5 mm Diámetro Caja/100 Unid	6	\$0,90	\$5,40	\$50,60	<b>0,00%</b>
		Papel Filtro WHATMAN N° 40 125mm Diámetro- Caja/100 Unid.	8	\$0,85	\$6,80		<b>0,00%</b>
P5	A16	11748 Vaso PYREX de Precipitación 500ml	1	\$3,50	\$3,50		<b>0,89%</b>
		16170 Vasos de Precipitación 50ml	2	\$4,00	\$8,00	\$23,50	<b>0,00%</b>
		11747 Vaso PYREX de Precipitación 1000ml	2	\$6,00	\$12,00		<b>0,00%</b>
	A17	5850 Pinzas Doble para Bureta Metálica Fisher Sujetadoras de Plásticos en Forma de Mariposas	1	\$7,04	\$7,04	\$43,04	<b>1,63%</b>
		5859 Pinzas para Cápsula o Vaso	2	\$18,00	\$36,00		<b>0,00%</b>
A18						\$0,00	<b>0,00%</b>
	A19	18165 Gradilla 40 Tubos 18-20 mm de Digestión	1	\$11,25	\$11,25	\$87,45	<b>3,32%</b>
		Gradilla Plástica para Baño María	3	\$25,40	\$76,20		<b>0,00%</b>
A20	18159	Frascos WINKLER De 300ml	4	\$26,60	\$106,40	\$106,40	<b>4,03%</b>
A21			0	\$0,00	\$0,00	\$0,00	<b>0,00%</b>
A24						\$0,00	<b>0,00%</b>
P7	A25	Detergentes Libre de Fosfato	1	\$196,00	\$196,00	\$196,00	<b>7,43%</b>
<b>Total</b>						<b>\$2637,68</b>	<b>100%</b>



Anexo 30 Consumo de Energía Eléctrica por Actividad



Sección	Actividades	Código Laboratorio	Equipos				Computadores				Lámparas				Focos			Total			
			Cant.	Tiempo	KW	Total	Cant.	Tiempo	KW	Total	Cant.	Tiempo	KW	Total	Cant.	Tiempo	KW		Total		
P1	A1																				
	A2																				
	A3		0	0:00:00	0,0000	0,00	1	8:00:00	0,6500	0,65	12	8:00:00	4,8000	4,80	1	1:00:00	0,0250	0,025		5,48	
	A4																				
	A5																				
P2	A6		0	0:00:00	0,0000	0,00	0	0:00:00	0,0000	0,00	6	8:00:00	2,4000	2,40	0	0:00:00	0,0000	0,000		2,40	
	A7																				
P3	A8		0	0:00:00	0,0000	0,00	0	0:00:00	0,0000	0,00	6	8:00:00	2,4000	2,40	0	0:00:00	0,0000	0,000		2,40	
P4	A9		0	0:00:00	0,0000	0,00															
	A10	(EI82)	1	2:30:00	10,0250	10,03															
	A11		0	0:00:00	0,0000	0,00	0	0:00:00	0,0000	0,00	16	8:00:00	6,4000	6,40	0	0:00:00	0,0000	0,000		19,07	
	A12	(EI81)	1	0:03:04	0,0261	2,64															
P5	A13		0	0:00:00	0,0000	0,00															
	A14	(EI113)	1	0:08:21	0,1605																
		(EI 3000)	1	0:30:00	0,0043	7,71															
		(EI123)	1	1:14:08	7,5431						24	8:00:00	9,6000	9,60							
	A15	(EI132)	1	0:09:34	0,2185	0,22															
	A16	(EI14)	1	0:30:00	0,2550	1,57															
		EI144	1	2:18:00	1,3177																
	A17	(EI71)	1	0:32:17	1,4805	1,48	0	0:00:00	0,0000	0,00					0	0:00:00	0,0000	0,000		128,36	
	A18	(EI100)	1	7:00:00	24,6400	25,21															
		(EI03)	1	1:00:00	0,5683																
	A19	(EI137)	1	0:00:15	0,0022	0,18															
		(EI111)	1	0:02:36	0,1814						3	8:00:00	0,4500	0,45							
	A20	(EI29)	1	120:00:00	81,6000	81,60															
	A21	(EI81)	1	0:03:04	0,0261	0,34															
		(EI135)	1	0:30:00	0,3125																
P6	A22		0	0:00:00	0,0000	0,00	3	8:00:00	1,9500	1,95	12	8:00:00	4,8000	4,80	1	1:00:00	0,03	0,025		6,78	
	A23																				
P7	A24		0	0:00:00	0,0000	0,00	0	0:00:00	0,0000	0,00	6	8:00:00	2,4000	2,40	0	0:00:00	0,0000	0,000		2,40	
	A25					0,00															
<b>Total</b>					<b>130,98</b>					<b>2,60</b>				<b>33,25</b>				<b>0,05</b>		<b>166,88</b>	



## Anexo 31 Requisiciones de Materia Prima



REQUISICIÓN DE MATERIA PRIMA						
Departamento	Control Calidad y Saneamiento				N° Orden	00001
Parámetro	Sólidos Totales				N° Análisis	124
Fecha	Del 1 al 31 de abril del 2016					
Cantidad	Denominación	Presentación	Transformación	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
155000	mg	1000000	0,16	Sodio Cloruro P.A. 1 K	\$28,00	\$4,34
124000	ml	1000	124,00	Agua Destilada Litro	\$0,06	\$7,61
<b>Total</b>						<b>\$11,95</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

REQUISICIÓN DE MATERIALES						
Departamento	Control Calidad y Saneamiento				N° Orden	00002
Parámetro	Sólidos Suspendidos Totales				N° Análisis	135
Fecha	Del 1 al 31 de abril del 2016					
Cantidad	Denominación	Presentación	Transformación	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
135000	ml	1000	135,00	Agua Destilada Litro	\$0,06	\$8,29
<b>Total</b>						<b>\$8,29</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

REQUISICIÓN DE MATERIALES						
Departamento	Control Calidad y Saneamiento				N° Orden	00003
Parámetro	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)				N° Análisis	136
Fecha	Del 1 al 31 de abril del 2016					
Cantidad	Denominación	Presentación	Transformación	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
20400	ml	1000	20,40	Solución Tampón de Fosfato	\$6,34	\$129,30
20400	ml	1000	20,40	Solución de Sulfato de Magnesio	\$1,61	\$32,74
20400	ml	1000	20,40	Solución de Cloruro de Calcio	\$1,41	\$28,66
20400	ml	1000	20,40	Solución de Cloruro Férrico	\$0,04	\$0,87
4080	ml	1000	4,08	Solución Ácida y Básica	\$1,70	\$6,94
20400	ml	375	54,40	Mezcla Sulfocrómica	\$5,02	\$273,22
3536	l.	1	3536,00	Agua de Dilución	\$0,01	\$18,96
<b>Total</b>						<b>\$490,68</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma



**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>				Control Calidad y Saneamiento	<b>N° Orden</b>	00004
<b>Parámetro</b>				Demanda Química de Oxígeno (DQO)	<b>N° Análisis</b>	125
<b>Fecha</b>				Del 1 al 31 de abril del 2016		
<b>Cantida d</b>	<b>Denominació n</b>	<b>Presentació n</b>	<b>Transformació n</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
3000	ml	1000	3,00	Solución de Digestión de Dicromato de Potasio (DQO) Rango Alto	\$30,95	\$92,86
3000	ml	1000	3,00	Solución de Digestión de Dicromato de Potasio (DQO) Rango Bajo	\$24,41	\$73,23
7000	ml	1000	7,00	Solución de Ácido Sulfúrico	\$87,00	\$609,00
125000	ml	1000	125,00	Solución Estándar de 500 Mgo2 /de DQO De Ftalato de Potasio e Hidrógeno	\$0,28	\$34,45
62500	ml	500	125,00	Solución Estándar de 1000 Mgo2 /de DQO de Ftalato de Potasio e Hidrógeno	\$0,24	\$30,61
25000	ml	200	125,00	Solución Estándar de 30000 Mgo2 /de DQO de Ftalato de Potasio e Hidrógeno	\$2,58	\$322,83
<b>Total</b>						<b>\$1.162,99</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>				Control Calidad y Saneamiento	<b>N° Orden</b>	00005
<b>Parámetro</b>				Potencial de Hidrógeno (pH)	<b>N° Análisis</b>	82
<b>Fecha</b>				Del 1 al 31 de abril del 2016		
<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
1230	ml	1000	1,23	Solución Tampón pH 4 Incolora 1 I. Certipur	\$45,00	\$55,35
1230	ml	1000	1,23	Solución Tampón pH 7 Incolora 1 I. Certipur	\$45,00	\$55,35
1230	ml	1000	1,23	Solución Tampón pH 10 Incolora 1 I. Certipur	\$45,00	\$55,35
4100	ml	1000	4,10	Agua Destilada	\$0,06	\$0,25
<b>Total</b>						<b>\$166,30</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma



**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>	Control Calidad y Saneamiento			<b>N° Orden</b>	00006	
<b>Parámetro</b>	Fósforo Total			<b>N° Análisis</b>	102	
<b>Fecha</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016					
<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
183,6	ml	100	1,84	Solución Acuosa de Fenolftaleína	\$1,21	\$2,21
3060	ml	1000	3,06	Solución de Ácido Sulfúrico	\$3,64	\$11,15
9180	ml	1000	9,18	Hidróxido de Sodio (Sosa)	\$0,86	\$7,91
7344	ml	100	73,44	Reactivo Combinado	\$0,54	\$39,70
1020	ml	100	10,20	Solución Estándar de Fosfato	\$1,41	\$14,36
61,2	g	500	0,12	Amonio Peroxodisulfato 500g	\$210,00	\$25,70
102	ml	1000	0,10	Solución de Ácido Sulfúrico 5n	\$1,73	\$0,18
<b>Total</b>						<b>\$101,22</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>	Control Calidad y Saneamiento			<b>N° Orden</b>	00007	
<b>Parámetro</b>	Bario (Ba)			<b>N° Análisis</b>	17	
<b>Fecha</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016					
<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
85	ml	2500	0,03	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	\$95,00	\$3,23
0,43	m3	9	0,05	Argón Grado 5.0 9m3	\$468,72	\$22,41
0,24	m3	9	0,03	Nitrógeno Grado 5.0 9m3	\$775,80	\$20,61
0,43	m3	9	0,05	Aire Extra puro 9 M3	\$290,97	\$13,91
1700	ml	100	17,00	Agua Acidulada	\$0,41	\$7,02
170	mg/l	1000	0,17	Bario 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)	\$70,00	\$11,90
<b>Total</b>						<b>\$79,08</b>



Adquisiciones y Servicios Firma				Jefe de Laboratorio Firma				
REQUISICIÓN DE MATERIALES								
<b>Departamento</b>				Control Calidad y Saneamiento		<b>N° Orden</b>		00008
<b>Parámetro</b>				Cadmio (Cd)		<b>N° Análisis</b>		54
<b>Fecha</b>				Del 1 al 31 de abril del 2016				
Cantidad	Denominación	Presentación	Transformación	Descripción		Costo Unitario	Costo Total	
270	ml	2500	0,11	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.		\$95,00	\$10,26	
1,37	m3	9	0,15	Argón Grado 5.0 9m3		\$468,72	\$71,19	
0,76	m3	9	0,08	Nitrógeno Grado 5.0 9m3		\$775,80	\$65,46	
1,37	m3	9	0,15	Aire Extra puro 9 M3		\$290,97	\$44,19	
5400	ml	100	54,00	Agua Acidulada		\$0,41	\$22,30	
540	mg/l	1000	0,54	Cadmio 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)		\$70,00	\$37,80	
<b>Total</b>							<b>\$251,20</b>	

Adquisiciones y Servicios Firma				Jefe de Laboratorio Firma				
REQUISICIÓN DE MATERIALES								
<b>Departamento</b>				Control Calidad y Saneamiento		<b>N° Orden</b>		00009
<b>Parámetro</b>				Cobalto (Co)		<b>N° Análisis</b>		20
<b>Fecha</b>				Del 1 al 31 de abril del 2016				
Cantida d	Denominació n	Presentació n	Transformación	Descripción		Costo Unitario	Costo Total	
100	ml	2500	0,04	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.		\$95,00	\$3,80	
0,51	m3	9	0,06	Argón Grado 5.0 9m3		\$468,72	\$26,37	
0,28	m3	9	0,03	Nitrógeno Grado 5.0 9m3		\$775,80	\$24,24	
0,51	m3	9	0,06	Aire Extra puro 9 M3		\$290,97	\$16,37	
2000	ml	100	20,00	Agua Acidulada		\$0,41	\$8,26	
200	mg/l	1000	0,20	Cobalto 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)		\$70,00	\$14,00	





**Total** **\$93,04**

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>		Control Calidad y Saneamiento			<b>N° Orden</b>	00010
<b>Parámetro</b>		Cobre (Cu)			<b>N° Análisis</b>	47
<b>Fecha</b>		Del 1 al 31 de abril del 2016				
<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
235	ml	2500	0,09	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	\$95,00	\$8,93
1,19	m3	9	0,13	Argón Grado 5.0 9m3	\$468,72	\$61,96
0,66	m3	9	0,07	Nitrógeno Grado 5.0 9m3	\$775,80	\$56,97
1,19	m3	9	0,13	Aire Extra puro 9 M3	\$290,97	\$38,46
4700	ml	100	47,00	Agua Acidulada	\$0,41	\$19,41
470	mg/l	1000	0,47	Cobre 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)	\$70,00	\$32,90
<b>Total</b>						<b>\$218,63</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>		Control Calidad y Saneamiento			<b>N° Orden</b>	00011
<b>Parámetro</b>		Cromo (Cr)			<b>N° Análisis</b>	67
<b>Fecha</b>		Del 1 al 31 de abril del 2016				
<b>Cantida d</b>	<b>Denominació n</b>	<b>Presentació n</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
335	ml	2500	0,13	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	\$95,00	\$12,73
1,70	m3	9	0,19	Argón Grado 5.0 9m3	\$468,72	\$88,32
0,94	m3	9	0,10	Nitrógeno Grado 5.0 9m3	\$775,80	\$81,22
1,70	m3	9	0,19	Aire Extra puro 9 M3	\$290,97	\$54,83



<b>6700</b>	ml	100	67,00	Agua Acidulada	\$0,41	\$27,67
<b>1340</b>	mg/l	1000	1,34	Cromo 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)	\$70,00	\$93,80
<b>Total</b>						<b>\$358,57</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>	Control Calidad y Saneamiento					<b>N° Orden</b>	00012
<b>Parámetro</b>	Hierro (Fe)					<b>N° Análisis</b>	178
<b>Fecha</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016						
<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>	
890	ml	2500	0,36	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	\$95,00	\$33,82	
4,51	m3	9	0,50	Argón Grado 5.0 9m3	\$468,72	\$234,65	
2,50	m3	9	0,28	Nitrógeno Grado 5.0 9m3	\$775,80	\$215,77	
4,51	m3	9	0,50	Aire Extra puro 9 M3	\$290,97	\$145,67	
17800	ml	100	178,00	Agua Acidulada	\$0,41	\$73,50	
3560	mg/l	1000	3,56	Hierro 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)	\$70,00	\$249,20	
<b>Total</b>						<b>\$952,61</b>	

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>	Control Calidad y Saneamiento					<b>N° Orden</b>	00013
<b>Parámetro</b>	Manganeso (Mn)					<b>N° Análisis</b>	129
<b>Fecha</b>	Del 1 al 31 de abril del 2016						
<b>Cantidad</b>	<b>Denominación</b>	<b>Presentación</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>	
645	ml	2500	0,26	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l	\$95,00	\$24,51	
3,27	m3	9	0,36	Argón Grado 5.0 9m3	\$468,72	\$170,06	
1,81	m3	9	0,20	Nitrógeno Grado 5.0 9m3	\$775,80	\$156,37	



3,27	m3	9	0,36	Aire Extra puro 9 M3	\$290,97	\$105,57
12900	ml	100	129,00	Agua Acidulada	\$0,41	\$53,27
645	mg/l	1000	0,65	Manganeso 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)	\$70,00	\$45,15
<b>Total</b>						<b>\$554,93</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>				Control Calidad y Saneamiento	<b>N° Orden</b>	00014
<b>Parámetro</b>				Níquel (Ni)	<b>N° Análisis</b>	67
<b>Fecha</b>				Del 1 al 31 de abril del 2016		
<b>Cantida d</b>	<b>Denominació n</b>	<b>Presentació n</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
335	ml	2500	0,13	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	\$95,00	\$12,73
1,70	m3	9	0,19	Argón Grado 5.0 9m3	\$468,72	\$88,32
0,94	m3	9	0,10	Nitrógeno Grado 5.0 9m3	\$775,80	\$81,22
1,70	m3	9	0,19	Aire Extra puro 9 M3	\$290,97	\$54,83
6700	ml	100	67,00	Agua Acidulada	\$0,41	\$27,67
3350	mg/l	1000	3,35	Níquel 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)	\$70,00	\$234,50
<b>Total</b>						<b>\$499,27</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>				Control Calidad y Saneamiento	<b>N° Orden</b>	00015
<b>Parámetro</b>				Plata (Ag)	<b>N° Análisis</b>	14
<b>Fecha</b>				Del 1 al 31 de abril del 2016		
<b>Cantida</b>	<b>Denominació</b>	<b>Presentación</b>	<b>Transformación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>



d	n					
70	ml	2500	0,03	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	\$95,00	\$2,66
0,35	m3	9	0,04	Argón Grado 5.0 9m3	\$468,72	\$18,46
0,20	m3	9	0,02	Nitrógeno Grado 5.0 9m3	\$775,80	\$16,97
0,35	m3	9	0,04	Aire Extra puro 9 M3	\$290,97	\$11,46
1400	ml	100	14,00	Agua Acidulada	\$0,41	\$5,78
70	mg/l	1000	0,07	Plata 1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)	\$81,00	\$5,67
<b>Total</b>						<b>\$60,99</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma

**REQUISICIÓN DE MATERIALES**

<b>Departamento</b>		Control Calidad y Saneamiento			<b>N° Orden</b>	00016
<b>Parámetro</b>		Plomo (Pb)			<b>N° Análisis</b>	73
<b>Fecha</b>		Del 1 al 31 de abril del 2016				
Cantida d	Denominació n	Presentación	Transformación	Descripción	Costo Unitario	Costo Total
365	ml	2500	0,15	Ácido Nítrico 65% P.A. 2.5 l.	\$95,00	\$13,87
1,85	m3	9	0,21	Argón Grado 5.0 9m3	\$468,72	\$96,23
1,03	m3	9	0,11	Nitrógeno Grado 5.0 9m3	\$775,80	\$88,49
1,85	m3	9	0,21	Aire Extra puro 9 M3	\$290,97	\$59,74
7300	ml	100	73,00	Agua Acidulada	\$0,41	\$30,15
3650	mg/l	1000	3,65	Plomo1000mg/L Solución Hn03, Patrón Trazable SRM de NIST(100ml)	\$70,00	\$255,50
<b>Total</b>						<b>\$543,98</b>

Adquisiciones y Servicios  
Firma

Jefe de Laboratorio  
Firma



## Anexo 32 Hojas de Costos



## HOJA DE COSTOS

<b>N° Orden</b>	00001	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	124
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$943,96
<b>Parámetro</b>	Sólidos Totales			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$7,61</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	
30/04/2016	Requisición N° 00001	\$11,95			
30/04/2016	Hoja de Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$326,39		
30/04/2016	Hoja de Tiempos Peón		\$23,47		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$582,14	
<b>Total</b>		<b>\$11,95</b>	<b>\$349,86</b>	<b>\$582,14</b>	

## HOJA DE COSTOS

<b>N° Orden</b>	00002	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	135
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$946,79
<b>Parámetro</b>	Sólidos Suspendidos Totales			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$7,01</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	
30/04/2016	Requisición n° 00002	\$8,29			
30/04/2016	Hoja de tiempos ing. Análisis laboratorio		\$285,81		
30/04/2016	Hoja de tiempos peón		\$18,91		
30/04/2016	Costos indirectos de fabricación			\$633,78	
<b>Total</b>		<b>\$8,29</b>	<b>\$304,72</b>	<b>\$633,78</b>	

## HOJA DE COSTOS

<b>N° Orden</b>	00003	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	136
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$1.724,96



Parámetro	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Costo Unitario	\$12,68		
Cliente					
Fecha	Descripción	Materia Prima	Mano de Obra	Costos Indirectos de Fabricación	
30/04/2016	Requisición N° 00003	\$490,68			
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$461,24		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$134,56		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$638,48	
<b>Total</b>		<b>\$490,68</b>	<b>\$595,80</b>	<b>\$638,48</b>	
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
N° Orden	00004	F. inicio	01/04/2016	Cantidad	125
Departamento	Control de Calidad Saneamiento	F. de terminación	30/04/2016	Costo Total	\$3.657,99
Parámetro	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Costo Unitario	\$29,26		
Cliente					
Fecha	Descripción	Materia Prima	Mano de Obra	Costos Indirectos de Fabricación	
30/04/2016	Requisición N° 00004	\$1.162,99			
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$1.867,75		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$40,42		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$586,84	
<b>Total</b>		<b>\$1.162,99</b>	<b>\$1.908,17</b>	<b>\$586,84</b>	
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
N° Orden	00005	F. inicio	01/04/2016	Cantidad	82
Departamento	Control de Calidad Saneamiento	F. de terminación	30/04/2016	Costo Total	\$584,67
Parámetro	Potencial de Hidrógeno (pH)	Costo Unitario	\$7,13		
Cliente					
Fecha	Descripción	Materia Prima	Mano de Obra	Costos Indirectos de Fabricación	
30/04/2016	Requisición N° 00005	\$166,30			
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$18,27		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$15,14		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$384,96	
<b>Total</b>		<b>\$166,30</b>	<b>\$33,41</b>	<b>\$384,96</b>	
<b>HOJA DE COSTOS</b>					



<b>N° Orden</b>	00006	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	102
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$2,023,31
<b>Parámetro</b>	Fósforo Total			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$19,84</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	
30/04/2016	Requisición N° 00006	\$101,22			
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$1.364,31		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$78,92		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$478,86	
<b>Total</b>		<b>\$101,22</b>	<b>\$1.443,23</b>	<b>\$478,86</b>	
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
<b>N° Orden</b>	00007	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	17
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$300,83
<b>Parámetro</b>	Bario (Ba)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$17,70</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	
30/04/2016	Requisición N° 00007	\$79,08			
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$137,30		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$4,64		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$79,81	
<b>Total</b>		<b>\$79,08</b>	<b>\$141,94</b>	<b>\$79,81</b>	
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
<b>N° Orden</b>	00008	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	54
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$955,59
<b>Parámetro</b>	Cadmio (Cd)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$17,70</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	
30/04/2016	Requisición N° 00008	\$251,20			
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$436,13		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$14,75		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$253,51	



<b>Total</b>			<b>\$251,20</b>	<b>\$450,88</b>	<b>\$253,51</b>
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
<b>N° Orden</b>	00009	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	20
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$353,92
<b>Parámetro</b>	Cobalto (Co)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$17,70</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>		<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>
30/04/2016	Requisición N° 00009		\$93,04		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio			\$161,53	
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón			\$5,46	
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación				\$93,89
<b>Total</b>			<b>\$93,04</b>	<b>\$166,99</b>	<b>\$93,89</b>
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
<b>N° Orden</b>	00010	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	47
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$831,71
<b>Parámetro</b>	Cobre (Cu)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$17,70</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>		<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>
30/04/2016	Requisición N° 00010		\$218,63		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio			\$379,59	
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón			\$12,84	
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación				\$220,65
<b>Total</b>			<b>\$218,63</b>	<b>\$392,43</b>	<b>\$220,65</b>
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
<b>N° Orden</b>	00011	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	67
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$1.232,54
<b>Parámetro</b>	Cromo (Cr)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$18,40</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>		<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>
30/04/2016	Requisición N° 00011		\$358,57		





30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$541,12		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$18,30		\$314,54
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación				
<b>Total</b>			<b>\$358,57</b>	<b>\$559,42</b>	<b>\$314,54</b>
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
<b>N° Orden</b>	00012	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	178
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$3.274,50
<b>Parámetro</b>	Hierro (Fe)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$18,40</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	
30/04/2016	Requisición N° 00012	\$952,61			
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$1.437,61		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$48,61		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación				\$835,65
<b>Total</b>		<b>\$952,61</b>	<b>\$1.486,23</b>		<b>\$835,65</b>
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
<b>N° Orden</b>	00013	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	129
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$2.237,64
<b>Parámetro</b>	Manganeso (Mn)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$17,35</b>
<b>Cliente</b>					
<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Costos Indirectos de Fabricación</b>	
30/04/2016	Requisición N° 00013	\$554,93			
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$1.041,87		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$35,23		
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación				\$605,61
<b>Total</b>		<b>\$554,93</b>	<b>\$1.077,10</b>		<b>\$605,61</b>
<b>HOJA DE COSTOS</b>					
<b>N° Orden</b>	00014	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	67
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$1.373,24
<b>Parámetro</b>	Níquel (Ni)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$20,50</b>
<b>Cliente</b>					



Fecha	Descripción	Materia Prima	Mano de Obra	Costos Indirectos de Fabricación
30/04/2016	Requisición N° 00014	\$499,27		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$541,12	
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$18,30	
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$314,54
<b>Total</b>		<b>\$499,27</b>	<b>\$559,42</b>	<b>\$314,54</b>

HOJA DE COSTOS					
<b>N° Orden</b>	00015	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	14
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$243,61
<b>Parámetro</b>	Plata (Ag)			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$17,40</b>
<b>Cliente</b>					

Fecha	Descripción	Materia Prima	Mano de Obra	Costos Indirectos de Fabricación
30/04/2016	Requisición N° 00015	\$60,99		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$113,07	
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$3,82	
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$65,73
<b>Total</b>		<b>\$60,99</b>	<b>\$116,89</b>	<b>\$65,73</b>

HOJA DE COSTOS					
<b>N° Orden</b>	00016	<b>F. inicio</b>	01/04/2016	<b>Cantidad</b>	73
<b>Departamento</b>	Control de Calidad Saneamiento	<b>F. de terminación</b>	30/04/2016	<b>Costo Total</b>	\$1.496,21
<b>Parámetro</b>	Plomo			<b>Costo Unitario</b>	<b>\$20,50</b>
<b>Cliente</b>					

Fecha	Descripción	Materia Prima	Mano de Obra	Costos Indirectos de Fabricación
30/04/2016	Requisición N° 00016	\$543,98		
30/04/2016	Hoja De Tiempos Ing. Análisis Laboratorio		\$589,58	
30/04/2016	Hoja De Tiempos Peón		\$19,94	
30/04/2016	Costos Indirectos de Fabricación			\$342,71
<b>Total</b>		<b>\$543,98</b>	<b>\$609,52</b>	<b>\$342,71</b>



Anexo 33 Ingresos y Costos Actuales Laboratorio de Saneamiento.



CONTROL DE CALIDAD Y SANEAMIENTO

INGRESOS

Descripción	Total Análisis	Precios Unitarios	Total Ingresos	Descripción	Total Análisis	Precios Unitarios	Total Ingresos
Alc. Feno	7	\$3,00	\$21,00	Turb.	25	\$3,60	\$90,00
Alc. Total	17	\$3,00	\$51,00	Colif.	104	\$17,60	\$1.830,40
Cianuro	11	\$3,30	\$36,30	Parásitos	3	\$36,60	\$109,80
Clorofila	16	\$11,00	\$176,00	Al	32	\$12,00	\$384,00
Cloruros	9	\$3,10	\$27,90	Sb	3	\$12,00	\$36,00
Color Ap.	16	\$3,40	\$54,40	As	10	\$20,00	\$200,00
Color Real	20	\$5,20	\$104,00	Ba	17	\$12,00	\$204,00
Conductividad	34	\$2,70	\$91,80	Be	0	\$12,00	\$0,00
DBO	136	\$12,50	\$1.700,00	Bi	0	\$12,00	\$0,00
DQO	125	\$14,50	\$1.812,50	B	4	\$12,00	\$48,00
Dureza Total	17	\$3,20	\$54,40	Cd	54	\$12,00	\$648,00
Dureza Ca.	17	\$3,10	\$52,70	Co	20	\$12,00	\$240,00
Fósf.Total.	102	\$10,00	\$1.020,00	Cu	47	\$12,00	\$564,00
Nitratos	64	\$12,80	\$819,20	Cr	67	\$12,00	\$804,00
Nitritos	24	\$7,20	\$172,80	Sn	0	\$12,00	\$0,00
N.Amon	79	\$7,70	\$608,30	Sr	0	\$12,00	\$0,00
N. Orgán	71	\$10,20	\$724,20	Fe	178	\$12,00	\$2.136,00
NKT	8	\$10,20	\$81,60	Li	0	\$12,00	\$0,00
OD	32	\$10,20	\$326,40	Mn	129	\$12,00	\$1.548,00
pH	82	\$4,00	\$328,00	Hg	15	\$20,00	\$300,00
Sólidos Sed.	109	\$2,80	\$305,20	Mo	0	\$12,00	\$0,00
Sólidos. Susp	135	\$7,70	\$1.039,50	Ni	67	\$12,00	\$804,00
Sólidos Susp Vol.	43	\$7,90	\$339,70	Ag	14	\$12,00	\$168,00
Sol. Total	124	\$8,20	\$1.016,80	Pb	73	\$12,00	\$876,00
Sol. Totales. Vol.	0	\$9,30	\$0,00	K	2	\$12,00	\$24,00
Sol. Disueltos.	0	\$15,90	\$0,00	Se	1	\$12,00	\$12,00
S.S al Hexano.	86	\$13,20	\$1.135,20	Na	2	\$12,00	\$24,00
Sulfatos	16	\$9,80	\$156,80	V	0	\$12,00	\$0,00
Sulfuros	29	\$3,50	\$101,50	Zn	23	\$12,00	\$276,00

RESUMEN

Total Análisis	2319
Nª Muestras	163
Ingresos	\$23683,40



<b>COSTOS</b>			
<b>Código Cuenta</b>	<b>Detalle</b>	<b>Saldo</b>	<b>Tipo de Costo</b>
1.3.3.11.05.01	Remuneraciones Unificadas	\$7.997,00	Fijo
1.3.3.11.06.02	Salarios Unificados	\$2.507,85	Fijo
1.3.3.12.03.01	Décimo Tercer Sueldo Empleados	\$902,90	Fijo
1.3.3.12.03.02	Décimo Tercer Sueldo Trabajadores	\$206,92	Fijo
1.3.3.12.04.01	Décimo Cuarto Sueldo Empleados	\$140,00	Fijo
1.3.3.12.04.02	Décimo Cuarto Sueldo Trabajadores,	\$60,00	Fijo
1.3.3.12.35.01	Remuneración Variable por Eficiencia	\$6.939,71	Fijo
1.3.3.13.06.01	Alimentación	\$240,00	Fijo
1.3.3.15.04.01	Encargos y Subrogaciones	\$0,00	Fijo
1.3.3.15.09.01	Horas Extraordinarias y Suplementarias	\$390,87	Fijo
1.3.3.15.10.01	Servicios Personales por Contrato	\$2.838,00	Fijo
1.3.3.15.12.01	Subrogación	\$628,00	Fijo
1.3.3.16.01.01	Aporte Patronal	\$1.398,48	Fijo
1.3.3.16.02.01	Fondo de Reserva	\$1.071,02	Fijo
1.3.3.32.01.01	Transporte de Personal	\$0,00	Fijo
1.3.3.32.09.01	Servicios de Aseo	\$200,00	Fijo
1.3.3.32.10.01	Servicios de Guardería	\$0,00	Variable
1.3.3.32.99.03	Aportes y Membresías	\$0,00	Variable
1.3.3.33.01.01	Pasajes al Interior	\$0,00	Variable
1.3.3.34.04.01	Mantenimiento Maquinaria y Equipo	\$0,00	Variable
1.3.3.37.03.01	Arrendamiento de Equipos Informáticos	\$196,03	Fijo
1.3.3.38.04.01	Materiales de Oficina	\$0,00	Variable
1.3.3.38.10.01	Existencias en Materiales de Laboratorio y Uso M	\$7.768,00	Variable
1.3.3.38.11.01	Materiales de Construcción Eléct. ,Plomería y C	\$0,00	Variable
1.3.3.38.13.01	Repuestos y Accesorios	\$2.976,00	Variable
1.3.3.40.01.02	Seguro Médico y de Vida	\$447,00	Fijo
1.3.3.91.01.00	Depreciación de Bienes de Producción	\$4,01	Fijo
6.3.4.02.09.01	Servicios de Aseo	\$0,00	Fijo
6.3.4.03.03.01	Viáticos Subsistencias en Interior	\$0,00	Variable
<b>Total</b>		<b>\$36.911,79</b>	

<b>RESUMEN</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Saldos</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>\$26167,79</b>
<b>Costos Variables</b>	<b>\$10744,00</b>
<b>Total</b>	<b>\$36911,79</b>



**Anexo 34 Entrevista al Jefe de Laboratorio**

**Trabajo de Titulación: Diseño de un Sistema de Costeo por Actividades en el Laboratorio de Saneamiento periodo 2016**

**Levantamiento de Información**

**Entrevista realizada al Jefe de Laboratorio**

**Entrevista realizada a:** Bioquímica-Farmacéutica María José Cherrez  
**Fecha:** 01-julio-2016

1. ¿El Laboratorio de Saneamiento tiene claramente identificado cada proceso?

Si

No

**Especifique:** de acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NT INEN ISO/IEC 17125-2006

2. ¿El Laboratorio de Saneamiento posee un Manual de procesos?

Si

No

**Especifique:** Manual de calidad específica en la organización y técnica

3. ¿Existe una clara identificación de la jerarquización de las funciones del personal?

Si

No

**Por qué:** las funciones y reemplazos siempre hay una cadena de mando

4. ¿Cuál es la rotación del personal para la realización de análisis?

Mensual

Bimensual

Trimestral

Semestral

Anual

Otros

5. ¿Todo el personal del Laboratorio de Saneamiento está capacitado para realizar cualquier análisis?

Si

No

**Por qué:** los análisis acreditados requieren capacitación y el personal debe estar en capacitaciones cada vez que exista el requerimiento por la acreditación no puede estar más allá de 6 meses

6. Cada que tiempo se actualizan los procedimientos específicos de ensayo de los análisis acreditados

Mensual

Bimensual



- Trimestral
- Semestral
- Anual
- Otros Depende del cambio de los procedimientos cuando exista el requerimiento 3 veces en el año

**7. Los precios actuales de los análisis ofertados por el Laboratorio de Saneamiento son autosustentables**

- Si
- No

Por qué los ingresos promedio mensuales son de \$15000-\$20000 en efectivo \$5000-\$7000 los clientes externos que el 80% retiran el análisis cartera vencida, los clientes son frecuentes las empresas son grandes.

**8. ¿Cuáles son los análisis de mayor rotación?**  
DBO Y DQO indica la carga orgánica

**9. ¿Cuál es el criterio utilizado para determinar los parámetros que deben ser acreditados?**

Validación del método del estándar Methods, el operador criterio de medida se trabaja con matrices de diseño experimental de 3-5 veces en el día, la validación es realizada por la SAE por el auditor, el procedimiento debe ser idéntico al establecido por el laboratorio. El método escogido depende de las condiciones ambientales y de los reactivos del laboratorio.

**10. ¿Cuál de los análisis acreditados son más costosos?**

Metales mercurio y arsénico debido a las técnicas y reactivos

**11. ¿Qué parámetro acreditado necesita de mayor utilización de recursos?**

Fosforo y DQO los reactivos controlados y metales

**12. ¿Cómo se encuentra distribuida sus actividades dentro del Laboratorio de Saneamiento?**

50% Administración y Supervisión

50% Producción

**13. ¿Cuál es el tiempo del administrador para la supervisión de los análisis?**

4 horas en supervisión

**14. ¿Cómo se distribuye físicamente las áreas del Laboratorio?**

Análisis instrumental: ICPOES y cromatografía

Físico-químico

Bacteriológico Coliformes y parásitos

**15. ¿Cada que tiempo se realiza el mantenimiento a los equipos?**



## BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo 447, M. d. (2011). *Normativa presupuestaria Contabilidad y Tesorería*.
- Aguirre Flórez, J. G. (2004). *Sistema de costeo: la asignación del costo total a productos y servicios*. Bogotá: Taller de edición Luis Roca.
- Berrío Guzmán, D., & Castrillóm Cifuentes, J. (2010). *Costos para gerenciar organizaciones manufactureras, comerciales y de servicios*. Colombia: ProQuest ebrary.
- Cabrera Calva, R. C. (2002). Bases para la Contabilidad. En R. C. Cabrera Calva, *Bases para la Contabilidad*.
- Cherrez Terreros, M. J. (1 de Julio de 2016). Entrevista realizada al Jefe de Laboratorio. *Laboratorio de Saneamiento*. (D. Torres Montalván, & K. E. Procel León , Entrevistadores)
- Cuevas Villegas, C. F. (2010). *Contabilidad de Costos*. Colombia: Prentice Hall.
- Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA EP. (18 de Julio de 2016). *ETAPA EP - Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador*. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de ETAPA EP - Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador: <http://www.etapa.net.ec/Quienes-somos/Informacion-General>
- Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento ETAPA EP. (22 de Junio de 2016). *ETAPA EP, Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador*. (Planificación, Ed.) Recuperado el 25 de Junio de 2016, de ETAPA EP, Servicios de Telefonía, Televisión, Internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca - Ecuador:



[http://www.etapa.net.ec/Portals/0/TRANSPARENCIA/Literal-a1/a1\)%20Organigramas%20instituci%C3%B3n%20por%20Gerencia%20y%20Subgerencia-Mayo%202016.pdf?ver=2016-06-22-113725-277](http://www.etapa.net.ec/Portals/0/TRANSPARENCIA/Literal-a1/a1)%20Organigramas%20instituci%C3%B3n%20por%20Gerencia%20y%20Subgerencia-Mayo%202016.pdf?ver=2016-06-22-113725-277)

ETAPA EP. (12 de Abril de 2007). Laboratorio Ambiental. (D. d. Ambiental, Ed.) *Laboratorio Ambiental*, 3-31. Recuperado el 01 de Julio de 2016, de [www.etapa.net.ec](http://www.etapa.net.ec)

ETAPA EP. (01 de Enero de 2014). *II Memoria de Sostenibilidad de ETAPA EP 2014*. (Planificación, Ed.) Recuperado el 01 de Julio de 2016, de ETAPA EP- Servicio de Telefonía, internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca-Ecuador:

<http://www.etapa.net.ec/Portals/0/La%20Empresa/SEGUNDA%20MEMORIA%20DE%20SOSTENIBILIDAD%202014.pdf?ver=2015-04-22-134459-000>

ETAPA EP. (9 de Junio de 2014). MANUAL DE LA CALIDAD. *Compra de Servicios y Suministros*. Cuenca, Azuay, Ecuador.

ETAPA EP. (1 de Diciembre de 2014). Manual Orgánico Funcional. *Departamento de Control de Calidad*. Cuenca, Azuay, Ecuador: Directorio Memorando 2014-1599-GG.

ETAPA EP. (12 de Agosto de 2015). Manual de Calidad. *Organización*. Cuenca, Azuay, Ecuador.

ETAPA EP. (18 de Junio de 2016). *ETAPA EP- Servicio de Telefonía, internet, Agua Potable, Alcantarillado de Cuenca-Ecuador*. Recuperado el 20 de Junio de 2016, de <http://www.etapa.net.ec/Productos-y-servicios/Saneamiento/Laboratorio-de-Saneamiento>

Fullana Belda, C., & Paredes Ortega, J. L. (2008). *Manual de Contabilidad de Costos*. Madrid: DELTA Publicaciones.





- Hargadon, B. y. (2012). Contabilidad de Costos. En B. y. HARGADON, *Contabilidad de Costos*. PEARSON.
- Hornngren, C. (2012). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. México: PEARSON EDUCATION.
- Jimenez Boulanger, F., & Espinoza Gutierrez, L. C. (2006). Costos Industriales. En F. Jimenez Boulanger, & L. C. Espinoza Gutierrez, *Costos Industriales* (págs. 166-169). Cartago: Tecnológica de Costa Rica.
- Laboratorio de Saneamiento ETAPA EP. (Abril de 2016). Procedimientos Específicos de Ensayo. *Procedimientos Específicos de Ensayo*. Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Ministerio de Finanzas. (2008). Ley Orgánica del Servicio público. *Ley Orgánica del Servicio público*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ministerio de Finanzas. (01 de Agosto de 2012). *Ministerio de Finanzas*. Recuperado el 20 de Julio de 2016, de Ministerio de Finanzas: <http://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/trole.pdf>
- Ministerio de Finanzas. (21 de Septiembre de 2016). CATÁLOGO GENERAL DE CUENTAS CONTABLES DEL SECTOR PÚBLICO NO FINANCIERO. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ministerio de Finanzas. (20 de Abril de 2016). Normativa de Contabilidad Gubernamental. *NORMATIVA DE COSTOS DEL SECTOR PÚBLICO*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial 259.
- Rojas Medina, A. M. (2007). Sistemas de Costos. En R. A. Rojas Medina, *Sistemas de Costos*. Universidad de Colombia.
- Sánchez Zapata, P. (2007). Contabilidad de costos. En P. Sánchez Zapata, *Contabilidad de costos*. McGraw- Hill.



Sánchez Zapata, P. (2007). Contabilidad de costos. En P. Zapata, *Contabilidad de costos*. McGraw- Hill.

Sánchez Zapata, P. (2007). Contabilidad de Costos. En P. Sánchez Zapata, *Contabilidad de Costos*. McGraw- Hill.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**ESCUELA DE CONTABILIDAD Y AUDITORIA**

**DISEÑO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TEMA**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL  
LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA  
MUNICIPAL ETAPA EP PERIODO 2016.**

**AUTORES:**

KARLA PROCEL

DAVID TORRES

**ASESOR:**

C.P.A FABIÁN AYABACA

**Cuenca, 18 de abril de 2016**



## 1. Selección del Tema de Investigación

Se consideró realizar el presente tema de investigación en la Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento a razón de la inexistencia de un método formal para valorar los costos de los servicios que ofrece el Laboratorio de Saneamiento, por tal motivo la investigación pretende diseñar un sistema de costeo ABC (Activity Based Costing) fundamentado en la información proporcionada por la entidad con la finalidad de establecer con mayor precisión los costos de los servicios; por lo tanto, el tema de investigación proporciona al Laboratorio de Saneamiento un esquema clave en el reconocimiento de costos y una alternativa para evitar la sobreestimación o subestimación de los costos de los servicios.

El costeo basado en actividades permitirá obtener información relevante y precisa por medio de la asignación acertada de costos de las actividades y procesos de la entidad y por ende, canalizar eficientemente los recursos hacia la consecución de los objetivos estratégicos institucionales y por lo tanto garantizar la sostenibilidad de la entidad referente en la prestación de los servicios de saneamiento de calidad para la población. El sistema de costo ABC reúne e integra toda la información de los generadores de costo en cada recurso y la convierte en resultados medibles y consolidados.

El área de saneamiento es muy indispensable en los servicios que presta ETAPA EP en cuanto al tratamiento y calidad del agua, el Laboratorio de Saneamiento recolecta distintas clases de muestras de agua proveniente de distintas fuentes y realiza diversos análisis físicos-químicos; evaluación de nutrientes; medición de contaminación bioquímica, biológica y microbiológica; diagnóstico en parasitología, metales y radioactividad. El sistema de costos ABC es un método viable, principalmente para la correcta asignación de los costos indirectos, que por su complejidad tanto en la identificación como la cuantificación de los mismos requiere definir parámetros de distribución más acordes a cada actividad en los procesos del Laboratorio de Saneamiento.



El modelo de costos ABC para el Laboratorio de Saneamiento ayudará a la Subgerencia de Operaciones de Agua Potable y Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP a la toma de decisiones más eficaz que permitirá fijar acertadamente los precios de los ensayos.

## **2. Delimitación**

### **2.1. Contenido**

Diseño de un modelo de costos por Actividades

### **2.2. Campo de aplicación**

Laboratorio de Saneamiento.

### **2.3. Espacio**

Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

### **2.4. Período**

2016.

### **2.5. Título**

Diseño de un sistema de costeo por actividades para el Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP periodo 2016.

## **3. Justificación**

### **3.1. Importancia y Motivación**

El presente trabajo es de suma importancia para la Empresa Pública Municipal ETAPA EP porque la correcta determinación de los costos de los servicios, que ofrece el Laboratorio de Saneamiento, es un aspecto fundamental para la parte financiera de la entidad. Es por esto que un modelo de costeo permitirá establecer una correcta forma de medir costos para ofrecer sus servicios y a la vez se podrá regular precios a clientes externos o para la misma empresa.



### **3.2. Criterio Académico**

Plantear un sistema de costeo por actividades para valorar los costos de los servicios del Laboratorio de Saneamiento requiere de una formación académica en el ámbito contable, motivo por el cual este trabajo de titulación permitirá poner en práctica los conocimientos adquiridos durante nuestros años de formación en la carrera de Contabilidad y Auditoría.

### **3.3. Criterio Institucional**

El Laboratorio de Saneamiento de ETAPA EP no posee un modelo de costos adecuado para la valoración de los servicios públicos que ofrece a la ciudadanía de Cuenca, motivo por el cual se sugiere la aplicación del modelo ABC ya que será un valioso aporte para la entidad y permitirá conocer de manera objetiva cuál es el costo de prestación de los servicios.

### **3.4. Impacto Social**

Al proceder con un modelo de costos por actividades, el Laboratorio de Saneamiento podrá medir fiablemente sus costos, el tema de investigación aporta principalmente a la valoración real de los servicios. Por lo tanto conlleva que se tomen decisiones sobre el establecimiento de precios para los consumidores y ciudadanía en general bajo principios de racionalidad y calidad para mejorar los servicios a la comunidad.

### **3.5. Carácter Personal**

El impacto de nuestro trabajo tendrá buenos resultados tanto como un aporte para la entidad así como a nivel personal y profesional para ello se requiere de la aplicación de las competencias académicas suficientes las mismas que se han adquirido durante nuestra formación en la carrera de Contabilidad y Auditoría.



### **3.6. Factibilidad**

Para el desarrollo del trabajo de titulación se cuenta con el apoyo de las autoridades de la Empresa Pública ETAPA EP, quienes brindarán apertura en el acceso de información necesaria para la consecución de nuestros objetivos según lo establece los artículos 1 y 19 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública – LOTAIP.

## **4. Descripción del Objeto de Estudio**

### **4.1. Contexto**

Como estrategia para lograr el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población, el Plan Nacional del Buen Vivir ha definido como una prioridad nacional incrementar la cobertura de servicios básicos, en especial de Agua Potable y Saneamiento, lo cual significa un mejoramiento en la eficacia del servicio.

La gestión del área de Agua Potable y Saneamiento concentrará sus esfuerzos en el manejo óptimo e integral del agua, es decir el cuidado de las fuentes, la potabilización, la distribución, alcantarillado y depuración por ende debe optimizar el manejo integral del tratamiento del agua de diferentes fuentes, para ello es necesario verificar la composición de la misma asegurando así la calidad del servicio.

Además la sostenibilidad es parte clave para esta área y para alcanzarla, es necesario impulsar la planificación para garantizar la sostenibilidad financiera de los servicios de Agua Potable y Saneamiento. Diseñar un modelo de costos por actividades facilita la asignación de los costos a cada actividad para identificar los tiempos de ejecución, cumplimiento de objetivos del área a aplicarse y de la entidad. Finalmente se tomará como referencia su aplicación para otras áreas de servicios de la empresa pública.



#### 4.2. Descripción Histórica

Enero de 1968 constituye la fecha de nacimiento de la actual ETAPA, puesto que cuando ejercía la Alcaldía de la Ciudad el Dr. Ricardo Muñoz Chávez, el Concejo de Cuenca de acuerdo con el Art. 194 de la Ley de Régimen Municipal, que facultaba a las Municipalidades constituir Empresas Públicas para garantizar una adecuada prestación de servicios públicos, aprobó la Ordenanza de Creación de la Empresa Pública Municipal de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado –ETAPA- con atribuciones, funciones, autonomía financiera y personería jurídica, designando como su primer Gerente, al Ing. Fernando Malo Cordero.

La dinámica económica y social del país, el ordenamiento territorial y la densidad demográfica del cantón Cuenca, exigieron un cambio que esté a tono con las nuevas necesidades de la comunidad, así como el establecimiento de nuevas políticas y directrices en la Empresa. Esto determinó que posteriormente se aprueben nuevas Ordenanzas que han ido facilitando la modernización de la estructura orgánica y funcional de ETAPA, acorde con el proceso de desarrollo de las telecomunicaciones y de los servicios de agua y saneamiento, hasta alcanzar los mayores indicadores de cobertura a nivel nacional.

Esta ha sido la trayectoria de ETAPA, la Empresa Municipal de Cuenca, que durante estos 40 años sirve de referente tanto para empresas públicas como privadas en la prestación de servicios con un enfoque social, dando cumplimiento a las disposiciones emanadas desde el Gobierno Local y los diferentes organismos de control flexibilizando su accionar en busca de la atención satisfactoria a todos quienes habitamos en Cuenca.





### 4.3. Características del Objeto de Estudio

**NOMBRE:** LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.

**UBICACIÓN:** Ciudad de Cuenca Panamericana Norte Km. 5 1/2, Ucubamba

El Laboratorio de Saneamiento forma parte del área de saneamiento de la empresa pública municipal ETAPA y se encarga del monitoreo de la calidad del agua de las diferentes áreas de la ciudad de Cuenca, así como al continuo trabajo de investigación que garantizan la calidad del agua a través de una serie de análisis e inspecciones químicas.

#### **MISIÓN ETAPA EP**

Somos una empresa pública municipal, ambiental y socialmente responsable, que mejora la calidad de vida de las personas y contribuye al desarrollo de las organizaciones, con un portafolio de productos y servicios innovadores y sostenibles de telecomunicaciones y servicios de agua potable y saneamiento manteniendo los más altos estándares de calidad.

#### **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

- Garantizar eficiencia y sostenibilidad
- Mejorar la satisfacción del cliente
- Mejorar el clima laboral
- Diversificar los productos y servicios

#### **VISIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**

Ser una empresa referente en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento de calidad para toda la población. La visión se sustenta en los siguientes criterios considerados para su formulación:



- Ser un referente es un alto compromiso que comprende la mejora continua en sus procesos y la prestación del servicio.
- Así mismo implica un crecimiento ordenado y acorde a la realidad de la empresa.

## **5. Problematización**

### **5.1. Listado de Problemas**

#### **5.1.1. Eje Institucional**

- El Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP no cuenta con un modelo de costos que sirva como referencia para la fijación de tarifas de los servicios.
- La no cobertura de los costos podría afectar la sustentabilidad financiera de ETAPA EP y la calidad de los servicios que presta el Laboratorio de Saneamiento.

#### **5.1.2. Eje Contable**

- El Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP mide sus costos a través de un método tradicional basado en la normativa contable gubernamental.
- Los precios vigentes de los servicios del Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP no son fijados de acuerdo a un real costo de producción y ocasiona que la entidad pública sobredimensione o subestime el presupuesto asignado, conllevando a una asignación ineficiente de recursos.
- La estructura de costos indirectos representa un valor significativo en el costo de los servicios del Laboratorio de Saneamiento, por lo que el modelo tradicional no reflejaría información fiable del valor del servicio.

### **5.2. Integración de los Problemas**

#### **5.2.1. Problema Central**



Los servicios del Laboratorio de Saneamiento de ETAPA EP no son valorados en base a un modelo de costos actualizado que permita estimar de manera razonable los recursos utilizados para la prestación de servicios que dispone.

### **5.2.2. Problemas Complementarios**

- El actual desconocimiento de un sistema de costos en el Laboratorio de Saneamiento en la Empresa Municipal ETAPA EP ocasiona que los recursos utilizados no sean financiados apropiadamente.
- Los costos actuales basados en el método tradicional de los servicios ofrecidos por el Laboratorio de Saneamiento no son fiables para la toma de decisiones, lo que provoca que no se lleve un control eficiente sobre el presupuesto asignado a esta área.
- El uso ineficiente de los recursos podría poner en riesgo la disponibilidad de los servicios del Laboratorio de Saneamiento, a causa del desperdicio en actividades operativas y administrativas.

## **6. Objetivos**

### **6.1. Objetivo General**

Proporcionar al Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP las bases para la formulación de un modelo de costos por actividades para el año 2016 fundamentado en la desagregación de cada proceso, actividad y recurso que garantice la correcta asignación de costos a cada uno de ellos, que permita la consecución de los objetivos de eficiencia en la asignación y producción que garantice la sustentabilidad de los servicios en el largo plazo.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- Definir el proceso sistemático pertinente para la valoración del costo de los servicios del Laboratorio de Saneamiento de la empresa municipal ETAPA EP, a través de la implementación de la teoría contable.
- Desarrollar un modelo de costos apropiado para la estimación del costo de los servicios del Laboratorio de Saneamiento integrando los principios contables y



financieros que establece la Normativa Pública (Acuerdo 447) y proporcionar una medida de desempeño que permita mejorar los objetivos de satisfacción y eliminar el desperdicio en sus operaciones.

- Analizar las diferencias entre los resultados del modelo de costo ABC vs costo tradicional y comparar con otras alternativas de costeo.
- Emitir conclusiones y recomendaciones para el Laboratorio de Saneamiento.

## 7. Marco Teórico

El presente trabajo busca abordar los temas de mayor relevancia que permita orientar el objeto de investigación para lo cual se revisa algunos conceptos que si bien no son todos, constituirán lo más importantes.

### 7.1. Marco de Antecedentes

**TÍTULO:** “Diseño de un Modelo de Costos Basados en Actividades (ABC) para ETAPA-EP en su línea de Negocio AGUA Y SANEAMIENTO

**AUTORES:** Performance Empresarial

**AÑO:** 2012

**RESUMEN:** Se realizó una consultoría a la Empresa ETAPA EP. Con el objetivo de conocer los costos dentro de la línea de negocio de Agua Potable y Saneamiento. La metodología usada para la recolección de la información fue en base a reuniones, se investigaron diversas fuentes externas de información relacionadas al alcance del proyecto. A más de eso se contó con la apertura de la información por parte de las subgerencias en cuestión. Este proyecto buscaba realizar un modelo de costeo ABC cabe recalcar que nunca se hizo un costeo al laboratorio de saneamiento porque la empresa comenzó a implementar centros de costos a otras áreas.

### 7.2. Marco de Referencia

#### 7.2.1. Normativa de Contabilidad Gubernamental

#### Principios de Contabilidad Gubernamental



Los principios constituyen pautas básicas que guían el proceso contable para generar información consistente, relevante, verificable y comprensible, y hacen referencia a las técnicas cualitativas y cuantitativas de valuación de los hechos económicos; al momento en el cual se realiza el registro contable.

### **Medición Económica**

En la Contabilidad Gubernamental serán registrados los recursos materiales e inmateriales, las obligaciones, el patrimonio y sus variaciones, debe considerar mediciones apropiadas a las características y circunstancias que dan origen a las diferentes transacciones y operaciones del ente público, siempre que posean valor económico para ser expresados en términos monetarios. Los hechos económicos serán registrados en la moneda de curso legal en el Ecuador.

### **Igualdad Contable**

En la Contabilidad Gubernamental serán registrados los hechos económicos sobre la base de la igualdad, entre los recursos disponibles (activos) y sus fuentes de financiamiento (pasivos y patrimonio), aplicando el método de la Partida Doble.

### **Costo Histórico**

Está constituido por el precio de adquisición o importe, sumando los costos o gastos incurridos por la institución para la prestación de servicios, en la formación y colocación de los bienes en condiciones de utilización o enajenación, incluyendo las adiciones y mejoras que permitan su capitalización. En la Contabilidad Gubernamental los hechos económicos serán registrados al valor monetario pactado, ya sea éste el de adquisición, producción, construcción o intercambio de los recursos y obligaciones. Los bienes recibidos en calidad de donaciones que no tengan un valor establecido, serán valorados y registrados en la fecha que se establezca el precio estimado o de mercado.



## **Devengado**

En la Contabilidad Gubernamental los hechos económicos serán registrados en el momento que ocurran, haya o no movimiento de dinero, como consecuencia del reconocimiento de derechos u obligaciones ciertas, vencimiento de plazos, condiciones contractuales, cumplimiento de disposiciones legales o prácticas comerciales de general aceptación. (Acuerdo 447, 2011)

## **Reconocimiento de los Hechos Económicos**

### **Alcance**

Los hechos económicos se reconocerán en función de los eventos y transacciones que los generan.

### **Derechos Monetarios**

Los hechos económicos que representen derechos a percibir recursos monetarios, independientemente de su recepción inmediata o futura, se reconocerán en la instancia del devengado y serán registrados debitando las cuentas del subgrupo Cuentas por Cobrar, de acuerdo con la naturaleza de la transacción. Las contra cuentas definirán el ingreso de gestión, la disminución del Activo o el aumento del Pasivo según los casos, las que tendrán asociaciones presupuestarias a fin de registrar la ejecución de los ingresos del Presupuesto. Por el cobro de los derechos se debitará la cuenta de Disponibilidades que corresponda y se acreditará la Cuenta por Cobrar utilizada. En los derechos monetarios que se generen simultáneamente en el mismo acto, la instancia del devengado y la recaudación, será igualmente obligatorio registrar ambas instancias. Por excepción, las entidades del Régimen Seccional Autónomo que necesiten disponer de la información correspondiente al devengado y recaudado a nivel de los diversos rubros de ingreso, podrán desglosar las Cuentas por Cobrar según su naturaleza, hasta los niveles de cuentas que les permita la clara identificación del devengado y la recaudación efectiva por rubro específico.



### **Obligaciones Monetarias**

Los hechos económicos que representen obligaciones a entregar recursos monetarios, independientemente de su erogación inmediata o futura, se reconocerán en la instancia del devengado y serán registrados acreditando las cuentas del subgrupo Cuentas por Pagar, de acuerdo con la naturaleza de la transacción. Las contra cuentas definirán el gasto de gestión, el costo de producción o de inversión, el incremento del Activo o la Disminución del Pasivo en que se hubiere incurrido, según los casos las que tendrán asociación presupuestaria a efecto de registrar la ejecución de los gastos del Presupuesto. Por el pago de las obligaciones incurridas se debitará la Cuenta por Pagar utilizada y se acreditará la cuenta de Disponibilidades a través de la cual se produzca el egreso efectivo. En las obligaciones monetarias que se generen simultáneamente, en el mismo acto, la instancia del devengado y el pago, será igualmente obligatorio registrar ambas instancias.

### **Otros Movimientos Monetarios**

Los hechos económicos que generen traspasos monetarios entre cuentas de los subgrupos Disponibilidades, Anticipos de Fondos y Depósitos de Terceros, que no representan derechos u obligaciones monetarias, no requerirán el reconocimiento de la instancia del devengado y en consecuencia, tampoco tendrán afectaciones presupuestarias.

### **Ajustes Económicos**

Los ajustes originados en depreciaciones, corrección monetaria, consumo de existencias, acumulación de costos u otros de igual naturaleza, que impliquen regulaciones, traspasos o actualizaciones de cuentas de Activo, Pasivo o Patrimonio, se registrarán directamente en las cuentas que correspondan, sin que por ello implique afectación presupuestaria, ni se efectuaran en cuentas de Activos Operacionales ni de Deuda Flotante, Anotaciones y no se



contabilizarán en cuentas diferentes a las establecidas en el Catálogo General.  
(Acuerdo 447, 2011)

## **7.2.2. De la Ejecución Presupuestaria**

### **Definición**

Comprende el conjunto de acciones destinadas a la utilización de los recursos humanos, materiales y financieros asignados en el presupuesto con el propósito de obtener los bienes y servicios en la cantidad, calidad y oportunidad previstos en el mismo. La ejecución presupuestaria se realizará sobre la base de las políticas establecidas por el Ministerio de Economía y Finanzas.

### **Programación de la Ejecución Presupuestaria**

La programación de la ejecución del presupuesto consiste en proyectar la distribución temporal en los subperíodos que se definan dentro del ejercicio fiscal anual, de la producción de bienes y servicios que las instituciones entregarán a la sociedad y los requerimientos financieros necesarios para ese propósito. En el primer caso se definirá como programación física y, en el segundo, como programación financiera.

### **Programación Física**

La programación de la ejecución física de las metas de producción de bienes y servicios es responsabilidad de las instituciones a cargo de la ejecución de los programas contenidos en el presupuesto.

Durante la ejecución presupuestaria, la programación física podrá ser modificada por los entes responsables dentro de cada institución en función del análisis del grado de cumplimiento y de las recomendaciones que surjan del mismo. De la programación física se establecerá el ritmo de los requerimientos de los recursos humanos, materiales y físicos necesarios para su cumplimiento





y, de éstos, los de carácter financiero que se expresarán en la programación financiera de la ejecución presupuestaria.

### **Programación Indicativa Anual de la Ejecución Presupuestaria, PIA**

Una vez aprobado el presupuesto por la Asamblea Nacional, las instituciones que lo integran procederán a elaborar la programación financiera anual de la ejecución la que se denominará Programación Anual Indicativa de la Ejecución Presupuestaria PIA, cuyo objetivo será guiar la ejecución financiera institucional de modo que los requerimientos financieros que se generan de la ejecución de los presupuestos se armonicen a las disponibilidades de fondos establecidos en la programación de caja.

Para el efecto, dentro de los quince días subsiguientes a la fecha de aprobación del Presupuesto General del Estado por parte de la Asamblea Nacional, se comunicará a cada institución el presupuesto aprobado y los lineamientos para elaborar la PIA, la que será remitida al Ministerio de Economía y Finanzas en un plazo que no excederá los diez días subsiguientes. El incumplimiento de las instituciones del Gobierno Central en el envío de la PIA significará que no cuenten con la programación cuatrimestral de compromiso y mensual de devengado para el primer cuatrimestre del año y, por tanto, no podrán ejecutar operación financiera alguna con cargo al presupuesto vigente hasta que procedan a su envío al Ministerio de Finanzas. (Acuerdo 447, 2011)

#### **7.2.3. Contabilidad de Costos**

La contabilidad de costos es la técnica especializada de la contabilidad que utiliza métodos y procedimientos apropiados para registrar, resumir e interpretar las operaciones relacionadas con los costos que se requieren para elaborar un artículo, prestar un servicio o los procesos y actividades que fueron inherentes a su producto. (Sánchez Zapata, Contabilidad de costos, 2007)



## Propósitos de la contabilidad de costos

Los propósitos más relevantes son:

- a) Determinar el costo de los inventarios de productos en proceso, terminados y materiales e insumos, tanto unitarios como globales, con miras a su presentación en el balance general.
- b) Establecer el costo de los productos vendidos, a fin de poder calcular la utilidad o pérdida del periodo respectivo y presentarlos en el estado de resultados.
- c) Dotar a los directivos y ejecutivos de la mejor herramienta para planificar y controlar los costos de producción.
- d) Guiar la toma de decisiones, cuando se deben mantener o desechar ciertas líneas de producción, aceptar o no nuevos pedidos, comprar nueva maquinaria, etc.
- e) Combinar apropiadamente el surtido de productos, ampliar la nave industrial y, en general, todo cuanto se refiera a nuevas inversiones productivas.
- f) Controlar el uso de los elementos del costo mediante el reporte de datos, usos indebidos o demoras innecesarias, y optimizar las utilidades precisamente con los ahorros que se obtengan de las acciones que provengan y eviten los desperdicios citados.
- g) Ubicar las áreas, procesos, actividades y aspectos que encarecen el producto o impiden obtenerlo de manera económica y oportuna, identificando sus causas y efectos de corto y largo plazo. (Sánchez Zapata, Contabilidad de costos, 2007).

## Costos y Gastos

Son egresos atribuibles a los ingresos del periodo. Los contadores suelen tratar como gastos los consumos de bienes y servicios que no son de fábrica, es



decir los consumidos en la comercialización, administración, dirección y asesoría. (Sánchez Zapata, Contabilidad de costos, 2007).

#### 7.2.4. Elementos del Costo

Para fabricar cualquier bien o prestar algún servicio será necesario adquirir y poner a disposición del proceso productivo tres elementos:

##### **Materiales o materia prima**

Constituyen todos los bienes, ya sea que se encuentren en estado natural o hayan tenido algún tipo de transformación previa, requeridos para la producción de un bien.

##### **Mano de Obra**

Se denomina a la fuerza creativa de un hombre, de carácter físico o intelectual, requerida para transformar con la ayuda de máquinas, equipos o tecnología los materiales en productos terminados.

##### **Otros Insumos**

Constituyen aquellos ingredientes e insumos complementarios que son indispensables para generar un bien o un servicio, conforme fue concebido originalmente (Sánchez Zapata, Contabilidad de costos, 2007).

#### 7.2.5. Clasificación y Tratamiento de los Elementos del Costo

##### **Por el Alcance**

- a) **Totales:** inversión realizada en materiales, fuerza laboral y otros servicios e insumos para producir un lote o grupo de bienes o prestar servicios.
- b) **Unitarios:** Se obtiene al dividir los costos totales entre el número de unidades fabricadas.



### Por la identidad

a) **Directos:** aquellos que pueden ser fácil, precisa e inequívocamente asignados o vinculados con un producto, un servicio o sus procesos o actividades.

**Las características de los costos directos son:** presencia evidente en el producto, su precio es importante en el bien y la cantidad asignada es representativa.

b) **Indirectos:** aquellos que tienen cierto grado de dificultad para asignarlos con precisión y por tanto, conviene tratarlos como indirectos a fin de evitar confusiones y asignaciones injustas.

### Por su relación con el nivel de producción o por el comportamiento.

a) **Fijos:** aquellos que permanecen inalterables durante un rango relevante (de tiempo o nivel de producción).

b) **Variables:** aquellos que crecen o decrecen de inmediato y en forma proporcional conforme suba o baje el nivel de producción.

c) **Mixtos:** aquellos elementos que tienen algo de fijo y también algo de variable.

### Por el momento en el que se determina.

a) **Valores históricos o reales:** de esta forma se obtiene costos más precisos, puesto que a medida que se producen los bienes, simultáneamente se determina cuánto cuestan, en base a documentos y tablas en las que constan los precios de los elementos requeridos.

b) **Valores predeterminados:** de esta forma se tendrá costos algo razonables, que se calculan por anticipado, permitiendo hacer aproximaciones que generarán costos precisos aunque se seguirán considerando normales. La salvedad en esta forma la constituyen los costos estándares, que deben ser precisos.



### Por el Sistema de Acumulación

- a) **Sistema de acumulación por órdenes de producción**, utilizado por las empresas que fabrican a pedido o en lotes.
- b) **Sistema de acumulación por procesos**, utilizado por las empresas que producen en serie y, por ende, a gran escala.

### Por el Método

- a) **Por el método de absorción**: en la determinación del costo de producción se consideran todos los elementos, tanto fijos como variables.
- b) **Por el método directo o variable**: en la determinación del costo de producción se consideran exclusivamente los elementos variables y directos, dejando los costos fijos en un sector independiente.

### Por el grado de control

- a) **Costos controlables**: aquellos que dependen de los ejecutores y por tanto pueden ser mejorados, corregidos o direccionados a fin de buscar mejorar su aporte e incidencia de uso.
- b) **Costos Incontrolables**: aquellos que no son manejados por los responsables, puesto que su uso está definido y dependen de ciertas reglas invariables o su incidencia es de difícil predicción. (Sánchez Zapata, Contabilidad de costos, 2007)

### Formas de Producción y Sistemas de Costeo

#### Formas de fabricación

Las formas de fabricación dependen de la naturaleza del producto, la infraestructura instalada y las estrategias de comercialización que se utilizan. Se pueden reconocer tres formas de fabricación.



- 1. Fabricación bajo pedido:** Consiste en producir un bien o un grupo de bienes atendiendo instrucciones, condiciones técnicas y características específicas del cliente. Para esta forma es necesario que la empresa adecue su capacidad instalada en las condiciones particulares del producto deseado, utilizando materiales e insumos requeridos por el cliente.
- 2. Fabricación por lotes:** Consiste en producir un lote de bienes atendiendo instrucciones, condiciones técnicas características de modelos preestablecidos. Esta forma requiere que la fábrica adecue su capacidad instalada las condiciones particulares del producto, utilizando materiales e insumos específicos. La colocación del producto tendrá algún grado de dificultad puesto que habrá que buscar o parte de ellos. El precio de venta al público tendrá que negociarse.
- 3. Fabricación en serie o Producción continua:** Consiste en producir un grupo de bienes similares atendiendo condiciones y características algo generales. Esta forma de producción requiere que la fábrica adecue su capacidad instalada de manera única e invariable utilizando materiales e insumos predeterminados en estudios de mercado, la colocación de los productos elaborados requiere estrategias y políticas de comercialización exigentes a fin de persuadir a la población para que compre los productos. El precio de venta se establece luego de conocer el costo de producción. (Sánchez Zapata, Contabilidad de costos, 2007)

#### **7.2.6. Sistemas de Costeo Tradicionales**

##### **Sistemas de costos por órdenes de producción**

El sistema tradicional de acumulación de costos denominado órdenes de producción, también conocido con los nombres de costos por órdenes específicos de fabricación, por lotes de trabajo o por pedidos de los clientes, es propio de aquellas empresas cuyos costos se pueden identificar con el producto o el lote en cada orden de trabajo en particular, a medida que se van realizando las diferentes operaciones de producción en esa orden específica.



Así mismo, es propio de empresas que producen sus artículos en base al ensamblaje de varias partes hasta obtener un producto final, en donde los diferentes productos pueden ser identificados fácilmente por unidades o lotes individuales.

### **Características**

- Apto para empresas que tienen fabricación por pedido o en lotes.
- Requiere que los elementos se clasifiquen en directos e indirectos, por lo tanto, los elementos se denominan: Materiales Directos, Mano de Obra Directa y Costos indirectos de fábrica.
- Inicia con una orden de trabajo que emite formalmente una autoridad de la empresa.
- Por cada orden se debe abrir y mantener actualizada una hoja de costos.
- El Objetivo del costeo es el producto o lote de productos que se están produciendo y que constan en la orden de trabajo y en la hoja de costos.
- Funciona con costos reales o predeterminados o ambos a la vez. (Sánchez Zapata, Contabilidad de costos, 2007)

### **El Costeo por Procesos**

El Costeo por procesos promedia los costos de números grandes de productos casi idénticos. Se utiliza con mayor frecuencia en industrias tales como la química, la del petróleo, la de plásticos, hule, madera, el procesamiento de alimentos, la de vidrio, la minera, la del cemento y la del empaque de carne. Estas industrias producen en masas de unidades que por lo general pasan de manera continua a través de una serie de etapas uniformes de producción que se denominan operaciones o procesos. En el Costeo por procesos el denominador es grande (miles de libras, galones o pies de tabla) y es extremo de un continuo sistema de costeo potencial. (Hargadon, 2012)



## **Sistema de Costos estándares**

Es el sistema con el cual se puede controlar totalmente el proceso productivo además de ser de gran utilidad para las decisiones financieras y administrativas. En primer lugar, un costo estándar es un costo predeterminado, es decir, se establece antes del hecho físico de la producción, y con él se determina lo que debe ser el costo, mientras que el estándar lo que tiene que ser. La diferencia entre uno y otro, se basa principalmente en la metodología seguida de la fijación. En un sistema de costos estándar ha sido tan estricto en la determinación de los componentes del costo y se han hecho tal cantidad de estudios, que han dado como resultado el valor de lo que debe ser el costo de producción; esta cifra es determinada por la suma de los elementos del costo, es decir el material, mano de obra y carga fabril, lo cual implica, que debe existir estándar para cada elemento del costo.

## **Ventajas de los costos estándares**

- Control de la producción.
- Revisión de las políticas de precios.
- Ayuda a la preparación de los presupuestos.
- Diferencia entre los costos estándar y presupuesto de la empresa.

(Rojas Medina, 2007)

## **Costeo Basado en Actividades (ABC)**

Este último cuantifica las actividades productivas, administrativas y comerciales necesarias en la gestión, operación, comercialización de bienes y servicios. Bajo esta metodología, las bases de asignación utilizadas en la fijación de los costos indirectos y algunos gastos son unidades de medida determinadas por las actividades más significativas realizadas durante el proceso productivo, como el número de montajes; las horas de preparación de insumos que, en el caso de las actividades administrativas, pueden estar definidas por el número de clientes atendidos, el número de facturas emitidas, la cantidad de dinero





cobrado, por el área ocupada, por el tiempo de dedicación, por la cantidad de líneas telefónicas disponibles, entre otras. El costeo ABC determina que actividades se realizan en cada organización, cuánto cuestan y que valor agregan.

### Tres etapas

1. Acumula los costos indirectos por centros de acción que toman el nombre de actividades.
2. En una segunda etapa los costos indirectos se asignan a los productos o servicios u otra forma de evidenciar el objeto del costo, de acuerdo con el número de actividades que se requieren para completarlos.
3. En la última etapa se integran los costos directos y los indirectos, obtenidos según se indica en las dos etapas anteriores, para obtener el costo total.

Para aplicar el costeo ABC, en la gestión de los costos, resulta indispensable dividir la empresa en actividades. Una actividad describe que hace la empresa, la forma en que en el tiempo se consume y las salidas o productos que se obtienen de dicha actividad. Su función principal es convertir recursos (materiales, mano de obra, tecnología) en salidas, o sea en resultados medibles. (Sánchez Zapata, Contabilidad de costos, 2007)

### El Throughput y la Teoría de las Restricciones

Es una técnica de Contabilidad de gestión utilizada como medida de desempeño en la teoría de las Restricciones (TOC). Busca la “maximización de beneficios”, a diferencia de la Contabilidad de Costos que se centra principalmente en la “reducción de costes” y la “reducción de los gastos” para obtener un beneficio, Throughput Accounting A se centra principalmente en la “generación de un mayor rendimiento”. Conceptualmente, la (Contabilidad Ganancia/Rendimiento) busca aumentar la velocidad a la que la utilidad o rendimiento es generada por los productos y servicios con respecto a la



restricción o limitante de una organización, ya sea que la restricción sea interna o externa a la organización.

Restricción es sinónimo de escaso; es imposible tener una cantidad infinita de recursos, es decir lo que impide a una organización alcanzar su meta son en general criterios de decisión erróneos.

**Las restricciones son:**

1. **Internas:** limitaciones derivadas de los procesos o de las políticas internas de la compañía.
2. **Externas:** se relacionan con la disponibilidad de materias, el comportamiento del mercado, políticas gubernamentales, protocolos nacionales e internacionales.

Las tres medidas básicas para el desempeño de un negocio y que contribuyen con la toma de decisiones para TOC son el TA (Contabilidad del Rendimiento o Ganancia), el ROI (Return On Investment) y el flujo de caja.

**Cadena de Valor**

Establece que en este sistema de costeo la máxima rentabilidad se logra cuando se obtiene el máximo flujo del producto a través de la Cadena de Valor para satisfacer la demanda del cliente. (Cabrera Calva, 2002)

**8. Formulación de Hipótesis**

**Tipo de Hipótesis:**

- **De trabajo:** La estructura de costos actual del Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP no refleja de manera fiable la valoración de su producción, por lo que existe incertidumbre en la capacidad de asignación de recursos para la prestación de servicios.

**9. Definición de Variables y Categorías**



ESQUEMA TENTATIVO	VARIABLES	INDICADORES
<p><b>CAPÍTULO I</b> <b>DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD</b></p> <p>1.1. Aspectos Generales            1.1.1. Base Legal            1.1.2. Reseña Histórica            1.1.3. Estructura Orgánica            1.2. Planeación Estratégica            1.2.1. Misión            1.2.2. Visión            1.2.3. Objetivos Institucionales              1.2.4. Estrategias Institucionales            1.2.5. Valores Institucionales            1.2.6. Matriz FODA            1.2.7. Servicios            1.2.8. Flujograma de Procesos            1.3. Laboratorio de Saneamiento            1.3.1. Descripción del Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP.            1.3.2. Actividades y Servicios que ofrece el Laboratorio de Saneamiento.            1.3.3. Acreditación del Laboratorio de Saneamiento</p>	<p>¿Qué es una empresa pública?            ¿Cuál es la función del Laboratorio de Saneamiento dentro de la empresa pública?            ¿Cuál es la cobertura geográfica de la entidad?            ¿Cuál es la misión, visión?            ¿Cuáles son los objetivos institucionales?</p>	<p>Cuál es el porcentaje de cumplimiento de con los objetivos y las metas establecidos en la Planificación Estratégica institucional.</p>
<p><b>CAPÍTULO II</b> <b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN</b></p> <p>2.1. Contabilidad de Costos            2.1.1. Introducción.            2.1.2. Concepto            2.1.3. Importancia            2.1.4. Objetivos            2.1.5. Elementos del Costo            2.1.6. Clasificación del Costo            2.1.7. Diferencias entre sistemas de costo            2.2. Sistema de Costos por Actividades (ABC)            2.2.1. Definición            2.2.2. Importancia            2.2.3. Objetivos            2.2.4. Ventajas            2.2.5. Desventajas</p>	<p>Actividades            Procesos            Costos Directos            Costos Indirectos            Inventarios            Nómina            Gastos Indirectos de fabricación</p>	<p>Cuál es el porcentaje de utilización de los recursos necesarios para la prestación de servicios. Esta medida sirve como referencia para la estimación de costos.</p>



<p>2.2.6. Conceptos Básicos en el Sistema ABC. 2.2.7. Comparación entre el costeo ABC y el costeo Tradicional</p>		
<p><b>CAPÍTULO III</b> <b>DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP</b> 3.1. Introducción 3.2. Diagnóstico de la actual valoración de costos 3.3. Descripción de los Procedimientos del Laboratorio de Saneamiento 3.4. Identificación y Clasificación de Actividades. 3.5. Asignación de los Costos Directos a los Objetos de Costo 3.6. Asociación de los Costos Indirectos con las Actividades 3.7. Asignación del Costo de las Actividades a los Servicios 3.8. Valoración de Costos Totales y Unitarios 3.9. Comparación del Sistema ABC con otras alternativas de Costeo. 3.10. Análisis e Interpretación de los Resultados</p>	<p>Procedimientos y actividades Aplicación del Sistema de costos ABC Contabilidad Gubernamental (Acuerdo 447)</p>	<p>Determinar los costos totales y unitarios de los servicios a través del sistema de costeo ABC. Analizar la Rentabilidad Ingresos vs Costos Totales</p>
<p><b>CAPÍTULO IV</b> <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> 4.1 Conclusiones 4.2 Recomendaciones Bibliografía Anexos</p>		

## 10. Diseño Metodológico

### 10.1. Tipo de Investigación



El diseño de un sistema de costeo por actividades constituye una investigación aplicada, en virtud de que la finalidad principal es aportar con una solución para la valoración de costos de los servicios del Laboratorio de Saneamiento, es decir la investigación se enfoca en poner en práctica conocimientos teóricos y proponer una solución viable.

### **10.2. Método de Investigación**

El trabajo de titulación tendrá un método cuantitativo y enfoque deductivo puesto que el objetivo principal de la investigación es valorar los costos incurridos en el Laboratorio de Saneamiento de ETAPA EP, para lo cual se requerirá de mediciones a partir de la recolección de información hasta el análisis de la misma y finalmente la emisión de conclusiones por lo cual es necesario contar con una secuencia para los procesos.

### **10.3. Procesos de la Investigación**

El desarrollo de nuestro trabajo de titulación atravesará por cuatro etapas secuenciales:

1. Conocimiento de la entidad, objeto de nuestro estudio que proporcionará un panorama más claro a la investigación.
2. Desarrollo de un marco teórico en la cual permitirá la visualización del alcance de la investigación.
3. Recolección y análisis de información contable, financiera, técnica y comercial de la entidad objeto de estudio.
4. Valoración de costos a través del diseño del sistema de costos por actividades y emisión de conclusiones.

### **10.4. Métodos de Recolección de Información**

Los métodos de recolección de información a emplearse para el desarrollo del presente trabajo de investigación son:



FUENTES DE LA INFORMACIÓN	TIPO DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTOS
Primaria	Información contable y financiera. Catálogos de servicios, recursos y actividades.	Guía de observación Visitas Entrevistas y encuestas
Secundaria	Fuentes Bibliográficas	Bases digitales Plataformas de búsqueda Fichas

### 10.5. Tratamiento de la Información

El procesamiento de la información se basará en la interpretación de los instrumentos detallados anteriormente, en el caso del análisis cuantitativo se empleará estadística descriptiva para la tabulación y medición así como también se incorporará análisis contable y financiero con el uso de programas informáticos.

### 11. Esquema Tentativo

CONTENIDOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<b>CAPÍTULO I</b> <b>DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD</b> 1.1. Aspectos Generales 1.1.1. Base Legal 1.1.2. Reseña Histórica 1.1.3. Estructura Orgánica 1.2. Planeación Estratégica 1.2.1. Misión 1.2.2. Visión 1.2.3. Objetivos Institucionales 1.2.4. Estrategias Institucionales 1.2.5. Valores Institucionales 1.2.6. Matriz FODA 1.2.7. Servicios 1.2.8. Flujograma de Procesos 1.3. Laboratorio de Saneamiento 1.3.1. Descripción del Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP. 1.3.2. Actividades y Servicios que ofrece el Laboratorio de Saneamiento. 1.3.3. Acreditación del Laboratorio de Saneamiento	
<b>CAPÍTULO II</b> <b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN</b> 2.1. Contabilidad de Costos	1. Definir el proceso sistemático pertinente para la valoración del costo de los servicios del Laboratorio de Saneamiento de la empresa



<p>2.1.1. Introducción.          2.1.2. Concepto          2.1.3. Importancia          2.1.4. Objetivos          2.1.5. Elementos del Costo          2.1.6. Clasificación del Costo          2.1.7. Diferencias entre sistemas de costo          2.2. Sistema de Costos por Actividades (ABC)          2.2.1. Definición          2.2.2. Importancia          2.2.3. Objetivos          2.2.4. Ventajas          2.2.5. Desventajas          2.2.6. Conceptos Básicos en el Sistema ABC.          2.2.7. Comparación entre el costeo ABC y el costeo Tradicional</p>	<p>municipal ETAPA EP, a través de la implementación de la teoría contable.</p>
<p><b>CAPÍTULO III</b>  <b>DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP</b>          3.1. Introducción          3.2. Diagnóstico de la actual valoración de costos          3.3. Descripción de los Procedimientos del Laboratorio de Saneamiento          3.4. Identificación y Clasificación de Actividades.          3.5. Asignación de los Costos Directos a los Objetos de Costo          3.6. Asociación de los Costos Indirectos con las Actividades          3.7. Asignación del Costo de las Actividades a los Servicios          3.8. Valoración de Costos Totales y Unitarios          3.9. Comparación del Sistema ABC con otras alternativas de Costeo.          3.10. Análisis e Interpretación de los Resultados</p>	<p>2. Desarrollar un modelo de costos apropiado para la estimación del costo de los servicios del Laboratorio de Saneamiento integrando los principios contables y financieros que establece la Normativa Pública (Acuerdo 447) y proporcionar una medida de desempeño que permita mejorar los objetivos de satisfacción y eliminar el desperdicio en sus operaciones.          3. Analizar las diferencias entre los resultados del modelo de costos ABC vs costeo tradicional y comparar con otras alternativas de costeo.</p>
<p><b>CAPÍTULO IV</b>  <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>          4.1 Conclusiones          4.2 Recomendaciones          Bibliografía          Anexos</p>	<p>4. Emitir conclusiones y recomendaciones para el Laboratorio de Saneamiento.</p>



## 12. Cronograma

ACTIVIDADES	abr-16		may-16				jun-16				jul-16				ago-16				sep-16				oct-16				nov-16				dic-16			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
1. Selección y delimitación del tema de investigación	■																																	
2. Justificación de la investigación	■																																	
3. Breve descripción del objeto de estudio.	■																																	
4. Formulación del problema	■																																	
5. Determinación de los objetivos	■																																	
6. Elaboración del marco teórico de referencia	■																																	
7. Preguntas de investigación	■																																	
8. Construcción de Variables e Indicadores	■																																	
9. Diseño Metodológico	■																																	
10. Esquema tentativo de la investigación	■																																	
11. Cronograma de actividades	■																																	
12. Presupuesto referencial	■																																	
13. Bibliografía	■																																	
<b>CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN DE LA ENTIDAD</b>																																		
1.1. Aspectos Generales			■																															
1.1.1. Base Legal			■																															
1.1.2. Reseña Histórica			■																															
1.1.3. Estructura Orgánica			■																															
1.2. Planeación Estratégica			■																															
1.2.1. Misión			■																															
1.2.2. Visión			■																															
1.2.3. Objetivos Institucionales			■																															
1.2.4. Estrategias Institucionales			■																															
1.2.5. Valores Institucionales			■																															
1.2.6. Matriz FODA			■																															
1.2.7. Servicios			■																															
1.2.8. Flujoograma de Procesos			■																															
1.3. Laboratorio de Saneamiento			■																															
1.3.1. Descripción del Laboratorio de Saneamiento de la Empresa Municipal ETAPA EP.			■																															
1.3.2. Actividades y Servicios que ofrece el Laboratorio de Saneamiento.			■																															
1.3.3. Acreditación del Laboratorio de Saneamiento			■																															





CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN																			
2.1. Contabilidad de Costos																			
2.1.1. Introducción.																			
2.1.2. Concepto																			
2.1.3. Importancia																			
2.1.4. Objetivos																			
2.1.5. Elementos del Costo																			
2.1.6. Clasificación del Costo																			
2.1.7. Diferencias entre sistemas de costo																			
2.2. Sistema de Costos por Actividades (ABC)																			
2.2.1. Definición																			
2.2.2. Importancia																			
2.2.3. Objetivos																			
2.2.4. Ventajas																			
2.2.5. Desventajas																			
2.2.6. Conceptos Básicos en el Sistema ABC.																			
2.2.7. Comparación entre el costeo ABC y el costeo Tradicional																			
CAPÍTULO III DISEÑO DEL SISTEMA DE COSTEO POR ACTIVIDADES PARA EL LABORATORIO DE SANEAMIENTO DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL ETAPA EP																			
3.1. Introducción																			
3.2. Diagnóstico de la actual valoración de costos																			
3.3. Descripción de los Procedimientos del Laboratorio de Saneamiento																			
3.4. Identificación y Clasificación de Actividades.																			
3.5. Asignación de los Costos Directos a los Objetos de Costo																			
3.6. Asociación de los Costos Indirectos con las Actividades																			
3.7. Asignación del Costo de las Actividades a los Servicios																			
3.8. Valoración de Costos Totales y Unitarios																			
3.9. Comparación del Sistema ABC con otras alternativas de Costeo.																			
3.10. Análisis e Interpretación de los Resultados																			
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES																			
4.1 Conclusiones																			
4.2 Recomendaciones																			
Anexos																			



### 13. Presupuesto

<b>Concepto</b>	<b>Presupuesto Referencial</b>
Transporte	\$ 50,00
Materiales de Oficina	\$ 10,00
Impresión y reproducción	\$ 105,00
Imprevistos	\$ 15,00
<b>Total</b>	<b>\$ 180,00</b>