



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
DIRECCION GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO  
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTION  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**PLAN PARA LA GESTION DEL LABORATORIO DE CONCENTRACION  
DE MINERALES EN LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE. NUCLEO  
BOLIVAR.**

**Presentado por:**

**Aguilera Valencia Jessica del valle**

**Para optar al grado de:**

**Especialista en Gerencia de Proyectos**

**Asesor:**

**González Martínez Víctor Manuel**

**Ciudad Guayana, Octubre de 2010**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
DIRECCION GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO  
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTION  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

**PLAN PARA LA GESTION DEL LABORATORIO DE CONCENTRACION  
DE MINERALES EN LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE. NUCLEO  
BOLIVAR.**

**Presentado por:**

**Aguilera Valencia Jessica del valle**

**Para optar al grado de:**

**Especialista en Gerencia de Proyectos**

**Asesor:**

**González Martínez Víctor Manuel**

**Ciudad Guayana, Octubre de 2010**

## **RECONOCIMIENTOS**

Al Profesor Víctor González, por su asesoramiento y colaboración desde la selección del tema del Trabajo Especial de Grado, hasta la consecución final de la misma.

Al Sr. Carlos Carvajal, perteneciente al Centro de Investigaciones Tecnológicas de Oriente (CITO), por su orientación en materia de gestión de laboratorios.

A los Sres. De INGEOMIN Guayana (Instituto Nacional de Geología y Minería), por la facilitación de la documentación, por su trato y recepción.

## INDICE GENERAL

<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	v
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>RESUMEN</b> .....	viii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.</b>	
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Antecedentes y justificación del proyecto.....	5
1.3 Objetivos de la investigación.....	6
<b>CAPITULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes.....	7
2.2 Bases Teóricas.....	12
2.2.1 La Planificación.....	12
2.2.2 La Estrategia.....	12
2.2.3 Planificación Estratégica.....	13
2.2.4 Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas).....	13
2.2.4.1 Los Tipos de Estrategias.....	14
2.2.5 El Cuadro de Mando Integral (CMI) .....	14
2.2.6 Los fines.....	15
2.2.7 La Misión.....	15
2.2.8 La Visión.....	16
2.2.9 Los Mapas Estratégicos.....	16
2.2.10 El Árbol Estratégico.....	16
2.2.11 Cadena de valor.....	16
2.2.12 Grupo de Procesos de Planificación.....	17
2.2.13 Gestión de los Laboratorios.....	18

2.2.14 El presupuesto.....	22
<b>CAPITULO III</b>	
<b>MARCO METODOLOGICO</b>	
3.1 Tipo de investigación.....	23
3.2 Metodología utilizada.....	23
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>MARCO ORGANIZACIONAL</b>	
4.1 Reseña histórica de la Universidad de Oriente (UDO).....	25
4.2 Visión y Misión.....	25
4.3 Objetivos.....	26
4.4 Funciones.....	26
4.5 Núcleo Bolívar.....	27
4.6 Departamento de Minas.....	27
4.7 Resumen Programa Analítico de la Asignatura Concentración de Minerales.....	28
<b>CAPITULO V</b>	
<b>DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN</b>	
5.1 Fines.....	31
5.2 Misión.....	32
5.3 Visión.....	32
5.4 Matriz DOFA (debilidades, oportunidades, fortaleza, amenazas).....	32
5.5 Cuadro de Mando Integral (CMI).....	35
5.6 Mapa Estratégico.....	38
5.7 Árbol Estratégico.....	39
5.8 Stakeholders del Proyecto.....	39
5.9 Alcance del Plan de Gestión.....	41
5.10 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT).....	41
5.11 Definición de las Actividades.....	42
5.11.1 Funciones Estudiantes.....	42
5.11.1.1 Normar las funciones de los estudiantes.....	42
5.11.2 Funciones docentes.....	45

5.11.2.1 Normar las funciones docentes.....	45
5.11.3 Prestación de servicios.....	47
5.12 Cadena de Valor del Laboratorio de Concentración de Minerales.....	56
5.13 Establecimiento de las Secuencias de las Actividades.....	57
5.13.1 Resumen de la secuencia de actividades.....	59
5.14 Estimación de Recursos de las Actividades.....	59
5.14.1 Calendario de recursos.....	61
5.15 Estimación de la Duración de las Actividades.....	63
5.16 Desarrollo del Cronograma.....	66
5.17 Planificación de los Recursos Humanos.....	68
5.17.1 Roles y responsabilidades.....	68
5.17.2 Organigrama del proyecto.....	70
5.17.3 Plan de Recursos Humanos.....	72
5.18 Planificación de las Comunicaciones.....	73
5.19 Relación de Gastos –ingresos del Funcionamiento Anual del Laboratorio de Concentración de Minerales.....	74
5.19.1 Presupuesto anual del laboratorio de concentración de minerales.....	77
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>81</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla N°1 <i>Costos de Inversión Infraestructura, obras civiles, equipos auxiliares y Mobiliario (Bs)</i> .....	8
Tabla N°2 <i>Costos de Inversión de los Equipos Principales</i> .....	9
Tabla N°3 <i>Calculo de la depreciación de la inversión</i> .....	9
Tabla N°4 <i>Estimado de Costos de Funcionamiento</i> .....	10
Tabla N°5 <i>Estimado de Costos de Funcionamiento- Prácticas</i> .....	10
Tabla N°6 <i>Proyección de los ingresos externos e internos</i> .....	11
Tabla N°7 <i>Fines-Laboratorio de Concentración de Minerales</i> .....	31
Tabla N°8 <i>Matriz DOFA</i> .....	33
Tabla N°9 <i>Tipología de Estrategias</i> .....	34
Tabla N°10 <i>Cuadro de Mando Integral (CMI) - Perspectiva Accionistas</i> .....	35
Tabla N°11 <i>Cuadro de Mando Integra (CMI) – Perspectiva Clientes</i> .....	36
Tabla N°12 <i>Cuadro de Mando Integra (CMI) – Perspectiva Procesos Internos</i> .....	37
Tabla N°13 <i>Cuadro de Mando Integra (CMI) – Perspectiva Capacidades y Aprendizaje</i> .....	37
Tabla N°14 <i>Árbol Estratégico - Laboratorio de Concentración de Minerales</i> .....	39
Tabla N°15 <i>Prácticas de Laboratorio</i> .....	44
Tabla N°16 <i>Preparación de Muestras para Procesos</i> .....	51
Tabla N°17 <i>Prueba de Molienda</i> .....	51
Tabla N°18 <i>Concentración Gravimétrica</i> .....	51
Tabla N°19 <i>Separación y Concentración de Minerales</i> .....	51
Tabla N°20 <i>Análisis y Clasificación Granulométrica</i> .....	52
Tabla N°21 <i>Otros Métodos de Separación o Concentración</i> .....	52
Tabla N°22 <i>Preparación de Muestras Geológicas</i> .....	53
Tabla N°23 <i>Preparación de Muestras para Análisis Químico</i> .....	54
Tabla N°24 <i>Cianuración</i> .....	54
Tabla N°25 <i>Ensayo de Tostación</i> .....	54
Tabla N°26 <i>Eliminación de Agua</i> .....	54
Tabla N°27 <i>Precipitación</i> .....	55

Tabla N°28 <i>Análisis Químico de Roca</i> .....	55
Tabla N°29 <i>Análisis de Oro y otros Metales Preciosos. Ensayos al Fuego</i> .....	55
Tabla N°30 <i>Análisis de Carbón</i> .....	55
Tabla N°31 <i>Otras Determinaciones Químicas</i> .....	56
Tabla N°32 <i>Desglose los recursos del Proyecto</i> .....	60
Tabla N°33 <i>Recursos humanos por Actividad (Responsables)</i> .....	61
Tabla N°34 <i>Gastos por Funcionamiento</i> .....	75
TablaN°35 <i>Ingresos por Servicios a Externos</i> .....	75
Tabla N°36 <i>Gastos de Funcionamiento vs. Ingresos</i> .....	76
Tabla N°37 <i>Presupuesto anual-laboratorio de concentración de minerales</i> .....	77

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura N°1</i> Estructura Desagregada de Trabajo (WBS). Rehabilitación laboratorio concentración de minerales.....	7
<i>Figura N°2</i> Mapa estratégico del laboratorio de concentración de minerales.....	38
<i>Figura N°3</i> EDT Gestión laboratorio de concentración de minerales.....	42
<i>Figura N°4</i> Cadena de valor-laboratorio de concentración de minerales.....	57
<i>Figura N°5</i> Secuencias de las actividades - Gestión laboratorio de concentración de minerales.....	58
<i>Figura N°6</i> Calendario de recursos del proyecto.....	63
<i>Figura N°7</i> Duración de las actividades (anual).....	65
<i>Figura N°8</i> Cronograma del proyecto-Línea base.....	67
<i>Figura N°9</i> Cronograma del proyecto-Actividades críticas.....	67
<i>Figura N°10</i> Organigrama del decanato Núcleo de Bolívar.....	71
<i>Figura N°11</i> Organigrama del laboratorio de concentración de minerales.....	72
<i>Figura N°12</i> Histograma de horas de permanencia del recursos humano del proyecto.....	73
<i>Figura N°13</i> Proyección de ingresos por trabajos externo.....	76



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
DIRECCION GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO  
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTION  
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PLAN PARA LA GESTION DEL LABORATORIO DE CONCENTRACION DE  
MINERALES EN LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE. NUCLEO BOLIVAR

Autor: Jessica del Valle Aguilera Valencia  
Asesor: Víctor Manuel González Martínez  
Año: 2010

### RESUMEN

Se propuso formular un plan para la gestión del laboratorio de concentración de minerales ubicado en la Escuela de Ciencia de la Tierra de la Universidad de Oriente. Núcleo Bolívar, ya que desde hace aproximadamente 15 años la Escuela no cuenta con un laboratorio de concentración de minerales ni con algún antecedente de planes de gestión. Con este plan se logró establecer el árbol estratégico y cuadro de mando integral para el laboratorio de concentración de minerales, normar las funciones docentes, de investigación y de terceros dentro del laboratorio, determinar el personal responsable a cargo del mismo, definir los servicios prestados a externos y proponer un presupuesto anual (ingresos y egresos), con proyección a 5 años. Se consideró una investigación de tipo proyectiva, dado que, el plan propuesto se pretende ejecutarlo a futuro. La metodología usada fue del Project Management Institute (PMI) (Guía del PMBOK cuarta edición) y la revisión de antecedentes (Estudio de Factibilidad para la Rehabilitación del Laboratorio de Concentración de Minerales de la Escuela de Ciencias de la Tierra-Universidad De Oriente-Núcleo Bolívar. González, 2005). Con la elaboración de este proyecto se determinó la cantidad mínima de ensayos que deben realizarse a externos para que el laboratorio no genere pérdidas económicas y pueda auto gestionarse (34,7 trabajos, de cada uno de los servicios prestados), de otra manera, se establece la opción del patrocinio de empresas y/o institutos que cubran parte de los egresos generados.

Palabras claves: plan de gestión, laboratorio, concentración de minerales.

## INTRODUCCIÓN

El plan para la Gestión del Laboratorio de Concentración de Minerales ubicado en la Escuela de Ciencia de la Tierra de la Universidad de Oriente - Núcleo de Bolívar se formuló con la intención de prever inconvenientes al poner en funcionamiento el laboratorio de concentración de minerales, dado que el laboratorio en la actualidad no cuenta con un plan de gestión y está en rehabilitación: construcción, remodelación de obras civiles, adquisición y reparación de equipos, entre otros.

Inicialmente para cumplir con el plan se definió la misión, visión y fines del laboratorio, se estableció el árbol estratégico y cuadro de mando integral (mediante las cuatro perspectivas establecidas por Kaplan y Norton en su libro *The Balanced scorecard*, 1996) basado en la elaboración preliminar de la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas), además se estableció los servicios que prestará el laboratorio de concentración de minerales. También se normó el establecimiento de las funciones docentes, de investigación y de terceros dentro del laboratorio y como último objetivo a cumplir se llevo a cabo una relación de gastos de funcionamiento anual del laboratorio de concentración de minerales, estos gastos fueron proyectados a futuro (5 años), partiendo del año 2010. Además se logró hacer comparaciones entre los ingresos y gastos que generará el laboratorio desde el año 2010 al 2015 y comparaciones entre los ingresos y la cantidad de trabajos externos, así se logró obtener un presupuesto anual de gastos e ingresos para el laboratorio de concentración.

La metodología utilizada fue la del PMI (Project Management Institute) planteada en la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) cuarta edición: principalmente identificando los involucrados en el proyecto o stakeholders, definiendo el alcance del proyecto, creando la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT), definiendo las actividades dentro del laboratorio, estableciendo las secuencias de dichas actividades y su duración, estimando los recursos de las actividades y desarrollando el cronograma del proyecto.

Con esta misma metodología se planificaron los recursos humanos dentro del proyecto y sus comunicaciones (definiendo los roles y responsabilidades, estructurando el organigrama y realizando un plan de gestión del personal). Además de la metodología del PMI, se llevo a cabo una revisión de antecedentes, consultas y asesorías con el personal perteneciente a la Universidad De Oriente, en relación directa con el proyecto de gestión: Ingeniero a cargo de la ejecución del proyecto de factibilidad para la rehabilitación del laboratorio de concentración de minerales, así como también, el jefe del departamento de Minas de la Escuela de ciencias de la Tierra y el profesor encargado de impartir la cátedra de concentración de minerales.

A la metodología del proyecto se le denominó proyectiva, dado que el plan de gestión se diseñó con la idea de ejecutarlo a futuro. Este proyecto estuvo limitado debido a que solo se contó con los antecedentes del proyecto de rehabilitación del laboratorio de concentración y con la información proporcionada por los profesores y el personal de la Universidad De Oriente, involucrados directamente con el proyecto.

Este trabajo quedó dividido en cinco (5) capítulos, que le dieron forma al plan de gestión:

- Capítulo I: Propuesta de Investigación, donde se identificó el problema y su justificación, los antecedentes y objetivos del proyecto.
- Capítulo II: Marco Teórico, formado por los antecedentes de la investigación del proyecto de Rehabilitación del Laboratorio de Concentración de Minerales (realizado por el Prof. Víctor González en el año 2005) y los conceptos teóricos que forman la base del trabajo.
- Capítulo III: Marco Metodológico, enmarca la metodología usada para este trabajo, en donde se expone el tipo de investigación y la metodología utilizada.
- Capítulo IV: Marco Organizacional, donde de manera general se da a conocer de la Institución donde se ejecutó el proyecto y sus antecedentes. Una breve introducción de la Universidad De Oriente, La Escuela de Ciencias de la Tierra (donde está ubicado el Laboratorio de Concentración de Minerales), el Departamento de Minas y un resumen del programa de la asignatura concentración de minerales.

- Capítulo V: es el desarrollo del Plan de Gestión, donde se aplica la metodología para la ejecución del proyecto. Se define y ejecutan los todos los objetivos planteados en el trabajo, es decir, se realiza el Plan de Gestión del Laboratorio de Concentración de Minerales.

Este proyecto marcará las bases para iniciar las operaciones del Laboratorio de Concentración de Minerales, pues no se cuenta hoy en día con ningún otro plan para el arranque del laboratorio.

El concepto más importante que envuelve el proyecto es el de planificación, según Francés, (2006), es un proceso en el cual se definen de manera sistemática los lineamientos estratégicos, o líneas maestras, de la empresa u organización, y se los desarrolla en guías detalladas para la acción, se asignan recursos y se plasman en documentos llamados planes.

Como principal hallazgo se pudo observar que según la relación de ingresos por concepto de externos Vs. La frecuencia de trabajos a externos al año, es desproporcional y nos indicó que es recomendable a futo realizar un número mayor de 34,7 trabajos a externos, para así poder obtener ganancias, que encaminaran al laboratorio a su autogestión.

Otro hallazgo relevante es el uso de la Norma ISO/IEC17025:2005 que es utilizada cuando los laboratorios están desarrollando los sistemas de gestión para sus actividades de la calidad, administrativas y técnicas. Esta norma servirá de ayuda para mejorar y modificar si es el caso, el proyecto de gestión planteado.

## CAPITULO I

### PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Planteamiento del problema

Por resolución del Consejo Universitario, se creó en el Estado Bolívar el Núcleo de Bolívar de la Universidad De Oriente (UDO), el cual inició sus actividades académicas hace 47 años con la creación de la Escuela de Ciencias de la Tierra y la Escuela de Medicina.

Actualmente en la Escuela de Ciencias de la Tierra se imparten las carreras de: Geología, Ingeniería Geológica, Ingeniería de Minas, Ingeniería Civil e Ingeniería Industrial. Desde hace aproximadamente 15 años que ésta escuela no cuenta con un laboratorio de concentración de minerales, necesario para la realización de las prácticas académicas de los estudiantes de: Geología, Ingeniería Geológica y en particular los estudiantes de Ingeniería de Minas, adscritos al Departamento de Minas de la Escuela, los cuales tienen como requisito la cátedra de Concentración de Minerales.

En el 2005, se realizó un Estudio de Factibilidad para la Rehabilitación del Laboratorio de Concentración de Minerales de la Escuela de Ciencias de la Tierra-Universidad De Oriente-Núcleo Bolívar, dicho estudio fue ejecutado por el Prof. Víctor González. En la actualidad las labores de construcción y acondicionamiento están en ejecución, se tiene previsto que para el año 2011 se encuentre operativo el laboratorio. Dada la circunstancia, surge una interrogante, una vez este operativo el laboratorio de concentración de minerales, ¿cómo se gestionarán y planificarán las actividades inherentes al laboratorio para que éste funcione adecuadamente?

Con este trabajo se pretende responder a esta pregunta, mediante la propuesta de un plan para la gestión del laboratorio de concentración de minerales, utilizando la metodología del Project Management Institute (PMI) establecida en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK, 2008), así como también el uso de herramientas para el análisis del entorno y la realización de las estrategias y planes para la gestión, para que así, una vez terminado el proyecto, se cuente con un plan para el manejo de los recursos, de actividades y las comunicaciones, entre otros componentes de planificación de proyectos.

## **1.2 Antecedentes y justificación del proyecto**

El laboratorio de Concentración de Minerales de la Escuela de Ciencia de la Tierra de la UDO Núcleo Bolívar, está ubicado dentro de las instalaciones de la Escuela de Ciencias de la Tierra en un área de 107 m<sup>2</sup>, se conoce que desde hace aproximadamente 15 años que el laboratorio no ha estado en funcionamiento y en la actualidad está en ejecución la rehabilitación del laboratorio, mediante la realización de obras civiles. Además cuenta hoy en día con 4 equipos en buen estado: triturador de mandíbulas y de rodillo, cuarteador Jones y un equipo de absorción atómica. Posee 5 equipos en condición de reparable: concentrador espiral, tamizador vía húmeda, cuarteador probabilístico, conos de sedimentación y espectrofotómetro de Rayos X (Rx).

Dadas las condiciones actuales del laboratorio de concentración de minerales, se tiene previsto una vez terminada la rehabilitación del laboratorio (principios del año 2011) prestar los servicios de preparación y beneficio de minerales y análisis varios como: análisis de metales preciosos: Oro (Au), Plata (Ag), Paladio (Pd), Platino (Pt) en muestras en solución, análisis de Tierras Raras: Lantano (La), Uranio (U), Torio (Th), Cerio (Ce), entre otros.

Con los servicios que prestará el laboratorio se beneficiarán directamente los estudiantes de Ing. de Minas, ya que contarán con un laboratorio donde realizar sus prácticas de la materia concentración de minerales, también así, los docentes mediante el apoyo para sus trabajos de ascenso y/o investigación, se generarán temas de tesis y pasantías para los estudiantes de la UDO y se ofrecerán los servicios de análisis a terceros de la propia universidad o externos a ella.

Para poder ejecutar eficientemente las labores en el laboratorio en el momento de su arranque, se elaborará un plan de gestión basado en la metodología del PMI con el propósito de planificar tiempo, recurso humano, actividades, entre otros factores necesarios para el funcionamiento del laboratorio, y que en el futuro el laboratorio no dependa sólo de los recursos económicos proporcionados por la Universidad De Oriente.

Para ejecutar el plan de gestión se cuenta con la información proporcionada por los docentes de la Universidad De Oriente a cargo del proyecto de rehabilitación, del departamento de Minas de la Escuela de Ciencias de la Tierra y del profesor a cargo de la materia concentración de minerales,

así, poder estimar el personal especializado que requiere el laboratorio, los ensayos que en él se ejecutarán para cumplir con los requerimientos académicos y los servicios a terceros, entre otros.

El proyecto propuesto se enmarca dentro de la línea de trabajo de definición y desarrollo de proyectos, pues el mismo plantea la preparación de un plan de gestión.

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo General**

Proponer el plan para la gestión del laboratorio de Concentración de Minerales ubicado en la Escuela de Ciencia de la Tierra de la Universidad de Oriente. Núcleo de Bolívar.

#### **Objetivos Específicos**

- Establecer el árbol estratégico y cuadro de mando integral para el laboratorio de concentración de minerales.
- Normar el establecimiento de las funciones docentes, de investigación y de terceros dentro del laboratorio.
- Establecer los servicios que prestará el laboratorio de concentración de minerales.
- Establecer una relación de gastos de funcionamiento y el presupuesto anual del laboratorio de concentración de minerales.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes

Del estudio de factibilidad para la rehabilitación del laboratorio de concentración de minerales de la Escuela de Ciencias de la Tierra- Universidad De Oriente- Núcleo Bolívar, realizado por González (2005), se obtuvo la siguiente información del análisis técnico y la evaluación financiera del proyecto.

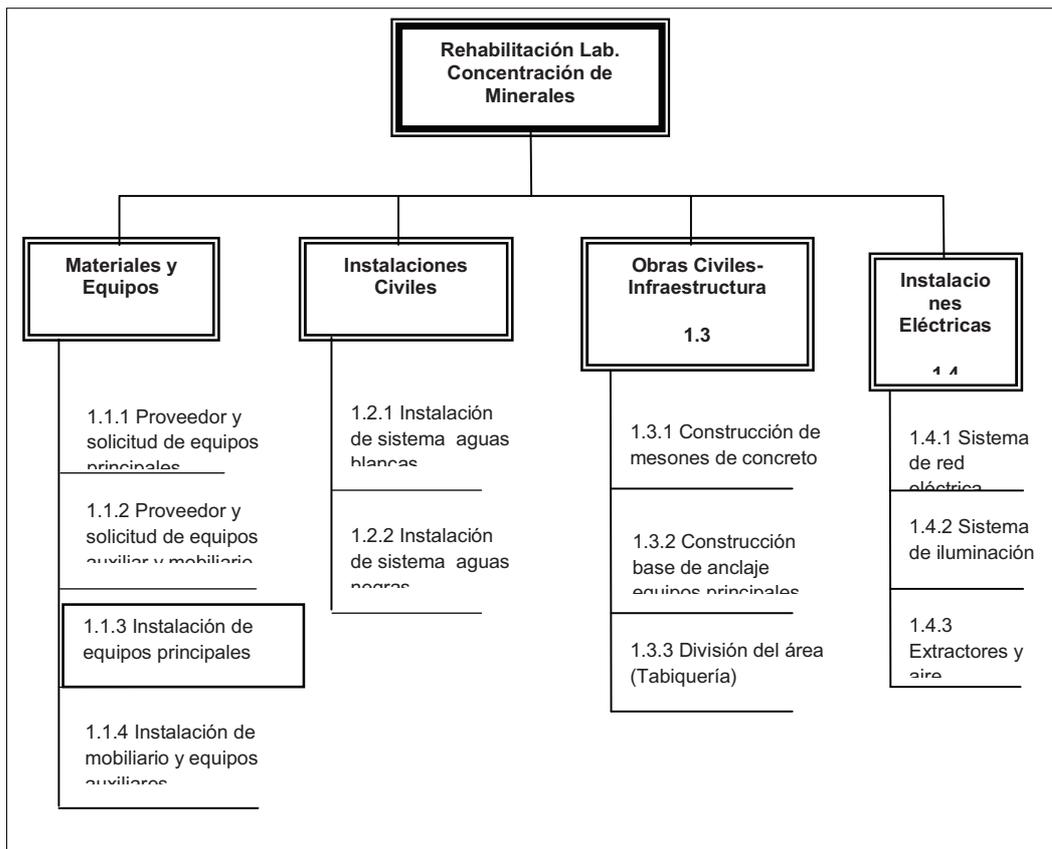


Figura N°1 Estructura Desagregada de Trabajo (WBS). Rehabilitación laboratorio Concentración de minerales

Tabla N°1 Costos de Inversión Infraestructura, obras civiles, equipos auxiliares y Mobiliario (Bs).

<b>ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y MOBILIARIO</b>				
	Unidad utilizada	Unidades totales	Costo unitario	Costo total
<b>Obras Civiles</b>				
Bases de concreto para anclaje de equipo pesado	m <sup>3</sup>	3	253.996	761.988
Mesas de concreto	m <sup>2</sup>	17	60.000	1.008.000
<b>Costo de obras civiles</b>				<b>1.769.988</b>
<b>Instalaciones civiles</b>				
Sistema tubería aguas blancas	Puntos	30	17.753	532.600
Sistema aguas negras	Puntos	20	119.288	2.385.750
<b>Costo instalaciones civiles</b>				<b>2.918.350</b>
<b>Instalaciones electricas</b>				
Sistema electrico	Suma global			2.384.800
Fuente de poder(generator)		1	1.123.523	1.123.523
Sistema de iluminación	Suma global			3.910.000
<b>Costo instalaciones electricas</b>				<b>7.418.323</b>
<b>Equipo Auxiliar</b>				
Set de Laboratorio(Tubos de ensayos,Matraz,pipeta)	Set	1	2.000.000	2.000.000
Bandejas		15	6.000	90.000
Refrigerador		1	1.200.000	1.200.000
Camara de vacio		1	1.350.000	1.350.000
Extintidores		2	328.152	656.304
Aire acondicionado		3	1.200.000	3.600.000
Ventiladores eductores(Extractor)100cm3/min		2	300.000	600.000
Balanza mercy (densidad de pulpa)		1	1.700.000	1.700.000
Balanza Electronica		1	1.600.000	1.600.000
Bomba de vacio 36,8 lts/min		2	1.900.000	3.800.000
Bomba de calefacción		1	582.300	582.300
Tamizador ultrasonico		1	9.988.760	9.988.760
<b>Costo equipo auxiliar</b>				<b>27.167.364</b>
<b>Mobiliario y equipo de oficina</b>				
Escritorio		1	250.000	250.000
Sillas de oficina		7	80.000	560.000
Estantes	m2	13	70.000	875.000
WC baño		1	980.000	980.000
Lavabo colgado de la pared		1	760.000	760.000
Mesa de trabajo		1	200.000	200.000
Tinas		3	90.000	270.000
Puertas laminadas de plastico (1x2)		10	800.000	8.000.000
Computadora		1	2.200.000	2.200.000
División del área (PLYCEM 1,22mx3,05mx8mm)	m2	85	120.251	10.269.453
<b>Costo mob y equipo de oficina</b>				<b>24.364.453</b>
			<b>Costo total</b>	<b>63.638.478</b>
Contingencia (25%)				15.909.620
			<b>Total general</b>	<b>79.548.098</b>

Tabla N°2 Costos de Inversión de los Equipos Principales

MAQUINARIA Y EQUIPOS		Costo en planta	Costo embalaje	Traslado pto. Canada	Costo FOB Pto Canada	Transporte y seguro	Costo CIF Pto Venezolano		costo aduana	Transporte a sitio	Costo Total
N°	Equipo	CAD\$	CAD\$	CAD\$	CAD\$	CAD\$	CAD\$	Bs	Bs	Bs	Bs
1	Molino de bolas	7.500	169	131	7.800	1.365	9.165	14.412.356	360.309	648.556	15.421.220
2	Concentrador magnético	5.500	124	96	5.720	1.001	6.721	10.569.061	264.227	475.608	11.308.886
3	Concentrador eléctrico	4.700	106	82	4.888	855	5.743	9.031.743	225.794	406.428	9.663.965
4	Celda de flotación	3.500	79	61	3.640	637	4.277	6.725.766	168.144	302.659	7.196.570
5	Cidón	900	20	16	936	164	1.100	1.729.483	43.237	77.827	1.850.546
6	Mesa concentradora	5.500	124	96	5.720	1.001	6.721	10.569.061	264.227	475.608	11.308.886
7	Pulverizador	4.500	101	79	4.680	819	5.499	8.647.413	216.185	389.134	9.252.732
8	Pulsadoras (Jigs)	8.500	191	149	8.840	1.547	10.387	16.334.003	408.350	735.030	17.477.383
9	Trituradora de cono	6.500	146	114	6.760	1.183	7.943	12.480.708	312.288	562.082	13.355.088
10	Hidrocidón	1.600	36	28	1.664	291	1.955	3.074.636	76.886	138.359	3.289.880
<b>TOTAL</b>		<b>48.700</b>	<b>1.036</b>	<b>852</b>	<b>50.648</b>	<b>8.863</b>	<b>59.511</b>	<b>93.584.229</b>	<b>2.339.606</b>	<b>4.211.290</b>	<b>100.135.125</b>

Parametros Utilizados  
 Tasas de cambio utilizado  
 1 CAD\$ (BCV: 15/12/2004)      1573      Bolivares  
 Costo de embalaje      2,25%  
 traslado a puerto Canada      1,75%  
 Transporte marítimo y seguro      17,50%  
 Costo aduana Venezuela      2,50%  
 transporte terrestre a sitio      4,50%

Tabla N°3 Calculo de la depreciación de la inversión

DEPRECIACIÓN	Valor de los activos	Vida útil (años)	Dep. anual
<b>Depreciación</b>			
Obras civiles	1.769.988	20	88.499
Instalaciones civiles	2.918.350	20	145.918
Instalaciones electricas	7.418.323	20	370.916
Equipo auxiliar	27.167.364	20	1.358.368
Equipos principales	100.135.125	20	5.006.756
Mobiliario y equipo de oficina	24.364.453	20	1.218.223
<b>Total depreciación</b>	<b>163.773.603</b>		<b>8.188.680</b>

Tabla N°4 *Estimado de Costos de Funcionamiento*

Consumo electrico	Cantidad	Consumo promedio especifico por dia (KWh, M <sup>3</sup> )	Dias mensuales	Bs/(KWh, M <sup>3</sup> )	Costo total	Costo total anual
Aire acondicionado	3	20	10	70	42.000	504.000
Iluminación	36	1,5	10	70	37.800	453.600
Computadora	1	15	10	70	10.500	126.000
Refrigerador	1	20	30	70	42.000	504.000
Consumo de agua		3	20	40	2.400	28.800
<b>Total</b>						<b>1.616.400</b>

Empleados	Cantidad	Sueldo Basico mensual	Nomina	Prestaciones sociales	Costo anual	Entrenamiento (anual)	Costo total Anual
Personal tecnico	2	320.000	640.000	160.000	9.600.000	1.248.000	10.848.000
Ayudante tecnico	1	100.000	100.000	25.000	1.500.000	195.000	1.695.000
Obrero limpieza	1	230.000	230.000	57.500	3.450.000		3.450.000
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>650.000</b>	<b>970.000</b>	<b>242.500</b>	<b>14.550.000</b>	<b>1.443.000</b>	<b>15.993.000</b>

Paramentros		
Prestaciones sociales	25%	del costo total mensual o anual
meses por año	12	
Incremento sueldo anual	10%	sobre el sueldo basico anterior
Entrenamiento	13%	del costo anual

Tabla N°5 *Estimado de Costos de Funcionamiento- Prácticas*

Practicas de laboratorio	Cantidad	Consumo especifico (KWh, Kg)	Tiempo de consumo (Hrs)	Bs/(KWh, Kg, analisis)	Frecuencia de uso semanal	Costo mensual	Costo anual
<b>Determinación de gravedad especifica</b>							
Cosumo electrico trituradora	1	3	0,5	70	2	210	2.520
Consumo electrico molino	1	3	0,5	70	2	210	2.520
<b>Costo total</b>							<b>5.040</b>
<b>Análisis granulometricos y ensayos quimicos</b>							
Cosumo electrico Tamizador	1	2	0,17	70	4	93	1.120
Consumo electrico Horno de secado	1	4	0,5	70	2	280	3.360
Ensayos quimicos				3.000	14	42.000	504.000
<b>Costo total</b>							<b>508.480</b>
<b>Concentración gravimetrica</b>							
Cosumo electrico Mesa de sacudidas	1	3	0,67	70	2	280	3.360
Cosumo electrico bomba de succión	1	1	0,67	70	2	93	1.120
Cosumo electrico trituradora	1	3	0,5	70	2	210	2.520
Consumo electrico molino	1	3	0,5	70	2	210	2.520
Cosumo electrico Tamizador	1	2	0,17	70	4	93	1.120
Consumo electrico Horno de secado	1	4	0,5	70	2	280	3.360
Ensayos quimicos				3.000	8	24.000	288.000
<b>Costo total</b>							<b>302.000</b>
<b>Concentración magnetica</b>							
Cosumo electrico trituradora	1	3	0,5	70	2	210	2.520
Consumo electrico molino	1	3	0,5	70	2	210	2.520
Cosumo electrico Tamizador	1	2	0,17	70	4	93	1.120
Consumo electrico Horno de secado	1	4	0,5	70	2	280	3.360
Cosumo electrico Concentrador magnetico	1	15	0,67	70	4	2.800	33.600
Ensayos quimicos				3.000	16	48.000	576.000
<b>Costo total</b>							<b>619.120</b>
<b>Concentración por flotación</b>							
Cosumo electrico trituradora	1	3	0,5	70	2	210	2.520
Consumo electrico molino	1	3	0,5	70	2	210	2.520
Cosumo electrico Tamizador	1	2	0,17	70	2	47	560
Consumo electrico celda de flotación	1	1	0,33	70	6	140	1.680
Ensayos quimicos				3.000	24	72.000	864.000
<b>Reactivos especiales</b>							
Colector (SF-323)		0,024		15.000	6	2.160	25.920
Colector (Diesel)		0,006		2.000	6	72	864
Espumante (MIBC)		0,016		6.000	6	576	6.912
<b>Costo total</b>							<b>904.976</b>

Continuación Tabla N°5 Estimado de Costos de Funcionamiento- Prácticas

<b>Balace de materiales y clasificación</b>								
Cosumo eléctrico trituradora	1	3	0,50	70	2	210	2.520	
Consumo eléctrico molino	1	3	0,50	70	2	210	2.520	
Cosumo eléctrico Tamizador	1	2	0,17	70	6	140	1.680	
Consumo eléctrico Cíclon	1	1	0,50	70	2	70	840	
Consumo eléctrico Hidrociclón	1	1	0,50	70	2	70	840	
<b>Costo total</b>							<b>8.400</b>	
<b>Sedimentación</b>								
Cosumo eléctrico trituradora	1	3	0,5	70	2	210	2.520	
Consumo eléctrico molino	1	3	0,5	70	2	210	2.520	
Cosumo eléctrico Tamizador	1	2	0,17	70	4	93	1.120	
<b>Costo total</b>							<b>6.160</b>	
<b>Determinación del índice de Bond</b>								
Cosumo eléctrico trituradora	1	3	0,5	70	2	210	2.520	
Consumo eléctrico molino	1	3	0,5	70	2	210	2.520	
Cosumo eléctrico Tamizador	1	2	0,17	70	4	93	1.120	
<b>Costo total</b>							<b>6.160</b>	
<b>Total general</b>							<b>2.360.336</b>	
<b>Otros</b>					Costo unitario	Frecuencia semestral	Frecuencia anual	Costo
Gastos asistencia tesis					188.827	2	4	755.308
Gastos asistencia Trabajo de ascenso					188.827		2	377.654
Gastos trabajos externos					283.240		4	1.132.961
Recolección de muestras					140.000		1	140.000
<b>Costo total</b>								<b>2.405.923</b>
<b>Paramentros</b>								
Estudiantes promedio por semestre	30							
Practicas semanales	2							
Semanas por sementre	18							
Semestres por año	2							
Articulas de oficina miscelaneos	15% del costo total de funcionamienmto							
Gastos asistencia tesis	10% del costo total de funcionamienmto							
Gastos asistencia Trabajo de ascenso	8% del costo total de las practicas							
Gastos trabajos externos	8% del costo total de las practicas							
Repuesto de mantenimiento	12% del costo total de las practicas							
Viaticos por día recolección de muestras	35% del costo total de funcionamienmto							
Días promedio recolección de muestras	56.000 Bolivares							
	2,5 días							

Tabla N°6 Proyección de los ingresos externos e internos

<b>Ingresos</b>	Año 1	año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
<b>Convenio con Minerven</b>								
Recuperación de oro contenido en las colas		1.000.000	1.000.000	1.000.000				
Otros intereses								
<b>Convenio con Hecla minera</b>								
Optimización de la recuperación de oro con carbón activado		1.200.000	1.200.000	1.200.000				
Otros intereses								1.200.000
<b>Pequeña minería</b>								
Pequeña minería Km 88 (6 muestras anuales)	339.300	339.300	339.300			339.300	339.300	339.300
Pequeña minería Bizkaitarra(10 muestras anuales)	565.500	565.500	565.500			565.500	565.500	565.500
<b>Otras empresas no consultadas</b>								
<b>Ingresos por solicitud de servicios e investigación científica</b>								
Concentración en mesa wifley		175.230	175.230	175.230				
Concentración en banco de espirales		417.855	417.855	417.855				
Flotación. Según tipo de mineral, ensayo y variable a optimizar.					150.700	150.700	150.700	150.700
Separación magnética de alta y baja intensidad					138.130	138.130	138.130	
<b>Total ingresos externos</b>	<b>904.800</b>	<b>3.697.885</b>	<b>3.697.885</b>	<b>2.793.085</b>	<b>288.830</b>	<b>1.193.630</b>	<b>1.193.630</b>	<b>2.255.500</b>
<b>Total ingresos</b>	<b>904.800</b>	<b>3.697.885</b>	<b>3.697.885</b>	<b>2.793.085</b>	<b>288.830</b>	<b>1.193.630</b>	<b>1.193.630</b>	<b>2.255.500</b>

Continuación Tabla N°6 *Proyección de los ingresos externos e internos*

Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
1.000.000	1.000.000	1.000.000			1.000.000	1.000.000	1.000.000			1.000.000	1.000.000
1.200.000	1.200.000			1.200.000	1.200.000	1.200.000			1.200.000	1.200.000	1.200.000
		339.300	339.300	339.300					339.300	339.300	339.300
		565.500	565.500	565.500					565.500	565.500	565.500
		175.230	175.230	175.230					175.230	175.230	175.230
		417.855	417.855	417.855					417.855	417.855	417.855
150.700	150.700	150.700	150.700	150.700	150.700	150.700	150.700	150.700	150.700	150.700	150.700
		138.130	138.130	138.130	138.130	138.130	138.130	138.130	138.130	138.130	138.130
2.350.700	2.350.700	2.786.715	1.786.715	2.986.715	2.488.830	2.488.830	1.288.830	288.830	2.986.715	3.986.715	3.986.715
2.350.700	2.350.700	2.786.715	1.786.715	2.986.715	2.488.830	2.488.830	1.288.830	288.830	2.986.715	3.986.715	3.986.715

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1 La Planificación

Es un proceso en el cual se definen de manera sistemática los lineamientos estratégicos, o líneas maestras, de la empresa u organización, y se los desarrolla en guías detalladas para la acción, se asignan recursos y se plasman en documentos llamados planes. (Francés, 2006).

### 2.2.2 La Estrategia

Según francés (2006), se define estrategia en forma amplia o en forma restringida. Estrategia amplia: se refiere a la definición de los objetivos, acciones y recursos que orientan el desarrollo de una organización.

Estrategia restringida: se refiere al plan de acción para alcanzar los objetivos en presencia de incertidumbre.

### 2.2.3 Planificación Estratégica

Toma en cuenta la incertidumbre mediante la identificación de las oportunidades y amenazas en el entorno, y trata de anticipar lo que otros actores puedan hacer (francés, 2006).

### 2.2.4 Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas)

Es una de las herramientas más utilizadas en la planificación estratégica, la cual presenta las oportunidades y amenazas del entorno y las fortalezas y debilidades de la empresa (Francés, 2006).

Parra (2009), la define como un instrumento metodológico que sirve para identificar acciones viables mediante el cruce de variables, en el supuesto de que las acciones estratégicas deben ser ante todo acciones posibles y que la factibilidad se debe encontrar en la realidad misma del sistema. Cada variable es calificada como de efecto positivo o negativo, en función de si su efecto permite o dificulta el logro de los propósitos del sistema.

Las variables internas:

**Fortalezas:** variables manejables que favorecen el logro.

**Debilidades:** variables manejables que impiden o dificultan el logro.

Variables del factor externo:

**Oportunidades:** variables del entorno que favorecen el logro.

**Amenazas:** variables del entorno que impiden o dificultan el logro.

La matriz DOFA, da como resultado estrategias, al combinar las oportunidades que se aprovechan con las fortalezas se originan las estrategias ofensivas. Las oportunidades que se deben enfrentar teniendo debilidades generan estrategias adaptivas también llamadas de

cooperación o alianza. Las amenazas que se enfrentan con fortalezas originan estrategias reactivas o de disuasión y las que se enfrentan con las debilidades generan estrategias defensivas.

#### **2.2.4.1 Los Tipos de Estrategias**

Villalba (1996/2006), define los tipos de estrategias como:

Estrategias de disuasión: están destinadas a evitar o atenuar la severidad de los conflictos con los competidores.

Estrategias ofensivas: están orientadas a eliminar o debilitar la competencia.

Estrategias defensivas: responden a ataques de los competidores.

Estrategias de cooperación o alianzas: mediante ellas varias empresas pueden combinar esfuerzos para competir con mayor efectividad.

#### **2.2.5 El Cuadro de Mando Integral (CMI)**

Grupo Kaizen (2005), establece que el Cuadro de Mando Integral o Balance Scorecard (BSC) Fue desarrollado por el Dr. Robert Kaplan, reconocido Profesor de la Universidad de Harvard conjuntamente con su socio David Norton. El BSC es una herramienta que permite implementar la estrategia y la visión de una organización a partir de un conjunto de indicadores. Pone énfasis en la consecución de una serie de objetivos, e incluye los inductores de actuación futura para el logro de esos objetivos.

Proporciona una estructura para transformar la estrategia en acción. El modelo muestra como es posible trasladar la visión a la acción, organizando los temas estratégicos a partir de cuatro perspectivas:

La perspectiva financiera o de los accionistas: Vincula los objetivos financieros con la estrategia de la empresa. Sirve de enfoque para todos los objetivos e indicadores de todas las demás perspectivas.

La perspectiva cliente: Evalúa las necesidades de los clientes, como su satisfacción, lealtad, adquisición y rentabilidad con el fin de alinear los productos y servicios con sus preferencias.

La perspectiva procesos: Los objetivos e indicadores de esta perspectiva se derivan de estrategias explícitas para satisfacer las expectativas de los clientes.

La perspectiva aprendizaje y crecimiento: Se obtienen los inductores necesarios para lograr resultados en las anteriores perspectivas. Se miden, las capacidades de los empleados, las capacidades de los sistemas de información, y el clima organizacional para medir la motivación y las iniciativas del personal.

### **2.2.6 Los fines**

Son los objetivos permanentes de la empresa, que representan su razón de ser desde el punto de vista del interés propio de sus accionistas y trabajadores. Los fines usualmente de una empresa o corporación (privada) son: supervivencia o permanencia, beneficios (rendimiento económico a mediano plazo), crecimiento de patrimonio, prestigio, bienestar de los miembros y desarrollo del país. (Francés, 2006)

### **2.2.7 La Misión**

Es la definición integral y permanente del área de actividad de la empresa o corporación. Representa un concepto afín al de la identidad del individuo. Cuando se refiere al negocio, es la definición del alcance del negocio en términos de productos, mercados, cobertura geográfica y forma de competir, descritos de modo breve y conciso. (Francés, 2006)

### **2.2.8 La Visión**

Es el logro mas global e importante de la empresa u organización en el mediano plazo y debe servir de norte a las acciones de sus miembros y mantenerlos motivados. Es la ambición de la empresa o corporación a se alcanzada en un horizonte de tiempo dado. (Francés, 2006)

### **2.2.9 Los Mapas Estratégicos**

Están constituidos por un conjunto de objetivos estratégicos ubicados en las cuatro perspectivas del Cuadro de Mando Integral (CMI). Requiere que exista una relación causal entre los objetivos ubicados en las cuatro perspectivas, de manera que los objetivos en la perspectiva de los accionistas se logre mediante los de la perspectiva de clientes, que se deben alcanzar mediante los de la perspectiva de procesos y estos últimos a su vez mediante la perspectiva de las capacidades. (Francés, 2006)

### **2.2.10 El Árbol Estratégico**

El árbol estratégico de una corporación consiste en un conjunto de planes ordenados jerárquicamente en los niveles corporativo, de negocio y funcional. (Francés, 2006)

### **2.2.11 Cadena de valor**

La cadena de valor proporciona un modelo de aplicación general que permite representar de manera sistemática las actividades de cualquier unidad estratégica de negocios (UEN), ya sea aislada o que forme parte de una corporación. (Francés, 2006)

### 2.2.12 Grupo de Procesos de Planificación

El Grupo del Proceso de Planificación está compuesto por aquellos procesos realizados para establecer el alcance total del esfuerzo, definir y refinar los objetivos, y desarrollar la línea de acción requerida para alcanzar dichos objetivos. Los procesos de planificación desarrollan el plan para la dirección del proyecto y los documentos del proyecto que se utilizarán para llevarlo a cabo (guía del PMBOK, 2008).

El proceso de planificación consiste en determinar cuáles son las actividades, qué recursos se requieren y cuándo se necesitan para la ejecución del proyecto. es un proceso a través del cual se pretende sistematizar, por adelantado, lo que se tratará de hacer en el futuro (Palacios, 2007).

Para este trabajo se desarrollan 10 de los 20 procesos de planificación, establecidos por la metodología del Project Management Institute (PMI), a continuación se definen estos procesos según la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK), 2008:

1. **Recopilar Requisitos:** es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.
2. **Definir del Alcance:** es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
3. **Crear la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo):** es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de dirigir.
4. **Definir de las Actividades:** es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.
5. **Secuenciar Actividades:** es el proceso que consiste en identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.

6. **Estimar los Recursos de las Actividades:** es el proceso que consiste en estimar el tipo y cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.
7. **Estimar la Duración de las Actividades:** es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.
8. **Desarrollar el Cronograma:** es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
9. **Desarrollar el Plan de Recursos Humanos:** es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro del proyecto, responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.
10. **Planificar las Comunicaciones:** es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones.

### **2.2.13 Gestión de los Laboratorios**

Según el Fondo para la Normalización y Certificación de la Calidad, FONDONORMA-ISO/IEC 17025:2005, existen requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Algunos requisitos relativos a la gestión son:

a) En cuanto a la organización:

1. El laboratorio o la organización de la cual es parte, debe ser una entidad con responsabilidad legal.
2. Si el laboratorio es parte de una organización que desarrolla actividades distintas de las de ensayo o de calibración, se deben definir las responsabilidades del personal clave de la

organización que participa o influye en las actividades de ensayo o de calibración del laboratorio, con el fin de identificar potenciales conflictos de intereses.

El laboratorio debe:

1. Tener personal directivo y técnico que tenga, independientemente de toda otra responsabilidad, la autoridad y los recursos necesarios para desempeñar sus tareas, incluida la implementación, el mantenimiento y la mejora del sistema de gestión, y para identificar la ocurrencia de desvíos del sistema de gestión o de los procedimientos de ensayo o de calibración, e iniciar acciones destinadas a prevenir o minimizar dichos desvíos.
2. Tener políticas y procedimientos para asegurar la protección de la información confidencial y los derechos de propiedad de sus clientes, incluidos los procedimientos para la protección del almacenamiento y la transmisión electrónica de los resultados.
3. Definir la organización y la estructura de gestión del laboratorio, su ubicación dentro de una organización madre, y las relaciones entre la gestión de la calidad, las operaciones técnicas y los servicios de apoyo.
4. Especificar la responsabilidad, autoridad e interrelación de todo el personal que dirige, realiza o verifica el trabajo que afecta a la calidad de los ensayos o calibraciones.
5. Proveer adecuada supervisión al personal encargado de los ensayos y calibraciones, incluidos los que están en formación, por personas familiarizadas con los métodos y procedimientos, el objetivo de cada ensayo o calibración y con la evaluación de los resultados de los ensayos o de las calibraciones.
6. Nombrar un miembro del personal como responsable de la calidad (o como se designe), quien, independientemente de otras obligaciones y responsabilidades, debe tener definidas la responsabilidad y la autoridad para asegurarse del que el sistema de gestión relativo a la calidad será implementado y respetado en todo momento; el responsable de la calidad debe tener acceso directo al mas alto nivel directivo en el cual se toman decisiones sobre la política y los recursos del laboratorio.

7. La alta dirección debe asegurarse que se establezcan los procesos de comunicación apropiados dentro del laboratorio y que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión.

b) En cuanto al sistema de gestión:

1. El laboratorio debe establecer, implementar y mantener un sistema de gestión apropiado al alcance de sus actividades. El laboratorio debe documentar sus políticas, sistemas, programas, procedimientos e instrucciones tanto como sea necesario para asegurar la calidad de los resultados de los ensayos o calibraciones. La documentación del sistema debe ser comunicada al personal pertinente, debe ser comprendida por él, debe estar a su disposición y debe ser implementada por él.

c) Servicio al cliente:

1. El laboratorio debe estar dispuesto a cooperar con los clientes o sus representantes para aclarar el pedido del cliente y para realizar el seguimiento del desempeño del laboratorio en relación con el trabajo realizado, siempre que el laboratorio garantice la confidencialidad hacia otros clientes.

2. El laboratorio debe procurar obtener información de retorno, tanto positiva como negativa, de sus clientes. La información de retorno debe utilizarse y analizarse para mejorar el sistema de gestión, las actividades de ensayo y calibración y el servicio al cliente.

d) Requisitos técnicos

El personal:

1. La dirección del laboratorio debe asegurar la competencia de todos los que operan equipos específicos, realizan ensayos y calibraciones, evalúan los resultados y firman los informes de ensayos y los certificados de calibración. Cuando emplea personal en formación, debe proveer una supervisión apropiada. El personal que realiza tareas específicas debe estar calificado sobre la base de una educación, una formación, una experiencia apropiada y de habilidades demostradas según sea requerido.

De las instalaciones y condiciones ambientales:

- 1) El laboratorio debe realizar el seguimiento, controlar y registrar las condiciones ambientales según lo requieran las especificaciones, métodos y procedimientos correspondientes, o cuando éstas puedan influir en la calidad de los resultados.
- 2) Se debe tomar medidas para asegurar el orden y la limpieza del laboratorio. Cuando sea necesario se deben preparar procedimientos especiales.

Equipos:

- 1) El laboratorio debe estar provisto con todos los equipos para el muestreo, la medición y el ensayo, requeridos para la correcta ejecución de los ensayos o de las calibraciones.
- 2) Los equipos y su software utilizado para los ensayos, las calibraciones y el muestreo deben permitir lograr la exactitud requerida y deben cumplir con las especificaciones pertinentes para los ensayos o las calibraciones concernientes.
- 3) Los equipos deben ser operados por personal autorizado. Las instrucciones actualizadas sobre el uso y el mantenimiento de los equipos (incluido cualquier manual pertinente suministrado por el fabricante del equipo) deben estar disponibles para ser utilizadas por el personal del laboratorio.

Trazabilidad de las mediciones:

- 1) Todos los equipos utilizados para los ensayos o las calibraciones, incluidos los equipos para mediciones auxiliares que tengan un efecto significativo en la exactitud o en la validez del resultado de ensayo, de la calibración o del muestreo, deben ser calibrados antes de ser expuestos en servicio. El laboratorio debe establecer un programa y un procedimiento para la calibración de sus equipos.

Muestreo:

- 1) El laboratorio debe tener un plan y procedimientos para el muestreo cuando efectúe el muestreo de sustancias, materiales o productos que luego ensaye o calibre. El plan y el procedimiento para el muestreo deben estar disponibles en el lugar donde se realiza el

muestreo. Los planes de muestreo deben, siempre que sea razonable, estar basados en métodos estadísticos apropiados. El proceso de muestreo debe tener en cuenta los factores que deben ser controlados para asegurar la validez de los resultados de ensayo y calibración.

#### **2.2.14 El presupuesto**

Se define como la estimación formal de los ingresos y egresos que habrán de producirse durante un período dado, frecuentemente un año, tanto para un negocio particular como para el gobierno. El presupuesto se diferencia de los balances en que no refleja las transacciones realmente realizadas sino las que se supone ocurrirán a futuro. En tal medida el presupuesto es un indicador de la política a seguir en cuanto a la obtención de ingresos y la realización de gastos, así como un instrumento de planificación que permite definir los costos de alcanzar ciertos objetivos en un plazo determinado. La elaboración de un presupuesto se hace necesaria por cuanto los ingresos y los gastos de una institución o empresa no ocurren simultáneamente, sino a diversos intervalos en el tiempo.

(<http://www.eumed.net/cursecon/dic/P9.htm>)

## CAPITULO III

### MARCO METODOLOGICO

#### 3.1 Tipo de investigación

Hurtado de Barrera (2007, cp. Instructivo Integrado para trabajos especiales de grado (TEG), 2010) indica que “la investigación proyectiva propone soluciones a una situación determinada a partir de un proceso de indagación. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta. En esta categoría entran los proyectos factibles. Todas las investigaciones que implican el diseño o creación de algo, también entran en esta categoría. Los proyectos a que se refiere el termino proyectivo pueden ser económicos, educativos, tecnológicos, etc.”.

Se establece este proyecto como una investigación proyectiva, ya que se propuso un plan de gestión para el laboratorio de concentración de minerales, en la Escuela de Ciencias de la Tierra de la UDO núcleo Bolívar y con él se atiende las necesidades en las prácticas de laboratorio de la cátedra Concentración de Minerales, los trabajos de ascenso y/o investigación de los profesores, la generación de temas de tesis y pasantías para los estudiantes de la UDO y se prestan los servicios del laboratorio a particulares pertenecientes a la universidad y externos a la misma.

#### 3.2 Metodología utilizada

**Fase 1:** Principalmente se realizó la revisión de antecedentes. Para ello se contó con la información proporcionada por el proyecto de rehabilitación del laboratorio de concentración de minerales, además de la asesoría del departamento de Minas de la Escuela de Ciencias de la Tierra y del profesor a cargo de la materia Concentración de Minerales.

**Fase 2:** Después de obtener la información necesaria se realizó la planificación y desarrollo del producto mediante la metodología del PMI: se identificaron los Stakeholders, se definió el

alcance del proyecto, se creó la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT), se definió las actividades a realizarse mediante las funciones docentes, de investigación y de terceros dentro del laboratorio, se establecieron las secuencias de las actividades, se estimaron los recursos de las actividades y la duración de las mismas, se desarrolló el cronograma del proyecto, se planificó los recursos humanos necesarios para el proyecto( definición de roles y responsabilidades) y las comunicaciones entre los interesados, por último se estableció un presupuesto anual de funcionamiento para el laboratorio. Obteniendo así, un plan de gestión para el laboratorio de concentración de minerales, que sirve para enmarcar todas las actividades a realizarse dentro del mismo a unos lineamientos específicos. Una vez terminado la elaboración del plan de gestión, se pondrá a prueba al culminar las labores de rehabilitación de dicho laboratorio, que se estiman para el primer trimestre del año 2011.

La información recabada con la realización del proyecto se validó mediante la comparación de planes de gestión ejecutados por otros laboratorios, como por ejemplo el Centro de Investigaciones Tecnológicas de Oriente (CITO) cuya tutela y adscripción es la Universidad De Oriente.

El proyecto se realizó bajo las consideraciones del Project Management Institute (PMI), el cual rige la metodología que se implementará en el trabajo de investigación.

## CAPITULO IV

### MARCO ORGANIZACIONAL

#### 4.1 Reseña histórica de la Universidad de Oriente (UDO)

La Universidad de Oriente fue creada el 21 de noviembre de 1.958, mediante el Decreto Ley No. 459 dictado por la junta de Gobierno presidida por el Dr. Edgard Sanabria, siendo Ministro de Educación el Dr. Rafael Pizani, bajo la conducción de su Rector fundador Dr. Luis Manuel Peñalver. Comienza sus funciones el 12 de febrero de 1960 en Cumaná. (<http://www.udo.edu.ve>)

#### 4.2 Visión y Misión

##### Visión

Ser un ente Rector en la Educación Superior que asuma una filosofía democrática y participativa; orientada hacia la plena autonomía, comprometida a dedicar sus esfuerzos a la formación de recursos humanos competitivos para el mercado laboral, prestando servicio de calidad en las áreas del conocimiento científico, humanístico y tecnológico mediante la realización de funciones de investigación, docencia y extensión, atendiendo la pertinencia social de cada núcleo, respondiendo oportunamente a las exigencias de su entorno y a las demandas de cambios e innovaciones que caracterizan a nuestra época.

##### Misión

Contribuir a la formación de profesionales de excelencia, de valores éticos y morales, críticos, creativos e integrales en la prestación de servicios en las diferentes áreas del conocimiento y desarrollando actividades de investigación, docencia y extensión para cooperar en la construcción de una sociedad venezolana de la Región Oriental - Insular - Sur del país. (<http://www.udo.edu.ve>)

### 4.3 Objetivos

- Formar los equipos profesionales y técnicos necesarios para el desarrollo del país.
- Ampliar los recursos científicos y técnicos, para la solución de problemas económicos y sociales del país y en especial de la Región Oriental, Insular y Sur del país.
- Conservar e incrementar el patrimonio cultural y educativo e incorporarse a las tareas del desarrollo integral de Venezuela.
- Conducir el proceso de formación de un profesional hábil y útil para ubicarse en un mundo competitivo, integrado, regionalizado y en proceso acelerado de transformación con base a una educación de calidad.
- Transformar la gerencia universitaria basada en un modelo cultural, centrado en las personas y en los procesos, tendente hacia la modernización de la Institución.
- Rescatar la formación profesional de los alumnos mediante el desarrollo de la mística, dignidad, moral, creatividad, innovación y productividad, para que sean capaces de insertarse en el quehacer regional y nacional.
- Implantar Educación Superior de la más alta calidad, con el fin de obtener un profesional de excelencia.
- Generar un cambio de modelos y de funcionamiento basado en una reestructuración curricular.

(<http://www.udo.edu.ve>)

### 4.4 Funciones

- Promover y desarrollar labores de investigación científica, humanística y tecnológica en las áreas y disciplinas en las que se considere necesaria su participación en relación a los problemas regionales y nacionales.
- Promover vínculos directos con los medios de comunicación social a objeto de proporcionar mayor cobertura a la actividad universitaria.
- Desarrollar actividades de proyección social y extensión universitaria.

(<http://www.udo.edu.ve>)

#### **4.5 Núcleo Bolívar**

El 20 de febrero de 1960, por Resolución del Consejo Universitario, se crea en el Estado Bolívar el Núcleo de Bolívar de la Universidad de Oriente. El 08 de enero de 1962 este Núcleo inició sus actividades académicas con las Escuelas de Medicina y de Geología y Minas.

En agosto de 1968, se crean los Cursos Básicos y en enero de 1969 se inician sus actividades académicas y administrativas. En la actualidad, este Núcleo universitario cuenta con su Unidad de Cursos Básicos, la Escuela de Medicina y la Escuela de Ciencias de la Tierra y se dictan nueve carreras, en su sede de Bolívar.

En 1975, mediante Resolución del Consejo Universitario se decreta la creación de la Unidad Experimental de Puerto Ordaz, la cual comenzó sus actividades académicas en 1976 con la apertura de los Cursos Básicos, creándose posteriormente las carreras de: Tecnología en Sistemas Industriales, Tecnología en Administración Industrial, Tecnología en Estadística y Tecnología en Construcción Civil y en noviembre de 1998 se ofrecen cuatro carreras a nivel de licenciatura: Contaduría Pública, Administración, Gerencia de Recursos Humanos y Turismo. (<http://www.udo.edu.ve>)

#### **4.6 Departamento de Minas**

González, Víctor (2005; cp. Reglamento Universidad de oriente, 1965: 17-19). Este Departamento es la unidad académica fundamental y agrupa las actividades docentes y de investigación afines al campo de la minería como por ejemplo la concentración de minerales y metalurgia entre otros, a un campo de conocimiento que persiguen un objetivo común, involucrando a todo el personal dedicado a dichas tareas, prestando servicio a todas las unidades académicas de la Escuela de Ciencias de la Tierra y colaborando con las actividades de extensión.

El Departamento de minas promueve el desarrollo y perfeccionamiento de las actividades propias de su campo, ya tal efecto tendrá las atribuciones siguientes:

a) Revisar con regularidad los programas de docencia o investigación a su cargo, para incorporar los progresos alcanzados en las respectivas disciplinas mineras.

- b) Promover la incorporación de los nuevos métodos de enseñanza o técnicas de investigación.
- c) Mantener relaciones con otros Departamentos y demás unidades académicas de la Escuela de Ciencias de la Tierra y la Universidad, y con los correspondientes a otras Universidades, con el fin de perfeccionar programas o unificar objetivos.
- d) Asesorar en la elaboración de los planes docentes a las unidades académicas a que prestan servicios.
- e) Colaborar en la formación y superación del personal del Departamento.
- f) Promover reuniones científicas, conferencias, coloquios o mesas redondas, u otras actividades similares.
- g) Fortalecer los laboratorios experimentales, a través de trabajos de investigación científica.

#### **4.7 Resumen Programa Analítico de la Asignatura Concentración de Minerales**

Diseñado por: González, Víctor ( 2004).

##### **1. Aporte del programa al perfil profesional**

Técnicas experimentales para el procesamiento de minerales, flujograma de tratamiento de minerales, procesos básicos de la metalurgia, procesamiento de minerales, simulación de procesos, control de calidad de productos, control de calidad en patios de almacenamiento, diseñar sistemas y plantas mineras, tomar decisiones de orden técnico y económico, elaborar reportes técnicos.

##### **2. Aporte del programa a otras asignaturas**

A cada una de las asignaturas en los semestres avanzados a la misma, el programa le aporta los conocimientos básicos que el alumno debe tener, de manera de entender con mayor facilidad las

asignaturas subsiguientes, entre los aporte se tienen: Capacidad de elaborar flujogramas lógicos de procesos, identificar puntos de control de procesos en cuanto a calidad y operacionalidad, evaluar alternativas de sistemas y procesos tanto técnica como económicamente, evaluar la eficiencias de operaciones mineras. Entre las asignaturas a las cuales el programa aporta un mayor peso, tenemos: Minería de superficie y subterránea, diseño de plantas mineras, valuación de minas, control de calidad, diseño de sistemas mineros, evaluación de yacimientos

### **3. Objetivo General**

Al finalizar el curso el alumno estará en capacidad de:

Evaluar tanto técnica como económicamente y bajo un esquema de pre-factibilidad, alternativas en la concentración de un mineral, a fin de elegir las más recomendables, a partir de los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el curso.

#### **UNIDAD I:**

##### INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DE MINERALES

**Objetivo Terminal:** Al finalizar la unidad el alumno estará en capacidad de establecer los parámetros físicos en el procesamiento de un mineral con base en ensayos de laboratorio y experiencia con otros minerales similares.

#### **UNIDAD II:**

##### CIRCUITOS UNITARIOS DE PROCESAMIENTO-EQUIPOS AUXILIARES. BALANCE DE MATERIAL

**Objetivo Terminal:** Al finalizar esta unidad el alumno estará en capacidad de describir y secuenciar las operaciones unitarias en el procesamiento de minerales para un mineral dado, apoyándose en las características físicas y químicas del mineral.

### **UNIDAD III:**

#### **MÉTODOS DE CONCENTRACIÓN**

**Objetivo Terminal:** Al finalizar este modulo el alumno estará en capacidad de seleccionar los posibles métodos de concentración aplicables a un mineral de acuerdo a las características fisicoquímicas del mismo, experiencias con minerales similares y con el apoyo de ensayos de laboratorio.

## CAPITULO V

### DESARROLLO DEL PLAN DE GESTIÓN

El plan de acción para la gestión del laboratorio de concentración de minerales se inicia con la definición de los fines, la misión y visión, los cuales dan a conocer la identidad y la ambición del Laboratorio como Unidad Estratégica de Negocios (UEN).

#### 5.1 Fines

En la Tabla N°7 se sitúan los fines del laboratorio de concentración de minerales, los cuales se clasificaron en fines instrumentales y fines últimos.

Tabla N°7 *Fines-Laboratorio de Concentración de Minerales*

<b>Instrumentales</b>	<b>Últimos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Maximizar el cumplimiento de las prácticas de laboratorio para beneficio de los estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Tierra.</li><li>– Mantener un personal técnico calificados para el apoyo de las actividades de laboratorio.</li><li>– Procurar que los estudiantes afiancen los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.</li><li>– Alcanzar la certificación de los servicios prestados por el laboratorio de concentración de minerales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Garantizar la funcionalidad del laboratorio y su integración como parte de la carga académica de los estudiantes.</li><li>– Optimizar los servicios prestados a través de la mejora continua de su personal hasta sus procesos, para alcanzar un beneficio económico a futuro.</li></ul>

## **5.2 Misión**

Prestar los servicios a los estudiantes de la Universidad De Oriente (UDO), para realizar sus prácticas de la materia concentración de minerales, tesis y pasantías; apoyo a los docentes con la elaboración de los trabajos de ascenso en el área de preparación y beneficio de minerales y afines, así como también a las personas o entidades externas que soliciten el servicio del laboratorio de concentración de minerales, de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la UDO. Núcleo Bolívar.

## **5.3 Visión**

Ser un laboratorio reconocido a nivel regional y a través de sus servicios lograr la autogestión dentro de los próximos 5 años.

## **5.4 Matriz DOFA (debilidades, oportunidades, fortaleza, amenazas)**

Esta matriz representada en la Tabla N°8, se utiliza como herramienta para establecer la tipología de las estrategias (Tabla N°9), tomando en cuenta las oportunidades y amenazas del entorno y las fortalezas y debilidades de la unidad de negocios (laboratorio de concentración de minerales).

Tabla N°8 *Matriz DOFA*

<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Brecha en el mercado de servicios de ensayo y análisis, por parte de empresas mineras y otras instituciones.</li> <li>– Avances tecnológicos en equipos de calibración y ensayo.</li> <li>– Los aportes económicos de instituciones externas (Proyectos LOCTI) (Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desconfianza en los usuarios externos en la confiabilidad y certificación de los resultados de los análisis y pruebas.</li> <li>– Recortes presupuestarios del estado a la Universidad De Oriente.</li> <li>– Inseguridad dentro de las instalaciones de la Universidad.</li> <li>– Dificultad para la adquisición de los reactivos utilizados para los ensayos.</li> </ul>
<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Personal docente capacitado en el área de mineralurgia y metalurgia.</li> <li>– Espacio físico adecuado y con equipos propios para el inicio de sus servicios.</li> <li>– Grupo de investigadores en el área de minerales metálicos y no metálicos de la escuela de ciencias de la tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– No existen líneas de investigación en el área de concentración de minerales en la escuela de ciencias de la tierra.</li> <li>– Falta de certificación del laboratorio por parte de SENCAMER. (Servicio Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos).</li> <li>– Campaña de publicidad.</li> <li>– Contacto con las comunidades.</li> </ul>

Tabla N°9 *Tipología de Estrategias*

<b>Estrategias Ofensivas</b>	<b>Estrategias Reactivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Crear y mantener planes de capacitación y adiestramiento del personal, para el manejo de equipos, técnicas y herramientas de muestreo.</li> <li>– Establecer relaciones de ganar-ganar con las fundaciones que aportan beneficios al laboratorio de concentración de minerales.</li> <li>– Promover mediante publicidad, los servicios prestados por el laboratorio.</li> <li>– Proveer al laboratorio con equipos tecnológicamente avanzados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantener un stock de los reactivos con limitación en su adquisición.</li> <li>– Dirigir y organizar talleres para la comunidad universitaria, orientados al conocimiento de las operaciones del laboratorio de concentración de minerales.</li> <li>– Contar con planes de diseño y mejora de la capacidad física del laboratorio de concentración de minerales.</li> <li>– Poseer un plan de seguro contra robo para los recursos del laboratorio.</li> </ul>
<b>Estrategias Adaptivas</b>	<b>Estrategias Defensivas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Crear alianzas con la competencia, en la asistencia técnica, adiestramiento y control de calidad.</li> <li>– Crear convenios de largo plazo con fundaciones para obtener los recursos materiales que el laboratorio requiere.</li> <li>– Establecer estándares junto con los competidores de los tipos de servicios ofrecidos.</li> <li>– Asociarse con otros laboratorios para la investigación, técnicas de ensayo y muestreo y el desarrollo de nuevas tecnologías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Colocar promociones de precios especiales como inauguración del laboratorio, para los servicios a externos.</li> <li>– Introducir productos nuevos (nuevos ensayos, equipos o técnicas), que la competencia no posea y mantener el ritmo en la innovación.</li> <li>– Crear con ayuda de los estudiantes universitarios y profesores de la UDO, un fondo para contingencia.</li> <li>– Implantar nuevas ayudantías universitarias que faciliten el mantenimiento de las instalaciones del laboratorio.</li> </ul>

### 5.5 Cuadro de Mando Integral (CMI)

En las tablas N°10, 11, 12 y 13 se señala el cuadro de mando integral (CMI): los objetivos estratégicos, indicadores, metas e iniciativa en cada una de las perspectivas, establecidas por Kaplan y Norton en su libro *The Balanced scorecard*, (1996).

Tabla N°10 Cuadro de Mando Integral (CMI) - Perspectiva Accionistas

Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas
<b>Accionistas</b>	Percibir ganancias	Cantidad de ingresos por concepto de servicios a externos	BsF. Por semestre	Campaña publicitaria
	Incrementar el prestigio universitario	Cantidad de reconocimientos públicos recibidos por la gestión universitaria	Anual	
		Cantidad de trabajos de investigación con reconocimientos académicos	dos anual	
	Formar un capital humano de calidad y con alto grado de competitividad	Encuestas en las empresas sobre la calidad y competitividad de sus empleados egresados de la UDO inmersos en el área de mineralurgia	una Anual	
		Uso del laboratorio para trabajos investigaciones de postgrado y trabajos de ascenso	6 trabajos anuales (Mínimo)	

Tabla N°11 Cuadro de Mando Integra (CMI) – Perspectiva Clientes

Perspectiva	Objetivos	Indicadores	Metas	Iniciativas
<b>Clientes</b>	Cumplir con los objetivos propuestos en las prácticas de laboratorio	Asistencia a las prácticas por parte de los estudiantes	100%	
		Ejecución y aprobación de las practicas asignadas	8 practicas por semestre	Talleres de discusión de las prácticas
	Lograr la satisfacción de los clientes externos	% de clientes fijos	60%	
	Aprender el manejo de equipos y reactivos por parte de los estudiantes y docentes.	Manipulación individual de los recursos del laboratorio	10 min. En cada práctica	
	Ejecución de los trabajos de investigación satisfactoriamente y en un tiempo racional	Cumplimiento de las horas asignadas para los trabajos de investigación	Ejecución de 4 trabajos de 6 (mínimo anual). Control semanal de horas por trabajo de investigación	

Tabla N°12 Cuadro de Mando Integra (CMI) – Perspectiva Procesos Internos

<b>Perspectiva</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Metas</b>	<b>Iniciativas</b>
<b>Procesos Internos</b>	Optimizar el servicio a externos	Tiempo de espera de los clientes	Una semana	
	Mantener el suministro de recursos materiales	Stock de materiales	70% de los materiales	
	Cuidar las instalaciones y equipos del laboratorio	Limpieza periódica de las instalaciones	Semanal	
		Mantenimiento de los equipos	Semestral ó anual de acuerdo al equipo	
	Perfeccionar el sistema de gestión de las actividades de calidad, administrativas y técnicas	Registro paso a paso de cada actividad	Por tipo de actividad	Establecer de guía la Fondonorma-ISO-IEC 17025-2005 (requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración)

Tabla N°13 Cuadro de Mando Integra (CMI) – Perspectiva Capacidades y Aprendizaje

<b>Perspectiva</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Metas</b>	<b>Iniciativas</b>
<b>Capacidades y aprendizaje</b>	Capacitar al personal	Evaluación de competencias y destrezas	Anual o cuando se adquiera un equipo nuevo	Realización de cursos en el área de minerales, laboratorio y afines.
	Motivar al personal	Ausentismo laboral	5 %	Reconocimiento publico con bonificación

## 5.6 Mapa Estratégico

Los objetivos estratégicos dispuestos en el cuadro de Mando Integral se relacionan en las cuatros perspectivas y están situados en la Figura N°2 conformando el mapa estratégico del laboratorio de concentración de minerales.

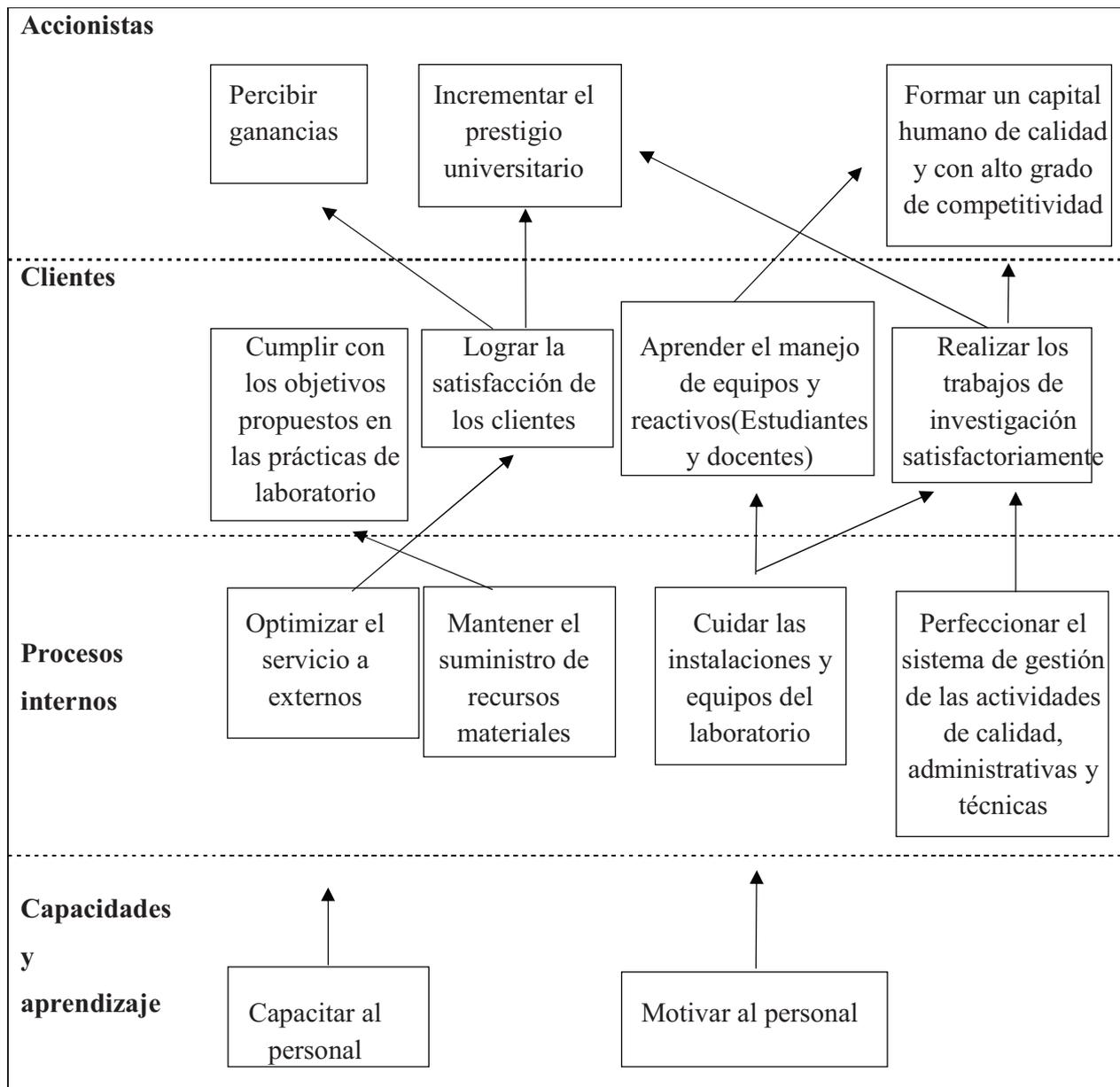


Figura N°2 Mapa estratégico del laboratorio de concentración de minerales

## 5.7 Árbol Estratégico

En la Tabla N°14 se expone el árbol estratégico del laboratorio de concentración de minerales, mediante planes según el nivel de estrategia: corporativo, de negocios y funcional.

Tabla N°14 *Árbol Estratégico - Laboratorio de Concentración de Minerales*

<b>Nivel de Estrategia</b>	<b>Planes</b>
<b>Corporativo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantener el prestigio universitario a nivel nacional.</li></ul>
<b>De negocios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Percibir ingresos semestrales por los servicios externos.</li><li>• Promocionar los servicios externos mediante el uso de herramientas publicitarias.</li></ul>
<b>Funcional</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar convenios con instituciones y/o fundaciones para la adquisición de recursos.</li><li>• Elaborar programas de adiestramiento de personal.</li></ul>

## 5.8 Stakeholders del Proyecto

Se identificaron los siguientes involucrados o stakeholders y sus necesidades a satisfacer con el proyecto:

- la Universidad De Oriente (UDO), la cual es el órgano administrador de los recursos humanos y materiales del laboratorio.

La UDO como institución, se beneficia directamente con éste proyecto dado que, al ejecutar el proyecto para la gestión del laboratorio de concentración de minerales se está cumpliendo con los objetivos de la institución universitaria, ampliando los recursos de la universidad, así como con la formación de profesionales.

- los estudiantes de las carreras Ing. de minas, Ing. geológica y Geología, quienes realizan las practicas de la cátedra concentración de minerales.

Las prácticas de laboratorio para estudiantes no tiene antecedentes de ejecución , el proyecto establece la ejecución de dichas prácticas, estandariza las horas de prácticas y establece el contenido de las mismas, así, como las funciones de los estudiantes dentro del laboratorio.

- los profesores de la Universidad De Oriente (UDO), los cuales ejecutan los trabajos de ascenso con ayuda de los servicios del laboratorio. Además del profesor de la cátedra de concentración de minerales y demás profesores dentro de la Universidad que son afectados directa o indirectamente por el proyecto de gestión, como los jefes de departamentos y el director de la escuela de Ciencias de la Tierra.

Al normar y establecer sus funciones dentro del laboratorio en el proyecto, Los profesores involucrados logran encausar un objetivo: la realización de sus trabajos de investigación. Con la ejecución del proyecto para la gestión se consiguen otro objetivo: la calidad del producto (profesionales egresados y recursos materiales obtenidos). Estos profesores forman parte de realización y establecimiento de los objetivos del proyecto.

- los entes externos a la Universidad como empresas mineras, particulares, cooperativas, otras instituciones de educación superior, entre otros, que solicitan los servicios del laboratorio de concentración de minerales.

Los organismos externos requieren de laboratorios especializados donde procesar sus muestras, análisis, etc. Al establecer los servicios que presta el laboratorio se da a conocer su capacidad de cubrir las necesidades del entorno, de esta manera se obtiene el reconocimiento y beneficios económicos.

## **5.9 Alcance del Plan de Gestión**

Conocidos los objetivos del proyecto (enmarcados en el Capítulo I), para lograr su cumplimiento se fijan tres (3) productos entregables del proyecto para la gestión:

el primer entregable expone las funciones de los estudiantes dentro del laboratorio, para ello se realiza un plan donde queda especificado las actividades que realizan los estudiantes dentro de las instalaciones del laboratorio: prácticas académicas y trabajos de investigación como tesis y pasantías inter-semestrales. Con este plan se norma el uso por estos estudiantes de los equipos y se fija el tiempo en que los estudiantes de la UDO ocupan las instalaciones del laboratorio.

El segundo entregable cuenta con los trabajos ejecutados por los docentes dentro de las instalaciones del laboratorio, como los trabajos de ascenso. Para constituir las funciones docentes se debe normar cuales van a ser sus funciones: como investigador o como personal de apoyo del laboratorio.

El tercer entregable consta de un plan para la prestación de servicios a órganos externos, con ello se visualiza potenciales interesados en los servicios que presta el laboratorio de concentración. Para la elaboración de este plan se gestiona la publicidad, entre otras actividades y así con la prestación de servicios a externos se logra la autogestión futura del laboratorio.

El proyecto de gestión del laboratorio de concentración se encuentra alineado con algunos de los objetivos de la Universidad De Oriente, ya que con la ejecución del proyecto se logra formar a profesionales y técnicos así como se amplían los recursos científicos necesarios para la Universidad.

## **5.10 Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)**

El plan para la gestión del laboratorio de concentración de minerales, se estructura de acuerdo a sus principales productos entregables (figura N°3):

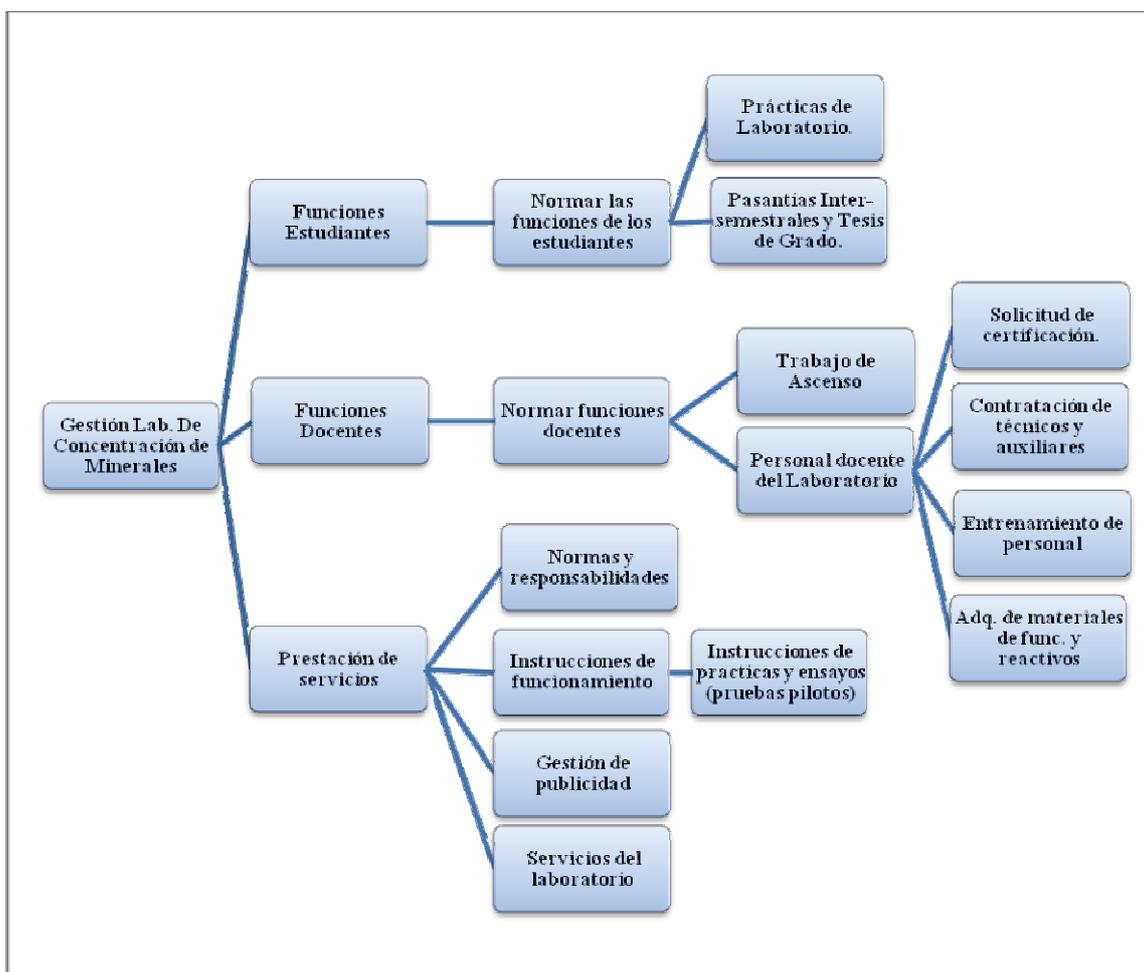


Figura N°3 EDT Gestión laboratorio de concentración de minerales.

## 5.11 Definición de las Actividades

### 5.11.1 Funciones Estudiantes

#### 5.11.1.1 Normar las funciones de los estudiantes

Los estudiantes dentro de las instalaciones del laboratorio cumplirán con tres (3) funciones principales: como ejecutantes de las prácticas de laboratorio de la materia concentración de minerales, como elaboradores de tesis de grado y como pasantes inter-semestrales. Para todas las funciones los estudiantes deben acatar las normas de seguridad e higiene, los procedimientos de

preparación de muestras y el manejo de equipos establecidos dentro del laboratorio. Contarán con la supervisión del personal calificado a cargo de los ensayos de laboratorio.

#### **a) Prácticas de laboratorio**

Los estudiantes cuentan según la programación de la materia, establecida por el profesor que imparte la cátedra y aprobada por las autoridades universitarias pertinentes, con tres (3) horas de prácticas semanales durante el semestre en curso. Estas prácticas son divididas por unidades, cada unidad posee las actividades a realizar por los alumnos y los objetivos que éstos deben cumplir al finalizar la práctica. A continuación en la Tabla N°15 se detallan las prácticas por unidad que deben cumplir los estudiantes que cursan la materia concentración de minerales.

Tabla N°15 *Prácticas de Laboratorio*

<b>Prácticas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Objetivos</b>
<b>Unidad I.</b> Introducción al procesamiento de minerales	Caracterización, análisis granulométrico, ensayo químico y determinación del tamaño de liberación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Manipular las partículas sólidas en laboratorio.</li> <li>– Determinar la densidad de un mineral, sólidos y pulpas.</li> <li>– Determinar los parámetros que caracterizan la composición de una pulpa metalúrgica.</li> <li>– Determinar la distribución granulométrica, de ensayos químicos y grado de liberación de una muestra de mineral.</li> </ul>
<b>Unidad II.</b> Circuitos unitarios de procesamiento- equipos auxiliares. Balance de materiales	Ensayos de balance de material y clasificación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Evaluar el comportamiento de los equipos de clasificación, variando las condiciones de alimentación de manera</li> <li>– Establecer un control con el balance de materiales.</li> </ul>
<b>Unidad III.</b> Métodos de concentración	Concentración de minerales por métodos gravimétricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las condiciones de operación óptima de los equipos de concentración gravimétrica para un mineral dado, así como también los porcentajes de recuperación alcanzados.</li> </ul>

## **b) Pasantías inter-semestrales y tesis de grado**

Para ambas funciones el estudiante deberá:

- Solicitar mediante una carta a la máxima autoridad establecida en el laboratorio, el permiso para la ejecución de las pasantías o la tesis de grado dentro de las instalaciones del laboratorio de concentración. En dicha carta se debe especificar el tiempo que se pretende utilizar los servicios del laboratorio y además se especifica el título del trabajo a realizar.
- Una vez aceptada la solicitud del estudiante, la autoridad encargada en el laboratorio tendrá la potestad de asignar un tutor para dicho alumno, el cual deberá formar parte de estructura organizativa del laboratorio de concentración de minerales y/o de la Escuela de Ciencias de la Tierra. Este tutor orientará y prestará la ayuda necesaria al alumno en la ejecución de su trabajo.
- El horario para la ejecución de las pasantías y las tesis de grado quedarán sujetos a la disponibilidad del laboratorio y del tutor asignado, tomando en cuenta la prioridad que ejercen las prácticas de la materia concentración de minerales.

### **5.11.2 Funciones docentes**

#### **5.11.2.1 Normar las funciones docentes**

Las funciones realizadas por los docentes dentro del laboratorio de concentración son dos (2): para la realización de trabajos de ascenso y como personal docente del laboratorio (dentro de su estructura). Al igual que los estudiantes, los docentes deberán respetar y acatar las normas y procedimientos establecidos dentro del laboratorio.

### **a) Trabajos de ascenso**

Las normas para la realización de los trabajos de ascenso que ejecutan los profesores de la Universidad De Oriente dentro del laboratorio, son similares a las establecidas en el caso de los trabajos de grado y pasantías inter semestrales estudiantiles:

- Los docentes deberán solicitar por escrito a la autoridad encargada dentro del laboratorio, la utilización de los recursos del laboratorio para el trabajo a realizar. A diferencia de los estudiantes, a los docentes no se les asigna tutor, sin embargo, la autoridad a cargo dentro del laboratorio se encarga de dar a conocer al resto del personal que labora en él, de manera escrita y oral, la presencia en las instalaciones del docente que va a realizar su trabajo de ascenso, de igual manera se le notifica al personal que deben prestar la ayuda necesaria al docente investigador.
- El profesor que realiza el trabajo de ascenso debe establecer por escrito a la autoridad encargada del laboratorio, el tiempo que dispondrá del uso de los equipos y del personal del laboratorio, de esta manera la máxima autoridad del laboratorio podrá coordinar las labores dentro del laboratorio de manera eficiente.
- Los trabajos de ascenso al igual que los trabajos de grado y pasantías, quedan sujetos al horario establecido por las prácticas de los estudiantes de la materia concentración de minerales.

### **b) Personal docente del laboratorio**

El personal docente que forme parte de la estructura del laboratorio puede ejercer cargos a nivel directivo y/o técnico. La Universidad De Oriente como institución debe asegurarse de la competencia de todo su personal: los que operan los equipos, firman los informes, realizan los ensayos, etc.

El docente del laboratorio realiza el papel de colaborador ante la Universidad De Oriente, ya que se involucra en las decisiones para la contratación del personal técnico y auxiliar: con la recepción de credenciales y entrevistas técnicas.

Este docente colaborador coordina junto con de los demás encargados del laboratorio el entrenamiento del personal del laboratorio, mediante cursos, talleres, entre otros. Además se encarga del control en la adquisición de los materiales y el funcionamiento de los reactivos usados en el laboratorio.

La solicitud de certificación, es una acción a futuro que queda en manos de la autoridad encargada dentro del laboratorio. Sin embargo, para lograr la certificación el docente colaborador que labora dentro de las instalaciones del laboratorio deberá estar al tanto de los requisitos establecidos por las normas nacionales e internacionales y de ser posible ejecutar los ensayos bajo las condiciones establecidas por la norma que deseen seguir, para así cuando lo requiera el cliente o la institución, el laboratorio selecciona un organismo de acreditación que funcione de acuerdo al la norma aplicada.

### **5.11.3 Prestación de servicios**

Para la prestación de servicios a internos y externos, el laboratorio debe seguir los siguientes pasos para la recepción de muestras y entrega de resultados a sus clientes, procedimiento similar al establecido en el manual preliminar. Sistema de la calidad del Instituto Nacional de Geología y Minería (INGEOMIN), 2005:

#### **a) Normas y responsabilidades**

- La solicitud de servicio y los resultados emitidos por el laboratorio son aprobados por la máxima autoridad del laboratorio o una persona designada por él.
- Los responsables de realizar los ensayos firman los resultados emitidos.

- El personal debe utilizar los implementos de seguridad (bata de laboratorio o delantal, mascarilla y lentes).
- Los equipos solo deben ser utilizados por el personal autorizado.
- El encargado del laboratorio vigilará que los implementos y materiales a utilizar estén en las condiciones requeridas y solicitará el mantenimiento de los equipos cuando sea necesario.
- El encargado del laboratorio vigilará que las instalaciones físicas de éste se mantengan limpias y ordenadas.
- Las muestras recibidas deben estar claramente identificadas por el solicitante y una vez aceptada la solicitud se le asignará un número de control para su proceso interno.
- El solicitante deberá pagar un mínimo del 50% del costo del servicio en el momento que realiza la solicitud y el saldo deudor al momento de recibir los resultados de la misma.
- El solicitante firmará copia de la hoja de resultados como constancia de recibido.
- Los resultados solo se entregan al solicitante o a la persona debidamente autorizada por el solicitante.
- En el caso de solicitudes internas están exoneradas de pago (tesis, pasantías y trabajos de acenso).

#### **b) Instrucciones de funcionamiento**

Las instrucciones para el funcionamiento del laboratorio, son aplicables tanto para el análisis de muestras y entrega de resultado a los clientes externos como los internos y las pruebas pilotos.

- La máxima autoridad del laboratorio, el encargado o la persona a quien se le designe, recibe del solicitante las muestras y establece con este las condiciones de servicio (tipo, tiempo y costo). Se genera una solicitud de servicio.

- La máxima autoridad del laboratorio o el encargado, entrega las muestras al técnico o persona encargada de la preparación de las muestras, con copia de la solicitud recibida por el cliente.
- Cuando la (s) muestra (s) no requiera(n) preparación previa, la máxima autoridad del laboratorio las envía directamente al personal encargado de los ensayos, con copia de la solicitud del cliente.
- El técnico o persona encargada de recibir las muestras, ya sea para prepararlas o no, debe verificar las muestras con la solicitud recibida y firma dicha solicitud.
- El técnico o persona encargada de preparación, procesa las muestras de acuerdo a los requerimientos de la solicitud y documentos internos de trabajo que posee el laboratorio (procedimientos, prácticas operativas, manuales de equipos, etc.).
- Los responsables de los ensayos y análisis evalúan las muestras de acuerdo a los requerimientos de la solicitud y documentos internos que posee el laboratorio, preparan los resultados, informes técnicos o certificados de ensayos y los entregan a la máxima autoridad del laboratorio, suministrando cualquier información adicional que este requiera.
- La máxima autoridad o la persona que él asigne, revisa, firma y entrega los resultados al cliente y la factura por el servicio prestado, cuando amerite.
- La máxima autoridad o la persona que él asigne, archiva una copia de los resultados y de la factura de cancelación.

### **c) Gestión de publicidad**

A través de un estudio de mercado se conocen los posibles interesados en los servicios que ofrece el laboratorio de concentración de minerales, para ello se realizan visitas a las empresas mineras conocidas, empezando por las ubicadas dentro del estado donde se encuentra el laboratorio (Estado Bolívar); las cooperativas, asociaciones, que estén registradas en Superintendencia Nacional de Cooperativas (SUNACOOOP) y las instituciones académicas diferentes de la UDO,

que requieran los servicios. A través de encuestas, entrevistas con el personal de dichas empresas, instituciones o cooperativas, se logra establecer sus necesidades en cuanto a ensayos, análisis y preparación de muestras.

Una vez identificados los interesados, se debe:

- Conocer los otros laboratorios que ofrecen los mismos servicios o similares (la competencia). En la región de Guayana, se constató al Instituto Nacional de Geología y Minería INGEOMIN como la principal competencia que posee el laboratorio de concentración de minerales.
- Establecer precios acorde con lo de la competencia, inclusive por debajo de los precios del mercado, partiendo de una promoción como inauguración del laboratorio.
- Difundir los servicios que presta el laboratorio de concentración a través de: la revista GEOMINAS, revista que se publica desde la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad De Oriente (UDO). Núcleo Bolívar; por medio de la prensa Universitaria y regional. Otro medio de informar es mediante la página web de la Universidad De Oriente, así como también de las fundaciones que colaboran con la Universidad De Oriente, ejemplo, Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Fundacite) en el Estado Bolívar.

#### **d) Servicios del laboratorio**

Los servicios que presta el laboratorio, se establecen de acuerdo a comparaciones con los prestados por la principal competencia (INGEOMIN), estos servicios abarcan desde la preparación de la muestra hasta los análisis químicos (Tabla N°16 a la 31):

Tabla N°16 *Preparación de Muestras para Procesos*

<b>Descripción</b>
Preparación de muestras, incluye: secado, trituración (malla 10), homogenización y cuarteo. Hasta 02 Kg.
Preparación de muestras, incluye: secado, trituración (malla 10), homogenización y cuarteo. Hasta 10 Kg.
Preparación de muestras, incluye: secado, trituración (malla 10), homogenización y cuarteo. Hasta 30 Kg.
Preparación de muestras, incluye: secado, trituración (malla 10), homogenización y cuarteo. Hasta 100 Kg.
Preparación de muestras, incluye: secado, homogenización y cuarteo. Hasta 02 Kg.
Preparación de muestras, incluye: secado, homogenización y cuarteo. Hasta 10 Kg.
Preparación de muestras, incluye: secado, homogenización y cuarteo. Hasta 30 Kg.
Preparación de muestras, incluye: secado, homogenización y cuarteo. Hasta 100 Kg.
Preparación de Obsequios.

Tabla N°17 *Prueba de Molienda*

<b>Descripción</b>
Molienda hasta (05 Kg) por muestra.
Determinación del índice de Bonh.
Molienda hasta (100 Kg) por muestra.

Tabla N°18 *Concentración Gravimétrica*

<b>Descripción</b>
Concentración en mesa Wifley hasta (10) Kg.
Concentración en Espiral Humphreys hasta (08) Kg.
Concentración por Jig hasta (0,5) Kg.

Tabla N°19 *Separación y Concentración de Minerales*

<b>Descripción</b>
Discreción ultrasónica hasta (1000 grs.).
Separación con líquidos densos (cada 05 grs. de muestra).
Separación magnética manual (cada 05 grs. de muestra).
Separación con lupa, cada mineral.
Solubilización.
Separación de arena, limos y arcillas.
Concentración de arcilla.

Tabla N°20 *Análisis y Clasificación Granulométrica*

<b>Descripción</b>
Análisis granulométrico en húmedo (seis tamices + pan y cálculo de porcentaje e histograma).
Análisis granulométrico en seco (seis tamices + pan y cálculo de porcentaje e histograma).
Análisis granulométrico en húmedo (seis tamices + pan sin cálculo de porcentaje).
Análisis granulométrico en seco (seis tamices + pan sin cálculo de porcentaje).
Clasificación granulométrica, (02) productos hasta 10Kg.
Clasificación granulométrica, (02) productos malla >100 hasta 100Kg.
Clasificación granulométrica, (02) productos malla <100 hasta 100Kg.
Ensayo en CYCLOSIZER.
Ensayo con ciclón neumático.

Tabla N°21 *Otros Métodos de Separación o Concentración*

<b>Descripción</b>
Concentración por flotación hasta (02) Kg. Por muestra sin reactivo.
Separación eléctrica hasta (0,5) Kg.
Separación magnética de baja o alta densidad hasta (05) Kg.
Separación magnética de baja o alta densidad hasta (10) Kg. Por muestra.
Separación magnética con tubo Davis hasta (50) Kg. Por muestra.

Tabla N°22 *Preparación de Muestras Geológicas*

<b>Descripción</b>
Sección fina o delgada normal de roca deleznable.
Sección fina o delgada normal de roca deleznable.
Sección fina de material geológico suelto (sin resina).
Sección fina grande de roca consistente.
Sección fina grande de roca deleznable.
Sección fina o delgada impregnada en vacío (sin resina).
Sección fina o delgada impregnada y teñida (sin resina ni colorante).
Corte de roca normales (cada uno).
Corte de rocas ornamentales por caras.
Roca o sección pulida (para análisis minerográfico).
Roca pulida para fines ornamentales por cara.
Pulverización simple sin trituración hasta (50 grs.).
Pulverización simple con trituración hasta (250 grs.).
Pulverización malla+ 325 mesh (C100 grs.).
Lavado hasta 5 Kg. Por muestra.
Secado hasta 5 Kg. Por muestra.
Cuarteo hasta 5 Kg. Por muestra.
Tamizado simple con pesada, por tamiz.
Lavado de lutitas para análisis micropaleontológico.
Corte de tacos (para sección fina).
Separación y montaje de Microfósiles.
Trituración sencilla (muestra de mano).
Sección minerográfica en montura plástica.
Montajes de minerales pesados en láminas de vidrio.
Sección delgada pulida de roca.
Análisis de densidad a granel.
Lavado (HCL 1:1).
Sección delgada deleznable pulida.
Sección delgada de Bakelite pulida.
Ensayo de abrasión los ángeles.
Separación magnética para análisis mineralográfico.
Pulverización sin trituración.

Tabla N°23 *Preparación de Muestras para Análisis Químico*

<b>Descripción</b>
Secado.
Trituración sencilla.
Pulverización sin trituración.
Pulverización con trituración.
Cuarteo.
Pulverización y homogenización en molino de bolas (para un máximo de (06) Kg de muestra.
Tamaño de muestra en aleaciones.

Tabla N°24 *Cianuración*

<b>Descripción</b>
Ensayo con (100 Kg) de material hasta 72 Hrs y 6 puntos de muestra.
sin remolienda previa.
con remolienda previa.
Cianuración con (03) Kg. De material hasta 48 Hrs. Y un punto de muestra.
Cianuración con (02) Kg. De material hasta 48 Hrs. Y remolienda.
Precolación.

Tabla N°25 *Ensayo de Tostación*

<b>Descripción</b>
Concentración hasta 1 Kg de muestra.

Tabla N°26 *Eliminación de Agua*

<b>Descripción</b>
Prueba de espesaje.
Prueba de filtración.

Tabla N°27 *Precipitación*

<b>Descripción</b>
Con carbón activado.
Con polvo de Zinc.
Determinación de oro (piedra de toque).

Tabla N°28 *Análisis Químico de Roca*

<b>Descripción</b>
Análisis total de roca: siO <sub>2</sub> , AlO <sub>3</sub> , TiO <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , MnO, CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, pérdida al rojo.
Otras determinaciones H <sub>2</sub> O, Feo, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , S, C, F, otros metales.

Tabla N°29 *Análisis de Oro y otros Metales Preciosos. Ensayos al Fuego*

<b>Descripción</b>
Análisis de oro fino (ley de oro).
Análisis de oro bullión (ley de oro).
Análisis de plata fina.
Análisis de oro en mineral (tenor de oro).
Análisis de oro en mineral (tenor de plata).
Análisis de oro y plata en mineral.
Análisis de Paladino.
Análisis de Platino.

Tabla N°30 *Análisis de Carbón*

<b>Descripción</b>
Análisis inmediato: humedad residual, cenizas, materias volátil, carbón fijo, azufre total y poder calorífico.
Determinación de poder calorífico.
Determinación de azufre total.
Carbón fijo (agua, cenizas y material volátil).
Formas de azufre: piritico, sulfato y orgánico.

Tabla N°31 *Otras Determinaciones Químicas*

<b>Descripción</b>
Determinación de humedad (H <sub>2</sub> O).
Determinación de agua de constitución (H <sub>2</sub> O) 300°
Determinación de pérdida al rojo 950°
Análisis de fósforo por fotolorimétrica.
Análisis de carbono (Leco).
Análisis de azufre total (Leco).
Determinación de sulfato (SO <sub>4</sub> ).
Insoluble en ácido.
Determinaciones de hierro ferroso (FeO).
Determinaciones de pH.
Dureza de agua.
Alcalinidad total.
Determinación de carbonatos (CO <sub>3</sub> ) y bicarbonato (HCO <sub>3</sub> ).
Gravedad específica.
Determinación de sílice reactiva en bauxita.

### **5.12 Cadena de Valor del Laboratorio de Concentración de Minerales**

Una manera de representar esquemáticamente las actividades presentes dentro del laboratorio de concentración de minerales es a través de la cadena de valor (figura N°4), la cual permite clasificar las actividades en primarias y de apoyo, teniendo como resultado un producto, que para el caso del plan de gestión e considerado como un conjunto de planes jerárquicos establecidos en el árbol estratégico

Actividades de apoyo	<b>Dirección:</b> establecimiento de normas, instrucciones y planificación de recursos		
	<b>Finanzas:</b> administración financiera		
	<b>Recursos Humanos:</b> adiestramiento		
	<b>Tecnología:</b> inversión		
	<b>Adquisiciones:</b> compras de reactivos y repuestos		
Actividades primarias	<b>operaciones</b>	<b>mercadeo</b>	<b>Servicios colaterales</b>
	Prácticas de laboratorio, trabajos de ascenso, tesis y pasantías Análisis químico Concentración de minerales Preparación de muestras Clasificación granulométrica Molienda	Publicidad (web, revistas, etc.) Fijación de precios	Asesorías técnicas Garantías

Figura N°4 Cadena de valor-laboratorio de concentración de minerales

### 5.13 Establecimiento de las Secuencias de las Actividades

Las actividades se representan esquemáticamente en diagrama de red, mediante el uso del software de gestión Microsoft Project 2003.

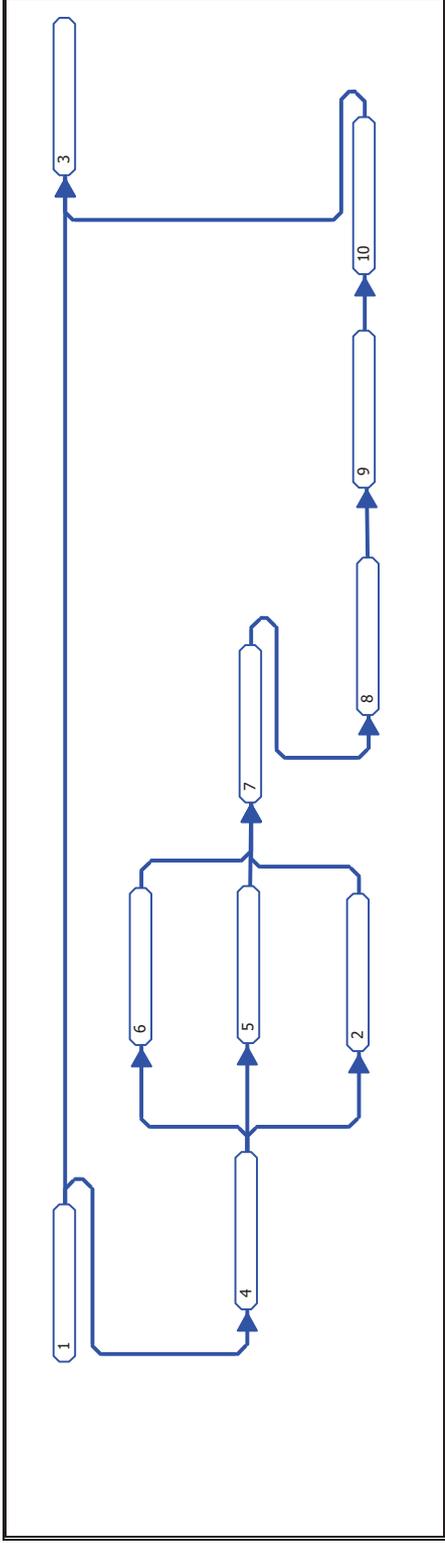


Figura N°5 Secuencias de las actividades - Gestión laboratorio de concentración de minerales.

Leyenda de actividades:

1	Personal docente del laboratorio, contratación de técnicos y auxiliares
2	Gestión de la Publicidad
3	Solicitud de Certificación
4	Establecimiento de Normas y Responsabilidades
5	Entrenamiento del personal y adquisición de materiales de funcionamiento y reactivos
6	Instrucciones de practicas y ensayos (Pruebas pilotos)
7	Inicio de practicas de laboratorio para estudiantes
8	Pasantías inter-semestrales
9	Tesis de pre y post grado y Trabajos de Ascenso
10	Servicios de laboratorio

### **5.13.1 Resumen de la secuencia de actividades:**

Las actividades del proyecto quedan identificadas con números del uno (1) al diez (10), la actividad 1, es la primera actividad a ejecutar, donde se define el personal que labora en el laboratorio, una vez definido el personal se establecen las normas y responsabilidades de cada uno de ellos (actividad 4). Culminada la actividad 4 se ejecutan las actividades 2, 5 y 6: el entrenamiento del personal, la adquisición de los reactivos, la publicidad respectiva y dadas las instrucciones de las prácticas, se da inicio a las prácticas y ensayos para los estudiantes (actividad 7). Al terminar un semestre académico, culminan así las prácticas estudiantiles y se da inicio al uso del laboratorio para la realización de pasantías inter-semestrales (actividad 8), estas se ejecutan en el periodo vacacional establecido por la UDO. Al comenzar un nuevo periodo académico, se incorporan al laboratorio los trabajos de investigación de pre y post grado así como los trabajos de ascenso de los profesores de la UDO (actividad 9).

Una vez utilizado el laboratorio para las diversas prácticas estudiantiles, de pasantías y de trabajos de investigación, se considera apto para prestar los servicios a externos por un periodo de prueba mínimo de un semestre académico (actividad 10) y como actividad final del proyecto, la puesta en marcha de la actividad 3, esta actividad no solo depende de la instalación del personal responsable técnico y /o directivo del laboratorio, sino también de la prestación de servicios a externos. Establece el fin del diagrama y solo se ejecuta cuando el laboratorio ponga en funcionamiento el resto de las actividades. Con conocimientos de los requerimientos del cliente y de la organización se inicia el proceso de certificación del laboratorio.

### **5.14 Estimación de Recursos de las Actividades**

Después de establecidas las actividades, se asignan los recursos: humanos y materiales, dentro de los recursos materiales no se incluyeron los equipos de laboratorio (equipos de ensayo y muestreo), se asumen que ya el laboratorio posee todos sus equipos. En la Tabla N°32 se desglosan los recursos que son necesarios para la realización del proyecto.

Para el proyecto la coordinación entre los recursos y los costos no se refleja, dado que los costos por recursos humanos los establece la Universidad De Oriente (UDO) en el momento de ejecución del proyecto y quedará sujeto a sus condiciones de contratación, de igual manera con los recursos materiales necesarios. En la Tabla N°33 se definen los recursos humanos que serán necesarios en cada actividad del proyecto.

Tabla N°32 *Desglose los recursos del Proyecto*

<b>Desglose de Recursos</b>			
<b>Tipo de recursos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Observaciones</b>
Recurso Humano	Coord. de laboratorio	1	Permanente
	Sub coord. Del Lab.	1	Permanente
	Prof. Colaborador UDO	1	Por semestre en curso
	Estudiantes	10	Estudiantes por practica
	Técnicos	2	Permanente
	Auxiliares	2	Permanente
	Pasantes	5	Por semestre en curso
	Tesistas	5	Por semestre en curso
Material	Equipo de seguridad	1 /persona	Bata de laboratorio, lentes y mascarilla

Tabla N°33 Recursos humanos por Actividad (Responsables)

Actividades del cronograma	Recursos humanos (responsables)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal docente del laboratorio. Contratación de técnicos y auxiliares</li> <li>- Gestión de la publicidad</li> <li>- Solicitud de Certificación</li> <li>- Establecimiento de normas y responsabilidades</li> <li>- Entrenamiento del personal y adquisición de materiales de funcionamiento y reactivos</li> </ul>	Coord. de laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio de prácticas de laboratorio para estudiantes</li> </ul>	Estudiantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal docente del laboratorio. Contratación de técnicos y auxiliares</li> <li>- Gestión de la publicidad</li> <li>- Solicitud de Certificación</li> <li>- Establecimiento de normas y responsabilidades</li> <li>- Entrenamiento del personal y adquisición de materiales de funcionamiento y reactivos</li> <li>- Instrucciones de prácticas y ensayos (pruebas pilotos)</li> <li>- Inicio de prácticas de laboratorio para estudiantes</li> <li>- Pasantías inter-semestrales</li> <li>- Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso</li> </ul>	Sub-Coord. de laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión de la publicidad</li> <li>- Establecimiento de normas y responsabilidades</li> <li>- Instrucciones de prácticas y ensayos (pruebas pilotos)</li> <li>- Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso</li> </ul>	Profesores Colaboradores UDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inicio de prácticas de laboratorio para estudiantes</li> <li>- Pasantías inter-semestrales</li> <li>- Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso</li> <li>- Servicios de laboratorio</li> </ul>	Técnicos y Auxiliares
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasantías inter-semestrales</li> </ul>	Pasantes
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso</li> </ul>	Tesistas

#### 5.14.1 Calendario de recursos

Con la ayuda del software de gestión Microsoft Project 2003, se establecieron los recursos y se documentan los días laborables y no laborables para cada recurso. Las actividades se estiman comenzar a partir del inicio del segundo semestre académico ejecutado por la Universidad De Oriente, octubre de 2011.

En cuanto al horario establecido para los integrantes del equipo de proyecto, se establece de forma colectiva, en tres (3) grupos: el personal técnico y administrativo, que esta representado por el coordinador del laboratorio, sub coordinador de laboratorio, Prof. colaborador, los técnicos y los auxiliares, que cumplen con 160 horas al mes. Con jornadas laborales de ocho (8) horas diarias para realizar sus actividades. El segundo grupo son los estudiantes de la materia concentración de minerales, que no son contratados pero generan un costo a la Universidad. Estos estudiantes estarán presentes en el laboratorio 12 horas al mes durante un semestre, es decir, 3 horas semanales establecido por la Universidad De Oriente.

El tercer grupo son los tesisistas, pasantes inter-semestrales y los profesores que realizan trabajos de ascenso. Los cuales tienen la oportunidad de realizar sus trabajos en las horas restantes donde el laboratorio esta desocupado de los estudiantes de la materia concentración de minerales. Este horario comprende aproximadamente 148 horas al mes. Queda exento de actividades para todos los que laboran en el laboratorio los días sábados, domingos y feriados legalmente establecidos en el País. En la figuraN°6 se muestra parte del calendario de recursos del proyecto.

Id	Nombre del recurso	Detalles	10 jun '12						
			D	L	M	X	J	V	S
1	<b>Coordinador de laboratorio</b>	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Personal docente del laboratorio.Contratación de técnicos y auxiliares	Trabajo							
	Gestión de la publicidad	Trabajo							
	Solicitud de Certificación	Trabajo							
	Establecimiento de normas y responsabilidades	Trabajo							
	Entrenamiento del personal y adquisición de materiales de funcionamiento	Trabajo							
	Instrucciones de prácticas y ensayos (pruebas piloto)	Trabajo							
	Inicio de practicas de laboratorio para estudiantes	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Pasantías inter-semestrales	Trabajo							
	Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso	Trabajo							
2	<b>Sub. Coordinador del laboratorio</b>	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Personal docente del laboratorio.Contratación de técnicos y auxiliares	Trabajo							
	Gestión de la publicidad	Trabajo							
	Solicitud de Certificación	Trabajo							
	Establecimiento de normas y responsabilidades	Trabajo							
	Entrenamiento del personal y adquisición de materiales de funcionamiento	Trabajo							
	Instrucciones de prácticas y ensayos (pruebas piloto)	Trabajo							
	Inicio de practicas de laboratorio para estudiantes	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Pasantías inter-semestrales	Trabajo							
	Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso	Trabajo							
3	<b>Prof. Colaborador De la UDO</b>	Trabajo							
	Gestión de la publicidad	Trabajo							
	Establecimiento de normas y responsabilidades	Trabajo							
	Instrucciones de prácticas y ensayos (pruebas piloto)	Trabajo							
	Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso	Trabajo							
4	<b>Equipo de seguridad</b>	Trabajo		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
	Instrucciones de prácticas y ensayos (pruebas piloto)	Trabajo							
	Inicio de practicas de laboratorio para estudiantes	Trabajo		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
	Pasantías inter-semestrales	Trabajo							
	Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso	Trabajo							
	Servicios de laboratorio	Trabajo							
5	<b>Estudiantes</b>	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Inicio de practicas de laboratorio para estudiantes	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
6	<b>Técnicos</b>	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Inicio de practicas de laboratorio para estudiantes	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Pasantías inter-semestrales	Trabajo							
	Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso	Trabajo							
	Servicios de laboratorio	Trabajo							
7	<b>Auxiliares</b>	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Inicio de practicas de laboratorio para estudiantes	Trabajo		8h	8h	8h	8h	8h	
	Pasantías inter-semestrales	Trabajo							
	Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso	Trabajo							
	Servicios de laboratorio	Trabajo							
8	<b>Pasantes</b>	Trabajo							
	Pasantías inter-semestrales	Trabajo							
9	<b>Tesistas</b>	Trabajo							
	Tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso	Trabajo							

Figura N°6 Calendario de recursos del proyecto

## 5.15 Estimación de la Duración de las Actividades

El proyecto para la gestión del laboratorio consta de diez (10) actividades para su realización, mediante el uso de Microsoft Project 2003 se observa la duración de cada actividad relativa al proyecto (figura N°7).

- Actividad 1, personal docente del laboratorio. Contratación de técnicos y auxiliares, define el personal responsable del laboratorio y marca el inicio del proyecto, posee una duración de 4 meses (período en el cual se conforma el equipo de trabajo a través de contrataciones, asignaciones, entre otros).
- Actividad 2, la gestión de la publicidad. Con esta gestión se logra dar a conocer los servicios que presta el laboratorio en un periodo de 35 días. El coordinador, el sub coordinador del laboratorio y el Prof. Colaborador de la UDO, realizan el esfuerzo para cumplir con la tarea del proyecto.
- Actividad 3, es la solicitud de certificación, se inicia una vez que todas las actividades han sido realizadas, este proceso dura un mes y queda en manos del coordinador y el subcoordinador del laboratorio.
- Actividad 4, el establecimiento de normas y responsabilidades, su duración es de 10 días, en donde el coordinador, sub coordinador y el Prof. Colaborador de la UDO se encargan de dar a conocer las normas y responsabilidades de cada personal responsable dentro del laboratorio.
- Actividad 5, entrenamiento del personal y adquisición de materiales de funcionamiento y reactivos, la duración de esta actividad es de un semestre académico (4 meses aprox.), en donde el coordinador y sub coordinador del laboratorio ejecutan las labores para adiestrar al personal para la utilización de los equipos y materiales y se generan las solicitudes para adquirir los reactivos.
- Actividad 6, instrucciones de prácticas y ensayos (pruebas pilotos), esta actividad se ejecuta en 10 días, estas instrucciones son impartidas por el coordinador del laboratorio junto con el sub coordinador y el Prof. Colaborador.
- Actividad 7, inicio de las prácticas de laboratorio para estudiantes, se llevan a cabo en un semestre académico, después de haber instruido al personal y adquirido los materiales necesarios en el laboratorio.

- Actividad 8, pasantías inter semestrales, se realizan en aprox. 6 semanas, durante el periodo vacacional existente entre la culminación de un semestre y el inicio de otro. Son organizadas por el coordinador del laboratorio y el sub coordinador con ayuda en su ejecución de los técnicos y auxiliares.
- Actividad 9, tesis de pre y post grado y trabajos de ascenso, para realizar esta actividad se cuenta con un semestre académico, en donde los investigadores, estudiantes y profesores son orientados por el personal encargado del laboratorio.
- Actividad 10, servicios de laboratorio, se realiza en un semestre académico, inicia después de haber realizado pruebas piloto y de la ejecución de los trabajos de investigación. es llevada a cabo por el personal técnico y auxiliar contratado para el laboratorio. Este personal durante un semestre académico realiza las labores de ensayo y muestro necesarias para satisfacer al cliente.

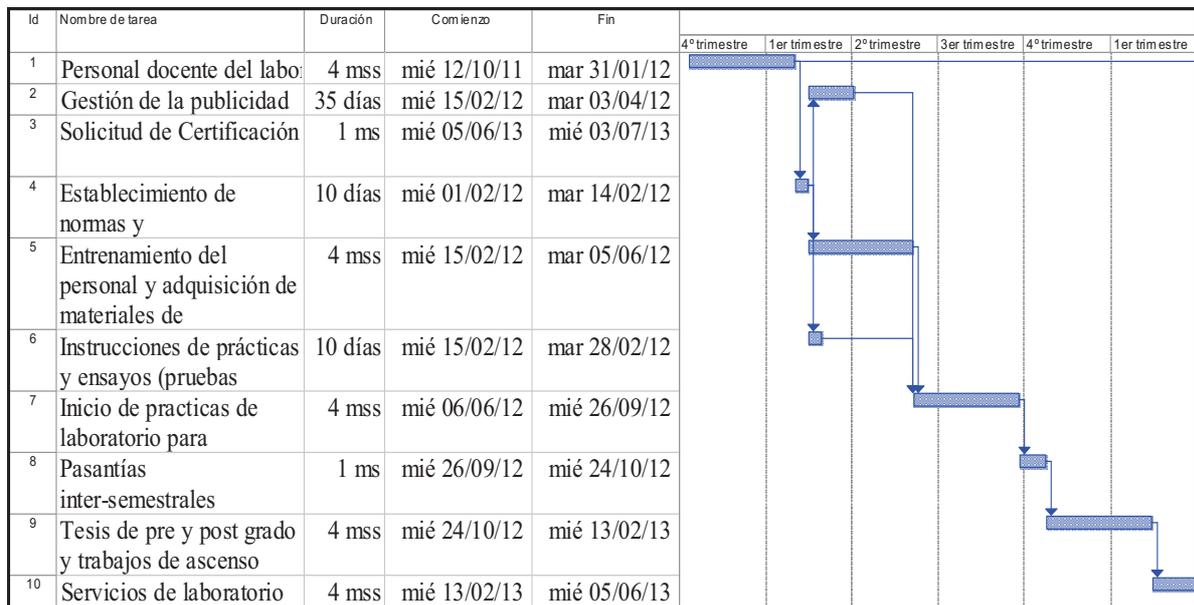


Figura N°7 Duración de las actividades (anual)

### **5.16 Desarrollo del Cronograma**

El proyecto para la gestión del laboratorio de concentración de minerales se inicia al comenzar un semestre académico de la Universidad De Oriente. Se determina la ejecución del proyecto para el 12 de octubre de 2011, que coincide con la prevista iniciación del segundo semestre del año 2011 de la Universidad De Oriente.

La duración del proyecto planificada sin contratiempos es de 450, 09 días, culminando el 03 de Julio de 2013. En este periodo de ejecución del proyecto, se realiza toda la gestión para poner en marcha los ensayos y muestreos dentro del laboratorio y finalmente prestar los servicios a externos y procesar la certificación.

El las Figuras N°8 y N°9 se muestran el cronograma del proyecto, línea base y actividades críticas, se observa que el proyecto culmina con la tramitación para la certificación del mismo, dado que el proyecto en su actividad de cierre requiere del esfuerzo del coordinador y sub coordinador del laboratorio, como también del Prof. Colaborador de la UDO, para lograr la certificación del laboratorio, por lo que la duración total del proyecto coincide con la culminación de la actividad establecida en la secuencia como actividad 3.

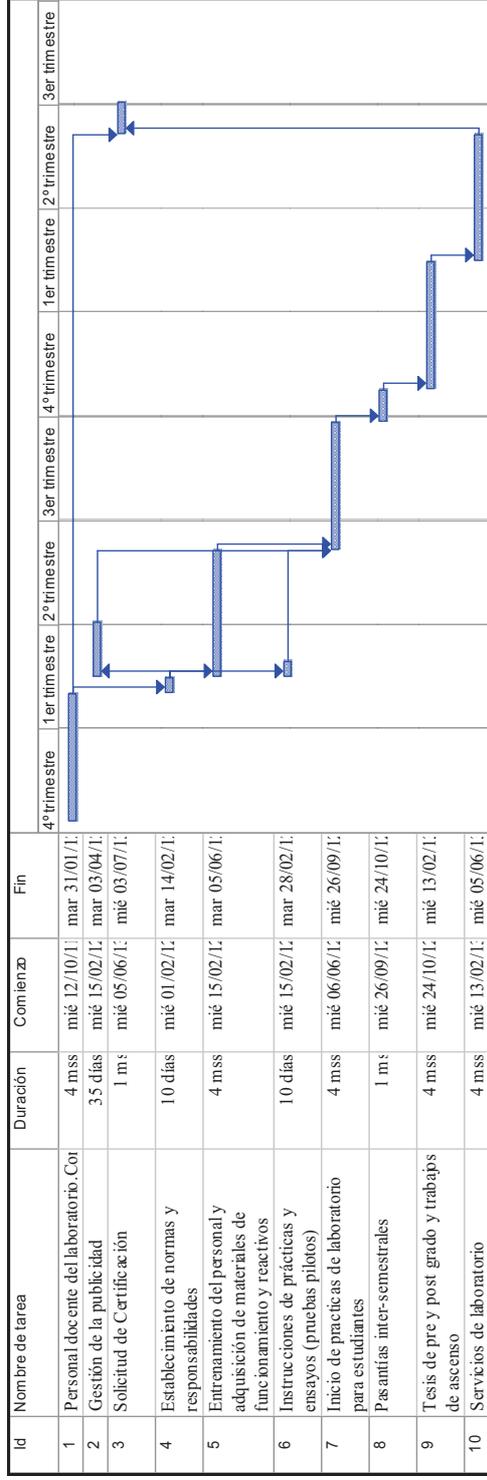


Figura N°8 Cronograma del proyecto-Línea base

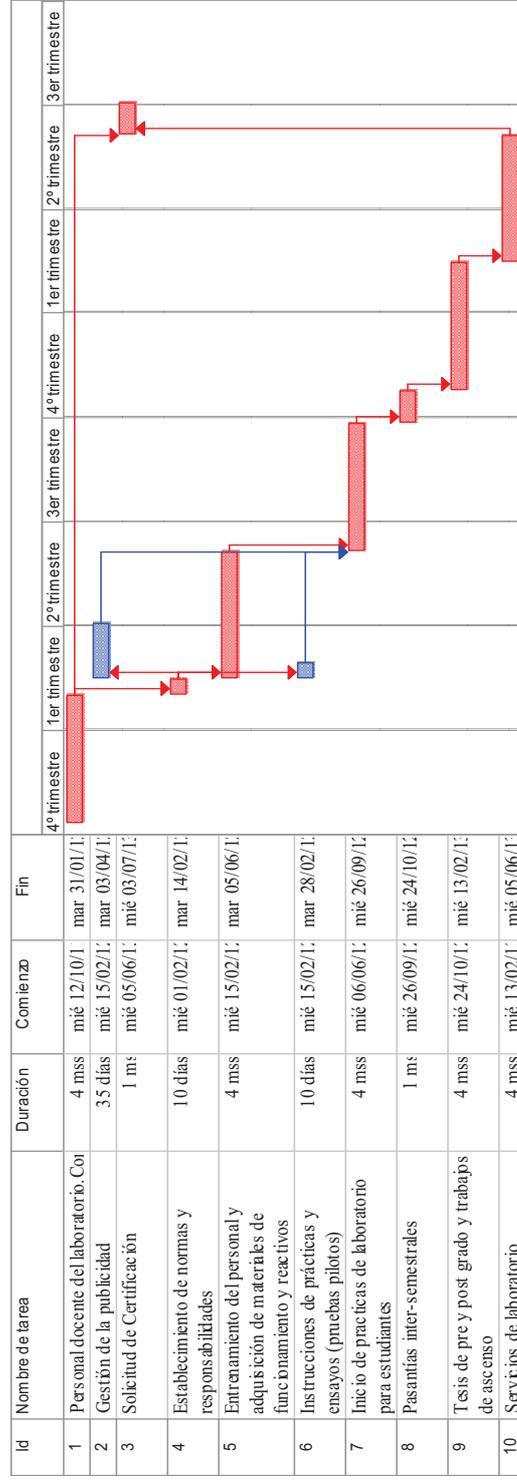


Figura N°9 Cronograma del proyecto-Actividades críticas

## **5.17 Planificación de los Recursos Humanos**

### **5.17.1 Roles y responsabilidades**

#### **Coordinador del laboratorio de concentración de minerales:**

Se encarga de coordinar y dirigir los recursos internos del laboratorio de concentración de minerales, así como de controlar que se cumplan las metas y objetivos planteados dentro del laboratorio.

Da a conocer las normas y responsabilidades de cada persona dentro del laboratorio y toma las decisiones en cuanto a la gestión de la publicidad, los recursos, entre otros. Revisa y firma las solicitudes de servicios a externos, pasantes, tesistas y los trabajos de ascenso de los profesores de la UDO.

Debe ser preferiblemente un profesional del área de ciencias de la tierra con conocimientos y experiencia comprobada en el ámbito de la gerencia de proyectos y gestión de laboratorios.

#### **Sub-coordinador de laboratorio:**

Junto con el coordinador del laboratorio se encarga de dar a conocer al resto del personal de las normas y responsabilidades dentro del laboratorio y presta la ayuda necesaria para la gestión de los recursos, además facilita a los técnicos y auxiliares de las instrucciones para la prestación de servicios a externos y realiza las acciones necesarias para la certificación del laboratorio ante entes nacionales y/o internacionales.

Es responsable de controlar, mantener y de ejecutar las solicitudes para adquirir los implementos de seguridad y los equipos designados para los ensayos y muestreos. Es la segunda persona, después del gerente, que esta en la capacidad de firmar documentos y solicitudes y tomar decisiones en cuanto a los servicios prestados.

El jefe de laboratorio debe ser un profesional con perfil de ingeniero, técnico o docente universitario, en el área de ciencias de la tierra, que posean experiencia y /o conocimientos en administración, manejo y control de recursos.

### **Técnicos de laboratorio:**

El personal técnico es responsable de la recepción y manipulación de muestras de roca y mineral para sus respectivos ensayos. También se encarga de la operación de los equipos y de prestar la ayuda necesaria a los estudiantes, tesistas, pasantes y profesores, en la elaboración de sus trabajos.

El técnico de laboratorio debe ser un profesional graduado como técnico superior o equivalente, que este preparado mediante cursos, talleres, entre otros, para la manipulación de equipos de ensayo, uso y mantenimiento de los mismos.

### **Auxiliares de laboratorio:**

El auxiliar de laboratorio se encarga de ayudar al técnico y trabajar junto con el en la recepción y manejo de las muestras que ingresan al laboratorio para su análisis. Así como también prestan la ayuda necesaria a los estudiantes, tesistas, pasantes y profesores que realizan sus ensayos dentro del laboratorio.

El perfil del auxiliar es el de una persona con conocimientos de labores de laboratorio, que comprenda el trabajo de recepción, almacenamiento y ensayos. El grado de instrucción requerido es de un estudiante universitario o un bachiller capacitado para el área de laboratorio de concentración de minerales o similar.

### **5.17.2 Organigrama del proyecto**

El laboratorio de concentración de minerales se encuentra dentro del organigrama decanal de la Universidad De Oriente Núcleo Bolívar, dependiente directo del departamento de minas, tal como se observa en la Figura N°10. La representación gráfica de los miembros del proyecto queda expresada en la Figura N°11. En el organigrama no se representan a los estudiantes, tesistas, pasantes de grados ni los profesores que realizan los trabajos de ascenso, pues son considerados como un grupo que recibe los servicios del laboratorio de concentración de minerales al igual que las empresas, instituciones y particulares.

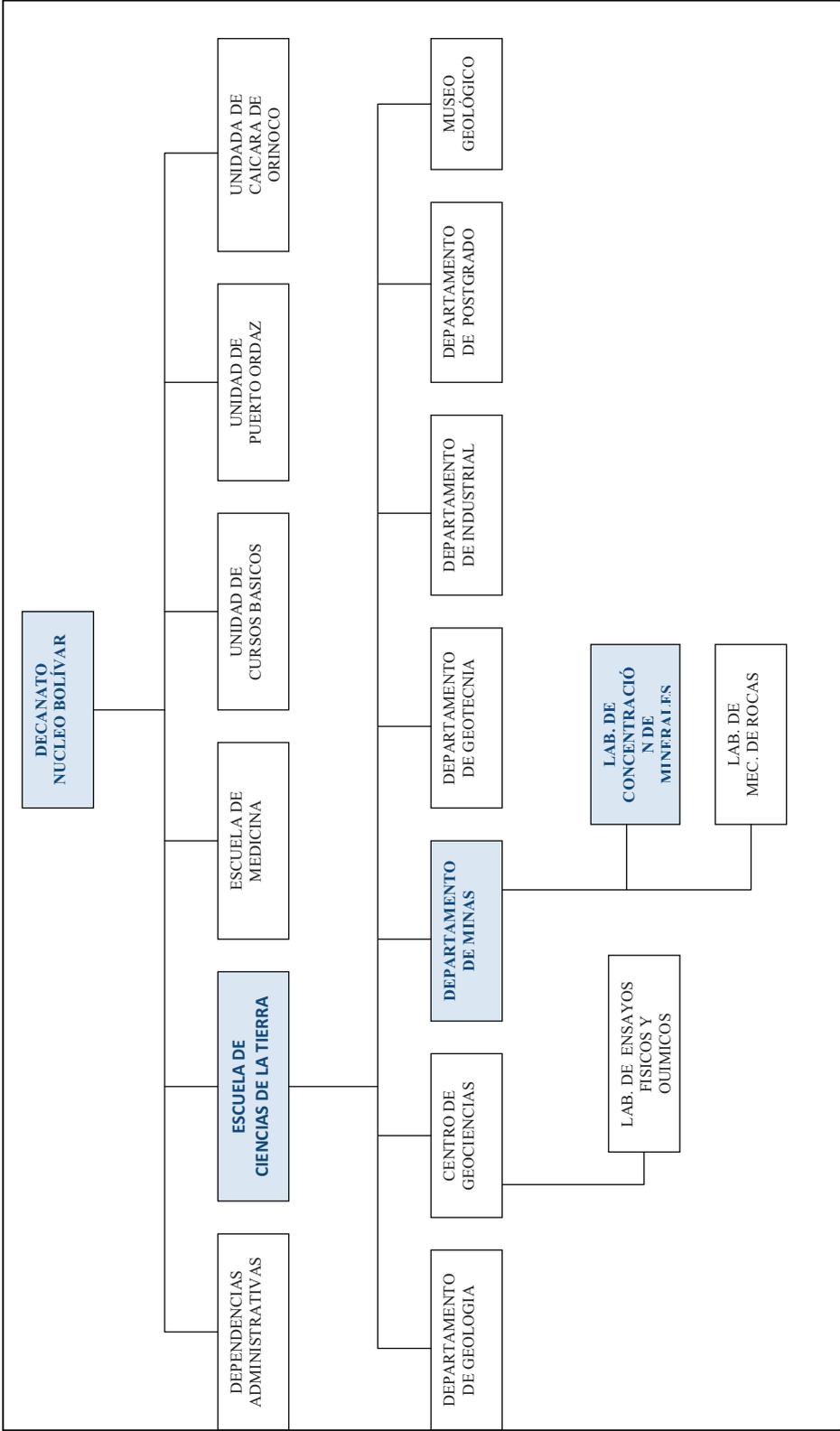
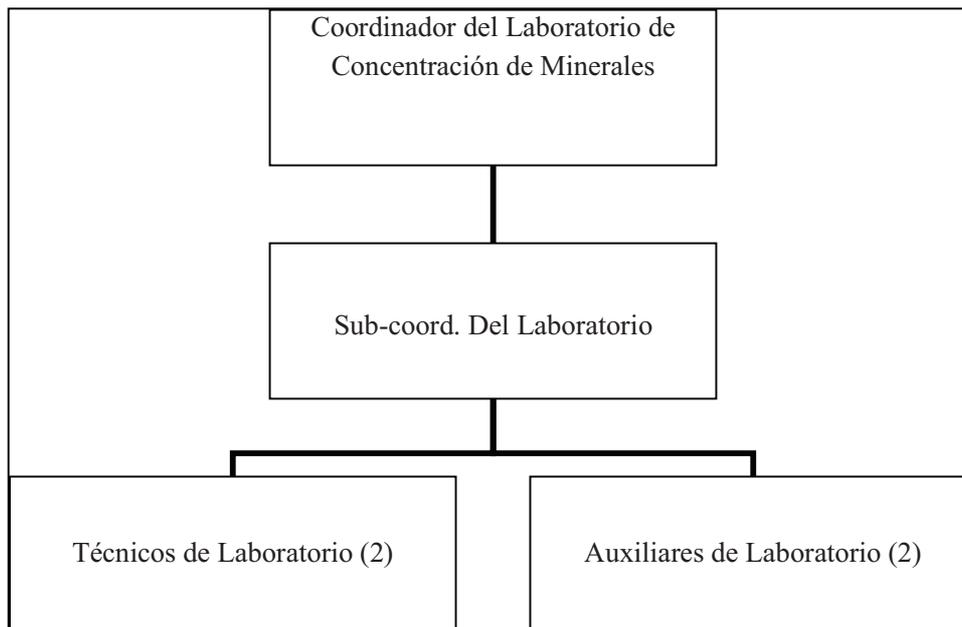


Figura N°10 Organigrama del decanato Núcleo de Bolívar



*Figura N°11* Organigrama del laboratorio de concentración de minerales

### 5.17.3 Plan de Recursos Humanos

Los recursos humanos necesarios para la ejecución del proyecto los adjudica la organización (Universidad De Oriente), la cual mantiene la prioridad en el personal que forma parte de la organización y además tiene la potestad de adquirir personal por fuentes externas cuando dentro de la Universidad no exista el perfil requerido. Los recursos humanos de la Universidad De Oriente son los que realizan todo el proceso de selección y contratación del personal que ingresa al laboratorio, de esta manera controlan los costos asociados a cada personal entrante.

Los miembros del equipo de trabajo deberán permanecer dentro de las instalaciones del laboratorio de concentración de minerales, debido a que los ensayos y muestreos son ejecutados con equipos que no se pueden trasladar constantemente de un sitio a otro.

Las actividades de adquisición del personal están previstas comenzar antes de la iniciación del proyecto. La Universidad como ente proveedor esta en la obligación, de ser necesario, de solicitar y encargar de la gerencia a cualquiera de su personal de manera temporal siempre y cuando el

proceso de selección no este completo para la fecha de inicio del proyecto. En la Figura N°12 se muestra el histograma de recursos, donde se ilustra la cantidad de horas hombre del proyecto.

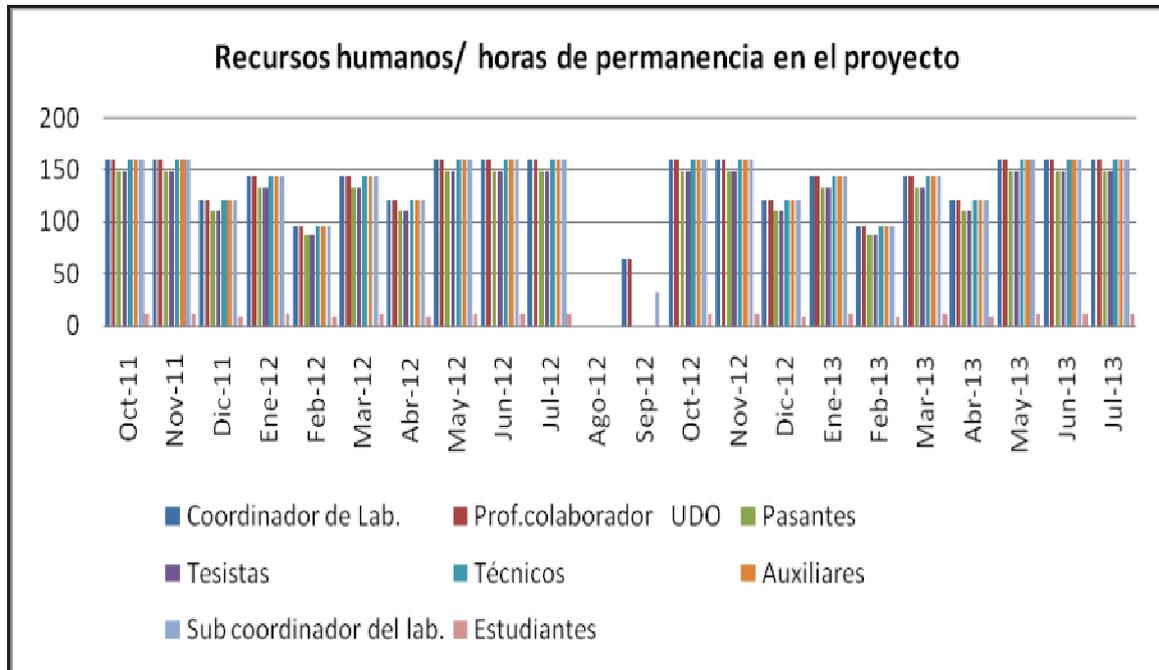


Figura N°12 Histograma de horas de permanencia del recursos humano del proyecto

Si en el proceso de selección de personal que realiza la Universidad De Oriente como organización no se logra encontrar el personal con la competencia indicada para el cargo establecido, la Universidad esta en la disposición de desarrollar un plan de adiestramiento que se incluiría a futuro dentro del proyecto. Este plan de adiestramiento no se encuentra dentro de la planificación del proyecto y se ejecutaría solo si es necesario, después del proceso de selección que lleva a cabo la Universidad.

### 5.18 Planificación de las Comunicaciones

La información que será necesaria dentro del equipo de proyecto tiene orden jerárquico, como el establecido en el organigrama del laboratorio de concentración de minerales. La necesidad de información estará determinada de la siguiente manera: el coordinador del laboratorio recibe toda

la información de solicitudes de recursos, mantenimiento, adiestramiento, servicios a terceros, entre otros por medio de memorandos emitidos por el Departamento de Minas y se encarga de transmitir la información al jefe del laboratorio.

El sub-coordinador del laboratorio recibe la información del gerente y junto a él trabaja para la gestión del laboratorio, como la publicidad y la aplicación de normas y responsabilidades. A los técnicos y los auxiliares a través del jefe de laboratorio se les indica de los trabajos a realizarse dentro del laboratorio: ensayos, muestreos, recepción de muestras, manejo de equipo, entre otros. La necesidad de información es necesaria una vez se ejecute el proyecto, dado que cada integrante del equipo de proyecto debe mantener el flujo de información y trabajar en conjunto para poder realizar el proyecto en el tiempo previsto.

La información es suministrada de un interesado a otro se realiza en dos medios electrónico, a través de correos y de manera verbal. La frecuencia de comunicación es semanal en donde quedan expresados los avances en las tareas establecidas, contratiempos y posibles soluciones. Las solicitudes de servicios a terceros, internos (pasantes, tesistas y trabajos de ascenso) y de adquisición deben ser emitidas en un formato diseñado por el laboratorio.

### **5.19 Relación de Gastos –ingresos del Funcionamiento Anual del Laboratorio de Concentración de Minerales**

Tomando como base los gastos por funcionamiento establecidos en el estudio de factibilidad para la rehabilitación del laboratorio de concentración de minerales, González (2005) y trasladando los gastos de nomina al presente mediante el uso del Índice de Precios al Mayor publicado por el Banco Central de Venezuela (BCV) y mediante la consulta a la empresa C.A. La Electricidad de Ciudad Bolívar (ELEBOL) en el caso de los otros gastos, se obtienen los gastos por funcionamiento para el año 2010.

En la Tabla N°34, se muestran los gastos de funcionamiento desde el año 2010 con una proyección a futuro hasta el año 2015, para dicha proyección se utilizó como constante el cierre de la inflación establecido por el BCV para el 2009 (25,1%).

Tabla N°34 *Gastos por Funcionamiento*

<b>Gastos estimados</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Consumo eléctrico	64.281,60	80.416,28	100.600,77	125.851,56	157.440,30	196.957,82
Prácticas de Laboratorio	4.850,28	6.067,70	7.590,69	9.495,96	11.879,44	14.861,18
Tesis, Trab. Ascenso y Trab. Externo	4.796,27	6.000,13	7.506,17	9.390,21	11.747,16	14.695,69
Repuestos y mant. de equipos	25.874,85	32.369,44	40.494,17	50.658,21	63.373,42	79.280,14
Nómina	39.308,14	49.174,49	61.517,29	76.958,12	96.274,61	120.439,54
<b>Total General</b>	<b>139.111,15</b>	<b>174.028,04</b>	<b>217.709,08</b>	<b>272.354,06</b>	<b>340.714,93</b>	<b>426.234,38</b>

Los ingresos que percibe el laboratorio son por concepto de servicios a externos, en el estudio de factibilidad para la rehabilitación del laboratorio de concentración de minerales, González (2005) se propone la realización de cuatro (04) servicios al año por este concepto Igualmente con una estimación a futuro (de 2010 al 2015), bajo las mismas condiciones establecidas para los gastos de funcionamiento, se realiza las estimaciones de ingresos anuales para el laboratorio de concentración (Tabla N°35).

TablaN°35 *Ingresos por Servicios a Externos*

<b>Años estimados</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
BsF. / servicios	4.008,83	5.015,05	6.273,82	7.848,55	9.818,54	12.282,99
Frecuencia de servicio anual	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>BsF. / por año</b>	<b>16.035,32</b>	<b>20.060,18</b>	<b>25.095,29</b>	<b>31.394,21</b>	<b>39.274,15</b>	<b>49.131,96</b>

Comparando los gastos de funcionamiento (Tabla N°34) y los ingresos que percibe el laboratorio por la realización de cada servicio a externos (Tabla N°35), se observa en la Tabla N°36 que los ingresos estimados a futuro bajo la base de cuatro (04) servicios anuales realizados a externos por el laboratorio generan pérdidas a lo largo de los años proyectados.

Tabla N°36 *Gastos de Funcionamiento vs. Ingresos*

Años estimados	2010	2011	2012	2013	2014	2015
gastos de funcionamiento (BsF.)	139.111,15	174.028,04	217.709,08	272.354,06	340.714,93	426.234,38
Ingresos por trab. Externo (BsF.)	16.035,32	20.060,18	25.095,29	31.394,21	39.274,15	49.131,96
<b>Total General</b>	<b>-123.075,83</b>	<b>-153.967,86</b>	<b>-192.613,79</b>	<b>-240.959,86</b>	<b>-301.440,78</b>	<b>377.102,41</b>

Considerando los datos obtenidos en la Tabla N°36, se realiza una proyección de los ingresos, aumentando la frecuencia de los servicios a externos, para así observar donde los ingresos superarían a los gastos por funcionamiento. En la Figura N°13 mediante el uso Microsoft Office Excel 2007 se muestra el gráfico de la proyección al aumentar la frecuencia anual de los servicios a externos

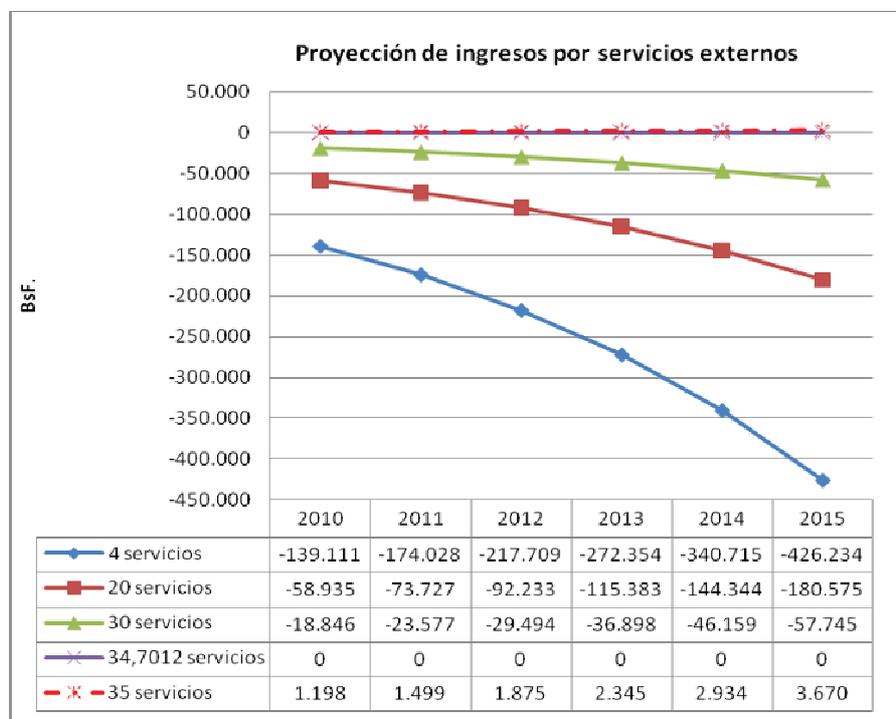


Figura N°13 Proyección de ingresos por trabajos externos

### 5.19.1 Presupuesto anual del laboratorio de concentración de minerales

El presupuesto anual del laboratorio de concentración de minerales es determinado bajo ciertas condiciones: se estiman los gastos anuales estableciendo como una constante la inflación para finales del 2009 (25,15%), por otro parte los ingresos generados son por concepto de servicios a externos, como mínimo la realización de 35 de cada uno de los servicios que se estiman prestar por el laboratorio al año. Bajo estas condiciones se realiza el presupuesto anual expresado en la Tabla N°37.

Tabla N°37 *Presupuesto anual-laboratorio de concentración de minerales*

<b>Equipos/ trabajos/ mant.</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Consumo eléctrico	64.281,60	80.416,28	100.600,77	125.851,56	157.440,30	196.957,82
Prácticas de Laboratorio	4.850,28	6.067,70	7.590,69	9.495,96	11.879,44	14.861,18
Tesis, Trab. Ascenso y Trab. Externo	4.796,27	6.000,13	7.506,17	9.390,21	11.747,16	14.695,69
Repuestos y mant. de equipos	25.874,85	32.369,44	40.494,17	50.658,21	63.373,42	79.280,14
<b>Nomina</b>						
Personal Técnico	39.308,14	49.174,49	61.517,29	76.958,12	96.274,61	120.439,54
Ayudantes						
Obreros de limpieza						
<b>Presupuesto anual (BsF)</b>	<b>139.111,15</b>	<b>174.028,04</b>	<b>217.709,08</b>	<b>272.354,06</b>	<b>340.714,93</b>	<b>426.234,38</b>
Ingresos (35 servicios externos)	140.309,03	175.526,60	219.583,78	274.699,30	343.648,83	429.904,69
<b>Ganancia (BsF)</b>	<b>1.197,89</b>	<b>1.498,56</b>	<b>1.874,69</b>	<b>2.345,24</b>	<b>2.933,90</b>	<b>3.670,31</b>

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

El plan de gestión del laboratorio de concentración se ejecutó mediante la planificación de los elementos considerados relevantes para el laboratorio, como son: la planificación de los recursos humanos, el tiempo de ejecución del proyecto, el alcance del trabajo y las actividades realizadas dentro de él.

Mediante el uso del árbol estratégico se logró jerarquizar los planes que debe seguir el Laboratorio de Concentración de Minerales, plasmando de manera general los pasos para mantener el prestigio universitario deseado.

Con la implementación del Cuadro de Mando Integral se logró formar objetivos estratégicos (ejemplo: capacitar al personal, mantener el suministro de recursos materiales, entre otros). Mediante sus indicadores se obtuvo la visión para ejecutar los planes de acción a seguir y así cumplir con dichos objetivos y con los planes más relevantes expuestos en el árbol estratégico (mantener el prestigio universitario a nivel nacional y percibir ingresos semestrales por los servicios externos).

A través de los objetivos estratégicos, (planteados en cada perspectiva establecida dentro del Cuadro de Mando Integral), también se visualizó la relación que existe entre ellos, de esta manera nace el Mapa Estratégico del Laboratorio de Concentración de Minerales. Por medio de este mapa se consiguió una especie de ruta crítica, en donde, se observó por lo menos un objetivo que se debe cumplir obligatoriamente antes de cumplir algún otro. Por ejemplo: hay que capacitar al personal, para que puedan operar los equipos. Así como que hay que mantener los suministros de los recursos materiales, para lograr la satisfacción de los clientes y de esta manera obtener ganancias y por último el prestigio universitario.

Por otra parte, al estructurar la EDT en: funciones estudiantes, funciones docentes y prestación de servicios, sirve para que todos los involucrados en el proyecto, visualicen el proyecto en sus principales productos entregables. De esta manera todo el que forma parte del proyecto reconoce con facilidad las tareas y pasos a seguir para cumplir con la finalización del proyecto de gestión.

Como parte de la prestación de servicios se debe realizar dieciséis (16) tipos de servicios en el Laboratorio de Concentración de Minerales, estos servicios tienen la finalidad de caracterizar los minerales para su beneficio económico. Otra manera de observar los beneficios económicos que se obtendrán con las operaciones realizadas dentro del laboratorio es por medio de la cadena de valor, la cual nos muestra que se debe y como se debe hacer para darle valor agregado a nuestros servicios dentro del laboratorio de Concentración de Minerales.

Con relación a los gastos e ingresos que percibe el laboratorio, en su proyección de cinco (05) años, se advirtió que no existen ganancias si sólo se hacen cuatro (04) servicios anuales, como se estableció inicialmente en el estudio de factibilidad para la rehabilitación del laboratorio de concentración de minerales (González, 2005).

Para que el laboratorio no perciba pérdidas, bajo las condiciones establecidas, se debe considerar aumentar el número de servicios anuales y llevarlos a ser igual o mayor a 34,7 servicios anuales. Con el presupuesto anual ejecutado bajo condiciones de inflación estándar, se logra obtener una línea base que sirve para manejar de una manera planeada las operaciones del laboratorio.

## **Recomendaciones**

- seguir los requisitos para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración establecidos por la Norma ISO/IEC17025:2005, esta norma es aplicable a todas las organizaciones que realizan ensayos o calibraciones. También es aplicable independientemente de la cantidad de empleados o de la extensión del alcance de las actividades de ensayo o calibración. Esta Norma Internacional es para que la utilicen los laboratorios cuando desarrollan los sistemas de gestión para sus actividades de la calidad, administrativas y técnicas.
- Comenzar en el primer año de funcionamiento del laboratorio con la publicidad enfocada a patrocinantes, como fundaciones y asociaciones, de esta manera equilibrar los gastos de funcionamiento que generará el laboratorio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Banco Central de Venezuela. *INDICES DE PRECIOS AL MAYOR*. Consultado el 01 de Mayo de 2010. Disponible en <http://www.bcv.org.ve/blanksite/c2/indicadores.asp>.
- eumed.net. *PRESUPUESTO*. Consultado el 29 de Abril de 2010. disponible en <http://www.eumed.net/cursecon/dic/P9.htm>.
- Francés, Antonio (2006). *Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral*. México: Pearson Educación de México S.A.
- González, Víctor (2005). *Estudio de factibilidad para la rehabilitación del laboratorio de concentración de minerales de la Escuela de Ciencias de la Tierra-Universidad de Oriente-Núcleo de Bolívar. Ciudad Bolívar. Estado Bolívar*. (Tesis de Especialista en Gerencia de Proyectos, Universidad Católica Andrés Bello, no publicada).
- Grupo Kaizen (2005). *Planificación estratégica en 4 perspectivas*. Consultado el 31 de octubre de 2009. Disponible en <http://www.gestiopolis.com/canales5/ger/gksa/73.htm>.
- Norma Venezolana (2005). *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. FONDONORMA-ISO/IEC 17025:2005*.
- Odremán, Maritza y Medina, Rafael (2005). *Manual preliminar Sistema de la Calidad INGEOMIN Región Guayana*. Ciudad Bolívar.
- Parra, Jorge (2009). *Curso de planeación estratégica territorial. La matriz DOFA*. Consultado el 31 de octubre de 2009. Disponible en [http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2008868/lecciones/capitulo\\_2/cap2lecc2\\_3.h](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2008868/lecciones/capitulo_2/cap2lecc2_3.h)
- Palacios, Luis. (2007). *Gerencia de proyectos. Un enfoque latino*. Caracas.
- Project Management Institute, Inc (2008). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. (Guía del PMBOK) cuarta edición*. Pennsylvania. EE.UU.

- Santalla, Z (2008). *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
- Universidad Católica Andrés Bello (2010). *Instructivo Integrado para Trabajos Especiales de Grado (TEG)*.
- Universidad De Oriente –Venezuela. (2005). Consultado el 25 de marzo de 2009 disponible en <http://www.udo.edu.ve>.
- Villalba, Julián (1996). *Menú Estratégico. el arte de la guerra competitiva*. Caracas: Ediciones IESA.