

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



INFORME FINAL

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO  
DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS -CIB-,  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

Licda. Haylyn Karina Valdez de León

Guatemala, mayo de 2016.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO  
DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO  
DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS -CIB-, DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA"**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el Punto Séptimo, Inciso 7.2 del Acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005, actualizado y aprobado por Junta Directiva en el numeral 6.1, Punto Sexto del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009

**AUTOR:**

**LICDA. HAYLYN KARINA VALDEZ DE LEÓN**

**ASESOR:**

**MSC. LIC. JOSÉ RAMON LAM**

**GUATEMALA, JULIO DE 2016**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA**

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán  
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales  
Vocal II: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez  
Vocal III: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso  
Vocal IV: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla  
Vocal V: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

**JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL**  
**EXAMEN PRIVADO DE TESIS SEGÚN EL**  
**ACTA CORRESPONDIENTE**

Presidente: MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez  
Secretario: Dr. Edelberto Cifuentes Medina  
Examinador: MSc. Julio Otoniel Roca Morales



## ACTA No. 09-2016

En la Sala de Reuniones del Edificio S-11, Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **13 de mayo** de 2016, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** de la Licenciada **Haylyn Karina Valdez de León**, carné No. **100020570**, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Formulación y Evaluación de Proyectos. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS -CIB-, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **90** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 15 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los trece días del mes de mayo del año dos mil dieciséis.

MSc. Carlos Humberto Valladares Gámez  
Presidente

Dr. Edelberto Cifuentes Medina  
Secretario



MSc. Julio Otoniel Roca Morales  
Vocal I

Licda. Haylyn Karina Valdez de León  
Rostulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que la estudiante Haylyn Karina Valdez de León, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 4 de junio de 2016.

(f)   
MSC. Carlos Humberto Valladares Gálvez  
Presidente





FACULTAD DE CIENCIAS  
ECONOMICAS

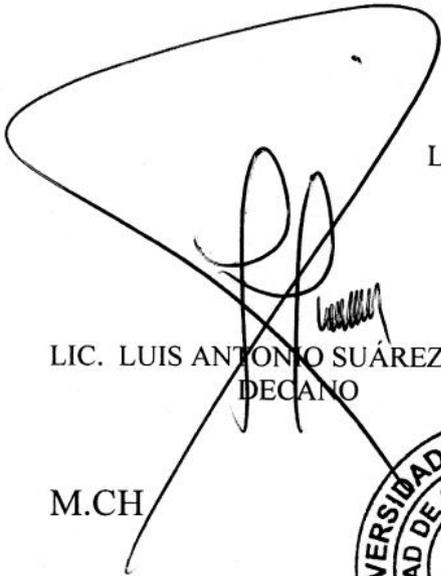
EDIFICIO 'S-8'  
Ciudad Universitaria zona 12  
GUATEMALA, CENTROAMERICA

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS,  
GUATEMALA, TRECE DE JULIO DE DOS MIL DIECISÉIS.**

Con base en el Punto CUARTO, inciso 4.1.1, subinciso 4.1.2 del Acta 10-2016 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 16 de junio de 2016, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 09-2016 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 13 de mayo de 2016 y el trabajo de Tesis de Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos, denominado: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS -CIB-, DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", que para su graduación profesional presentó la Licenciada **HAYLYN KARINA VALDEZ DE LEÓN**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



LIC. LUIS ANTONIO SUÁREZ ROLDÁN  
DECANO

M.CH



LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES  
SECRETARIO



## ACTO QUE DEDICO

Una casa no se construye de la noche a la mañana, se construye de ladrillo en ladrillo, y la casa por muy linda que sea no se sostiene si sus bases son frágiles y débiles, eso me lleva a recordar cuando era niña, cuando anhelaba y soñaba con ser grande y tener una carrera universitaria, el tiempo ha pasado, y no sé cómo ocurrió, todo pasó de repente, ¿cómo lo hice?, no lo sé, ¿caí?, sí, una y siete veces, pero me levante ocho, ¿de dónde salieron los recursos?, no fue de una bolsa mágica, tampoco de una herencia, ¿sería de la nada?, ¡no!, fue su aliento, su compañía, su inspiración, su fortaleza, fue Dios, mi Jesús, allí estuvo Él, enjugando mis lágrimas, dándome ánimo, aclarando mis pensamientos, a Él dedico este acto, al Sabio, al Creador de todo. ¡Jesucristo a ti sea la gloria!

**A mi esposo:** Javier, mi partner, mi amigo, mi fan número uno, mi esposo, mi energía y mi pañuelo de lágrimas, ¡lo logramos!, somos un gran equipo, gracias porque no fuiste sólo banca izquierda o espectador, fuiste protagonista, fuiste parte del juego.

**A mí beba:** Marcelita, ¡Dios mío! eres tan pequeña y ya estás haciendo cosas increíbles en mí, me robaste el corazón y me lo devolviste lleno de pasión, gracias mi chiquita, mi linda bebé, este triunfo te lo dedico a ti.

**A mi mamá y papá:** ¿Quién lo diría Gordita?, tenés a tus hijas profesionales, ¡qué talito!, y lo digo con modestia y humildad; papito puedo verte a los ojos y decirte gracias, sin su esfuerzo este sueño no hubiera sido posible, fueron sus abrazos que me levantaron para ver un futuro mejor. ¡Gracias!

**A mis hermanas y cuñados:** Bitá, esto no hubiera funcionado sin tu apoyo y tus porras, creo que tenemos que pensar en nuestra empresa, haríamos una buena sociedad, también Carlitos, gracias por estar presente. ¡Los quiero mucho! Loren, Marlyn, Richard y Luisito, sus palabras siempre me alentaron. ¡Gracias!

**A mis sobrinos:** Hay sueños que merecen guardianes, por eso Dios me mandó a mis sobrinos Axelito y Joshito quienes siempre serán mis pequeños y también a

Génesis, Jimenita y Camilita, que con su cariño me inspiraban y daban fuerzas para seguir. Gracias, un día los veré en este estrado.

**A mi amigas y amigos:** A mis aliadas, mis cómplices, a mis incondicionales amigas, con cariño Rita, Mari, Ely y por supuesto Auri; que hubiera sido de este sueño sin momentos de relax. Gracias, también a ustedes este triunfo.

Por supuesto a todos mis amigos y compañeros de trabajo (Estadística y la Coordinación de Trabajos de Graduación), muchas gracias por sus consejos y apoyo en todo momento.

A todos mis amigos de la Célula de Matrimonios Jóvenes de La Frater, no cabe duda que Dios tiene grandes planes, y son perfectos, gracias por sus consejos, su amistad, y sus oraciones que disiparon muchas dudas. Es momento de celebrar y lo haremos en grande.

A cada persona que me apoyó, sonrió y facilitó información, gracias a todo el personal del Laboratorio Clínico y a las autoridades de la Facultad de Medicina de la -USAC-, muchas gracias.

A mi linda y querida Guate, a mi casa de estudios, la tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala; y no faltaba más, a mis profesores y asesores que pusieron la cereza en este pastel. Y ¿Por qué no decirlo?...¡Nos vemos en el Doctorado!

¡Muchas Gracias!

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen	I
Introducción	III
1. ANTECEDENTES	6
1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	8
1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.4 SITUACIÓN SIN PROYECTO	9
1.5 SITUACIÓN CON PROYECTO	9
1.6 ÁRBOL DE PROBLEMAS	10
1.7 ÁRBOL DE OBJETIVOS	11
2. MARCO TEORICO	12
2.1 PROYECTO	12
2.1.1 TIPOS DE PROYECTOS	12
2.1.2 CLASES DE PROYECTOS	13
2.2 CICLOS DE VIDA DEL PROYECTO	13
2.2.1 PRE INVERSIÓN	13
2.2.2 FASES DE LA ETAPA DE PRE INVERSIÓN	14
2.2.3 ESTUDIOS PARA LA ETAPA DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO	15
2.3 LABORATORIO CLÍNICO	27
2.3.1 HEMATOLOGÍA	28
2.3.2 HECES COMPLETA	28
2.3.3 ORINA COMPLETA	28
2.3.4 TIEMPO DE PROTROMBINA (TP) Y TIEMPO PARCIAL DE TROMBOPLASTINA (TPT)	29
2.3.5 GRUPO SANGUÍNEO	29
2.3.6 SANGRE OCULTA	29
2.4 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA -USAC-	30
2.5 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS	32
2.6 CENTRO UNIVERSITARIO METROPOLITANO -CUM-	32
2.7 CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS -CIB-	33
3. METODOLOGÍA	35
3.1 OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
3.2 HIPÓTESIS	36
3.3 UNIVERSO Y MUESTRA	36

3.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	<b>37</b>
3.4.1 ENCUESTA	37
3.4.2 ENTREVISTAS	37
4. ESTUDIO DE MERCADO	39
4.1 LOS SERVICIOS	<b>39</b>
4.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	<b>40</b>
4.2.1 POBLACIÓN OBJETIVO	<b>40</b>
4.2.2 CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO	<b>43</b>
4.2 ANÁLISIS DE OFERTA	<b>45</b>
4.3 DEMANDA POTENCIAL	<b>48</b>
4.4 ANÁLISIS DE PRECIOS	<b>48</b>
4.5 ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN DEL SERVICIO	<b>50</b>
5. ESTUDIO TÉCNICO	54
5.1 OBRAS FÍSICAS	<b>54</b>
5.2 LOCALIZACIÓN	<b>54</b>
5.2.1 MACROLOCALIZACIÓN	54
5.2.2 MICROLOCALIZACIÓN	55
5.2.1 IMPORTANCIA DE LA LOCALIZACIÓN	56
5.3 TAMAÑO	<b>57</b>
5.4 ÁREAS DE LA PLANTA	<b>58</b>
5.5 PROCEDIMIENTOS PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS	<b>59</b>
5.5.1 RECEPCIÓN DE ORDEN DE EXÁMENES	60
5.5.2 PAGO DE EXÁMENES	61
5.5.3 REGISTRO EN LIBRO DE CONTROL DE PACIENTES	62
5.5.4 TOMA O RECEPCIÓN DE MUESTRAS	62
5.5.5 ROTULACIÓN DE LA MUESTRA	63
5.5.6 ANÁLISIS DE LA MUESTRA	63
5.5.7 RESULTADOS DE LAS MUESTRAS	67
5.5.8 REPORTE O INFORME	67
5.5.9 ENTREGA DE INFORME	67
5.6 TIEMPO ESTIMADO PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS	<b>67</b>
5.7 UTILIZACIÓN DE CAPACIDAD INSTALADA PARA REALIZAR LOS SERVICIOS EN FUNCIÓN AL TIEMPO DISPONIBLE	<b>68</b>
5.9 INVERSIÓN EN MOBILIARIO Y EQUIPO	<b>70</b>
6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL	72

6.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	<b>72</b>
6.1.1 MISIÓN DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-	72
6.1.2 VISIÓN	72
6.1.3 ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA)	73
6.1.4 VENTAJAS COMPETITIVAS	74
6.2 UBICACIÓN EN LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	74
6.3 DEPARTAMENTOS PARA SU ADMINISTRACIÓN	76
6.4 DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTOS	76
6.5 COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA	<b>85</b>
6.6 COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA	<b>85</b>
6.7 INVERSIÓN EN MOBILIARIO Y EQUIPO PARA ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS	<b>86</b>
6.8 MARCO LEGAL PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-	<b>86</b>
6.8.1 NORMATIVOS INTERNOS	87
6.9 REGULACIONES TRIBUTARIAS	<b>88</b>
6.10 REGULACIONES PRESUPUESTARIAS Y DE BIENES MUEBLES	<b>88</b>
6.11 REGISTRO DE LICENCIA SANITARIA DE LABORATORIOS CLÍNICOS	<b>89</b>
6.12 MARCO JURÍDICO ACTUAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS -CIB-, LABORATORIO CLÍNICO Y ÁREA DE EXÁMENES GENERALES	<b>89</b>
7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	91
7.1 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	<b>91</b>
7.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	<b>92</b>
7.2.1 IMPACTOS NEGATIVOS (-)	92
7.2.2 IMPACTOS POSITIVOS (+)	93
7.2.3 DURACIÓN DE LA OPERACIÓN	93
7.2.4 REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO	94
7.2.5 EVALUACIÓN DEL IMPACTO IDENTIFICADO	94
7.2.6 MAGNITUD DEL EFECTO E IMPORTANCIA DEL FACTOR AFECTADO	95
7.2.7 MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA	95
7.2.8 CÁLCULOS DE LA MATRIZ DE LEOPOLD	97
7.3 IDENTIFICACIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS	<b>98</b>
7.4 DEFINICIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN	<b>98</b>
7.4.1 DISPOSICIÓN DE DESECHOS	98
7.4.2 DRENAJES	99

7.4.3	DESAGÜES	99
7.4.4	RECIPIENTES PARA BASURA	99
7.5	MANUAL DE BIOSEGURIDAD	<b>100</b>
8.	ESTUDIO FINANCIERO	101
8.1	INVERSIÓN	<b>101</b>
8.1.1	INVERSIÓN FIJA	101
8.1.2	INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO	102
8.1.3	INVERSIÓN TOTAL	103
8.2	CALENDARIO DE LAS INVERSIONES	<b>103</b>
8.3	FINANCIAMIENTO	<b>104</b>
8.4	PRESPUESTO DE CAJA	<b>104</b>
8.5	ESTADOS FINANCIEROS	<b>106</b>
8.5.1	ESTADO DE RESULTADOS	106
8.5.2	ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA	107
8.6	EVALUACIÓN FINANCIERA	<b>110</b>
8.6.1	CAPACIDAD DE PAGO	110
8.7	PUNTO DE EQUILIBRIO	<b>111</b>
8.7.1	PUNTO DE EQUILIBRIO EN VALORES	111
8.7.2	PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES	112
8.8	FLUJO DE FONDOS	<b>113</b>
8.9	TASA DE RENDIMIENTO MÍNIMA ACEPTADA	<b>114</b>
8.10	VALOR ACTUAL NETO (VAN)	<b>114</b>
8.11	RELACIÓN BENEFICIO COSTO	<b>115</b>
8.12	TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERA	<b>116</b>
8.13	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	<b>118</b>
8.14	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	<b>119</b>
9.	CONCLUSIONES	122
10.	RECOMENDACIONES	124
11.	BIBLIOGRAFIA	125
12.	ACRÓNIMOS	128
13.	ANEXOS	129
	<b>ANEXO No. 1.</b> INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA.	<b>129</b>
	<b>ANEXO No. 2.</b> INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS TÉCNICO.	<b>130</b>
	<b>ANEXO No. 3.</b> GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL LUGAR.	<b>131</b>
	<b>ANEXO No. 4.</b> INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA.	<b>132</b>
	<b>ANEXO No. 5.</b> POBLACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA.	<b>133</b>

<b>ANEXO No. 6.</b> APROBACIÓN DE FIJACIÓN DE PRECIOS.	<b>134</b>
<b>ANEXO No. 7.</b> DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS.	<b>135</b>
<b>ANEXO No. 8.</b> DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS.	<b>141</b>
<b>ANEXO No. 9.</b> DETALLE DE SUELDOS Y SALARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS.	<b>153</b>
<b>ANEXO No. 10.</b> FORMULARIOS PARA REGISTRO SANITARIO DE LABORATORIO CLÍNICO.	<b>154</b>
<b>ANEXO No. 11.</b> MARCO JURÍDICO “CREACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS”.	<b>162</b>
<b>ANEXO No. 12.</b> MARCO JURÍDICO “NORMATIVO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS”.	<b>163</b>
<b>ANEXO No. 13.</b> MARCO JURÍDICO “DICTAMEN DE LA DIRECCIÓN GENERAL FINANCIERA, PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL AUTOFINANCIABLE”.	<b>164</b>
<b>ANEXO No. 14.</b> MANUAL DE BIOSEGURIDAD.	<b>165</b>
<b>ANEXO No. 15.</b> PRESUPUESTO DE CAJA PROYECTADO MENSUAL.	<b>172</b>
<b>ANEXO No. 16.</b> ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO MENSUAL.	<b>173</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### **CUADRO No. 4.1**

DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES SOCIOECONÓMICOS DEL ÁREA URBANA, PERTENECIENTE A LA ZONA METROPOLITANA DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA. AÑO 2015.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **41**

### **CUADRO No. 4.2**

CÁLCULO DE LA POBLACIÓN OBJETIVO SEGÚN PORCENTAJE DE NIVELES SOCIOECONÓMICOS DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA. AÑO 2015.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **44**

### **CUADRO No. 4.3**

CÁLCULO DE LOS EXÁMENES AL AÑO SEGÚN PORCENTAJE DE NIVELES SOCIOECONÓMICOS, DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **45**

### **CUADRO No. 4.4**

CÁLCULO DE LA DEMANDA POTENCIAL SEGÚN PORCENTAJE DE NIVELES SOCIOECONÓMICO, DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA. AÑO 2015.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **48**

### **CUADRO No. 4.5**

PRECIOS DE LOS SERVICIOS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **49**

### **CUADRO No. 4.6**

COMPARACIÓN DE PRECIOS CON OTROS LABORATORIOS CLÍNICOS. AÑO 2015.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **50**

### **CUADRO No. 4.7**

PLAN ESTRATÉGICO DE COMERCIALIZACIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **52**

**CUADRO No. 5.1**

INSUMOS DIRECTOS PARA ANÁLISIS DE HEMATOLOGÍA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **64**

**CUADRO No. 5.2**

INSUMOS DIRECTOS PARA ANÁLISIS DE HECES COMPLETA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **64**

**CUADRO No. 5.3**

INSUMOS DIRECTOS PARA ANÁLISIS DE ORINA COMPLETA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **65**

**CUADRO No. 5.4**

INSUMOS DIRECTOS PARA ANÁLISIS DE TP Y TPT.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **65**

**CUADRO No. 5.5**

INSUMOS DIRECTOS PARA ANÁLISIS DE GRUPO SANGUÍNEO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **66**

**CUADRO No. 5.6**

INSUMOS DIRECTOS PARA ANÁLISIS DE SANGRE OCULTA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **67**

**CUADRO No. 5.7**

TIEMPO ESTIMADO EN MINUTOS PARA REALIZAR LAS PRUEBAS DIAGNÓSTICAS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **68**

**CUADRO No. 5.8**

SEMANAS DE TRABAJO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **69**

**CUADRO No. 5.9**

CANTIDAD DE PRUEBAS A REALIZAR DE ACUERDO A LA CAPACIDAD INSTALADA EN FUNCIÓN DEL

TIEMPO DISPONIBLE Y MINUTOS PARA SU REALIZACIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **69**

**CUADRO No. 5.10**

INSUMOS PARA REALIZAR LAS PRUEBAS MENSUALES PARA EL PRIMER AÑO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **70**

**CUADRO No. 5.11**

INVERSIÓN DE MOBILIARIO Y EQUIPO TÉCNICO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **71**

**CUADRO No. 6.1**

ANÁLISIS FODA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **73**

**CUADRO No. 6.2**

SUELDOS POR MANO DE OBRA DIRECTA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **85**

**CUADRO No. 6.3**

SUELDOS POR MANO DE OBRA INDIRECTA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **86**

**CUADRO No. 6.4**

INVERSIÓN EN MOBILIARIO Y EQUIPO PARA ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **86**

**CUADRO No. 7.1**

SIMBOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS PARA ELABORACIÓN DE MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **92**

**CUADRO No. 7.2**

SIMBOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS OPERACIONES.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 93

**CUADRO No. 7.3**

SIMBOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE LA REVERSIBILIDAD DE IMPACTOS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 94

**CUADRO No. 7.4**

SIMBOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA ELABORACIÓN DE MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 95

**CUADRO No. 7.5**

SIMBOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE LA MAGNITUD DEL EFECTO PARA ELABORACIÓN DE MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 95

**CUADRO No. 7.6**

MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 96

**CUADRO No. 7.7**

CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS EN MATRIZ DE LEOPOLD.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 97

**CUADRO No. 7.8**

COSTO POR RECOLECCIÓN DE DESECHOS ANUAL.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 99

**CUADRO No. 8.1**

INVERSIÓN FIJA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 102

**CUADRO No. 8.2**

CAPITAL DE TRABAJO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 102

**CUADRO No. 8.3**

INVERSIÓN TOTAL PRIMER MES.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 103

**CUADRO No. 8.4**

CALENDARIO DE INVERSIONES.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 104

**CUADRO No. 8.5**

ACTIVOS Y PASIVOS CIRCULANTES Y RAZÓN DE SOLVENCIA.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 110

**CUADRO No. 8.6**

PUNTO DE EQUILIBRIO MONETARIO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 111

**CUADRO No. 8.7**

PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 112

**CUADRO No. 8.8**

FLUJOS DE FONDOS NETOS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 113

**CUADRO No. 8.9**

VALOR ACTUAL NETO (VAN).

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 114

**CUADRO No. 8.10**

FLUJOS DE EFECTIVO NETOS ACTUALIZADOS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. 115

**CUADRO No. 8.11**

FLUJOS NETOS DE FONDOS PARA (TIRF).

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **116**

**CUADRO No. 8.12**

FLUJOS DE FONDOS ACTUALIZADOS CON (TIR).

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **116**

**CUADRO No. 8.13**

VAN ACTUALIZADO A DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **117**

**CUADRO No. 8.14**

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **118**

**CUADRO No. 8.15**

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON VARIACIÓN VOLUMEN DE VENTAS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **119**

## ÍNDICE DE FIGURAS

### **FIGURA No. 4.1**

PORCENTAJE DE NIVELES SOCIOECONÓMICOS DEL ÁREA URBANA PERTENECIENTE A LA ZONA METROPOLITANA DEL MUNICIPIO DE GUATEMALA. AÑO 2015.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **43**

### **FIGURA No. 4.2**

LOGOTIPO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **53**

### **FIGURA No. 5.1**

MACROLOCALIZACIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **55**

### **FIGURA No. 5.2**

MICROLOCALIZACIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **56**

### **FIGURA No. 5.3**

TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **58**

### **FIGURA No. 5.4**

ÁREAS DEL LABORATORIO CLÍNICO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **59**

### **FIGURA No. 5.5**

PROCEDIMIENTO GENERAL.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **60**

### **FIGURA No. 5.6**

PROPUESTA DE UBICACIÓN VENTANILLA DE COBRO.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **61**

**FIGURA No. 6.1**

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL GENERAL.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **74**

**FIGURA No. 6.2**

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **75**

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

### **GRÁFICA No. 4.1**

PORCENTAJE DE PERSONAS INTERESADAS EN LOS SERVICIOS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **44**

### **GRÁFICA No. 4.2**

PRINCIPALES LABORATORIOS EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, QUE FUERON MENCIONADOS POR LOS ENCUESTADOS.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **47**

### **GRÁFICA No. 4.3**

CONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **51**

### **GRÁFICA No. 8.1**

VAN ACTUALIZADO A DIFERENTES TASAS DE ACTUALIZACIÓN.

PROYECTO: AUTOSOSTENIMIENTO FINANCIERO DEL ÁREA DE EXÁMENES GENERALES DEL LABORATORIO CLÍNICO DEL -CIB-, FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS, -USAC-. **118**

## RESUMEN

El Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, es un programa de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, y está ubicado en el Centro Universitario Metropolitano -CUM-, el cual forma parte del eje de la Dirección General de Investigación de dicha Facultad, y su objetivo principal está enfocado a la docencia, servicio e investigación a la comunidad estudiantil y a la población guatemalteca en general. Así mismo, se llevan a cabo proyectos de investigación a nivel institucional y a otras dependencias nacionales e internacionales.

Al principio existía únicamente el Laboratorio Multidisciplinario, luego en el año 2012 inició el Centro de Investigaciones Biomédicas con la finalidad de brindar servicios de diagnóstico rutinarios y especializados de Laboratorio Patológico, Biología Molecular y Laboratorio Clínico, a personas que asisten a las diversas Clínicas Familiares, que se encuentran en diferentes zonas de la ciudad capital.

A finales del año 2013 el Consejo Superior Universitario de la USAC autorizó el cobro de los servicios del -CIB-, para que el programa fuera autofinanciable. Pero actualmente este propósito no se ha logrado; por consiguiente, por medio del presente estudio de Factibilidad se tiene como objetivo general desarrollar el proyecto de autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales con la disponibilidad de la infraestructura que cuenta.

Para realizar este estudio, se efectuó una encuesta a una muestra de la población del Municipio de Guatemala, por lo que se encuestó a 97 personas de las cuales un 75% respondió que no conocían la existencia del lugar, pero al ser informados de la existencia del mismo y que brinda servicios de diagnóstico clínico a bajos precios y de alta confiabilidad un 88% de las 97 personas indicaron que si utilizarían los servicios.

Aunado a ello, se realizaron varias visitas y entrevistas al personal del Laboratorio y del área administrativa de la Facultad de Ciencias Médicas, para conocer más a fondo la situación actual y poder analizar aspectos relevantes del mercado; además de aspectos técnicos, tales como ubicación y distribución de las instalaciones; aspectos administrativos y legales; aspectos de impacto ambiental y por último aspectos financieros.

Como resultado de la información recabada y análisis de la misma, se logró determinar que en efecto, el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico sí cuenta con la infraestructura necesaria, además que la ubicación es muy conveniente para empleados y usuarios, y que se tiene excelente acceso, disponibilidad de personal calificado, respaldo por pertenecer a una institución de renombre, reconocimiento, y otros aspectos necesarios e importantes para lograr un posicionamiento en la mente de los usuarios.

Otro aspecto importante es que los impactos negativos al medio ambiente son bajos, ya que se tienen las debidas medidas de mitigación para el adecuado manejo de desechos químicos y biológicos.

Lo anterior repercute positivamente en su autosostenimiento financiero, al mismo tiempo que es un proyecto que beneficia a la salud de la población guatemalteca, cuidando además la economía de las personas, utilizando los recursos que provee la Facultad de Ciencias Médicas con el fin de hacer extensivo el conocimiento científico, docencia productiva y retribuir de alguna manera a la sociedad guatemalteca.

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe Final del trabajo de tesis, está enfocado a un Estudio de Factibilidad de autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, el cual es uno de los programas de la Facultad de Ciencias Médicas de la -USAC-, mismo que a finales del año 2013 le fue autorizado el cobro de precios bajos de los servicios que ahí se realizan.

Es importante mencionar que los programas autofinanciables de la Universidad de San Carlos de Guatemala, aprobados por el Consejo Superior Universitario tienen la característica principal que los recursos que generan se utilizan para financiar sus actividades y que estos sean suficientes para su ejecución.

Es por ello que en la presente investigación se realizaron los estudios de mercado, técnico, administrativo, legal, ambiental y financiero; es decir, un estudio de Factibilidad, en el cual fue necesario realizar una encuesta a la población, para evidenciar si conocían el Laboratorio y si estarían dispuestas a utilizar sus servicios; además, se verificó si el Laboratorio tenía la capacidad instalada, infraestructura y el personal para atender a la población objetivo, con lo cual lograría su autosostenimiento financiero.

El hecho que el Área de Exámenes Generales sea autofinanciable tendría efectos positivos, ya que el proyecto generará sus propios ingresos para adquirir reactivos y ofrecer servicios de alta confiabilidad a bajos precios, además brindará la oportunidad de realizar investigaciones científicas-académicas.

Para lograr el objetivo del presente trabajo de investigación, el cual se sustenta en la elaboración de un estudio de factibilidad, primero se da a conocer el Estudio de Mercado, en el cual se caracterizó a los usuarios, se conoció la población objetivo, demanda potencial y oferta, se analizaron los precios, la competencia, además, las estrategias de comercialización que podrían realizar para darse a conocer a mayor número de personas.

Luego se presenta el Estudio Técnico en el cual se describe el lugar donde estará ubicado el proyecto, y los procedimientos necesarios para llevar a cabo las pruebas diagnósticas; se detallaron los costos de los insumos y se conoció el tiempo disponible para el uso de la capacidad disponible del proyecto.

Seguido a ello se presenta el Estudio Administrativo-Legal en el cual se conoció el Acta de Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas, con la cual se acordó la creación del -CIB- y autorización del cobro de los servicios para que pueda ser autofinanciable el programa; se conoció la organización y los principales procedimientos a seguir para la prestación de servicios, y algunos normativos importantes a cumplir en dicha Área del Laboratorio.

Después se detalla en el Estudio de Ambiental la forma como el Laboratorio Clínico manejaría los desechos que se generen como parte del proceso de las actividades, y las medidas preventivas que se tienen contemplado para disminuir los riesgos biológicos y químicos, a los cuales están expuestos sus trabajadores.

Por último y no menos importante, en el Estudio Financiero se analizaron los costos de cada uno de las pruebas diagnósticas del Área de Exámenes Generales, y se calcularon algunos indicadores financieros para conocer la conveniencia de la inversión de los costos y gastos de funcionamiento que tendría que desvelar la Facultad de Ciencias Médicas durante el primer año de actividades; se realizó también una análisis de sensibilidad y se calculó el punto de equilibrio para determinar la cantidad de pruebas que deberían realizarse para alcanzar la cantidad óptima y cubrir los costos fijos y variables de los exámenes.

De manera general y al realizar el análisis y estudios correspondientes de un proyecto de Factibilidad, tales como los estudios de mercado, técnico, administrativo, legal, impacto ambiental y financiero, se concluye que el Laboratorio Clínico del -CIB- puede ser un programa autofinanciable, con un incremento del 3% anual en las ventas de los servicios de diagnóstico clínico, por lo que podría atenderse a mayor número de personas; es decir, se comprueba la

hipótesis planteada que afirma que es autofinanciable el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-.

Por lo anterior, se sugiere llevar a cabo las recomendaciones que se exponen en este estudio de Factibilidad para que el Laboratorio Clínico del -CIB- logre su finalidad de ser autofinanciable.

## 1. ANTECEDENTES

El área de Exámenes Generales es parte del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, el cual pertenece a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala; ésta área es la encargada de realizar pruebas diagnósticas tales como: hematologías, heces completa, orina completa, tiempo de protombina (TP), tiempo parcial de tromboplastina (TPT), grupo sanguíneo y sangre oculta.

Es importante mencionar que el Laboratorio Clínico, además del área de Exámenes Generales, está integrado por las áreas de Inmunología, Química Sanguínea y Microbiología, las cuales en el futuro podrían ser objeto de estudio.

Por otro lado, es necesario mencionar que el Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, fue creado por acuerdo de Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas a finales del año 2011, y tiene como objetivo general desarrollar la investigación científica en Biología Molecular, Celular, Microbiología, Patología y otras ciencias biomédicas afines, es por ello que además del Laboratorio Clínico, también tiene Laboratorio de Patología y Biología Molecular, por lo que también tiene los objetivos específicos siguientes:

1. Fortalecer la formación académica y capacitación en ciencias biomédicas de los docentes y estudiantes de pregrado y postgrado que realizan investigación.
2. Fomentar la transferencia de tecnología y capacitaciones internamente entre los docentes que realizan proyectos de investigación.
3. Gestionar transferencia de tecnología interinstitucional e internacional al desarrollo de la investigación en biología molecular.
4. Brindar apoyo en la preparación de prácticas de laboratorio en ciencias biomédicas a las unidades didácticas de acuerdo a la disponibilidad de recursos y materiales.

5. Gestionar recursos humanos y materiales para el cumplimiento de la funciones del -CIB-.
6. Ofrecer servicios de diagnóstico de laboratorio a bajos precios y de alta confiabilidad a la sociedad guatemalteca.

En este último objetivo se enfoca el presente trabajo de tesis, ya que es importante destacar que dos años después de su creación; es decir, en el año 2013 el Consejo Superior Universitario aprobó las cuotas para el cobro de los servicios prestados, con la finalidad que el programa fuera autofinanciable; estos programas tienen la característica principal que los recursos que generan se utilizan para el autosostenimiento financiero, para que estos sean suficientes para su ejecución y de esta manera realizar docencia productiva, es decir, generar recursos económicos de los servicios o productos que vendan.

Es por ello, que el Centro de Investigaciones Biomédicas, tiene funciones de servicio social por medio de la realización de exámenes de laboratorio especializado, a pacientes referidos por estudiantes que realizan sus prácticas en las diferentes clínicas familiares asignadas para este fin, las cuales son: Don Bosco, zona 1; Santa Marta, zona 5 de Mixco; Lic. Ramiro García Jiménez, zona 7; La Verbena, zona 7; Santa Fe, zona 13; El Trébol, zona 3, Jocotales, zona 6; Belén, zona 7 de Mixco; Claret, zona 8 de Mixco y Carolingia, zona 6 de Mixco.

### **1.1 Justificación de la investigación**

En términos generales, la salud de los guatemaltecos es financiada por el bolsillo de la población, debido a la situación económica y de gobierno del país, los guatemaltecos tienen en cuestión el tema de los servicios de salud. Por la importancia que la salud representa para el bienestar y productividad de toda persona, estos deberían ser accesibles.

Por tal motivo, como labor social en la Universidad de San Carlos de Guatemala existe actualmente un Laboratorio Clínico que ofrece servicios de diagnóstico a la población guatemalteca, los cuales son a bajos precios; este laboratorio pertenece

a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, como parte del programa de docencia productiva; pero es evidente que hacen falta más opciones de ayuda; por tal razón, en el presente trabajo de tesis se enfocan los esfuerzos para presentar un Proyecto de Factibilidad de Autosostenimiento Financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, con la finalidad que esté al servicio de más guatemaltecos, que necesiten pruebas de diagnóstico clínico de alta confiabilidad y a bajos precios.

En ese sentido, es necesario que ésta Área sea un programa autosostenible financieramente, para generar sus propios recursos y alcanzar un crecimiento sostenible, al mismo tiempo que se atienda a mayor número de personas.

Por consiguiente, el interés en el presente trabajo es conocer y cuantificar el mercado, identificar los principales aspectos técnicos, administrativos, legales, ambientales, financieros y económicos, que son los aspecto más importantes para el autosostenimiento financiero del área de Exámenes Generales.

### **1.2 Definición del problema**

El Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, por pertenecer a la Facultad de Ciencias Médicas de la -USAC-, y por ser relativamente nuevo; actualmente se le asigna un presupuesto para su funcionamiento, a pesar que está catalogado como un proyecto autofinanciable; en ese sentido, el problema principal es que no ha logrado su autosostenibilidad financiera

### **1.3 Delimitación de la investigación**

El presente estudio de factibilidad se llevó a cabo durante el período de noviembre del año 2014 a noviembre de 2015.

La delimitación geográfica es en el Municipio de Guatemala, Departamento de Guatemala, específicamente en el Centro Universitario Metropolitano -CUM-, en la 9 avenida 9-45 zona 11 de esta ciudad.

#### **1.4 Situación sin proyecto**

Perder la oportunidad de cubrir la necesidad de la población guatemalteca por lo menos en una parte de servicios de salud, como labor social de la Universidad de San Carlos de Guatemala, al brindar servicios de diagnóstico clínico, y por ende no lograr el autosostenimiento financiero del área del Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, al no tener un crecimiento continuo.

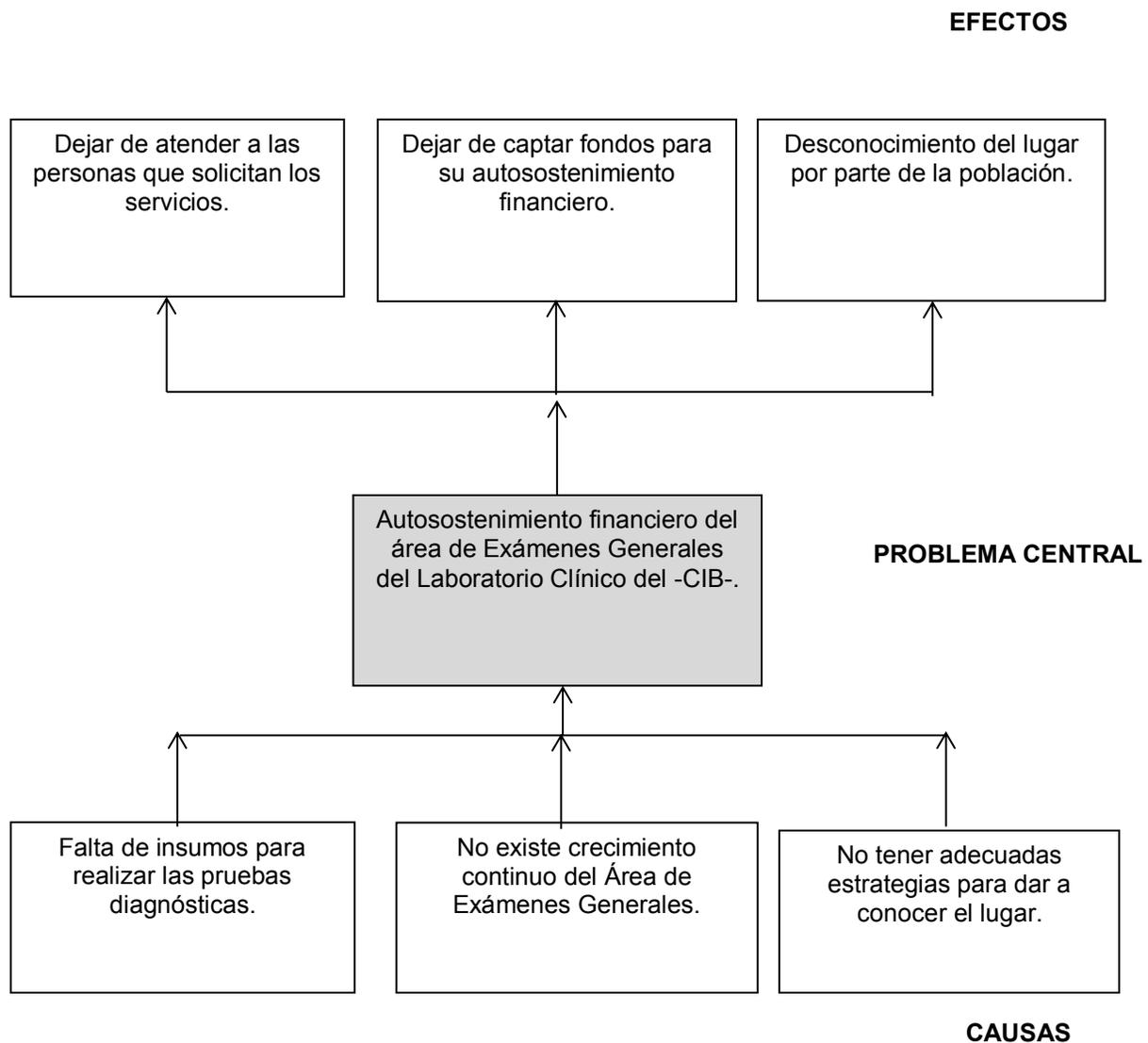
#### **1.5 Situación con proyecto**

Con el presente trabajo de tesis referente a la Factibilidad de autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, se pretende lo siguiente:

1. Cubrir una parte de la demanda insatisfecha que se conozca en el Estudio de Mercado del presente trabajo.
2. Lograr el autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales, al alcanzar el punto de equilibrio que se conocerá en el estudio financiero.
3. Generar recursos económicos para atender a mayor número de usuarios, de los servicios del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-.
4. Alcanzar el objetivo de que el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB- sea autofinanciable, tal como lo ha estipulado el Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-.
5. Ser parte de la labor social de la Universidad de San Carlos de Guatemala, al ofrecer a la población una opción más de servicios de diagnóstico clínico a bajos precios y de alta confiabilidad.
6. Retribuir a la sociedad de alguna manera con un servicio que presta personal altamente capacitado.

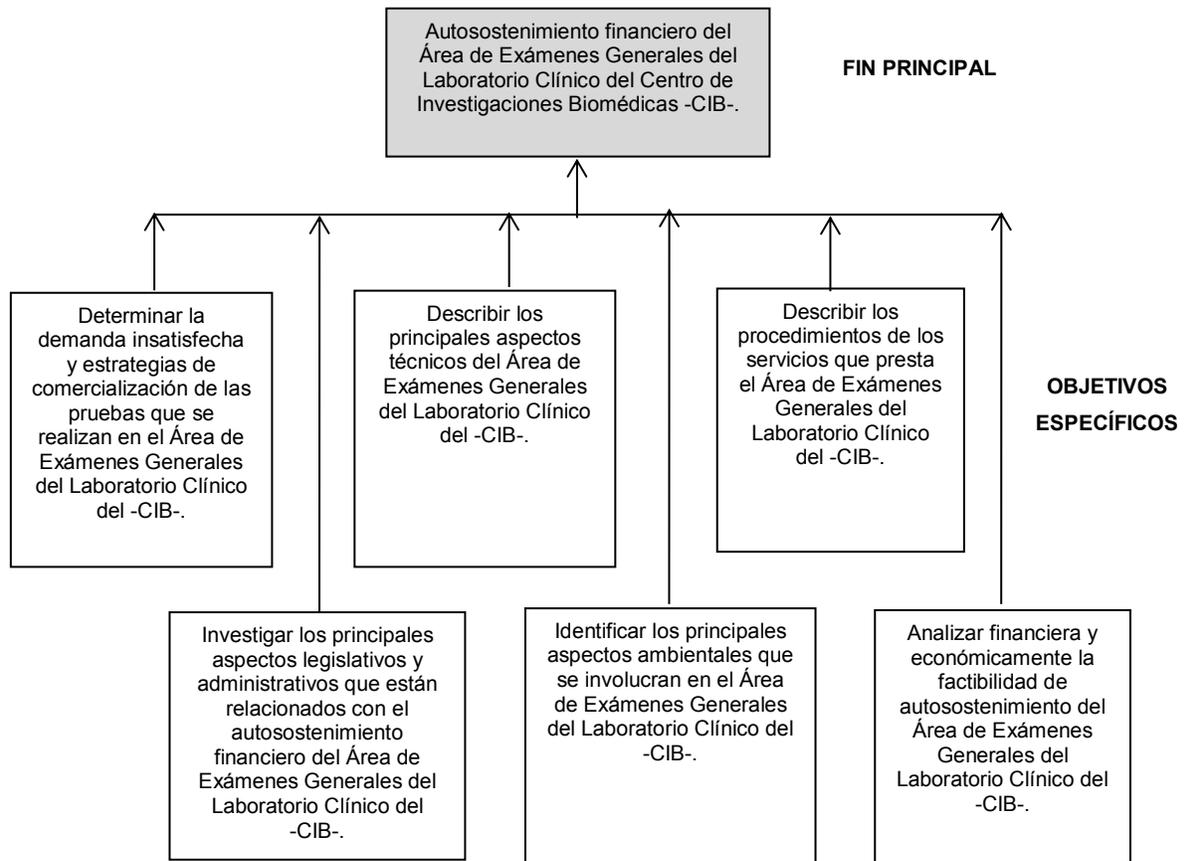
## 1.6 Árbol de problemas

A través del análisis de información nacional, relacionada con el acceso que tiene la población guatemalteca a servicios de salud, y a la vez con el conocimiento sobre los aspectos generales del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, se procedió a la elaboración del Árbol de Problemas como parte del desarrollo metodológico del uso de la planificación estratégica en el presente trabajo de tesis, dicho árbol se presenta a continuación:



## 1.7 Árbol de objetivos

Derivado del árbol de problemas planteado anteriormente, se tienen el siguiente árbol de objetivos:



## **2. MARCO TEORICO**

El marco teórico para el presente trabajo de tesis, se constituyó en un elemento fundamental que permitió la interrelación del tema investigado con respecto al conjunto de información bibliográfica encontrada especialmente en Guatemala y que estuviera estrechamente relacionada con el tema objeto de estudio; desde ese punto de vista se consideró pertinente iniciar este marco teórico, con la definición de lo que es un proyecto; al respecto la literatura indica que “un proyecto no es ni más ni menos que la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantas, una necesidad humana”.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 1)

### **2.1 Proyecto**

No importa la idea que sea necesaria implementar, ya sea una inversión, una metodología, algo tecnológico, siempre conlleva resolver las necesidades humanas desde cualquier punto de vista, es decir, un proyecto busca las soluciones a las necesidades que se tengan.

Es importante resaltar que un proyecto surge como respuesta a una idea que busca ya sea la solución de un problema de una institución, empresa, comunidad, país, entre otros, o bien satisfacer necesidades de terceros, en donde se busca la oportunidad de ofrecer productos o servicios y de esta manera lograr y aprovechar hacer negocio, aunque esto último no necesariamente es el fin primordial para este estudio, máximo en proyectos que es para beneficiar a la sociedad de un país o bien una parte de ella.

#### **2.1.1 Tipos de proyectos**

Dentro de los tipos de proyectos, se puede mencionar que existen proyectos privados, cuyo fin es el lucro, es decir, se busca la rentabilidad; y los proyectos públicos, que su fin primordial es el beneficio social, por lo que no existe un interés de lucro.(Casia, 2006, p. 1)

### **2.1.2 Clases de proyectos**

En relación a las clases de proyectos, básicamente están los proyectos de servicio, los cuales satisfacen una necesidad intangible, estos pueden ser públicos o privados; también están los proyectos comerciales, estos se dedican a la compra y venta de productos; los proyectos productivos, que se caracterizan por la transformación de materiales para obtener un producto que se pone a disposición del mercado; y por último, se puede mencionar los proyectos agrícolas, que se dedican a la siembra y cosecha de diferentes plantaciones. (Casia, 2006, p. 7)

### **2.2 Ciclos de vida del proyecto**

Por otro lado, dentro de la teoría de proyectos se aborda el Ciclo de un Proyecto, el cual consta de varias, fases las cuales deben ser planificadas y se realizan de forma sucesiva, dentro de las cuales está la Pre inversión que en términos generales es en donde mediante estudios se demuestran las ventajas y desventajas que tendrá el proyecto; Inversión, en esta fase o ciclo se empieza a poner en marcha el proyecto, se realizan las inversiones necesarias para la siguiente fase que es la Operación, que es cuando el proyecto ya está en sus operaciones diarias; y por último todo proyecto debe ser Evaluado, que es otro ciclo de vida del proyecto y es muy importante para constatar que se haya dado respuesta al problema o necesidad por el cual fue creado. (Miranda Miranda, 2005, p. 7)

#### **2.2.1 Pre inversión**

En su primera etapa la Pre inversión inicia con una Idea, que es el pensamiento que se tiene para solucionar un problema o satisfacer una necesidad; seguido de un Perfil Preliminar, en donde contendrá aspectos del proyecto de manera muy general y su fuente de información es secundaria; luego está la fase de prefactibilidad o Anteproyecto, en donde de fuente secundaria y primaria se determina la prefactibilidad del proyecto por medio de estudios de Mercado, Técnico, Administrativo, Legal, Ambiental y Financiero; y por último la Factibilidad o Proyecto Definitivo que es el proyecto con información puramente de primera

mano, por lo que disminuye el riesgo al tomar decisiones, pero conlleva más tiempo y recursos para elaborarlo. (Baca Urbina, 2001, p. 6)

### 2.2.2 Fases de la etapa de pre inversión

La fase de Pre inversión recopila la información y brinda un estudio sobre la conveniencia o no del proyecto (Baca Urbina, 1989, p. 5), por lo que dicho de otra manera es lo siguiente:

1. **Identificación del problema:** que desea resolver de una manera precisa, a través de la ejecución de un proyecto, al mismo tiempo identificar las propuestas para su resolución.
2. **Perfil:** elaboración de la idea mediante objetivo general y objetivos específicos que permiten orientar de una manera precisa la solución y hacia dónde se quiere llegar. Brinda la oportunidad de tomar soluciones sobre seguir adelante, postergar, abandonar o modificar el proyecto.
3. **Prefactibilidad:** estudia con más detalle la idea planteada. Como característica propia de esta etapa, contará con estudios detallados de demanda y oferta, propios del estudio de mercado.
4. **Factibilidad:** se profundiza más, depende de la información recolectada y de las necesidades de información. Permite decidir sobre una sola alternativa y reduce la incertidumbre propia de un proyecto de inversión. Elabora los diseños técnicos y de ingeniería como ubicación del proyecto y su infraestructura.

Ahora bien el estudio de factibilidad, realiza las pruebas necesarias para el diagnóstico de las probabilidades vitales del proyecto. En este estudio se necesita conocer el nicho en el que se desarrollará el proyecto, así el estudio de prefactibilidad analiza los aspectos de estudio de Mercado, Técnico, Administrativo Legal, Ambiental y Financiero. La Factibilidad alerta acerca de las eventualidades

de éxito o de fracaso y proporciona valiosas herramientas para decidir acerca de la ejecución y operación del proyecto.(Casia, 2006, p. 10)

Por consiguiente el presente trabajo se enfoca al estudio de factibilidad, por lo que se tiene claro que para elaborar esta etapa se tuvo una idea para solucionar un problema planteado, luego de forma general se indagó información documental para conocer los antecedentes y generalidades del proyecto, luego se profundizó con información de primera mano.

### **2.2.3 Estudios para la etapa de factibilidad de un proyecto**

“En términos generales, seis son los estudios particulares que deben realizarse para evaluar un proyecto: los de la viabilidad del mercado, técnico, administrativo, legal, de impacto ambiental y financiero”.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 15)

#### **2.2.3.1 Estudio de Mercado**

El estudio de mercado “consta básicamente de la determinación y la cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización”.(Baca Urbina, 1989, p. 7)

Otro concepto importante es el mercado saturado, el cual “no produce ninguna nueva demanda, debido a que la base de clientes ha sido atendida por la oferta disponible de los proveedores”,(Blondet, 2015) para penetrar en este tipo de mercados se pueden tomar algunas acciones: encontrando un nicho de mercado, resolviendo problemas dentro de la industria, manteniéndose al tanto de las tendencias o añadir valor.

El estudio de mercado ubica al proyecto en medio de variables que permiten analizar el riesgo del resultado final, bienes y servicios, en el marco de la relación de demanda y oferta. Algunos aspectos relevantes del estudio de mercado se detallan a continuación:

Se empieza con el análisis de la demanda, que el objetivo de analizarla en el caso de proyectos que generan ingresos es estudiar su comportamiento actual y futuro, además, los aspectos que la influyen a ciertos niveles de precios, considerando su capacidad de pago, así mismo, si se trata de proyectos de interés social, su estudio se dirige hacia la determinación de las necesidades colectivas, en tal sentido en los servicios de educación, salud, seguridad, recreación, entre otras.(Miranda Miranda, 2005, p. 97)

Esto deriva en la demanda insatisfecha, que básicamente el estudio de esta radica en poder determinar cuál es el total de dicha demanda y qué parte de ella podría llegar a un proyecto, con el fin primordial de establecer el volumen que podría producirse o bien ofrecerse, y determinar proyecciones futuras del proyecto.

Además de conocer el mercado, tanto su historia, presente y futuro, y demanda, no hay que olvidar que lo más importante es la reacción del cliente, que será determinante para la participación que pueda lograr el proyecto, por ello “la caracterización del cliente tiene por objeto conocer a los usuarios actuales y potenciales, identificando sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, etcétera, para obtener un perfil sobre el cual pueda basarse la estrategia comercial”.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 23)

Por otro lado el estudio de la competencia es muy importante, ya que se puede analizar sus ventajas y desventajas que ha tenido al aplicar determinadas estrategias, y el hecho que se conozca cómo han actuado y reaccionado frente al consumidor, abre la mentalidad respecto al proyecto que se está planteando, es decir, “es importante conocer muy bien cada una de las empresas que compiten en el mismo negocio, así se podrá saber de qué manera se pueden superar”.(Casia, 2006, p. 20).

El análisis de la oferta es un aspecto complejo, debido que no se conoce a ciencia cierta las alternativas que tienen otros productos para reemplazar el del proyecto que se está elaborando, además, que no se conoce los planes o proyectos de la competencia, sin embargo debe analizarse lo más cercano posible a la realidad.

“Un buen punto de partida puede ser el observar el número de empresas que concurre al mercado, con el fin de inferir, en primera instancia, el régimen del mismo, esto es, observar si se trata de un solo proveedor (monopolio) o por lo contrario, son varios (oligopolio) o muchos (competencia) los que atienden la demanda”.(Miranda Miranda, 2005, p. 112)

Por otro lado, las estrategias de promoción y comercialización son muy importantes, ya que estas se realizan para lograr que el proyecto se dé a conocer y que llegue a los consumidores, clientes o usuarios a quienes se ha enfocado. Por lo que son muchas las decisiones que se adoptarán respecto de la estrategia comercial del proyecto, las cuales deben basarse en los resultados obtenidos en los análisis señalados en párrafos anteriores, ya que las decisiones que se tomen tendrán repercusión directa en la rentabilidad del proyecto por las consecuencias económicas que se manifiestan en sus ingresos y egresos.

Es por ello que se debe tener un plan de mercadeo, el cual “es un documento escrito en el que de una forma estructurada se definen los objetivos comerciales a conseguir en un periodo de tiempo determinado y se detallan las estrategias y acciones que se van a acometer para alcanzarlos en un plazo previsto”.(EducaMarketing, 2005, p. 1)

En cuanto a la comercialización se debe definir luego de conocer la demanda y la oferta para determinar cuál es la vía más conveniente, y si es al consumidor final o usuario al que debe persuadirse para que adquiera los servicios que ofrece una institución. Otro aspecto que se hace necesario para que la comercialización tenga éxito, es la publicidad y promoción que se realice con el objetivo de darse a conocer.

Otro aspecto importante que se debe mencionar es que para determinar los precios de los productos o servicios que se prestarán en el proyecto, es necesario tomar en cuenta los costos, el precio de los competidores, efectos sobre la demanda, las políticas y precios, esto derivado de la definición de precio “es la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender, y los

consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio”.(Baca Urbina, 1989, p. 43)

Para el caso de los precios de servicios públicos necesitan un trato distinto dado que “la oferta y la demanda desvirtúa el objetivo que se persigue puesto que niega la posibilidad de disfrute por parte de quien no tiene la suficiente capacidad de pago, y porque la gran mayoría de los recursos que se aplican para estos propósitos tiene origen en los contribuyentes y las autoridades tienen la obligación no delegable de velar por el bienestar de la población aplicando criterios de eficiencia pero principalmente de equidad en el uso de esos recursos públicos. Se trata de buscar a través de las tarifas un equilibrio entre la adecuada prestación del servicio y la garantía de su sostenibilidad”.(Miranda Miranda, 2005, p. 117)

### **2.2.3.2 Estudio Técnico**

Para seguir con los estudios de la etapa o fase de factibilidad, se tiene el estudio técnico, el cual la importancia radica en que permitirá conocer la función de prestación de servicios que optimice el empleo de los recursos disponibles del proyecto, y ello brindará información de los recursos necesarios, tanto de insumos, equipo, personal, infraestructura, etcétera, ya sea al iniciar el proyecto como en toda su operación posterior.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 30)

Por medio del estudio técnico se hace el análisis de los equipos e insumos que utilizará en la fase de operación. Da a conocer la ubicación del proyecto, el tamaño, costos de inversión, costos de operación, la seguridad y posibles riesgos.

Con el estudio técnico se determinarán los siguientes aspectos: “análisis y determinación de la localización y tamaño óptimo del proyecto; disponibilidad y costo de los insumos y suministros; identificación y descripción del proceso; y por último la determinación de la organización humana y jurídica que se requiere para la correcta operación del proyecto”.(Baca Urbina, 1989, p. 108)

Es importante definir otros aspectos para el tamaño del proyecto, tales como, la disponibilidad de insumos, la estrategia que se utilizará para llegar a los consumidores o usuarios y la tecnología.

Para la localización adecuada debe considerarse algunos factores como: medios y costos de transportes, disponibilidad y costo de personal, cercanía de las fuentes de abastecimiento, factores ambientales, cercanía de mercado, costo y accesibilidad de terrenos, topografía de suelos, estructura impositiva y legal, disponibilidad de agua, energía y otros suministros, comunicaciones y la posibilidad de desprenderse de los desechos.(Casia, 2006, p. 31)

Por otro lado los procesos para la prestación de servicios consiste en los pasos ordenados cronológica y secuencialmente de todas las operaciones de que en un puesto de trabajo le compete ejecutar, es decir, el detalle de “un proceso se refiere a una parte cualquiera de una organización que toma insumos y los transforma en productos que, según espera, tendrán un valor más alto para ella que los insumos originales”.(Chase, Richard & Jacobs, Robert & Aquilano, 2009, p. 160)

Para continuar con el estudio técnico se debe tomar en cuenta las obras física e infraestructura y es por ello que en relación a ellas, es necesario determinar cuánto espacio se necesita para el local o la planta a implementarse, además, del número de personas que se emplearán para prestar el servicio.

Al mencionar otro aspecto importante es la distribución del lugar, que depende del tipo de servicio, el proceso de realización para el cual debe realizarse un flujo del proceso y el volumen.

El beneficio de distribuir adecuadamente el local, es lograr que las personas que trabajan en el lugar recorran la menor distancia posible para ahorrar tiempo, además no se tendrá problemas para movilizar los insumos y por lo tanto la seguridad de los trabajadores.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 32)

### **2.2.3.3 Estudio Administrativo-Legal**

Para continuar con la etapa de factibilidad se debe realizar el estudio administrativo legal, y se conoce que muchos proyectos presentan inconvenientes por no dar importancia a los aspectos de organización, procedimientos administrativos y asuntos legales, los cuales son de relevancia para determinar la factibilidad del proyecto, el cual puede estar diseñado correctamente y finalmente el resultado es que no se puede realizar, dado que no se atendieron los respectivos lineamientos.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 34)

Por ello, para un proyecto es necesario definir la estructura organizativa, que más se adapte a los requerimientos de su operación futura, y conocer esa estructura es fundamental para la contratación de personal, y por consiguiente estimar los costos que se incurrirá para este rubro.

Por otra parte esta decisión repercute en el análisis financiero, porque a más personal contratado, más costos se generan en relación a suministros y equipo que utilizan, es por ello que en muchos proyectos estiman subcontratar algunos servicios.

Aunado a ello, no se puede dejar en segundo plano el Estudio Legal, ya que este responde a decisiones internas del proyecto, ya que “toda organización social posee un andamiaje jurídico e institucional que regula los derechos y los deberes, en las relaciones establecidas entre sus diferentes miembros. Este contexto parte desde la Constitución, la ley, los decretos, las ordenanzas, los acuerdos, hasta los reglamento y las resoluciones, y se expresan en forma prohibitiva o permisiva”.(Miranda Miranda, 2005, p. 185)

El objetivo que persigue el marco legal es investigar las leyes relacionadas con la legislación vigente del lugar donde se desarrollará el proyecto, tomando en cuenta que existen restricciones de tipo legal y restricciones de tipo fiscal, esto se considera como aspectos administrativos y organizativos.

Por otro lado es importante hacer mención que las ventajas competitivas de un proyecto son claves para su éxito, ya que “la competencia es un fenómeno generalizado, tanto si se trata de empresas que luchan por el mercado, de países que se enfrentan a la globalización o de organizaciones sociales que responden a necesidades sociales, toda organización precisa de una estrategia para ofrecer un valor superior a sus clientes”.(Porter, 2008, p. 51)

Para conocer una institución se utiliza el análisis FODA que por sus siglas significa fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, el cual es una herramienta que permite conformar un “cuadro de la situación actual del objeto de estudio permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados”.(Franklin Fincowsky, 2009, p. 51)

Es como si se tomara una radiografía de una situación puntual de lo particular que se esté estudiando. Las variables analizadas y lo que ellas representan en la matriz son particulares de ese momento. Luego de analizarlas, se deberán tomar decisiones estratégicas para mejorar la situación actual en el futuro.

#### **2.2.3.4 Estudio de Impacto Ambiental**

Otro de los estudios de la etapa de factibilidad es el estudio de impacto ambiental, el cual analiza el entorno del proyecto en cuanto a flora y fauna. Luego estipula los impactos positivos y negativos en la zona, con las medidas de mitigación propias para minimizar los riesgos de los posibles impactos negativos.

Este estudio básicamente es la gestión del impacto ambiental que se dirige a la búsqueda de un proceso continuo de mejoramiento ambiental de toda la cadena de servicios, desde el proveedor hasta el distribuidor final. La realización de los estudios de impacto ambiental se hace indispensables porque permiten detener el proceso degenerativo, evitar graves problemas ecológicos, mejorar el entorno y calidad de vida, perfeccionar el proyecto, entre otras situaciones que contribuyan al no deterioro del medio ambiente.(Conesa, 1993, p. 3)

Si de la predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad se deducen eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente, el titular del proyecto deberá proponer medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes. Las medidas de prevención de riesgos tienen por finalidad evitar que aparezcan efectos desfavorables en la población o en el medio ambiente. Las medidas de control de accidentes tienen por finalidad permitir la intervención eficaz en los sucesos que alteren el desarrollo normal de un proyecto o actividad, en tanto puedan causar daños a la vida, a la salud humana o al medio ambiente.(Conesa, 1993, p. 16)

### **2.2.3.5 Estudio Financiero**

Por último, en la etapa de factibilidad está el estudio financiero económico, y sus objetivos son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad.(Miranda, 2005, p. 30)

La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los elementos de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos, pero si no se ha proporcionado toda la información para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero.(Baca Urbina, 2001, p. 10)

En cuanto a las inversiones del proyecto pueden clasificarse, según corresponda, en “terrenos, obras físicas, equipamiento de fábrica y oficinas, capital de trabajo, puesta en marcha y otros. Puesto que durante la vida de operación del proyecto puede ser necesario incurrir en inversiones para ampliaciones de las edificaciones, reposición de equipamiento de adiciones de capital de trabajo, será preciso presentar un calendario de inversiones y reinversiones que puede elaborarse”.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 233)

Los aspectos a considerar en el estudio financiero para el presente proyecto son: inversión, precio, costo de inversión, ingreso, estado de resultado, punto de equilibrio, indicadores de evaluación financiera, tales como: tasa promedio de rentabilidad (TPR), valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), relación beneficio costo (índice de deseabilidad), flujo de fondos y análisis de sensibilidad.

En cuanto al costo de inversión se debe tener claro que “es el costo de un bien, que constituye el conjunto de esfuerzos y recursos invertidos con el fin de producir o hacer algo; la inversión está representada en: tiempo, esfuerzo o sacrificio y recursos o capitales”.(Del Río González, 2003, pp. I–9)

Para llevar a cabo un servicio se requiere de forma integral de insumos, trabajadores y bienes de inventario; estos factores pueden ser físicos o de otra naturaleza, los cuales son medibles en dinero e intervienen en la prestación del servicio.(Miranda, 2005, p. 103)

Para registrar las operaciones financieras de la institución es necesario realizar un estado de resultados, el cual “es un cuadro numérico en donde se determina la contribución marginal, es decir, la diferencia entre el ingreso neto y el costo variable de producción de lo vendido”.(Del Río González, 2003, pp. III–13)

Es importante recalcar que es el relativo de los gastos fijos, ya que se muestran en su totalidad, deduciéndose de la utilidad marginal.

Por otro lado es preciso conocer la cantidad de pruebas de laboratorio que debería vender la institución para empezar a generar un excedente y para ello es conveniente calcular un punto de equilibrio, el cual “es esencialmente aquel momento en que los ingresos quedan igualados por sus correspondientes gastos; es un volumen de ventas mínimo que debe lograrse, y que al aumentar existen utilidades; en moneda, representa el punto de volumen de ventas en que el saldo marginal es igual al monto de gastos, no hay ni utilidad ni pérdida”.(Del Río González, 2003, pp. VIII–67) El análisis del punto de equilibrio utiliza la naturaleza

fija y variable de los costos para dar a conocer el volumen necesario para una operación autofinanciable.

En el estudio financiero se deben conocer las inversiones efectuadas antes de la puesta en marcha del proyecto, se pueden agrupar en tres tipos: “activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo”.(Baca Urbina, 1989, p. 169)

Bajo este concepto se dice que las inversiones de activos fijos son las que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de transformación de los insumos o que sirvan de apoyo a la operación normal del proyecto, entre ellas están los terrenos, las obras físicas, equipamiento de la planta, oficinas y salas de venta y la infraestructura de servicios de apoyo.

“Las inversiones en activos intangibles son todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Se pueden mencionar como ejemplo, las patentes y licencias, los gastos de capacitación, las bases de datos y los sistemas de información pre operativos, para mencionar algunos”.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 234)

En cuanto a la inversión en capital de trabajo “se define como la diferencia aritmética entre el activo circulante y el pasivo circulante. Desde el punto de vista práctico, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa”.(Baca Urbina, 1989, p. 172)

En otras palabras se dice que el capital de trabajo debe garantizar la disponibilidad de recursos suficientes para adquirir los insumos y cubrir costos de operación a corto plazo, es decir, salarios del personal y gastos de operación.

Las estrategias de precio pueden basarse en costos o ventas, pero además hay otros factores que se deberían tomar en cuenta, y es que la demanda establecerá un precio máximo posible, los costos que definen el precio mínimo, los factores competitivos determinarán una variabilidad que pueda subirlos o bajarlos y las

restricciones al precio, ya sean externas a la empresa, como regulaciones gubernamentales, o internas como por ejemplo las exigencias de rentabilidad mínima.(Miranda, 2005, p. 104)

En cuanto al ingreso de un proyecto “estos están representados por el dinero recibido por concepto de las ventas del producto o la prestación del servicio o por la liquidación de los activos que han superado su vida útil dentro de la empresa, o también por los rendimientos financieros producidos por la colocación de excesos de liquidez”.(Miranda Miranda, 2005, p. 221)

Siempre dentro de los aspectos relacionados con el estudio financiero y derivado de las definiciones anteriores es importante tomar en cuenta que debe aplicar técnicas de medición en la rentabilidad en un proyecto, tales como indicadores de evaluación financiera, y es que el análisis se basa en la consideración del dinero no sólo porque al transcurrir el tiempo obtendrá una rentabilidad, sino debe analizarse con más profundidad, y para este caso se conoce como valor tiempo del dinero; y así hay otros conceptos importantes para todo proyecto.(Baca Urbina, 2001, p. 176)

Para ello se tiene algunos indicadores a considerarse:

1. Tasa promedio de rentabilidad (TPR).
2. El valor actual neto: este criterio plantea que el proyecto debe aceptarse si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero, donde el VAN es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual.
3. La tasa interna de retorno financiera (TIRF): la cual evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.
4. Relación beneficio costo (índice de deseabilidad).

Para lograr conocer los indicadores financieros es necesario conocer los flujos de fondos, y por consiguiente, “es un esquema que presenta en forma orgánica y

sistemática cada una de las erogaciones e ingresos líquidos registrados período por período”.(Miranda Miranda, 2005, p. 257)

Los ingresos y egresos de operación constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja, se debe tener cuidado con los cálculos de ingresos y egresos basados en los flujos contables en estudios proyectados, los cuales, por su carácter son causados o devengados, y necesariamente ocurren en forma simultánea con los flujos reales.

Además, se tienen los estados de resultados pro-forma, los cuales “tiene por finalidad el análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias y calcular su utilidad neta y los flujos neto de efectivo del proyecto”(Baca Urbina, 1989, p. 177), lo que permite un panorama más amplio de lo que será los costos, ingresos, ganancias o pérdidas.

Para agregar valor a la información de los resultados pronosticados del proyecto, se puede desarrollar un análisis de sensibilidad que permita medir cuán sensible es la evaluación realizada a variaciones en uno o más parámetros decisivos. Dentro de los apartados que pueden ser parte de un escenario de sensibilidad está el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), o inclusive la localización, el tamaño o la demanda del proyecto.(Sapag Chain & Sapag Chain, 2003, p. 301)

En otro tema y para hacer mención de los elementos que se analizan en este proyecto, se debe conocer que ser autosostenible financieramente, lo que significa la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que determinen el funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y espacio de una institución. En el sentido que sea autofinanciable se comprende cómo generar uno mismo esas condiciones para su adecuado funcionamiento.(Miranda, 2005, p. 50)

### **2.3 Laboratorio Clínico**

Se considera necesario saber además, que “el laboratorio clínico es una especialidad médica básica, perteneciente al grupo de las que se denominan comúnmente medios de diagnóstico y, como todas ellas, resulta indispensable en la actualidad. Los principales objetivos de los exámenes de laboratorio están: ayudar a confirmar o descartar un diagnóstico, establecer un pronóstico, controlar la evolución de la enfermedad y los resultados del tratamiento, detectar complicaciones, colaborar con estudios epidemiológicos y de grupos de riesgo y constituir una parte esencial de los protocolos de investigación científica y de los ensayos clínicos para la introducción de nuevos medicamentos”.(A. Suardíaz, Cruz, & Colina, 2004, p. 6)

A los laboratorios acuden pacientes externos, puesto que los exámenes que se requieren de los enfermos hospitalizados se hacen mediante muestras que se toman en las unidades médicas, en consecuencia su ubicación será preferentemente en la planta baja de una instalación.

En el trabajo del laboratorio se descubre la salud o la enfermedad, por esa razón dentro del tubo de ensayo se efectúan “in vitro” las pruebas, ya que está la persona en toda su dimensión humana, y la eficiencia en la atención al paciente comienza desde la entrada de éste al establecimiento, al trato que se le brinde, la buena disposición del personal, sobre todo del profesional a cargo del servicio. La persona debe quedar satisfecha de la seguridad profesional del lugar en cuanto al servicio brindado, que sea de la mejor calidad, lo mismo a la limpieza y organización del establecimiento.(A. Suardíaz et al., 2004, p. 50)

El trabajo científico que se efectúa en el laboratorio debe ser de excelencia, ya que es un trabajo de mucha precisión y no acepta fallas de ninguna especie. El control de calidad en el trabajo es fundamental para garantizar al usuario resultados exactos.

En este trabajo se hace énfasis en el laboratorio clínico, y las pruebas que se realizan son del Área de Exámenes Generales, tales como: hematología, heces,

orina, tiempo de protrombina (TP) y tiempo parcial de tromboplastina (TPT), grupo sanguíneo y sangre oculta.

### **2.3.1 Hematología**

De forma general se entiende como una hematología “que incluye un grupo de exámenes denominados básicos o habituales que incluye hemoglobina, hematocrito, recuentos de células de la sangre, exámenes de la extensión coloreada de sangre periférica, cálculo de las constantes corpusculares, velocidad de sedimentación globular y pruebas más especializadas, como los estudios de anemias hemolíticas y nutricionales, el examen de las extensiones coloreadas de médula ósea, las coloraciones citoquímicas y algunos estudios realizados con el empleo de radionúclidos, sondas moleculares o microscopia electrónica”.(A. Suardíaz et al., 2004, p. 5)

### **2.3.2 Heces completa**

Por otro lado el estudio de las heces de una persona tiene su “principal indicación clínica en el estudio de la diarrea crónica, aunque con frecuencia también es útil en pacientes con diarrea aguda de origen infeccioso y en los último años ha demostrado su eficacia en el cribado de pacientes con cáncer colorrectal. Comprende la observación directa, macroscópica, el análisis químico y microscópico, bacteriológico y parasitológico de la deposición”.(Prieto Valtueña, 2006, p. 250)

### **2.3.3 Orina completa**

En el caso del examen de orina es importante analizarla porque “la orina se forma a partir del ultra filtrado del plasma que tiene lugar en el glomérulo. Este ultra filtrado se modifica a lo largo de la nefrona mediante proceso de reabsorción de agua, solutos y secreción de electrólitos. La orina así generada se expele a través de las vías urinarias contribuyendo a la eliminación de productos del metabolismo nitrogenado”.(Prieto Valtueña, 2006, p. 3) De ello la importancia de su estudio porque permite adquirir componentes del cuerpo útiles para el estudio del mismo.

### **2.3.4 Tiempo de protrombina (TP) y Tiempo parcial de tromboplastina (TPT)**

En cuanto al tiempo de protrombina (TP) se afecta por cambios en los valores de los factores de coagulación. “El tiempo de protrombina se eleva tanto en las enfermedades hepáticas agudas como crónicas y tiene valor pronóstico, también se eleva la obstrucción de la vía biliar, aunque en estos casos se suele normalizar con la administración de vitamina K por vía parenteral. El tiempo de protrombina aumenta por el tratamiento con anticoagulantes orales, déficit de vitamina K o antibióticos”.(Prieto Valtueña, 2006, p. 319)

El tiempo parcial de tromboplastina ayuda a conocer los tiempos de coagulación de la sangre ya que “evalúa los factores de la vía intrínseca y común (XII, XI, precalicreína, kininógeno de alto peso molecular IX, VIII, X, V, II y fibrinógeno), mide el tiempo en que el plasma coagula, y esta es la expresión de la función de los factores involucrados. En un adulto, el tiempo en segundos está entre 20 y 45. Además, es el método utilizado para controlar el rango terapéutico de las heparinas no fraccionadas”.(Prieto Valtueña, 2006, p. 328)

### **2.3.5 Grupo sanguíneo**

En cuanto a la determinación del grupo sanguíneo se requiere del empleo de técnicas que incluyen procedimientos en láminas, tubos y microplacas”.(Prieto Valtueña, 2006, p. 560)

### **2.3.6 Sangre oculta**

Por último se menciona además el examen de sangre oculta el cual en ocasiones es empleado para la “determinación de sangre en las heces para el diagnóstico de diarrea inflamatoria, hoy en día su principal utilidad es el diagnóstico de hemorragia digestiva microscópica, y se utiliza específicamente en el cribado del cáncer colorrectal”.(Prieto Valtueña, 2006, p. 253)

## **2.4 Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-**

Para continuar con el marco teórico y poner en contexto el presente trabajo de tesis, es importante mencionar que este estudio es de un programa de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y es necesario conocer su misión, la cual es “En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales”.(USAC, 2003, p. 5)

“El marco académico de la -USAC- establece los principios en que se fundamentan las políticas de investigación, docencia y extensión de acuerdo a la filosofía, fines y objetivos de la Universidad. Es por ello que propicia la excelencia académica en una sociedad multiétnica, pluricultural y multilingüe, dentro de un marco de libertad, pluralismo ideológico, valores humanos y principios cívicos, que le permiten desempeñar su función en la sociedad, en forma eficaz y eficiente, tomando en consideración el contexto nacional e internacional. Eleva el nivel científico, tecnológico, humanístico y ético de profesores y estudiantes como sujetos generadores del desarrollo eficiente e integrador de la investigación, la docencia y la extensión”.(USAC, 2003, p. 1)

La Universidad, a través de las funciones de Investigación, Docencia y Extensión crea, cultiva, transmite y difunde el conocimiento científico, tecnológico, histórico, social, humanístico y antropológico en todas las ramas del saber.

La extensión aplica el conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas de la sociedad guatemalteca. Fortalece el arte y el deporte; conserva, desarrolla y difunde la cultura en todas sus manifestaciones, procurando el desarrollo material y espiritual de todos los guatemaltecos, vinculando el conocimiento popular a los procesos de investigación y docencia.

En relación a su Visión se dice que “La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con una cultura

democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanista, con una gestión actualizada, dinámica y efectiva y con recursos óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica”.(USAC, 2003, p. 5)

El enfoque y principios de la Planificación Estratégica en la -USAC-, es la vinculación entre la Universidad y la sociedad, este Marco General se considera para el desarrollo e implementación del Plan Estratégico -USAC- 2022, por lo que sus objetivos y acciones están dirigidas a dar respuesta a las necesidades de la sociedad guatemalteca.(USAC, 2003, p. 16)

Los ejes estratégicos de acción a las funciones básicas de la -USAC-, están:

- 1. Eje de Investigación:** Es la actividad sistemática y creadora, tendiente a descubrir, comprender, describir, analizar, sintetizar, interpretar y/o evaluar las relaciones y la esencia de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, con el fin de establecer principios, conceptos, teorías y leyes que orienten, fundamenten y planteen soluciones a la problemática del hombre y la sociedad.
- 2. Eje de Docencia:** Es toda actividad desarrollada en la Universidad de San Carlos de Guatemala orientada hacia la búsqueda, comprensión, interpretación, aplicación y divulgación del conocimiento científico tecnológico, humanístico, a través de la planificación, organización, dirección, ejecución y evaluación del proceso educativo.
- 3. Eje de Extensión:** Es la actividad orientada a la aplicación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas y satisfacción de las necesidades de la sociedad guatemalteca. Incluye la vinculación social, la conservación y difusión de la cultura, la conservación del ambiente y la promoción de la salud física y mental así como el desarrollo de la comunicación social”.(USAC, 2003, p. 14)

## **2.5 Facultad de Ciencias Médicas**

Ahora bien, es importante hacer mención que la Facultad de Ciencias Médicas es una de las diez facultades que conforman la Universidad de San Carlos de Guatemala, fundada en 1681 por lo que es la más antigua de dichas facultades, y actualmente el centro de enseñanza superior de medicina más grande e importante de Guatemala. Su sede principal es desde el año 2001 el Centro Universitario Metropolitano -CUM-, ubicado en la ciudad de Guatemala.

La visión de la Facultad de Ciencias Médicas es “Ser una institución modelo que promueve el pensamiento crítico y está regido por principios científicos y éticos. Interactúa con la sociedad de manera proactiva y propositiva para la cual dispone de una organización y funcionamiento democrático. Educa integralmente recursos humanos con capacidad de liderazgo en la producción social de la salud, genera y aplica conocimiento útil al desarrollo de la medicina y del país, basa su currículo en la realidad social y en el perfil epidemiológico de Guatemala; su modelo educativo es moderno y preferencia el aprendizaje autogestionado. Selecciona rigurosamente a su personal, al cual permanentemente educa y estimula. Utiliza todos sus recursos con eficacia y eficiencia”.(Médicas, 2015)

La misión de la Facultad de Ciencias Médicas es “Educar integralmente excelentes recursos humanos, comprometidos con la producción social de la salud, generar y recrear conocimiento que promueva el desarrollo del país”.(Médicas, 2015)

## **2.6 Centro Universitario Metropolitano -CUM-**

El Centro Universitario Metropolitano -CUM- es uno de los terrenos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en donde en la década de los noventa, los estudiantes encontraban un lugar para reunirse y hacer deporte; es entre los años 2001 y 2002 cuando la Facultad de Ciencias Médicas y la Escuela de Psicología se trasladaron hacia ese lugar por el espacio insuficiente en el Campus Central, zona 12.

Desde ese entonces se desarrollan actividades administrativas, técnicas y docentes en este Centro Universitario.

### **2.7 Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-**

Por otro lado “El Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, es el organismo de la Facultad de Ciencias Médicas, encargado de coordinar, planificar, ejecutar, asesorar y promocionar la investigación científica en ciencias biomédicas, a nivel molecular y/o celular, de los elementos que participen en la génesis, diagnóstico y pronóstico de los procesos patológicos que suceden en la naturaleza, y que requieran métodos de biología molecular y celular para su ejecución.

El Centro de Investigaciones Biomédicas, depende de la Dirección de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas. También, tiene funciones de servicio por medio de la realización de exámenes de laboratorio especializado a pacientes referidos por docentes y estudiantes de los diferentes programas de la Facultad, desarrolla servicios de docencia productiva y organiza capacitaciones de pregrado y postgrado en el ámbito de su competencia. Así mismo, asesora y apoya a estudiantes de grado y post grado que tengan interés en realizar investigación biomédica -CIB-.

El Centro de Investigaciones Biomédicas, fue creado por acuerdo de Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas, contenido en el Punto Tercero, Inciso 3.5 del Acta 46-2011 de la Sesión Extraordinaria de Junta Directiva, celebrada el 28 de noviembre de 2011.(Médicas, 2015)

Además, por ser un programa establecido como autofinanciable, los ingresos que se obtengan al momento de cobrar los servicios que ahí se prestan serán destinados a la compra de insumos directos e indirectos que se utilizan para las pruebas, y el pago de salarios del personal, ya sea para las prácticas de los estudiantes como también para los exámenes requeridos por pacientes y de esta manera generar recursos para la expansión o apertura del mercado a mayor número de guatemaltecos, quienes pueden adquirir los servicios a bajo costo y alta confiabilidad, esto como fin primordial de la labor social de la Universidad de

San Carlos de Guatemala. De ahí radica la importancia de aumentar los servicios que se brindan en el -CIB-, para generar el crecimiento y ausostenibilidad de este programa.

### **3. METODOLOGÍA**

La metodología utilizada para desarrollar el presente trabajo de tesis, se describe en este capítulo y tiene como fundamento dar cumplimiento a los aspectos siguientes:

#### **3.1 Objetivo general de la investigación**

Desarrollar un estudio de factibilidad que permita determinar el autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-.

##### **3.1.1. Objetivos específicos**

- 1.** Determinar la demanda potencial y las estrategias de comercialización de las pruebas de hematología completa, orina, heces, TP y TPT, sangre oculta y grupo sanguíneo que se realizan en el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-.
- 2.** Realizar un descripción de los principales aspectos técnicos del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-.
- 3.** Identificar los principales procedimientos de los servicios que presta el área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del-CIB-.
- 4.** Investigar los principales aspectos administrativos y jurídicos relacionados con el área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-.
- 5.** Identificar los principales aspectos ambientales que se involucran en el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-.
- 6.** Analizar financiera y económicamente la factibilidad de autosostenimiento del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-.

### 3.2 Hipótesis

Para el alcance de los objetivos planteados en el presente trabajo de tesis, se plantea la siguiente hipótesis: El autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se logrará determinar a través de un estudio de factibilidad, en el cual se demuestra técnicamente con la determinación del mercado, análisis técnico, ambiental, financiero y administrativo-legal.

### 3.3 Universo y muestra

Para el presente trabajo de tesis fue necesario entrevistar a personal del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, es decir, a la coordinadora, técnicos, personal de mantenimiento y de servicios, esto para conocer los procedimientos que se llevan a cabo en la prestación de los servicios.

Para conocer los principales aspectos del estudio de mercado, tales como la demanda insatisfecha, competencia, entre otros, se calculó una muestra con la población del Municipio de Guatemala, utilizando la siguiente fórmula(Daniel, 2008):

**Fórmula:**

$$n = \frac{N z^2 p q}{d^2(N - 1) + z^2 p q}$$

**Donde:**

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población de estudio (al año 2015 es de 994,078 habitantes)(INE, 2015)

z= coeficiente de confiabilidad (a un 95% de confianza z=1.96)

p= proporción esperada (al desconocerse la proporción de la población que utiliza servicios de laboratorio, se utilizó 0.50)

q= 1-p

d= error máximo de estimación (10%)

$$n = \frac{994,078 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.10^2 * (994,078 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} \quad n = \frac{954,712.5112}{9,940.77 + 0.9604} \quad n = 97 \text{ personas}$$

### 3.4 Instrumentos de investigación

Los instrumentos de investigación que se utilizaron para recopilar información de primera mano para el presente trabajo de tesis, fueron entrevistas dirigidas al personal técnico, de mantenimiento, de servicios y coordinadores del lugar, además, de una guía de observación para apreciar los aspectos más relevantes.

#### 3.4.1 Encuesta

Los criterios de inclusión de las 97 personas que se encuestaron para el presente estudio son los siguientes:

1. Residir en las zonas del Municipio de Guatemala.
2. Haberse realizado exámenes de laboratorio y haber pagado por ellos, en el último año.

La manera para encuestar a las personas fue al azar, tratando de manera proporcionada entrevistar a personas residentes de las veintidós zonas del Municipio de Guatemala (Guatemuni, 2015), a quienes se captaron por medio de referencias de personas a las que se conocía que residían en dichas zonas.

El procedimiento era primero hacerles una pequeña entrevista, para determinar si cumplían con los criterios de inclusión, de lo contrario no se iniciaba con la encuesta. (Ver Anexo No. 1)

Una vez se completaron las 97 encuestas debidamente llenas, se procedió a realizar una base de datos, de la cual se realizaron los cuadros y gráficas correspondientes, para el análisis de mercado que más adelante se presenta.

#### 3.4.2 Entrevistas

En una primera fase se hizo una visita preliminar en el Centro de Investigaciones Biomédicas, para observar el entorno y realizar una inspección previa a la

recolección información correspondiente; en una segunda fase se entrevistó a los técnicos del Laboratorio Clínico para conocer aspectos como: insumos necesarios para la realización de las pruebas de laboratorio, bienes de inventario, personal, instalaciones, gastos de funcionamiento, por mencionar algunas, necesarios para la elaboración de las pruebas de diagnóstico clínico. (Ver Anexos 2 y 3)

Además, se entrevistó a personal del Área Administrativa: Encargada de Compras, Caja, Encargado de Programas Autofinanciables, Encargado de Inventarios, Encargado de Sueldos y Salarios, Encargado de Almacén, y Coordinadora del Centro de Investigaciones Biomédicas. (Ver Anexo 4)

En resumen para el presente trabajo de tesis se realizaron investigaciones bibliográficas para elaborar el marco teórico, y el trabajo de campo para realizar los diferentes estudios que comprende la etapa de Factibilidad: es decir, el estudio de mercado, técnico, administrativo-legal, ambiental y financiero; cabe mencionar que sin las entrevistas e investigación realizada no hubiera sido posible la continuidad del mismo.

## **4. ESTUDIO DE MERCADO**

El Estudio de Mercado para el presente trabajo de tesis, tiene como objetivo determinar la factibilidad de autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, de la Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-, por medio del análisis de los principales componentes del mercado, tales como demanda, oferta, precios y estrategias comerciales, por mencionar algunos, los cuales permitirán establecer si existe factibilidad para la prestación de servicios de diagnóstico a la población.

Es importante hacer mención como punto de partida, que en el Marco Estratégico de la Universidad de San Carlos de Guatemala se establecen los principios en los que se fundamentan las políticas de docencia, investigación y extensión; y esta última aplica el conocimiento científico, tecnológico y humanístico hacia la solución de los problemas de la sociedad guatemalteca, a través de los programas de docencia productiva o llamados también programas autofinanciables, como resultado es necesario formular, administrar y evaluar proyectos orientados a la autogestión, autofinanciamiento, y sustentabilidad.

Para dar cumplimiento a lo indicado anteriormente la Facultad de Ciencias Médicas, cuenta con el Centro de Investigaciones Biomédicas, el cual está a disposición de la sociedad guatemalteca, brindando servicios de laboratorio de alta confiabilidad y a bajos precios, esto aunado a que los estudiantes pueden realizar sus prácticas de laboratorio, trabajos de graduación y otros estudios científicos académicos que requieran; es por ello que este Centro de Investigaciones está conformado por los Laboratorios de Patología, Biología Molecular y Clínico, que para propósitos del presente trabajo de tesis, se profundiza en este último, específicamente en el Área de Exámenes Generales.

### **4.1 Los servicios**

Los servicios que presta el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas, en términos generales están referidos al análisis mediante procedimientos establecidos de muestras biológicas, para

proporcionar resultados expresados en unidades de medición para dar un reporte de agentes etiológicos (entidad biológica, física o química capaz de causar enfermedad) de enfermedades parasitarias, víricas, bacterianas y de hongos, esto con el propósito del oportuno tratamiento de alguna enfermedad.(A. Suardíaz et al., 2004, p. 20)

El proceso de atención inicia con la recolección de muestras, estas pueden ser de orina, sangre o heces. En el caso de las muestras de sangre se adquieren por el método de venopunción o punción capilar, y las muestras como frotis de diversas secreciones se realizan por medio de raspados, en ambas situaciones se realizan directamente en el Laboratorio Clínico; si son de orina o heces los usuarios llevan en frascos apropiados la muestras correspondientes.

Después de la recepción de las muestras, se procede al análisis de las mismas para determinar valores precisos y compararlos con valores que se consideran como normales; se analiza la respuesta inmunológica, se observa mediante el análisis microscópico la evidencia de parásitos, además de la identificación y conteo de células, la morfología bacteriana, la siembra de las diversas muestras en medios de cultivo, el diagnóstico del crecimiento de los mismos y posteriores análisis bioquímicos de identificación.

Como parte de investigación científica, el Laboratorio Clínico realiza pruebas microbiológicas para trabajos de tesis de estudiantes que están próximos a graduarse, y prácticas de laboratorio de estudiantes de Segundo y Tercer Año.

## **4.2 Análisis de la demanda**

Para analizar la demanda de los servicios que presta el Área de Exámenes Generales, se debe conocer a los demandantes que se podrían atender en el -CIB-, para lo cual se presenta la caracterización siguiente:

### **4.2.1 Población objetivo**

Para conocer la población objetivo a la cual se ofertan los servicios del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, la característica más

importante está conformada por la situación socioeconómica de las personas; es decir, principalmente aquellas personas que por tal situación no tienen acceso a los sistema de salud del país, y que necesiten opciones a precios bajos sin perder la confiabilidad de los exámenes de diagnóstico clínico.

Por lo anteriormente expuesto, se caracterizan a la población objetivo con un Nivel Socioeconómico C2, C3, D1 y D2 (Multivexsigmados, 2015); sus características se detallan en el siguiente cuadro:

**Cuadro No. 4.1**  
**Descripción de los niveles socioeconómicos del área urbana, perteneciente a la zona metropolitana del municipio de Guatemala. Año 2015.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Aspectos	Nivel Alto AB (1.8%)	Nivel Medio–Alto C1(5.9%)	Nivel Medio–Bajo C2, C3 (29.5%)	Nivel Bajo D1 (50.7%)	Nivel Popular D2 (12.1%)
<b>Ingresos mensuales</b>	Ingresos superiores a los Q49,600 al mes.	Ingresos familiares oscilan en un promedio de Q23,500 al mes.	Ingreso familiar oscila en un promedio de Q10,500 al mes.	Su ingreso promedio mensual está comprendido alrededor de los Q2,500.	Su ingreso promedio mensual menor a los Q 1,100.
<b>Educación</b>	La mayoría son graduados universitarios, mucho de ellos con grados avanzados.	Su nivel educacional supera los estudios secundarios completos y universitarios.	Su nivel educacional se encuentra en estudios primarios y secundarios completos.	Secundaria incompleta o primaria completa.	Su nivel educacional es escaso y en muchos casos no cursado ningún estudio.
<b>Ocupación</b>	Propietarios de sus fuentes de ingresos, dueños de comercios, industriales, fincas, agrícolas, ganaderas, empleados administrativos de alto nivel, etc.	Tienen un nivel de vida bastante holgado. Son ejecutivos de empresas privadas o públicas también pueden ser dueños de negocios medianos.	Por lo general son profesionales, comerciantes, pequeños industriales, ejecutivos de mandos medios.	El jefe de familia puede ser obrero, dependiente, auxiliar de actividades especializadas, obreros sin especialización alguna como conserjes mensajeros, etc. Varios miembros de la familia contribuyen al ingreso familiar.	El jefe de familia realiza tareas que no requieren ningún conocimiento, usualmente no tiene trabajo fijo, sino que en trabajos de oportunidad.
<b>Vivienda</b>	Vivienda propia y lujosa con más de 6 habitaciones y jardín amplio en zonas y colonias residenciales.	Viven en sectores residenciales o en colonias. Las casas poseen al menos 4 habitaciones. Pueden ser hechas a sus especificaciones.	Habitán en casas modestas, no de lujo pero confortables. Generalmente con 3 habitaciones en colonias de casas iguales.	Viviendas modestas localizadas en barrios y colonias populares, edificios multifamiliares etc. (casi siempre alquiladas).	Poseen viviendas precarias en zonas marginales.

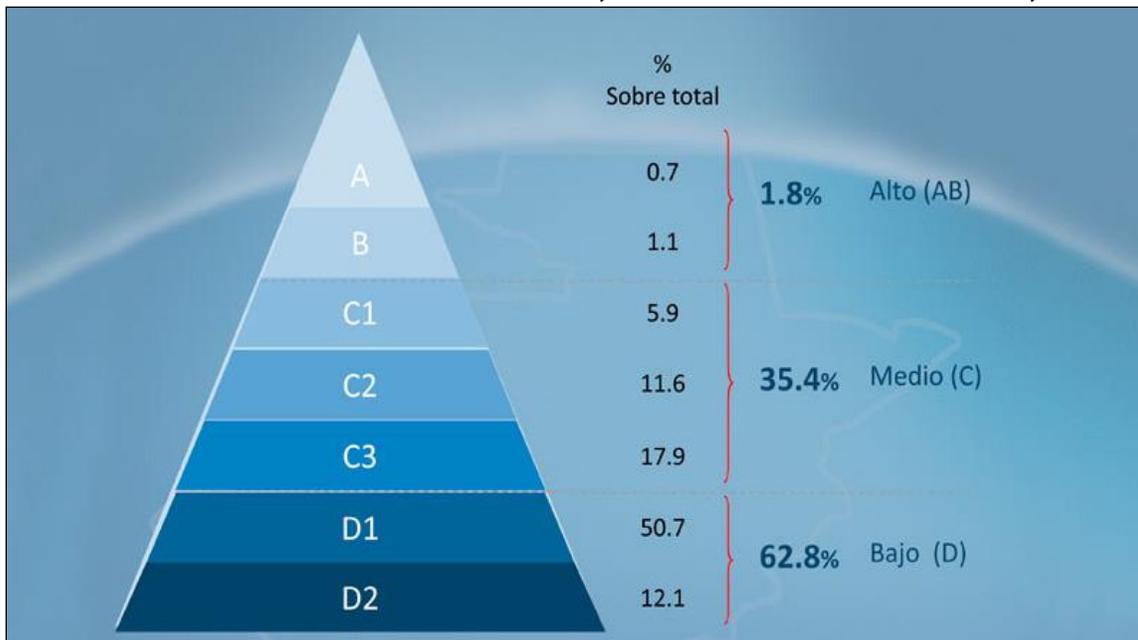
Aspectos	Nivel Alto AB (1.8%)	Nivel Medio–Alto C1(5.9%)	Nivel Medio–Bajo C2, C3 (29.5%)	Nivel Bajo D1 (50.7%)	Nivel Popular D2 (12.1%)
<b>Aparatos eléctricos</b>	Disponen todos los bienes de confort (lavadora de ropa, estufa, refrigeradora, radio, televisión a color, aparatos eléctricos, cable o antena parabólica.	Disponen de la mayoría de los bienes de confort (estufas, refrigeradoras, radio, TV, aparatos eléctricos, etc.).	Poseen muebles y electrodomésticos populares, comprados a veces a plazos, tales como: estufa, refrigera-dora, radio, televisión y otros.	Poseen artículos como CD, equipo de sonido, radio grabadora y refrigeradoras de marca y modelo económico.	Prácticamente no poseen artículos de confort, salvo televisor y radio.
<b>Servicio domestico</b>	2 o más personas.	1 persona mínimo.	1 persona o no tiene.	No	No
<b>Vehículos</b>	Poseen más de 2 automóviles de alto precio y de modelo reciente, pagados al contado (BMW, Mercedes Benz, etc.).	Poseen uno o dos vehículos de modelos no necesariamente recientes.	Poseen vehículo de modelo no reciente.	Usualmente no tienen automóvil y si lo tienen seguramente lo compraron usados y de modelo muy anterior	No
<b>Educación Hijos</b>	Sus hijos en edad escolar o universitaria son educados en el extranjero o en los mejores colegios y universidades del país.	La educación de sus hijos es muy importante y por eso realizan esfuerzos para que vayan a los mejores colegios y universidades del país.	Sus hijos se educan en colegios y universidades del país.	Sus hijos estudian en las escuelas públicas.	No alcanzan a cubrir sus necesidades mínimas.
<b>Viajes al Exterior</b>	Frecuentemente viajan al extranjero.	Viajan al exterior por lo menos una vez al año y frecuentemente al interior del país a lugares de descanso.	Viajan frecuentemente dentro del país y sus viajes al exterior son circunstanciales.	Cuando viajan lo hacen al interior del país.	No

Fuente:<http://www.multivexsigmadados.com/>. Recuperado 05.11.15.

En la figura 4.1 se muestra una pirámide donde se incluye la distribución de los niveles socioeconómicos del área urbana en el Municipio de Guatemala(UGAP, 2015), que complementa el cuadro anterior, esto es de utilidad para conocer a que porcentaje de la población en el Municipio de Guatemala estarían dirigidos los servicios del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico.

Es importante mencionar, que la información demográfica fue tomada de la publicación de la Unión Guatemalteca de Agencias de Publicidad -UGAP-, ya que es un estudio elaborado por empresas formales que se dedican a realizar investigación de mercados.

**Figura No. 4.1**  
**Porcentaje de niveles socioeconómicos del área urbana perteneciente a la**  
**zona metropolitana del municipio de Guatemala. Año 2015.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** UGAP.<http://ugap.com/referencias/Recuperado10.03.15>.

Según la información de la figura anterior, la cantidad de personas que podrían atenderse en el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico es a un 92.30% que comprende la sumatoria de los porcentajes de los Niveles Medio-Bajo C2(11.6%), C3(17.9%), Nivel Bajo D1 (50.7%) y Nivel Popular D2 (12.1%); que representa a la población objetivo que reside en el municipio de Guatemala.

#### **4.2.2 Cuantificación de la población objetivo**

Según la descripción de la población objetivo, se estima que la cantidad de personas que requerirían de los servicios del laboratorio clínico, de acuerdo a sus ingresos y nivel socioeconómico es como se describe en el cuadro 4.2.

**Cuadro No. 4.2**  
**Cálculo de la población objetivo según porcentaje de niveles socioeconómicos del municipio de Guatemala. Año 2015.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

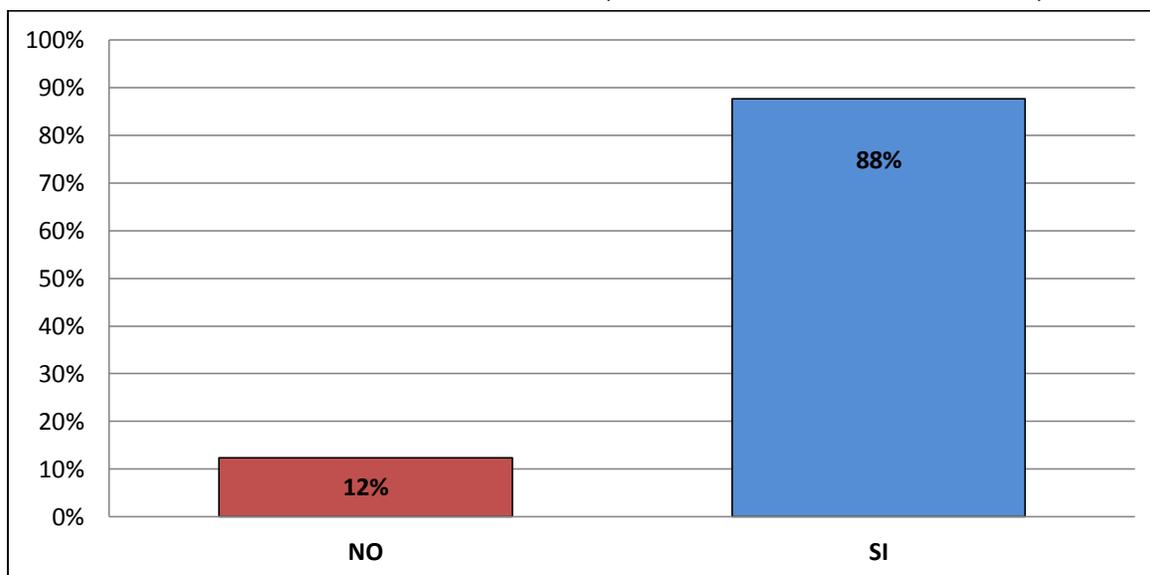
Población Municipio de Guatemala (Ver Anexo No. 5)	Niveles Socioeconómico a Incluir	%	Población Objetivo
	Medio-Bajo (C2-C3)	29.5	
	Bajo (D1)	50.7	
	Popular (D2)	12.1	
<b>994,078</b>	*	<b>92.30</b>	<b>917,534</b>

Fuente: Elaboración propia con información del anexo 5, septiembre 2015.

Se considera que estas 917,534 personas que pertenecen a los niveles socioeconómicos D2, D1, C3 y C2, podrían requerir en determinado momento de los servicios del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-.

Para mayor especificación, del municipio de Guatemala se tomó una muestra de 97 personas, a quienes se les preguntó si utilizarían los servicios del Laboratorio Clínico del -CIB-, al conocer que son a bajo precio y de alta confiabilidad; por lo que se obtuvo la siguiente información según la pregunta 9 de dicha encuesta:

**Gráfica No. 4.1**  
**Porcentaje de personas interesadas en los servicios.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



Fuente: Encuesta realizada en una muestra de la población del municipio de Guatemala, septiembre 2015.

De acuerdo a lo mostrado en la gráfica 4.1, el 88% de los encuestados respondió que estarían dispuestos a utilizar los servicios del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, por consiguiente, al extrapolar los datos de la muestra a la población, con un 95% de confianza y 10% de error, se puede decir que el 88% de las 917,534 personas que se catalogan como la población objetivo, podrían utilizar los servicios del lugar objeto de estudio, es decir, 807,430 personas serían la demanda potencial del proyecto.

Por otro lado, en la pregunta 3 de la misma encuesta, se indagó acerca del promedio de exámenes que se realizaban al año, lo que generó una respuesta de 4 exámenes per cápita. Por tal razón, se estima que podría existir una demanda de 3,229,720 exámenes anuales, como se muestra en el cuadro 4.3.

**Cuadro No. 4.3**  
**Cálculo de los exámenes al año según porcentaje de niveles socioeconómicos, del municipio de Guatemala.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

<b>Población Municipio de Guatemala</b>	<b>Población objetivo de acuerdo el nivel socioeconómico (92.30%)</b>	<b>Población que utilizaría los servicios del -CIB- (88%)</b>	<b>Utilización de servicios al año por persona (4)</b>
994,078	917,534	807,430	3,229,720

**Fuente:** Elaboración propia con información del Anexo No. 5, septiembre 2015.

Para aclarar los cálculos del cuadro 4.3, se realizó el cálculo de servicios que podrían ser demandados anualmente, porque las ventas se proyectarán en relación a la cantidad de servicios, y no de personas atendidas.

#### **4.2 Análisis de oferta**

Es importante hacer mención que la Universidad de San Carlos de Guatemala, específicamente en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, cuenta con el Laboratorio Clínico llamado -LABOCLIP-, ahí realizan pruebas clínicas por medio de las cuales los estudiantes de dicha facultad, ponen en práctica sus conocimientos académicos al realizar docencia productiva, además que se beneficia a una parte de la población guatemalteca.

De igual forma están los principales hospitales públicos nacionales, como son el Hospital Roosevelt y San Juan de Dios, en donde se realizan exámenes de diagnóstico; pero como es de conocimiento general, en estos lugares no cuentan con suficientes insumos, equipo y personal para satisfacer a toda la demanda que existe, por lo que optan muchas veces, por referir a los pacientes a otras instituciones.

Por otro lado, se puede mencionar a otras entidades como la Liga de la Tuberculosis, Aprofam, Laboratorio Clínico Social, Laboratorio de Eventos Católicos, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y centros privados; a los cuales no toda la población guatemalteca tiene acceso por diferentes factores y principalmente económicos.

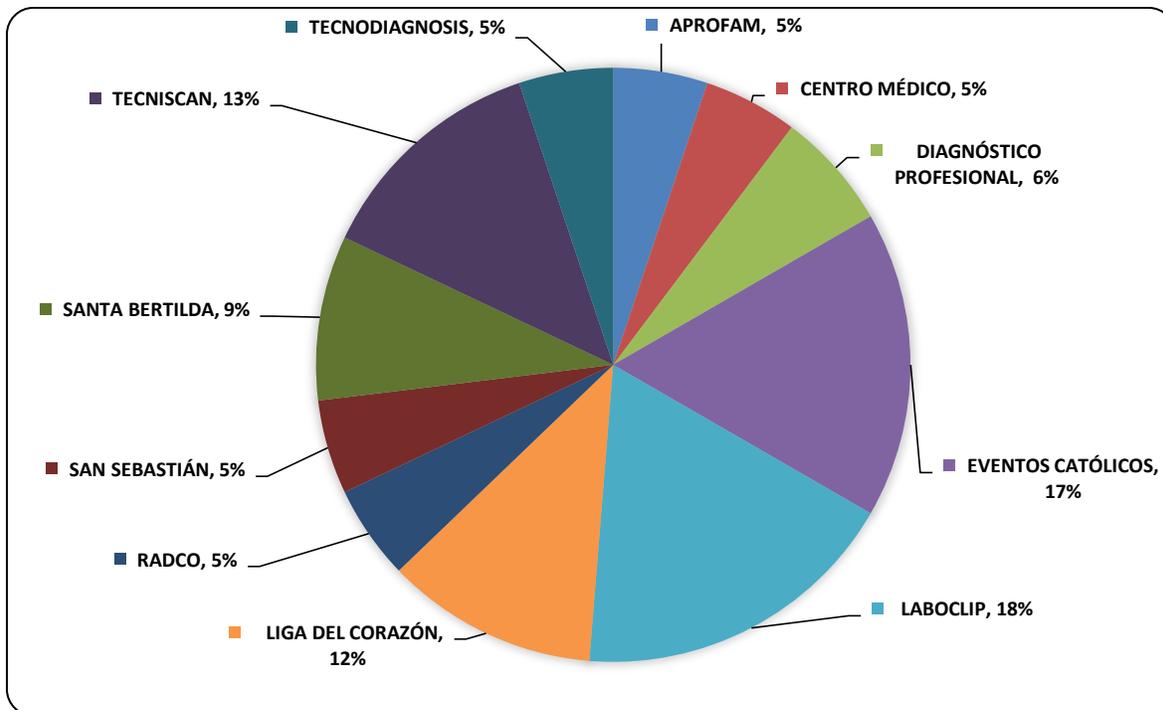
Derivado de la importancia de conocer con exactitud que centros de diagnóstico clínico existen, y por la falta de información precisa, se procedió a preguntar a las personas encuestadas (pregunta 10), ¿qué laboratorios clínicos conocían?.

En el siguiente análisis, se muestra la información de los laboratorios que fueron identificados por los encuestados, estas instituciones fueron conocidas por sus precios accesibles y por la confiabilidad de los resultados; cabe mencionar que dichos datos son de vital importancia para este estudio, ya que permiten conocer los principales oferentes de los servicios de diagnóstico, y por lo tanto conocer la competencia para el proyecto.

Por la alta cantidad de laboratorios existentes en el mercado del municipio de Guatemala, el análisis se enfocó en los principales laboratorios que fueron referidos por los encuestados, los cuales fueron identificados 65 y de ellos únicamente fueron tabulados 11, quienes obtuvieron por lo menos el 5% de mención, tal como se muestra en la gráfica 4.2.

Es importante mencionar, que en este estudio de mercado se acepta un 5% como criterio de inclusión para la oferta de laboratorios clínicos, por la diversidad de centros de diagnósticos que existen.

**Gráfica No. 4.2**  
**Principales laboratorios en el municipio de Guatemala, que fueron mencionados por los encuestados.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** Encuesta realizada en una muestra de la población del municipio de Guatemala, septiembre 2015.

La importancia de esta gráfica, es representar de alguna forma la oferta que según la encuesta realizada existe actualmente en relación a laboratorios clínicos, en las diferentes zonas del municipio de Guatemala; además, es importante observar que la proporción de mercado que podría estar abarcando -LABOCLIP- según los datos proporcionados en la encuesta corresponde a un 18%; este porcentaje es de mucha utilidad como referencia en el cálculo del mercado que también podría captar el área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, el cual se utiliza para calcular la demanda potencial del cuadro 4.4.

Esto último se plantea así, porque ambos laboratorios por pertenecer a la Universidad de San Carlos de Guatemala, se encontrarían en similares regulaciones financieras, legales, administrativas, entre otras, ya que toda entidad de esta Universidad debe regirse por los mismos normativos y reglamentos, colocando en las mismas condiciones a ambos laboratorios.

### 4.3 Demanda potencial

Es evidente que el mercado para los laboratorios clínicos en el municipio de Guatemala se encuentra saturado, pero uno de los objetivos del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, es proporcionar servicios de diagnóstico a bajos precios y de alta confiabilidad, y de esta manera lograr su autosostenimiento financiero, es por ello que, como se mencionó anteriormente, se estima que podría penetrarse al mercado con un 18%, así como lo ha logrado -LABOCLIP-, y tener la siguiente demanda potencial:

**Cuadro No. 4.4**  
**Cálculo de la demanda potencial según porcentaje de niveles**  
**socioeconómico, del municipio de Guatemala. Año 2015.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

<b>Población Municipio de Guatemala</b>	<b>Población objetivo de acuerdo el nivel socioeconómico (92.30%)</b>	<b>Población que utilizaría los servicios del -CIB- (88%)</b>	<b>Servicios al año por persona (4)</b>	<b>Demanda potencial (18%)</b>
994,078	917,534	807,430	3,229,720	581,350

**Fuente:** Elaboración propia con información del anexo 5, septiembre 2015.

Es importante enfatizar que ésta cantidad de exámenes al año, es una estimación de pruebas diagnósticas que podría cubrir el área de Exámenes Generales, en un escenario óptimo de contar con todos los recursos necesarios para sus actividades.

### 4.4 Análisis de precios

Cabe resaltar que uno de los fines de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es contribuir con la sociedad guatemalteca de alguna manera a la solución de los problemas sociales, como se ha mencionado con anterioridad, por lo que en ningún momento el enfoque del área de Exámenes Generales es obtener algún tipo de lucro o ganancias; sin embargo se busca al menos cubrir los costos para que el -CIB- sea autosostenible financieramente, y de esa manera pueda generar ingresos para atender a mayor número de usuarios o pacientes.

En términos generales el -CIB-, ofrecerá sus servicios con los precios que se detallan en el cuadro siguiente:

**Cuadro No. 4.5**  
**Precios de los servicios.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Nombre de las pruebas	Precio unitario
Hematología	Q.18.00
Heces completo	Q.5.00
Orina completa	Q.8.00
Tiempo de protrombina (TP) y Tiempo Parcial de Tromboplastina (TPT)	Q.15.00
Grupo sanguíneo	Q.12.00
Sangre oculta	Q.40.00

**Fuente:** Elaboración propia con información proporcionada por el -CIB-, septiembre 2015.

Los precios que se muestran en el cuadro 4.5, fueron establecidos según el Punto Séptimo, Inciso 7.8 del Acta 24-2013 de la sesión ordinaria de Junta Directiva, celebrada el 17 de septiembre de 2013, en donde se conoce y avala el dictamen del Consejo Superior Universitario, en el sentido de aprobar las cuotas propuestas por la Facultad de Ciencias Médicas para ser implementadas en la Sección de Inmunofluorescencia del Laboratorio de Patología del Centro de Investigaciones Biomédicas por los servicios prestados. (Ver Anexo 6)

Lo expuesto en el párrafo anterior, refleja que los precios fueron fijados por la estructura de la institución, que es promover la investigación y extensión, y más aún cuando se beneficia a una población del municipio de Guatemala de escasos recursos.

En el cuadro 4.6, se muestra una comparación de precios entre los los primeros cinco laboratorios que más fueron identificados en la encuesta realizada.

**Cuadro No. 4.6**  
**Comparación de precios con otros laboratorios clínicos. Año 2015.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Nombre laboratorio	Precios de exámenes					
	Hematología	Heces completo	Orina completa	TP Y TPT	Grupo sanguíneo	Sangre oculta
Laboratorio Clínico -CIB-	Q18.00	Q5.00	Q8.00	Q30.00	Q.12.00	Q40.00
Laboclip	Q20.00	Q5.00	Q8.00	Q30.00	Q15.00	Q35.00
Eventos Católicos	Q25.00	Q12.00	Q15.00	Q90.00	Q25.00	Q.45.00
Tecniscan	Q110.00	Q36.00	Q36.00	Q150.00	Q48.00	Q105.00
Liga Del Corazón	Q35.00	Q25.00	Q25.00	Q60.00	Q35.00	Q35.00
Santa Bertilda	Q60.00	Q15.00	Q15.00	Q110.00	Q25.00	Q60.00

**Fuente:** Elaboración propia con información proporcionada por el -CIB-, septiembre 2015.

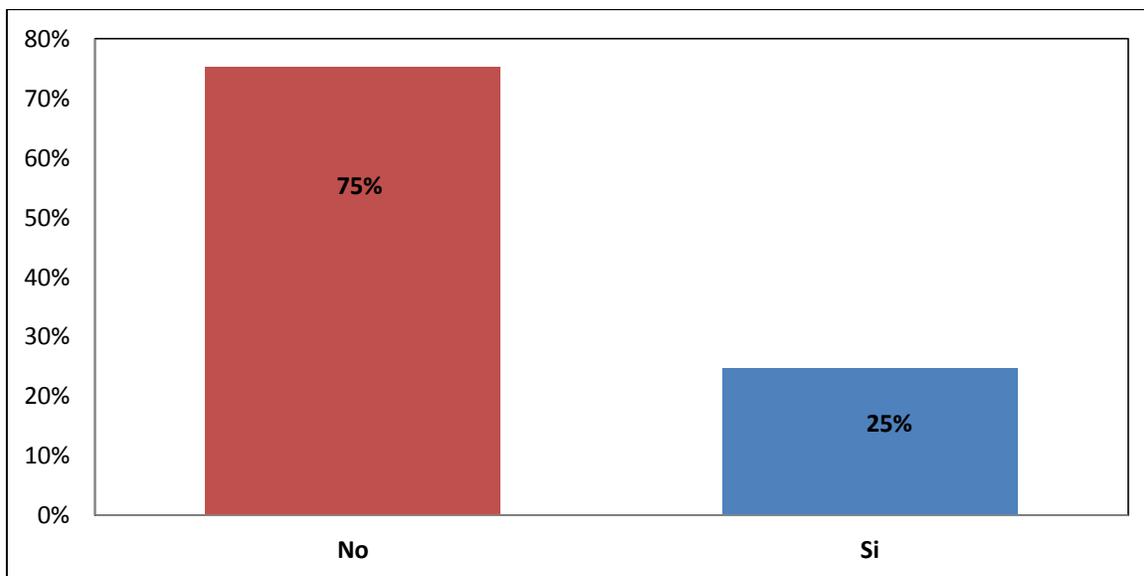
Como se aprecia en el cuadro anterior, los precios del Laboratorio Clínico del -CIB- se mantienen por debajo del resto de laboratorios que fueron mencionados por las personas encuestadas, sólo con -LABOCLIB- refleja una similitud, esto se debe porque ambos laboratorios pertenecen a la Universidad de San Carlos de Guatemala, que su fin no es obtener algún tipo de lucro, como se mencionó con anterioridad.

#### **4.5 Estrategia de comercialización del servicio**

La comercialización de los servicios que ofrece el Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones es una labor determinante para alcanzar a más número de usuarios especialmente de la población del municipio de Guatemala.

En la boleta que se utilizó para obtener información con los potenciales demandantes encuestados, se incluyó la pregunta 8 relacionada con el conocimiento de la existencia del laboratorio clínico del -CIB-, como resultado se obtuvo la información de la gráfica 4.3.

**Gráfica No. 4.3**  
**Conocimiento de la existencia del área de Exámenes Generales.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** Encuesta realizada en una muestra de la población del municipio de Guatemala, septiembre 2015.

Como se evidencia en la gráfica, un 75% de los encuestados no conocen que existe el Laboratorio Clínico del -CIB-, por lo que se hace necesaria una estrategia de mercadeo en donde se aborden entre otros aspectos la publicidad y promoción.

En el proceso de definir un plan estratégico de comercialización, se conoció que otras instituciones que brindan servicios de diagnóstico clínico hacen uso de diferentes medios publicitarios, tales como: anuncios en volantes, páginas web, periódicos, revistas, vayas, televisión, radio, redes sociales, para mencionar algunas.

Es importante mencionar que la estructura del canal de comercialización del Laboratorio Clínico del -CIB-, tiene una relación directa entre prestador de servicio y usuario, por consiguiente no existen márgenes de comercialización, es decir, que no debe incrementarse el precio por un intermediario. Por ello para dar a conocer el Laboratorio Clínico del -CIB- se propone un plan estratégico de comercialización, según el cuadro 4.7.

**Cuadro No. 4.7**  
**Plan estratégico de comercialización.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

**Canal de comercialización:** prestador de servicios y usuario.

**Servicios:** exámenes de rutina (Hematología, heces, orina, TP y TPT, grupo sanguíneo y sangre oculta).

**Objetivos comerciales:**

- a. **Objetivo de venta:** se desea incrementar las ventas a un 18% anual.
- b. **Objetivo de rentabilidad comercial:** cubrir los costos de los servicios y el excedente que se obtenga invertirlo para atender a mayor número de personas.
- c. **Objetivo comercial:** lograr el conocimiento del Laboratorio Clínico del -CIB- para presentar una opción más para la población guatemalteca, al ofrecer precios bajos y alta confiabilidad.

**Estrategia comercial:** se pretende dar a conocer y posicionar en la mente de los usuarios que el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB- ofrece servicios de diagnóstico clínico a bajos precios y de alta confiabilidad, y brinda una opción más a la población guatemalteca con respaldo de la Facultad de Ciencias Médicas y Universidad de San Carlos de Guatemala. Se utilizarán medios impresos para esta estrategia.

Acciones	Detalle de la acción	Responsable	Momento	Presupuesto
Selección de agencia de publicidad		Coordinador del Laboratorio Clínico.	Primer mes	-----
Diseño de mantas, volantes y poster digitales		Agencia de publicidad.	Primer mes	Q3,000.00
Impresión de 25 mantas		Imprenta sugerida por agencia de publicidad.	Primer mes	Q7,500.00
Impresión de 10,000 volantes		Imprenta sugerida por agencia de publicidad.	Primer mes	Q4,500.00
Repartición de volantes	Se pretende entregar los volantes en principales hospitales nacionales y campus universitario de zona 11 y 12 de esta ciudad.	Trabajadores del Laboratorio Clínico en sus actividades de apoyo.	Todos los meses (1,000 volantes mensuales)	-----
Colocación de mantas	Se colocarán las mantas en principales hospitales nacionales y campus universitario de zona 11 y 12 de esta ciudad.	Trabajadores del Laboratorio Clínico en sus actividades de apoyo.	Segundo mes	-----
Colocación de posters digitales	Se colocarán en sitios web y Facebook de la Facultad de Ciencias Médicas y Universidad de San Carlos de Guatemala.	Encargados del manejo de sitios web y Facebook de la Facultad de Ciencias Médicas y Universidad de San Carlos de Guatemala.	Segundo mes	-----
<b>Presupuesto total anual</b>				<b>Q15,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia con información proporcionada en agencia de publicidad, septiembre 2015.

Las mantas descritas en el cuadro anterior, estarán ubicadas una en cada entrada principal de consulta externa de los hospitales San Juan de Dios, Roosevelt y

Oftalmología; además se colocaría una manta en la entrada peatonal del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, y 21 mantas ubicadas en cada una de las entradas de las Facultades y Escuelas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La estrategia antes expuesta, puede ser operacionalizada a través de la información que se pueda transmitir a través de diferentes medios, pero especialmente con la intervención de la población estudiantil que acude a la Facultad de Ciencias Médicas y Universidad de San Carlos de Guatemala. Se podría tomar esta estrategia ya que en la -USAC- existe una alta concentración de personas procedentes de muchos lugares del país, y principalmente del municipio de Guatemala.

Por otro lado actualmente el Centro de Investigaciones Biomédicas cuenta con un logo para ser incorporado en la publicidad que se estaría realizando, dicho logo se presenta en la figura 4.2.

#### Figura No. 4.2 Logotipo.

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** Centro de Investigaciones Biomédicas, septiembre 2015.

## **5. ESTUDIO TÉCNICO**

La importancia del Estudio Técnico, es que permitirá conocer el funcionamiento operativo del -CIB-; razón por la cual es importante enfatizar en aspectos tales como: el tamaño, localización, obras físicas, distribución del lugar, procedimientos, tiempos, insumos, etc., especialmente porque el estudio técnico, se constituye en uno de los principales elementos de la factibilidad que debe garantizar que se logre el autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-. Cabe indicar que, con el objeto de fortalecer el estudio financiero, en el estudio técnico se abordará el costeo en que se incurrirá en la realización especialmente de las pruebas diagnósticas.

### **5.1 Obras físicas**

El Centro Universitario Metropolitano -CUM-, fue construido por la necesidad de encontrar un mayor espacio para las actividades administrativas y académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por tal razón se construyeron los edificios “A”, “B”, “C” y “D”, este último también conocido como Edificio de “Investigaciones”, y es en éste, en donde se encuentra ubicado el Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, y dentro de éste el Área de Exámenes Generales. En el -CUM- además de la Facultad de Ciencias Médicas, también se localiza la Escuela de Ciencias Psicológicas.

### **5.2 Localización**

El Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB- por ser parte de la Facultad de Ciencias Médicas, se encuentra ubicada en uno de los edificios de esta institución tal como se detalla en este apartado:

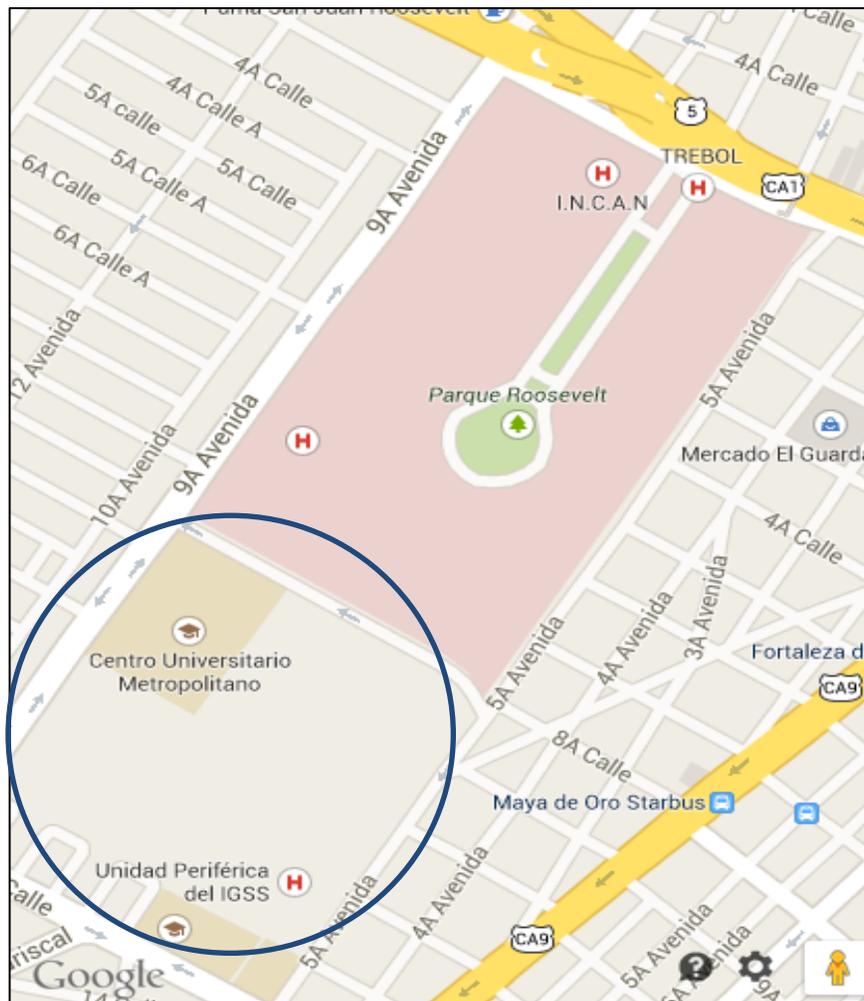
#### **5.2.1 Macrolocalización**

Por la importancia que tiene la localización de un proyecto, se presenta la ubicación geográfica del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, la cual es en la 9 avenida 9-45, zona 11 del municipio de Guatemala,

Departamento de Guatemala, específicamente en el Centro Universitario Metropolitano -CUM-.

### Figura No. 5.1 Macrolocalización.

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** <https://plus.google.com/104011909139732812820/about?gl=gt&hl=es>.  
Recuperado 29.12.14.

Como referencia se encierra en un círculo la macro localización del lugar objeto de estudio.

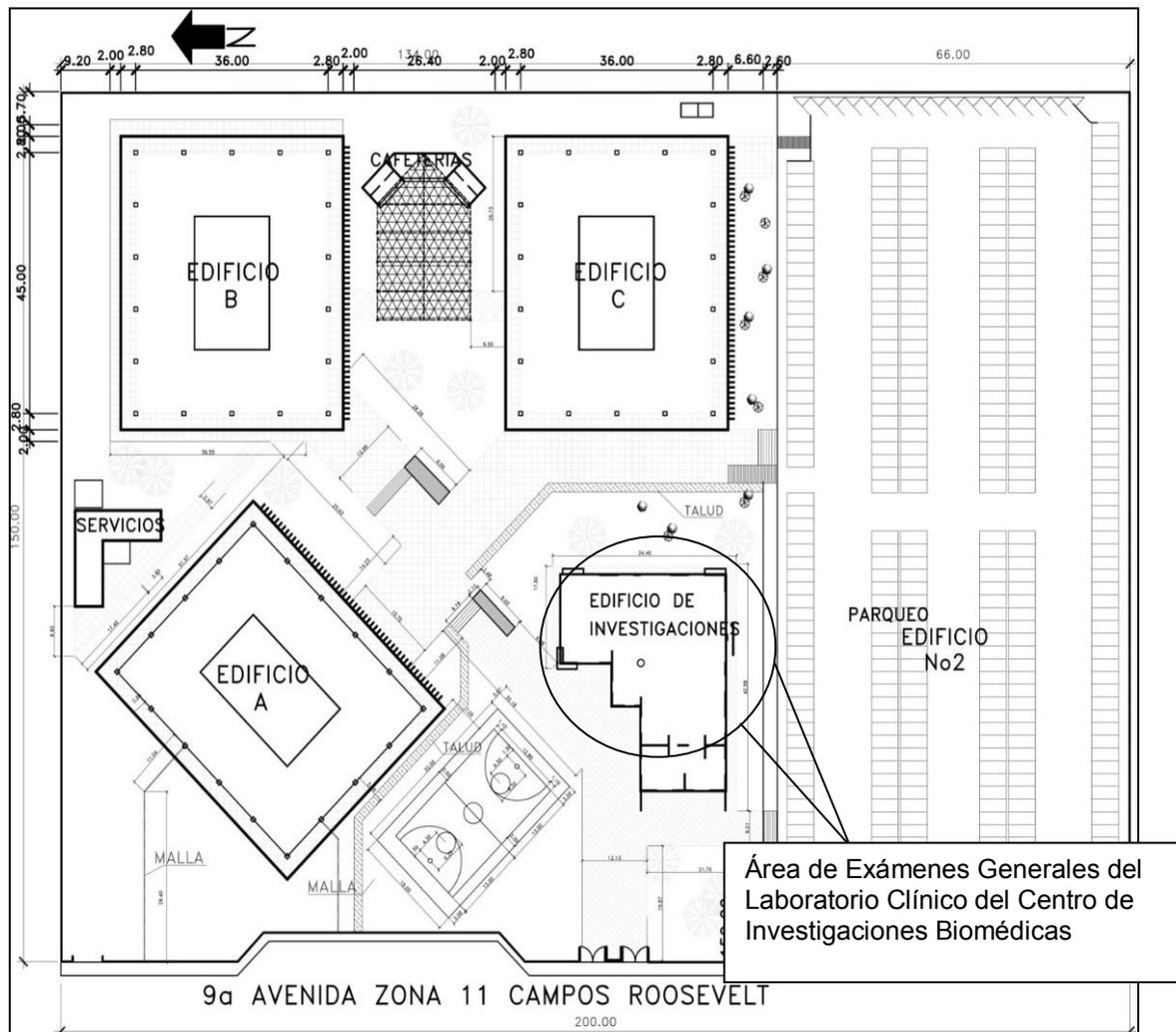
#### 5.2.2 Microlocalización

La microlocalización está referida a la ubicación específica dentro de la macrozona establecida, se identifica que dentro del -CUM- se encuentran cuatro edificios, los

cuales tienen diferentes usos, y es en el edificio llamado de “Investigaciones” está ubicado el Laboratorio Clínico y dentro de este espacio se encuentra el Área de Exámenes Generales, tal como se muestra en la figura 5.2.

**Figura No. 5.2  
Microlocalización.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes  
Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** BCIE, Banco Centroamericano de Integración Económica, -USAC-, enero 2015.

### 5.2.1 Importancia de la localización

La ubicación del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, es uno de los factores de conveniencia para los demandantes de los servicios que ahí se brindan, especialmente por las vías de acceso que se tienen en el

lugar; cabe indicar que se cuenta con otras ventajas tales como: construcción del edificio que ya existe y que es apropiada para las actividades, disponibilidad de insumos, mobiliario y equipo, cercanía de población objetivo, se dispone de servicios básicos (energía, agua potable y teléfono), ventilación, iluminación, transporte accesible, clima, mano de obra, parqueo, horario de atención adecuado, cafetería, sanitarios, acceso a mantenimiento, limpieza y área administrativa.

Por otro lado, es importante mencionar que por pertenecer a la Facultad de Ciencias Médicas de la -USAC-, es beneficioso que se ubique en sus mismas instalaciones, ya que se cuenta con el espacio apropiado, además, que permite que el Área de Exámenes Generales sea utilizada por estudiantes de esa institución académica. Otra justificación de la importancia de la localización es contar con la construcción del lugar, eso tiene la ventaja que no necesita el desembolso financiero para tal finalidad.

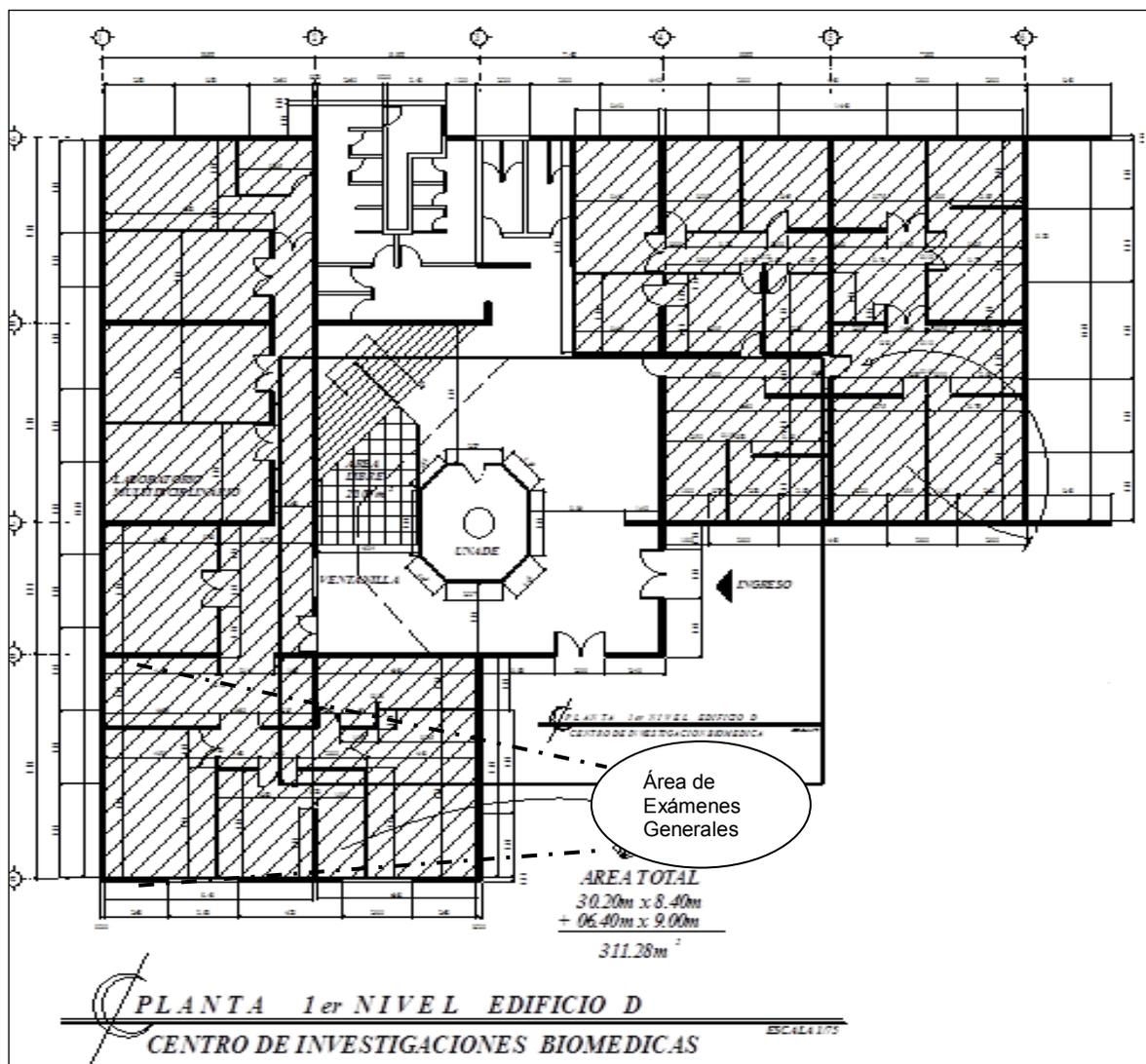
### **5.3 Tamaño**

El tamaño del área de Exámenes Generales del -CIB- está en función de la infraestructura con la cual ya se cuenta, con el terreno y construcción del edificio, de considerar una ampliación podría analizarse posteriormente con la finalidad de atender a una mayor demanda de la población, especialmente del municipio de Guatemala.

Es importante mencionar que el Área de Exámenes Generales es una de las cuatro áreas que conforman el Laboratorio Clínico, es por ello que el espacio que se ocupará es sólo una parte del lugar asignado para este laboratorio.

El tamaño de las instalaciones del Centro de Investigaciones Biomédicas es de 311.28 metros cuadrados aproximadamente, distribuido según el plano que se presenta en la figura 5.3.

**Figura No. 5.3**  
**Tamaño y distribución.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

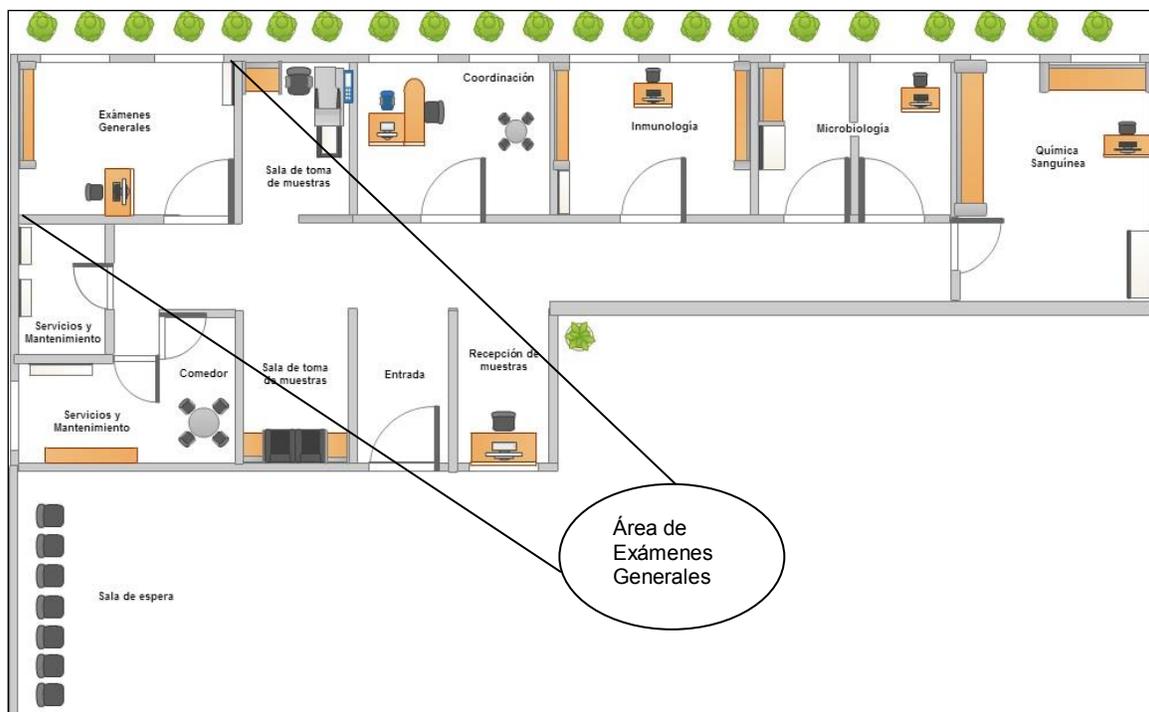


**Fuente:** Planos proporcionados por el departamento de Servicios Generales de la USAC y modificado por servicios contratados a arquitecto, enero 2015.

#### 5.4 Áreas de la planta

El espacio físico del Laboratorio Clínico contiene las siguientes divisiones: sala de espera, recepción de muestras, entrega de resultados, sala de toma de muestras, área de trabajo, comedor, área de mantenimiento, limpieza y sanitarios, la distribución de áreas se muestran en la figura 5.4.

**Figura No. 5.4**  
**Áreas del Laboratorio Clínico.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** Elaboración propia por visita a las instalaciones del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas, febrero 2015.

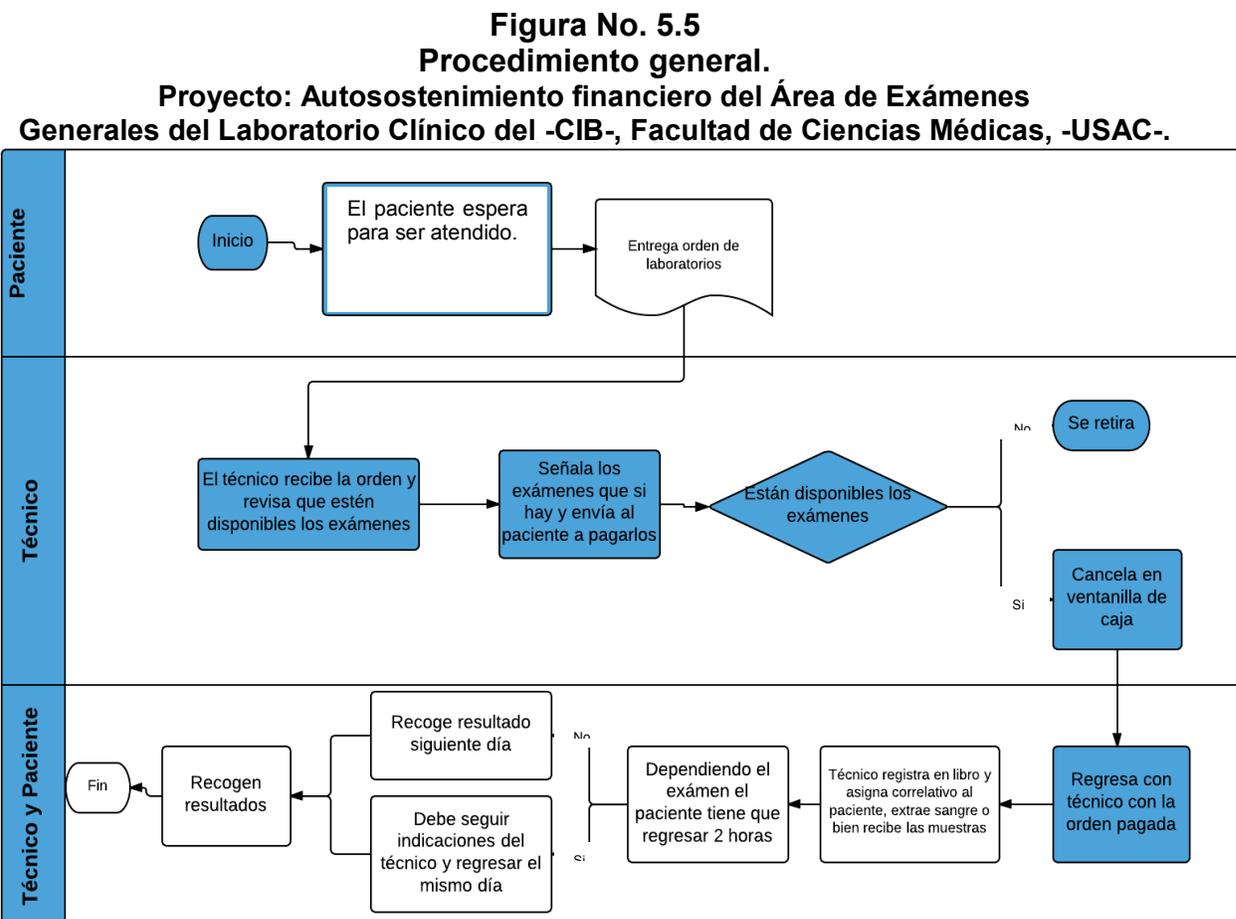
Las áreas del Laboratorio Clínico, se muestran convenientemente distribuidas en la figura anterior, ya que cada una de ellas están separadas entre sí para que no exista ningún tipo de percance en el desarrollo de las actividades.

### **5.5 Procedimientos para la prestación de servicios**

En el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, se prestan los servicios de diagnóstico clínico de las siguientes pruebas: hematología, heces completa, orina completa, TP y TPT, grupo sanguíneo y sangre oculta.

Para el desarrollo de estas pruebas de forma general es necesario cumplir con los procedimientos siguientes: 1) llegada del usuario o paciente al lugar, 2) entrega de orden al laboratorista; 3) revisión de orden y especificación de la disponibilidad de los exámenes, 4) pago de las pruebas, 5) toma o recepción de las muestras, 6) análisis de laboratorio y 7) entrega de los resultados al paciente. Para fines de

ilustración, en la figura 5.5, se puede observar la secuencia de cada uno de los procedimientos para la prestación de los servicios que brinda el área de Exámenes Generales:



**Fuente:**Elaboración propia con información proporcionada por el Centro de Investigaciones Biomédicas, febrero 2015.

Es importante mencionar que los pasos de estos procedimientos deben llevarse en el orden indicado, ya que se debe cumplir con cada uno de los requisitos que requiera la prueba que se realice. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de los procedimientos arriba indicados:

### 5.5.1 Recepción de orden de exámenes

El laboratorista o técnico realiza una inspección de los datos completos de la orden médica (nombres, apellidos, procedencia, firma del médico, fecha y

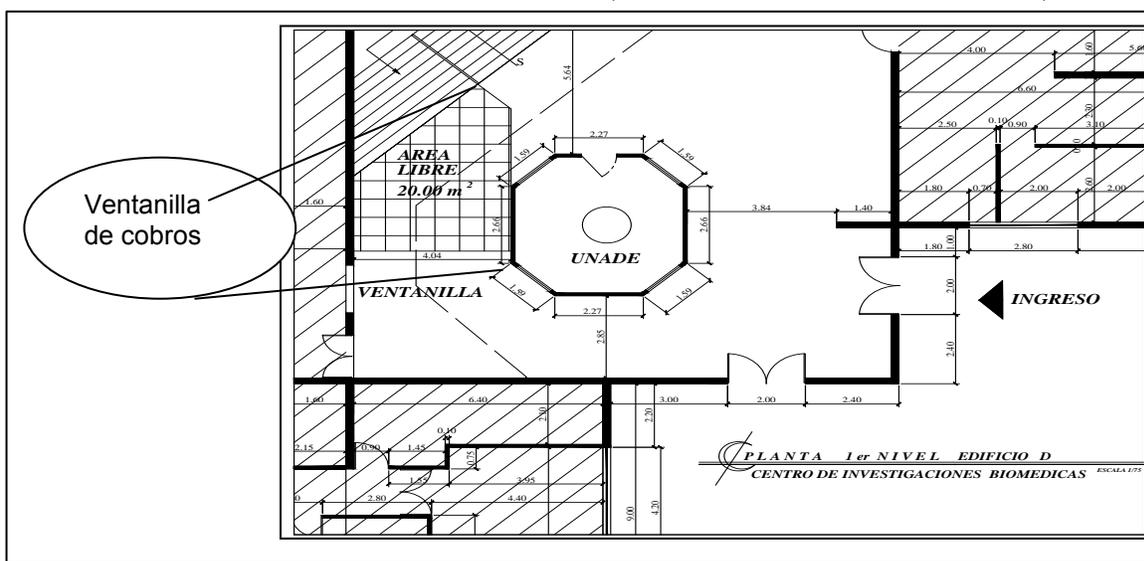
nombres de exámenes que solicita), revisa que estén disponibles los exámenes solicitados para indicarle al paciente que realice el pago de dichas pruebas.

### 5.5.2 Pago de exámenes

Una vez el laboratorista devuelve la orden con los exámenes que están disponibles, el paciente se dirige a Caja de Tesorería para realizar el pago según se le indique. La Caja de Tesorería de la Facultad de Ciencias Médicas, está ubicada en el cuarto nivel del Edificio “C” del mismo Centro Universitario, la cual debería estar abierta de 7:00 a 15:00 horas de lunes a viernes, para que coincida con el horario del Laboratorio.

Por otro lado, sería oportuno ubicar la caja de cobro adjunta al Laboratorio, en el espacio que se indica en la Figura 5.6, es decir, en el primer nivel para conveniencia de los pacientes que asisten a realizarse los exámenes, además, se propone que sea una agencia bancaria quien ubique una ventanilla de cobro, ya que ellos serían los que absorberían los costos y gastos que se generen por su instalación en ese espacio; según indicaron en el momento de indagar al respecto.

**Figura No. 5.6**  
**Propuesta de ubicación ventanilla de cobro.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** Planos proporcionados por el departamento de Servicios Generales de la -USAC- y modificado por servicios contratados a arquitecto, febrero 2015.

### **5.5.3 Registro en libro de control de pacientes**

Cuando el paciente regresa con la orden pagada, el laboratorista la recibe y procede a registrar en el libro de control los siguientes datos: número correlativo de recibo, datos personales del paciente, lugar de procedencia (clínica y hospital), dirección, edad, sexo y exámenes que solicita.

### **5.5.4 Toma o recepción de muestras**

La toma de muestras la hará el laboratorista, quien deberá tomar las precauciones y estándares de cuidado en la manipulación de sangre y fluidos corporales para proteger al personal de laboratorio y paciente, evitando la exposición y contaminación del lugar.

Dependiendo del examen que se trate, el paciente puede traer las muestras ya sea de heces u orina en frascos adecuados para el caso, o bien el laboratorista obtener las muestras sanguíneas necesarias.

#### **1. Muestras de orina y heces**

Estas muestras son tomadas directamente por el paciente, ejerciendo un rol clave el personal que solicite los exámenes para dar instrucciones claras al paciente, para ello se requiere de frascos de plástico o vidrio, debidamente esterilizados, o bien bolsas adecuadas para las muestras biológicas de niños. En la recepción de estas muestras el laboratorista deberá usar guantes para evitar el contacto con las mismas.

#### **2. Muestras sanguíneas**

Para las muestras sanguíneas se debe llevar el equipo al lado del paciente, comprobar que el paciente se haya preparado correctamente explicar el procedimiento a realizar, lavarse las manos y colocarse guantes, acomodar al paciente y la extremidad a puncionar, seleccionar el sitio de punción, ligar la extremidad, desinfectar el área de la piel más o menos 5 centímetros con alcohol, fijar la vena traccionando la piel, solicitar al paciente que empuñe la mano, insertar

la aguja en la piel con el bisel hacia arriba puncionando la vena, extraer la sangre necesaria para los exámenes indicados o los tubos necesarios para realizar la totalidad de los exámenes, luego retirar la aguja desligando la extremidad, presionar un momento dependiendo la condición del paciente y dejar fijado con algodón.

#### **5.5.5 Rotulación de la muestra**

Una vez se obtengan las muestras deben rotularse inmediatamente, el cual se realiza con marcador especial para plástico o vidrio, y se debe colocar el número correlativo con el cual se registró al paciente.

#### **5.5.6 Análisis de la muestra**

Dependiendo el examen que se requiera, en las muestras se puede realizar observación microscópica de parásitos, bacterias u hongos, conteo celular hematológico, análisis serológico de aglutinación, precipitación y fijación de complemento, análisis químicos y bioquímicos, urianálisis y análisis coproparasitológicos, por mencionar algunos. El análisis de cada una las pruebas se presentan a continuación, además de los costos que se requieren para su elaboración.

### **1. Hematología**

De una Hematología se obtiene el recuento de eritrocitos, leucocitos, determinación de hemoglobina, velocidad de sedimentación globular y fórmula leucocitaria. Para realizar esta prueba existen varias técnicas tanto manuales como automáticas, además, son necesarios reactivos para diluir la muestra sanguínea, y algunos insumos como algodón, alcohol, láminas porta o cubre objetos, entre otros, como se describe en el cuadro 5.1 con sus costos correspondiente.

**Cuadro No. 5.1**  
**Insumos directos para análisis de hematología.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Descripción	Monto
Algodón	Q0.25
Alcohol al 70%	Q0.25
Jeringas de 5 mL.	Q1.00
Tubos viales con anticoagulante EDTA (K3) y (Na <sub>2</sub> )	Q1.50
Agujas con dispositivo para extracción de sangre al vacío con sistema	Q1.00
Portaobjetos de vidrios limpios y desgrasados con orilla especial para frote (25 x 75 mm).	Q0.50
Colorante de Wright	Q1.00
Diluyente de glóbulos blancos	Q0.05
Capilares rojos y azules (75 mm x 1.5 mm)	Q0.25
Plastilina	Q0.10
<b>TOTAL</b>	<b>Q5.90</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

## 2. Heces completa

En un examen de heces completa se busca conocer si los órganos digestivos funcionan de manera adecuada, y si existen enfermedades intestinales, bacterianas o presencia de parásitos. Para realizar su análisis se utilizan los insumos que se mencionan a continuación:

**Cuadro No. 5.2**  
**Insumos directos para análisis de heces completa.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Descripción	Monto
Láminas Portaobjetos y cubreobjetos	Q0.50
Aplicador de madera	Q0.10
Suero fisiológico	Q0.05
Solución de lugol	Q0.05
<b>TOTAL</b>	<b>Q0.70</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

## 3. Orina completa

Lo que se busca en un examen de orina completa es el color y apariencia de la muestra, lo cual es fácil de observar macroscópicamente, por otro lado microscópicamente se puede identificar moco o sustancias de tipo de bacterias o gérmenes. A la vez se utiliza una tira reactiva que provee información de glóbulos

rojos, glucosa, proteínas, pH, cetonas y bilirrubina. Los costos que se necesitan son los siguientes:

**Cuadro No. 5.3**  
**Insumos directos para análisis de orina completa.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Descripción	Monto
Tiras reactivas para orina	Q1.00
Láminas portaobjetos y cubreobjetos	Q0.50
<b>TOTAL</b>	<b>Q1.50</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

De estos insumos la tira reactiva de orina es la que brinda la información que se busca en una prueba, por lo que es determinante para el examen.

#### 4. TP y TPT

Los médicos solicitan este examen para conocer el tiempo de coagulación del plasma de la sangre, con lo cual se conocería la causa de sangrados o hematomas anormales, además, para verificar el funcionamiento del hígado o bien encontrar signos de coagulación o trastornos hemorrágicos. Para la realización de este examen se necesitan los insumos siguientes:

**Cuadro No. 5.4**  
**Insumos directos para análisis de TP y TPT.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Descripción	Monto
Algodón	Q0.25
Alcohol al 70%	Q0.25
Jeringas de 5 mL.	Q1.00
Tubos viales con anticoagulante EDTA (K3) y (Na2)	Q1.50
Agujas con dispositivo para extracción de sangre al vacío con sistema	Q1.00
Plasma citratado del paciente	Q5.00
Plasma citratado control	
Cloruro de calcio 0.025 M.	
<b>TOTAL</b>	<b>Q9.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

## 5. Grupo sanguíneo

Con la prueba del grupo sanguíneo es posible conocer el tipo de sangre que una persona tiene, de acuerdo a las características en la superficie de los glóbulos rojos y en el suero de la sangre. El conocimiento del tipo de sangre es muy importante, entre otros aspectos, porque transfusiones de sangre entre grupos incompatibles puede provocar una reacción inmunológica que puede causar serios problemas. Los costos que se incurren para realizar esta prueba son:

**Cuadro No. 5.5**  
**Insumos directos para análisis de Grupo sanguíneo.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Descripción	Monto
Algodón	Q0.25
Alcohol al 70%	Q0.25
Jeringas de 5 mL.	Q1.00
Tubos viales con anticoagulante EDTA (K3) y (Na2)	Q1.50
Agujas con dispositivo para extracción de sangre al vacío con sistema	Q1.00
Aplicadores de madera.	Q0.10
Solución salina 0.85%.	
Antisuero "A".	
Antisuero "B".	Q1.00
Antisuero RH (anti-D)	
<b>TOTAL</b>	<b>Q5.10</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

## 6. Sangre oculta

Por medio de una muestra de sangre oculta se detecta sangre en las heces, para determinar la causa de alergias o inflamación, infección gastrointestinal debido a bacterias, virus o parásitos, sangrado en el tracto gastrointestinal debido a úlceras u otros problemas. Los costos que se incurren para realizar esta prueba se presentan en el cuadro 5.6.

**Cuadro No. 5.6**  
**Insumos directos para análisis de Sangre oculta.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Descripción	Monto
Test de detección de sangre oculta en heces	Q20.00
<b>TOTAL</b>	<b>Q20.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

### **5.5.7 Resultados de las muestras**

Los resultados obtenidos de los análisis de las muestras son entregados a la secretaria del área quien es la encargada de realizar el reporte o informe.

### **5.5.8 Reporte o informe**

Un informe es la transcripción de los resultados que el laboratorista encontró en las muestras del paciente, y es la secretaria quien realiza el reporte y lo entrega al interesado.

### **5.5.9 Entrega de informe**

Los informes son entregados por escrito en un período de 24 a 48 horas hábiles después de recibida la muestra. Los informes serán entregados al paciente si este es ambulatorio, o bien al médico delegado si es referido de alguna clínica.

Los resultados se basan a las fórmulas respectivas para cada grupo de análisis, con la información de los parámetros normales en cada caso. Los diagramas de los procesos de lo anteriormente detallado se presentan en el Anexo 7.

## **5.6 Tiempo estimado para la realización de las pruebas diagnósticas**

De acuerdo a la información del Anexo 8 (que corresponde a la descripción detallada de cada uno de los procedimientos), se presenta en el siguiente cuadro de forma resumida el tiempo en minutos que conlleva la realización de cada una de las pruebas.

**Cuadro No. 5.7**  
**Tiempo estimado en minutos para realizar las pruebas diagnósticas.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Exámenes	Minutos técnico	Minutos secretaria	Total Minutos
Hematología	40	6	46
Heces completa	20	6	26
Orina completa	17	6	23
TP y TPT	14	6	20
Grupo sanguíneo	10	6	16
Sangre oculta	8	6	14

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

### **5.7 Utilización de capacidad instalada para realizar los servicios en función al tiempo disponible**

La capacidad instalada conceptualmente se refiere a la “utilización de capital fijo, junto a otros factores productivos, utilizado en el proceso productivo”. ([Http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=21586,n.d.](http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=21586,n.d.))

Recuperado 10.09.15.

En este sentido se pretende cuantificar el aprovechamiento de la capacidad instalada, para lo cual existen diversas formas, entre ellas está conocer el tiempo efectivo o disponible para realizar las pruebas diagnósticas.

Por consiguiente, para estimar el tiempo disponible para realizar las pruebas, se conoce que el lugar estará abierto al público de lunes a viernes con horario de 7:00 a 15:00, atendida por dos técnicos; es decir, 840 minutos al día ( $7 \times 2 \times 60 = 840$ ).

De ello se establece que el tiempo que se dispone por tipo de prueba al día es de 140 minutos; es decir 840 minutos dividido en los seis tipos de pruebas que se realizan, este planteamiento es en el supuesto que todos los días se realicen las diversas pruebas, hematologías, heces completa, orina completa, (TP) y (TPT), grupo sanguíneo y sangre oculta.

$$\frac{840 \text{ minutos disponibles al día}}{6 \text{ tipos de pruebas}} = 140 \text{ minutos disponibles para cada tipo de prueba}$$

Además, se estima que se trabajarán 45 semanas al año, por las razones que se describen en el cuadro siguiente:

**Cuadro No. 5.8**  
**Semanas de trabajo.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

	<b>52</b>	<b>semanas al año</b>
(-)	1	Semana Santa
(-)	4	vacaciones en diciembre
(-)	2	reincorporación de actividades
=	<b>45</b>	<b>semanas de trabajo</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información proporcionada por el Centro de Investigaciones Biomédicas.

Por otro lado, se proyecta que se laborarán aproximadamente 203 días durante todo el año, tomando en cuenta los días que se cerrará por asuetos o feriados, por consiguiente, en el siguiente cuadro se muestra la demanda real que podría cubrirse con la capacidad instalada en función al tiempo disponible, con el horario descrito anteriormente y el personal técnico contratado.

**Cuadro No. 5.9**  
**Cantidad de pruebas a realizar de acuerdo a la capacidad instalada en**  
**función del tiempo disponible y minutos para su realización.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Tipos de pruebas	Tiempo en minutos p/prueba	Pruebas al día (140 minutos disponibles por tipo de prueba)	Cantidad de pruebas simultaneas	Total pruebas al día	Pruebas al año (203 días)
Hematología	40	3.50	5	17.50	3,552.50
Heces completa	17	8.24	5	41.18	8,358.82
Orina completa	17	8.24	5	41.18	8,358.82
TP y TPT	14	10.00	5	50.00	10,150.00
Grupo sanguíneo	10	14.00	5	70.00	14,210.00
Sangre oculta	8	17.50	5	87.50	17,762.50
<b>TOTAL</b>				<b>307</b>	<b>62,392.65</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

En este apartado es preciso mencionar que de la demanda potencial establecida en el Estudio de Mercado (18%), con el tiempo disponible para el uso de la capacidad instalada, únicamente se logrará cubrir para el primer año un 1.93%, de los servicios proyectados al año (3,229,720), aunque se espera un incremento

constante anual a partir del segundo año del 3%, ya que se estima que a medida que el lugar se conozca, la afluencia de usuarios incrementará, aunado al incremento de pruebas que se realicen simultáneamente por lo técnicos, y principalmente contar con los insumos necesarios para realizar las pruebas. Es importante, indicar que conforme aumente la vida del proyecto, así también habrá oportunidad de crecimiento en el nivel de ventas (las cuales en el año anterior a este estudio, fueron de 1,500 pruebas aproximadamente), ya que se prevé existirá una demanda permanente de los servicios del -CIB-. Finalmente, se estima que según las proyecciones para el año cinco se podría cubrir aproximadamente un 14% de la demanda potencial.

En el primer año se proyecta trabajar durante 10 meses, debido que el primer mes es para montar operaciones, y el doceavo mes corresponde a vacaciones, por consiguiente se realizarán mensualmente 6,239 (62,392.65/10), lo que implica el costo por insumos mensuales para el primer año de la siguiente manera:

**Cuadro No. 5.10**  
**Insumos para realizar las pruebas mensuales para el primer año.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

<b>Pruebas diagnósticas</b>	<b>Cantidad proyectada primer mes</b>	<b>Costos insumos unitario</b>	<b>Total insumos</b>
Hematología	355.25	Q5.90	Q2,095.98
Heces completa	835.88	Q0.70	Q585.12
Orina completa	835.88	Q1.50	Q1,253.82
TP y TPT	1,015.00	Q9.00	Q9,135.00
Grupo sanguíneo	1,421.00	Q5.10	Q7,247.10
Sangre oculta	1,776.25	Q20.00	Q35,525.00
<b>TOTAL</b>	<b>6,239.26</b>		<b>Q55,842.02</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

### **5.9 Inversión en mobiliario y equipo**

Para la realización de las pruebas diagnósticas, el personal técnico necesita del mobiliario y equipo indispensable, el cual se presenta en el cuadro 5.11.

**Cuadro No. 5.11**  
**Inversión de mobiliario y equipo técnico.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción del mobiliario y equipo</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Total</b>
5	Ligadura o torniquete de 25 a 30 cm de largo	Q3.00	Q15.00
10	Camisa para agujas con sistema Vacutainer	Q2.00	Q20.00
2	Microscopio	Q7,000.00	Q14,000.00
6	Cámara de Neubauer	Q2,000.00	Q12,000.00
1	Contador manual	Q200.00	Q200.00
1	Microcentrífuga	Q6,000.00	Q6,000.00
4	Pipetas Takive	Q200.00	Q800.00
4	Soporte para tubos de Takive	Q300.00	Q1,200.00
1	Centrífuga	Q7,000.00	Q7,000.00
10	Tubos cónicos de 15 mL	Q2.00	Q20.00
5	Gradillas para tubos	Q50.00	Q250.00
3	Pipetas automáticas de 0.1 mL.	Q1,500.00	Q4,500.00
1	Agitador	Q2,000.00	Q2,000.00
1	Incubadora	Q1,000.00	Q1,000.00
1	Baño maría	Q2,000.00	Q2,000.00
1	Coagulómetro	Q500.00	Q500.00
	<b>TOTAL</b>		<b>Q51,505.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

Es de suma importancia hacer mención que este equipo no está sujeto a depreciación según la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## 6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL

El Estudio Administrativo Legal, está enfocado a resaltar los aspectos más relevantes que tienen una relación participativa en la determinación del autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-; para el abordaje de dicho estudio dentro del presente trabajo de tesis, se ha considerado el contenido siguiente:

### 6.1 Estructura administrativa

La estructura administrativa es un elemento de vital importancia dentro del desarrollo de las organizaciones, por tal razón, es fundamental que se disponga una clara misión o su razón de ser, lo que es fundamental para llevar a cabo las actividades correctamente, por ello se ha considerado pertinente proponer la misión y visión del Área de Exámenes Generales, como sigue:<sup>1</sup>

#### 6.1.1 Misión del Laboratorio Clínico del -CIB-

*“Fomentar la investigación científica a través del programa autofinanciable del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas, en donde los estudiantes realicen sus prácticas académicas, los investigadores realicen estudios científicos y la población guatemalteca tenga acceso a servicios de salud al poder realizar exámenes de laboratorio de alta confiabilidad y a bajo precio”.*

#### 6.1.2 Visión

*“Ser una institución que promueva la investigación científica y educativa en la Facultad de Ciencias Médicas, aunado de brindar soluciones a problemas de salud de la población de nuestro país, atendiendo su perfil epidemiológico al ofrecer servicios de laboratorio”.*

---

<sup>1</sup> Como parte de la planificación estratégica, la misión y visión que se presentan es una propuesta después de haber analizado el entorno administrativo y legal del lugar, además de sus antecedentes y objetivos primordiales.

### 6.1.3 Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

De los aspectos más relevantes indagados durante el proceso de investigación en el área de Exámenes Generales, se realiza el siguiente análisis para determinar en que situación se estaría para atender a personas que requieran de pruebas diagnósticas; por tal razón, se describen las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas:

#### Cuadro No. 6.1 Análisis FODA.

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

<p><b>Fortalezas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponibilidad de personal altamente capacitado.</li> <li>2. Infraestructura adecuada disponible.</li> <li>3. Disponibilidad de equipo adecuado.</li> <li>4. Accesibilidad para empleados y usuarios.</li> <li>5. Respaldo de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</li> <li>6. Publicación de los estudios científicos y académicos que se realicen en el lugar.</li> </ol>	<p><b>Debilidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sin acciones de publicidad y promoción.</li> <li>2. No se cuenta con sitio web específico para promoverse.</li> <li>3. Pocas horas de atención.</li> <li>4. Actualmente no contar con reactivos para determinadas pruebas.</li> </ol>
<p><b>Análisis FODA</b></p>	
<p><b>Oportunidades</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar nuevas pruebas de laboratorio.</li> <li>2. Incrementar los ingresos conforme aumenta el número de usuarios o pacientes.</li> <li>3. Ganar credibilidad a nivel nacional e internacional.</li> </ol>	<p><b>Amenazas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al incrementarse la cantidad de personas que demanden el servicio no contar con suficientes insumos y capacidad instalada para atenderlos.</li> </ol>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

A través de este análisis, se pudo observar que el área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico, podría contar con las herramientas suficientes para lograr autosostenimiento financiero, ya que se podrían utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades y por consiguiente disminuir las debilidades y estar preparados para afrontar las amenazas.

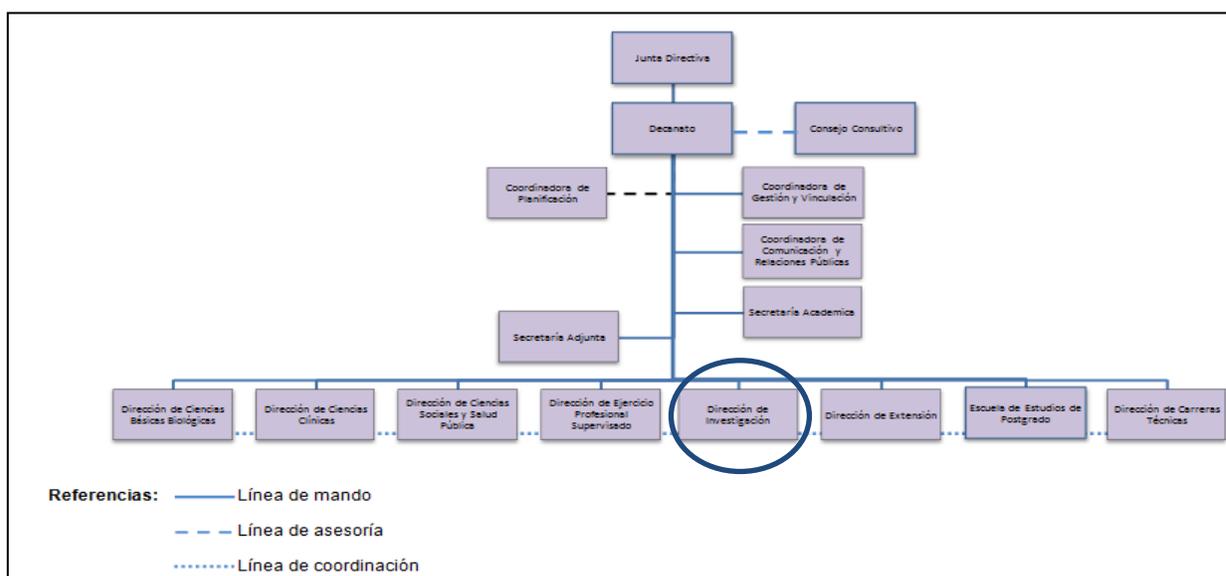
### 6.1.4 Ventajas competitivas

Las principales ventajas competitivas del área de Exámenes Generales, se considera que son: servicios de alta confiabilidad a bajo precio, ser una institución en donde pueden realizarse investigaciones científicas, contar con la disponibilidad de equipo adecuado para la realización de las pruebas de laboratorio, tener una ubicación céntrica, transporte urbano accesible, acceso de parqueo privado a precio moderado y personal técnico altamente capacitado. Estas son entre otras las ventajas competitivas identificadas en el proceso de la elaboración del presente trabajo de tesis, y que pueden marcar la diferencia con respecto a la competencia que existe en el mercado de la prestación de servicios generales.

### 6.2 Ubicación en la estructura administrativa

La estructura administrativa del área de Exámenes Generales se presenta en los organigramas de las figura 6.1 y 6.2, donde se puede observar la ubicación jerárquica de esta área.

**Figura No. 6.1**  
**Organigrama estructural general.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

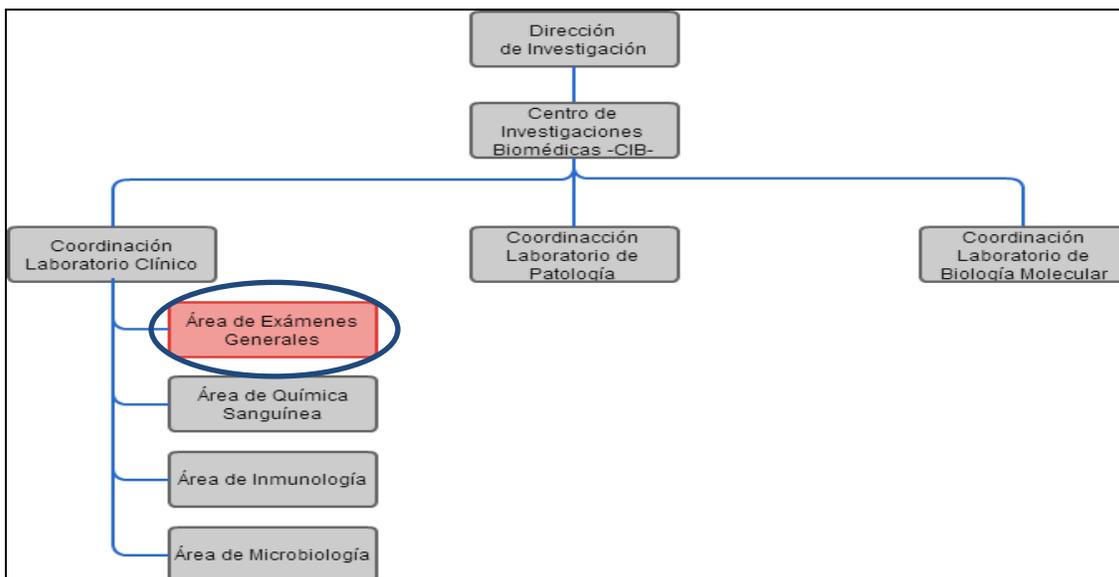


**Fuente:** <http://www.medicina.usac.edu.gt/organizacion.html>. Recuperado 20.09.15.

En el organigrama anterior se observa que el ente máximo de la Facultad de Ciencias Médicas es la Junta Directiva, seguida por el Decanato con asesoría del Consejo Consultivo, la Coordinación de Planificación, Gestión y Vinculación, Coordinación de Comunicación y Relaciones Públicas, Secretaria Académica y Secretaria Adjunta. Luego se visualiza que están las Direcciones de Ciencias Básicas Biológicas, Ciencias Clínicas, Ciencias Sociales y Salud Pública, Ejercicio Profesional Supervisado, Investigación, Extensión, Escuela de Postgrado y Carrera Técnicas.

De la estructura administrativa de la Dirección de Investigación se deriva el Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, el cual tiene la Coordinación de los Laboratorios: Clínico, Patología y Biología Molecular. Del Laboratorio Clínico dependen las áreas de Exámenes Generales, Química Sanguínea, Inmunología y Microbiología.

**Figura No. 6.2**  
**Organigrama estructural Dirección de Investigación.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

En el anterior organigrama de la figura 6.2 se muestra el área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico, la cual es objeto de estudio en el presente trabajo de tesis.

### **6.3 Departamentos para su administración**

Para la adecuada administración del Laboratorio Clínico, no sólo se necesita de la dirección y coordinación del lugar, sino además, del apoyo directo para las actividades administrativas-financieras de las áreas de Tesorería, Compras, Sueldos y Salarios, Inventario, Almacén, departamentos de Personal, Presupuesto, Financiero y Jurídico. De igual manera, se debe presentar la intervención de la Decanatura y Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas.

Se cuenta con toda una estructura para la gestión de aspectos administrativos y financieros, por medio de la estructura orgánica de la -USAC-, y que está integrada por unidades de decisión superior, unidades de apoyo funcional y unidades ejecutoras por Facultad y de la Universidad en general, en donde se centralizan todos los procesos. (<https://www.usac.edu.gt/organigrama.php>, 2015) Recuperado 15.09.15.

### **6.4 Descripción y perfil de puestos**

En lo que respecta a los perfiles de las personas que se requiere para el desempeño de las actividades del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, se presenta a continuación los perfiles de dos técnicos de laboratorio, una secretaria y una persona para limpieza:

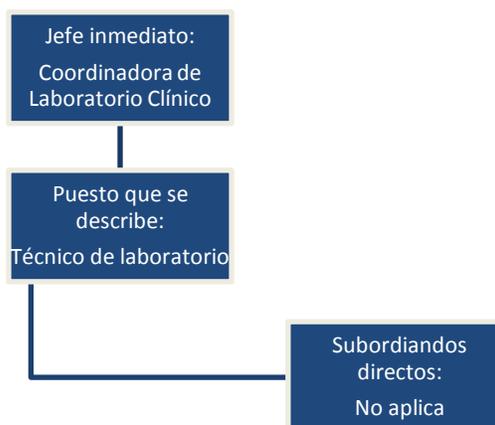
DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO: TÉCNICO DE LABORATORIO	
Elaborado por: Haylyn Valdez	Fecha: Octubre 2015
Versión: 1	Página 1/1

### I. Identificación de la institución

Empresa:	Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-
Dirección:	9 avenida 9-45, zona 11 -CUM-
Ubicación geográfica:	Guatemala, Guatemala

### II. Identificación del puesto

Nombre del puesto:	Técnico de laboratorio
Área:	Exámenes Generales



### III. Propósito general (Qué hace, dónde, de acuerdo a qué y para qué)

Realizar las pruebas de laboratorio en el laboratorio clínico de acuerdo a lo solicitado por los pacientes para realizar un diagnóstico con una alta confiabilidad en los resultados.

### IV. Funciones y responsabilidades

No.	Actividad/responsabilidad (Qué hace: verbo + función)
1	Recibir la orden de exámenes de diagnóstico girada por médico
2	Revisar y verificar que estén disponibles los exámenes
3	Indicar al paciente que exámenes debe pagar y donde debe hacerlo
4	Recibir la orden y recibo de pago
5	Registrar a los pacientes en el libro de control
6	Recibir las muestras de orina o heces que lleven los pacientes
7	Extraer muestra de sangre si amerita el caso
8	Rotular las muestras de los pacientes
9	Realizar análisis técnico de las muestras
10	Realizar reporte del análisis
11	Entregar reporte a secretaria
12	Solicitar insumos al almacén
13	Entregar desechos a Ecotermo

Las funciones básicas y las actividades que se consideran, deben ser de carácter enunciativo y no limitadas, por lo tanto el ocupante del puesto además, debe ser responsable de la ejecución y cumplimiento de aquellas actividades que le sean encomendadas, sea de manera circunstancial o permanente, por su jefe inmediato o quien lo sustituya, siempre y cuando correspondan al ámbito funcional del área a la cual está adscrito. Estas funciones quedan sujetas a modificaciones de acuerdo a cambios que se originen en el sistema organizacional.

## V. Entorno operativo

a. Relaciones internas (Contactos dentro de la empresa excluyendo a su jefe y sus subordinados)

Puesto	Motivo
Secretaria	Entrega de reporte de exámenes
Limpieza	Limpieza de área de trabajo y equipo

b. Relaciones externas (Contactos fuera de la empresa)

Con quién	Motivo
Pacientes	Atención por los exámenes solicitados
Personal Ecotermo	Recolección de desechos

## VI. Dimensiones

La dimensión o responsabilidad del puesto de Técnico de Laboratorio, está en función del mobiliario y equipo que utilizará para el desarrollo adecuado de sus actividades laborales.

Cantidad	Descripción del mobiliario y equipo	Precio unitario	Total
5	Ligadura o torniquete de 25 a 30 cm de largo	Q3.00	Q15.00
10	Camisa para agujas con sistema Vacutainer	Q2.00	Q20.00
2	Microscopio	Q7,000.00	Q14,000.00
6	Cámara de Neubauer	Q2,000.00	Q12,000.00
1	Contador manual	Q200.00	Q200.00
1	Microcentrífuga	Q6,000.00	Q6,000.00
4	Pipetas Takive	Q200.00	Q800.00
4	Soporte para tubos de Takive	Q300.00	Q1,200.00
1	Centrífuga	Q7,000.00	Q7,000.00
10	Tubos cónicos de 15 mL	Q2.00	Q20.00
5	Gradillas para tubos	Q50.00	Q250.00
3	Pipetas automáticas de 0.1 mL.	Q1,500.00	Q4,500.00
1	Agitador	Q2,000.00	Q2,000.00
1	Incubadora	Q1,000.00	Q1,000.00
1	Baño maría	Q2,000.00	Q2,000.00
1	Coagulómetro	Q500.00	Q500.00
2	Escritorios	Q1,000.00	Q2,000.00
2	Sillas secretariales	Q500.00	Q1,000.00
	<b>TOTAL</b>		<b>Q54,505.00</b>

## VII. Perfil del puesto y condiciones de trabajo

No.	Requisitos deseables (No excluyentes)	
1	Género	Masculino o femenino
2	Rango de edad	18-40 años
3	Estado civil	Indiferente
4	Capacidad física	Motriz, visual y verbal

No.	Competencias
1	Analiza cómo reacciona un material en diferentes condiciones
2	Capacidad para trabajar en equipo
3	Capaz de prestar atención al detalle
4	Capaz de trabajar sin supervisión
5	Clasifica muestras de sangre y tejido
6	Soporte a los experimentos de los estudiantes
7	Elimina residuos de laboratorio de manera segura
8	Esterilización instrumental
9	Rotula tubos y frascos
10	Lleva control de insumos
11	Excelentes relaciones interpersonales
12	Excelente atención al público

Requisitos varios			
No.	Requisito	Mínimo	Deseable
1	Estudios académicos	Técnico de laboratorio	Estudios de Ciencias Químicas y Farmacia
2	Experiencia	Un año	Tres años
3	Otras habilidades	Atención al público	
4	Idiomas adicionales	Inglés técnico en un 50%	Inglés técnico en un 80%

Condiciones de trabajo	
Horario	7:00 a 15:00
Vehículo	No
Disponibilidad de viajar	No
Salario	Q6,800.00

DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO: SECRETARIA	
Elaborado por: Haylyn Valdez	Fecha: Octubre 2015
Versión: 1	Página 1/1

### I. Identificación de la institución

Empresa:	Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-
Dirección:	9 avenida 9-45, zona 11 -CUM-
Ubicación geográfica:	Guatemala, Guatemala

### II. Identificación del puesto

Nombre del puesto:	Secretaria I
Área:	Exámenes Generales



### III. Propósito general (Qué hace, dónde, de acuerdo a qué y para qué)

Realizar los reportes de los informes de las pruebas de diagnóstico realizadas por los técnicos, además, entregar dichos informes a los pacientes y archivar las órdenes de los mimos.

### IV. Funciones y responsabilidades

No.	Actividad/responsabilidad (Qué hace: verbo + función)
1	Recibe el reporte del técnico
2	Realiza informe de los exámenes de diagnóstico
3	Entrega informe a los pacientes
4	Archiva órdenes de exámenes
5	Realiza solicitudes de insumos al almacén
6	Solicita mantenimiento al equipo de laboratorio
7	Lleva agenda de Directora del Área Curricular de Investigación
8	Realiza correspondencia de Directora del Área Curricular de Investigación
9	Da seguimiento al contrato anual de recolección de desechos
10	Gestiona solicitudes de insumos y equipo en el área de Compras de la Facultad de Ciencias Médicas

Las funciones básicas y sus correspondientes actividades aquí descritas deben ser consideradas como enunciativas y no limitadas, por lo tanto el ocupante del puesto además, debe ser responsable de su ejecución y cumplimiento de aquellas actividades que le sean encomendadas, ya sea de manera circunstancial o permanente, por su jefe inmediato o quien lo sustituya, siempre y cuando correspondan al ámbito funcional del área a la cual está adscrito. Estas funciones quedan sujetas a modificaciones de acuerdo a cambios que se originen en el sistema organizacional.

## V. Dimensiones

La dimensión o responsabilidad del puesto de Secretaria, está en función del mobiliario y equipo que utilizará para el desarrollo adecuado de sus actividades laborales.

Cantidad	Descripción del mobiliario y equipo	Precio unitario	Total
10	Sillas plásticas	Q40.00	Q400.00
1	Computadora	Q3,000.00	Q3,000.00
1	Impresora	Q2,000.00	Q2,000.00
1	Escritorio	Q1,000.00	Q1,000.00
1	Silla secretarial	Q500.00	Q500.00
	<b>TOTAL</b>		<b>Q6,900.00</b>

## VI. Entorno operativo

### a. Relaciones internas (Contactos dentro de la empresa excluyendo a su jefe y sus subordinados)

Puesto	Motivo
Técnico de laboratorio	Recibe reporte de exámenes
Limpieza	Limpieza de área de trabajo y equipo
Almacén	Solicitud de insumos
Área de Compras	Solicitudes de mantenimiento e insumos

### b. Relaciones externas (Contactos fuera de la empresa)

Con quién	Motivo
Pacientes	Atención por los exámenes solicitados
Personal Ecotermo	Solicitud de cotización para contrato anual de recolección de desechos
Proveedores	Solicitud de mantenimiento de equipo y cotización de insumos

## c. Perfil del puesto y condiciones de trabajo

No.	Requisitos deseables (No excluyentes)	
1	Género	Femenino
2	Rango de edad	18-40 años
3	Estado civil	Indiferente
4	Capacidad física	Motriz, visual y verbal

No.	Competencias
1	Lleva control de insumos
2	Excelentes relaciones interpersonales
3	Excelente atención al público
4	Excelente redacción
5	Maneja y controla agenda

Requisitos varios			
No.	Requisito	Mínimo	Deseable
1	Estudios académicos	Secretaria Bilingüe	Estudios universitarios
2	Experiencia	Un año	Tres años
3	Otras habilidades	Atención al público	
4	Idiomas adicionales	Inglés técnico en un 70%	Inglés técnico en un 80%

Condiciones de trabajo	
Horario	7:00 a 15:00
Vehículo	No
Disponibilidad de viajar	No
Salario	Q4,400.00

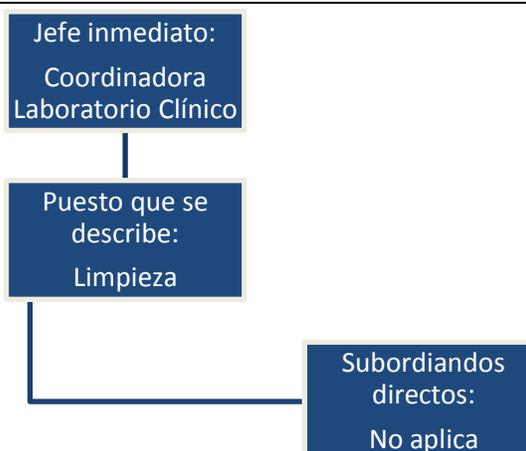
DESCRIPCIÓN Y PERFIL DE PUESTO: LIMPIEZA	
Elaborado por: Haylyn Valdez	Fecha: Octubre 2015
Versión: 1	Página 1/1

### I. Identificación de la empresa

Empresa:	Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-
Dirección:	9 avenida 9-45, zona 11 -CUM-
Ubicación geográfica:	Guatemala, Guatemala

### II. Identificación del puesto

Nombre del puesto:	Limpieza
Área:	Exámenes Generales



### III. Propósito general (Qué hace, dónde, de acuerdo a qué y para qué)

Realiza limpieza del área de trabajo de los técnicos de laboratorio, esteriliza la cristalería y limpia el equipo utilizado en el Área de Exámenes Generales con el propósito que cada día esté listo para ser utilizado.

### IV. Funciones y responsabilidades

No.	Actividad/responsabilidad (Qué hace: verbo + función)
1	Realiza limpieza de área de trabajo
2	Limpia cristalería
3	Limpia equipo de laboratorio
4	Desecha apropiadamente los residuos biológicos
5	Limpieza sanitarios
6	Limpieza área de espera
7	Limpieza área de secretaría

Las funciones básicas y sus correspondientes actividades aquí descritas deben ser consideradas como enunciativas y no limitadas, por lo tanto el ocupante del puesto además, debe ser responsable de su ejecución y cumplimiento de aquellas actividades que le sean encomendadas, ya sea de manera circunstancial o permanente, por su jefe inmediato o quien lo sustituya, siempre y cuando correspondan al ámbito funcional del área a la cual está adscrito. Estas funciones quedan sujetas a modificaciones de acuerdo a cambios que se originen en el sistema organizacional.

## V. Dimensiones

La dimensión o responsabilidad del puesto de Personal de Limpieza, está en función del mobiliario y equipo que utilizará para el desarrollo adecuado de sus actividades laborales.

Cantidad	Descripción del mobiliario y equipo	Precio unitario	Total
N/A			

## VI. Entorno operativo

a. Relaciones internas (Contactos dentro de la empresa excluyendo a su jefe y sus subordinados)

Puesto	Motivo
Técnico de laboratorio	Limpieza de área de trabajo y equipo
Secretaria	Limpieza de área de trabajo y equipo

b. Relaciones externas (Contactos fuera de la empresa)

Con quién	Motivo
Personal de Ecotermo	Indicaciones de adecuado manejo de residuos biológicos

c. Perfil del puesto y condiciones de trabajo

No.	Requisitos deseables (No excluyentes)	
1	Género	Masculino o femenino
2	Rango de edad	18-40 años
3	Estado civil	Indiferente
4	Capacidad física	Motriz, visual y verbal

No.	Competencias
1	Lleva control de insumos de limpieza
2	Excelentes relaciones interpersonales
3	Excelentes relaciones con el público

<b>Requisitos varios</b>			
<b>No.</b>	<b>Requisito</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Deseable</b>
1	Estudios académicos	Tercero básico	Estudios de diversificado
2	Experiencia	Un año	Tres años
3	Otras habilidades	Adecuado manejo de desechos biológicos	
4	Idiomas adicionales	Inglés técnico en un 30%	

<b>Condiciones de trabajo</b>	
Horario	7:00 a 15:00
Vehículo	No
Disponibilidad de viajar	No
Salario	Q4,400.00

El proceso de contratación del personal anteriormente descrito lo llevará a cabo el Departamento de Recursos Humanos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que es la instancia responsable de realizar este tipo de actividades.

#### **6.56.5 Costos de mano de obra directa**

De acuerdo a las descripciones anteriores, el sueldo por mano de obra de los dos técnicos, que es considerado como mano de obra directa, se presenta en el cuadro 6.2, las prestaciones de ley se describen en el Anexo 9, dichas prestaciones corresponden a bonos mensuales, aguinaldo, bono 14, bono diferido 50% y bono diferido 12%.

#### **Cuadro No. 6.2**

##### **Sueldos por mano de obra directa.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

<b>Área</b>	<b>Horas Diarias</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Total Anual</b>
Técnico de Exámenes Generales	8	Q6,800.00	Q81,600.00
Técnico de Exámenes Generales	8	Q6,800.00	Q81,600.00
<b>Total mano de obra directa</b>		<b>Q13,600.00</b>	<b>Q163,200.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

#### **6.6 Costos de mano de obra indirecta**

Además del personal que se necesitará para las actividades puramente técnicas, también se tendrá contratada a una secretaria y una persona encargada de la

limpieza, categorizados como mano de obra indirecta, por lo que se incurrirá en los siguientes sueldos, las prestaciones de ley se desglosan en el Anexo 9.

### Cuadro No. 6.3

#### Sueldos por mano de obra indirecta.

Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.

Área	Horas Diarias	Sueldo Mensual	Total Anual
Secretaria	8	Q4,400.00	Q52,800.00
Mantenimiento y servicios	8	Q4,400.00	Q52,800.00
<b>Total mano de obra indirecta</b>		<b>Q8,800.00</b>	<b>Q105,600.00</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

### 6.7 Inversión en mobiliario y equipo para actividades administrativas

Para fortalecer las actividades administrativas del -CIB-, será necesario adquirir el mobiliario y equipo respectivo el cual se presenta en el cuadro 6.4 con sus respectivos costos.

### Cuadro No. 6.4

#### Inversión en mobiliario y equipo para actividades administrativas.

Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.

Cantidad	Descripción del mobiliario y equipo	Precio unitario	Total
10	Sillas plásticas	Q40.00	Q400.00
1	Computadora	Q3,000.00	Q3,000.00
1	Impresora	Q2,000.00	Q2,000.00
3	Escritorios	Q1,000.00	Q3,000.00
3	Sillas secretariales	Q500.00	Q1,500.00
	<b>TOTAL</b>		<b>Q9,900.00</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

Es importante mencionar que todo el mobiliario y equipo de la Universidad de San Carlos de Guatemala no está sujeto a depreciación, debe ser utilizado hasta que su vida útil termine o deje de funcionar.

### 6.8 Marco legal para el funcionamiento del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-

Por ser un programa que pertenece a la Universidad de San Carlos de Guatemala, debe regirse y legislarse de acuerdo a las principales leyes, estatutos,

reglamentos y normativos de esa Casa de Estudios, además de otras leyes del país, entre las que se pueden mencionar: Constitución Política de la República de Guatemala, Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, normas que regulan la elaboración y ejecución del presupuesto de la Universidad, Políticas de la Facultad de Ciencias Médicas, Plan de Desarrollo -USAC- 2022, Reestructura Académico-administrativa de la Facultad de Ciencias Médicas, Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios (Acuerdo Gubernativo No. 509-2001); regulación, autorización, acreditación y control de establecimientos de atención para la salud. Acuerdo Gubernativo No. 376-2007 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Código de Salud de Guatemala, (Decreto No. 90-97) y Programas para la Evaluación Externa de la Calidad (PEEC) de la Asociación de Químicos Biólogos de Guatemala (AQBG).

#### **6.8.1 Normativos internos**

Se ha considerado importante tener presente para el eficaz funcionamiento del -CIB-, algunas normas mínimas para el buen funcionamiento del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico, tales como:

1. Debe existir un registro diario de los exámenes realizados.
2. Se deben archivar las órdenes de los exámenes por un tiempo no menor de 2 años.
3. El Área de Exámenes Generales debe contar por escrito con un plan de bioseguridad.
4. El Área de Exámenes Generales debe contar con protocolos para el uso, manejo tratamiento y disposición final de desechos, objetos punzo-cortantes y de materiales infecciosos, que incluya recipientes con tapa y bolsa plástica según los colores establecidos.
5. El Área de Exámenes Generales debe tener la dotación mínima de equipo, según las divisiones de trabajo.

6. El Área de Exámenes Generales debe contar con un manual o bitácora para el control del funcionamiento y otro de mantenimiento tanto preventivo como correctivo de todos los equipos existentes.

### **6.9 Regulaciones tributarias**

La Universidad de San Carlos de Guatemala está exenta del pago del Impuesto al Valor Agregado -IVA-, según el Artículo 88 de la Constitución de la República de Guatemala que cita “EXENCIONES Y DEDUCCIONES DE LOS IMPUESTOS. Las universidades están exentas del pago de toda clase de impuestos, arbitrios y contribuciones, sin excepción alguna”, por consiguiente no se paga dicho impuesto ni se emite factura por los servicios prestados. (Universitaria, n.d., p. 10)

### **6.10 Regulaciones presupuestarias y de bienes muebles**

Con base al Reglamento General de Bienes Muebles del Sector Público y el Reglamento de Inventario de los Bienes Muebles de la Administración Pública, los bienes que se adquieran en entidades públicas como lo es la Universidad de San Carlos de Guatemala y todas sus dependencias, deben registrarse y estar bajo la custodia del personal contratado en la institución, quien debe velar por el buen uso de los bienes; y es responsabilidad del Encargado de Invetarios realizar informes anuales del estado de dichos bienes, y en el caso que sean inservibles pueden ser sujetos a remates públicos. De ello deriva que los bienes no están sujetas a algún sistema de depreciación, ya que lo que se persigue es el buen uso y utilidad de los bienes. (General, 2006)

Por otro lado, por ser una institución estatal sujeta a realizar presupuesto anual, toda compra de bienes y pagos de servicios deben realizarse al contado, ya que para ello previamente se ha planificado las actividades anuales y por consiguiente las erogaciones presupuestarias, según la Ley Orgánica de Presupuesto. (Financiera, General, n.d., p. 4)

### **6.11 Registro de licencia sanitaria de Laboratorios Clínicos**

Según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, para la inscripción de los Laboratorios Clínicos se debe llenar y presentar un formulario de solicitud, junto con los requisitos, guías de inspección y declaración jurada. ([Http://www.mspas.gob.gt/index.php/en/registro-traslado-o-renovacion-de-licencia-sanitaria-de-establecimientos.html](http://www.mspas.gob.gt/index.php/en/registro-traslado-o-renovacion-de-licencia-sanitaria-de-establecimientos.html), 2015) Recuperado 09.09.15.

La documentación completa se debe presentar en el Departamento de Regulación, Acreditación y Control de Establecimientos de Salud, de forma personal en el Anexo 10 se presentan los formularios y declaración jurada para dar cumplimiento a esta normativa, como se podrán observar no se requiere incurrir en gastos al respecto.

### **6.12 Marco Jurídico actual del Centro de Investigaciones Biomédicas - CIB-, Laboratorio Clínico y Área de Exámenes Generales**

La base legal que regula y respalda la creación y funcionamiento del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, es la que a continuación se presenta:

1. Con Punto Tercero, Inciso 3.5 del Acta 46-2011 de la sesión extraordinaria de Junta Directiva, celebrada el 28 de noviembre de 2011, se aprueba la creación del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas. (Ver Anexo 11)
2. Con Punto Sexto, Inciso 6.4 del acta 03-2012 de la sesión ordinaria de Junta Directiva, celebrada el 07 de febrero de 2012, se aprueba el Normativo de Funciones del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas. (Ver Anexo 12)
3. En el Punto Cuarto, Inciso 4.4 del Acta No. 16-2013 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día miércoles 28 de agosto de 2013, notifica del dictamen referente al PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL AUTOFINANCIABLE de la Sección de

Inmunofluorescencia del Laboratorio de Patología del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Ver Anexo 13)

4. En el Punto Séptimo, Inciso 7.8 del Acta 24-2013 de la sesión ordinaria de Junta Directiva, celebrada el 17 de septiembre de 2013, conocen y avalan el dictamen del Consejo Superior Universitario, en el sentido de aprobar las cuotas propuestas por la Facultad de Ciencias Médicas para ser implementadas en la Sección de Inmunofluorescencia del Laboratorio de Patología del Centro de Investigaciones Biomédicas por los servicios prestados. (Ver Anexo 6)

En primer término el aspecto legal del Laboratorio Clínico del -CIB-, debe regirse y apegarse a las disposiciones que acuerde Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Médicas, con aval del Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala; además es importante tener presente que el -CIB- cuenta con la autorización para cobrar por los exámenes que realiza, con el propósito de generar sus propios recursos financieros y que sea un programa autofinanciable.

## 7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de Impacto Ambiental que se incorpora en el presente trabajo de tesis, es uno de los elementos que determinan la factibilidad de autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, sin que afecte el medio ambiente, es por ello que a dicho estudio se le ha prestado especial atención por las operaciones que se llevarán a cabo durante la realización de las pruebas de diagnóstico clínico.

En estas pruebas diagnóstica se incurre en el manejo de desechos biológicos y químicos, de ahí la importancia del uso de prácticas biológicas correctas, como por ejemplo, apropiado uso de equipo de contención, mantenimiento de las instalaciones, adecuadas normas de bioseguridad, entre otras; esto con el fin primordial de reducir al mínimo el riesgo de lesiones o enfermedades del personal y usuarios.

De lo anterior y por su importancia, las normas de bioseguridad constituyen reglas básicas de comportamiento que debe adoptar el personal que está en contacto o que manipula algún tipo de agente biológico y patógeno reactivo, o sustancia que pueda ser nociva para la salud. Aunque las normas de bioseguridad no eliminan el riesgo como tal, disminuyen la posibilidad de riesgo de sufrir algún percance.(Salud, 2008)

Ahora bien, para el presente trabajo de tesis se presenta la predicción y evaluación de los posibles impactos, por medio de la Matriz de Leopold Modificada; este método consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales, que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos(Conesa, 1993, p. 37), para identificar los impactos según clasificación, se realiza lo siguiente:

### 7.1 Predicción y evaluación de impactos

Cabe mencionar que para atender los objetivos del presente trabajo de tesis, se consideraron los impactos causados durante el proceso de operación, o bien si en

algún momento se opta por la eliminación del equipo que se tiene. Únicamente estas dos etapas se analizaron, ya que se cuenta con la construcción del lugar, por lo que no se tienen previstos impactos por esta situación.

## 7.2 Identificación de impactos

Los impactos pueden ser negativos o positivos, dependiendo el riesgo que este represente para la comunidad. (Espinoza, 2001, p. 83)

### Cuadro No. 7.1 Simbología y clasificación de impactos para elaboración de Matriz de Leopold modificada.

Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes  
Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.

Símbolo	Significado
+	Impactos positivos
-	Impactos negativos
X	Riesgo de impacto

Fuente: (Espinoza, 2001)

De esta simbología en el área de Exámenes Generales, se identificaron los impactos siguientes:

### 7.2.1 Impactos negativos (-)

1. Riesgo permanente de contaminación de enfermedades infecto contagiosas; ya que la obtención de muestras presenta un riesgo por el contacto que el laboratorista tiene con el paciente.
2. Lesiones con material punzo cortante como agujas, lancetas y cristalería; en el momento que es extraída y analizada la muestra, se presenta el riesgo de alguna lesión con este tipo de objetos.
3. Contaminación de desagües por sustancias químicas; el desecho de este tipo de sustancias por vía de desagües definitivamente crea contaminación en las mismas, las sustancias son por ejemplo residuos de reactivos utilizados para el análisis de las muestras.
4. Desechos líquidos biológicos; tales como muestras de orina, sangre, heces, los cuales son desechados en los desagües.

5. Desechos sólidos tales como jeringas, portaobjetos, cubreobjetos, algodón, pipetas, entre otros; estos a pesar que son recolectados por la empresa contratada para tal finalidad, en alguna pequeña porción puede contaminar la basura del lugar.

### 7.2.2 Impactos positivos (+)

Aunado a lo anterior, analizando el entorno y las actividades del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, los efectos positivos que sobresalen son:

1. Por ser una entidad que busca el bienestar y salud de las personas, en la detección de posibles enfermedades, se tiene beneficio en este contexto.
2. Generación de empleo.
3. Acceso a servicios de salud de alta confiabilidad y bajos precios.
4. Realizar investigación científica.

### 7.2.3 Duración de la operación

La simbología que se utilizó para identificar la duración de las operaciones en este estudio, es la siguiente:

**Cuadro No. 7.2**  
**Simbología y clasificación de la duración de las operaciones.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Temporal	El efecto del impacto dura el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo genera.	Verde
Prolongado	El efecto del impacto dura más tiempo que la actividad que lo genera, de uno hasta cinco años.	Amarillo
Permanente	El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años.	Rojo

Fuente:(Espinoza, 2001)

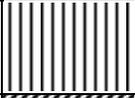
Por lo tanto, las operaciones que se identificaron con el color rojo en el área de Exámenes Generales son: Desechos de muestras, reactivos, e insumos descartables.

En color verde se identificaron: todas las actividades del proceso productivo y mantenimiento del equipo, en relación al aire, empleo y salud.

#### 7.2.4 Reversibilidad del impacto

Una vez identificados los impactos del área de Exámenes Generales, se llegó a determinar también, cuales de ellos son reversibles, utilizando la siguiente simbología:

**Cuadro No. 7.3**  
**Simbología y clasificación de la reversibilidad de impactos.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Clasificación	Descripción	
Reversible a corto plazo	Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo menor de un año.	
Reversible a largo plazo	Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo mayor a un año.	
Irreversible	Cuando el componente ambiental no recupera sus características originales aún con la intervención del hombre.	

**Fuente:**(Espinoza, 2001)

En el presente trabajo de tesis se pudo identificar como impactos reversibles a corto plazo, los impactos ocasionados por el proceso de producción y abandono del sitio en relación al aire, empleo y salud. Por otro lado, los impactos reversibles a largo plazo, serán los ocasionados al agua y drenajes.

#### 7.2.5 Evaluación del impacto identificado

La simbología utilizada para clasificar los impactos de acuerdo a la magnitud de significancia, es la del cuadro 7.4.

**Cuadro No. 7.4**  
**Simbología y clasificación de la evaluación de impactos para**  
**elaboración de Matriz de Leopold modificada.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Poco significativo	(1)
Significativo	(2)
Muy significativo	(3)

**Fuente:**(Espinoza, 2001)

De esta simbología, se conoce que los impactos significativos serán todos los aspectos identificados en este estudio de impacto ambiental.

### **7.2.6 Magnitud del efecto e importancia del factor afectado**

Por último, se clasificaron los impactos de acuerdo si afectarán a nivel regional o local, con la siguiente simbología:

**Cuadro No. 7.5**  
**Simbología y clasificación de la magnitud del efecto para elaboración de**  
**Matriz de Leopold modificada.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Local	El efecto se presenta a más de 200 metros del punto donde ocurre la acción que lo genera.	L
Regional	El efecto se presenta a más de 1 kilómetro del punto donde ocurre la acción que lo genera.	R

**Fuente:**(Espinoza, 2001)

Como locales se clasificaron los impactos provocado al aire, suelo, agua, salud y seguridad, provocados durante el proceso de producción, y mantenimiento de equipo, el empleo se considera regional, porque podría contratarse a personas que vengan de diferentes lugares del país.

### **7.2.7 Matriz de Leopold Modificada**

De lo descrito en los numerales anteriores se presenta la Matriz de Leopold Modificada en el cuadro 7.6.

**Cuadro No. 7.6**  
**Matriz de Leopold Modificada.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-,**  
**Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Factores ambientales	Acciones del proyecto												TOTAL					
	Preparación del sitio				Construcción				Proceso de producción					Abandono del sitio				
	Requerimiento del personal, suministro de material y equipo	Transporte del equipo, máquinas y materiales	Limpieza, trazo y nivelación, desmonte y despalme	Excavación en zanja con herramienta manual y maquinaria	Drenaje pluvial, sanitario, químico, industrial, sistema de agua y fosa	Construcción y cimentación de equipos	Banquetas y electricidad	Instalación de tuberías	Recepción de insumos	Extracción de muestras sanguíneas	Recepción de muestras de orna y heces	Análisis de muestras		Desecho de muestras y reactivos	Desecho de insumos descartables	Mantenimiento de los equipos	Desmantelamiento de equipos	Reforestación ecológica
Biológico	Calidad del aire																	
	Aire	Visibilidad																
		Matos olores																
	Ruido	Niveles de ruido																
		Patron de drenaje																
	Suelo	Características físico-químicas																
		Erosión																
	Agua superficial subterránea	Calidad																
		Demanda																
	Flora	Recarga																
Abundancia																		
Socioeconómico	Fauna	Diversidad																
		Vistas panorámicas y paisajes																
	Imagen urbana	Estilo de vida																
		Empleo																
Densidad de población	Salud y seguridad	TOTAL (+)																
		TOTAL (-)																
TOTAL CELDAS																		21

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

### 7.2.8 Cálculos de la Matriz de Leopold

Con las indicaciones anteriores, luego de elaborar la Matriz de Leopold (Anexo No. 14) y valorar los impactos que se producirán durante las operaciones del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico, a continuación se muestra la cuatificación de los impactos generados en el área objeto de estudio:

**Cuadro No. 7.7**  
**Cuantificación de los impactos en Matriz de Leopold.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Etapa	Impacto	%
<b>Proceso de producción</b>		
Impactos benéficos	11	55%
Impactos adversos	9	45%
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
<b>Abandono del sitio</b>		
Impactos benéficos	1	100%
Impactos adversos	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>
Impactos benéficos	12	57%
Impactos adversos	9	43%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>
<b>Total impactos</b>	<b>21</b>	<b>6.86%</b>
<b>Total de celdas</b>	<b>306</b>	

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

Para conocer el porcentaje de los impactos, se calculó la proporción del total de cada uno de los impactos identificados, respecto al total de celdas llenas en la Matriz de Leopold, posteriormente se multiplicó por 100.

Al realizar el cálculo de los porcentajes, se obtuvo que el total de impactos es de 21, de un total de 306 celdas, por lo tanto, los impactos identificados ocupan un 6.86% de la Matriz de Leopold Modificada. Este 6.86% alcanzado se debe a que no existe impactos en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción, ya que se cuenta con la infraestructura edificada, por lo tanto no será necesario realizar estas etapas, lo que reduce significativamente los impactos, esto se deduce al observar el porcentaje tan bajo que se obtiene, luego de realizar un análisis minucioso de los impactos del lugar.

### **7.3 Identificación de desechos y residuos**

En cuanto a la identificación de desechos y residuos se debe poner mayor atención, ya que el manejo que se les da a los desechos químicos y biológicos es de vital importancia para contrarrestar los daños que podrían provocar al medio ambiente.

Como fue mencionado anteriormente, los residuos que generará la etapa de operaciones del proyecto son residuos de: reactivos, orina, heces, sangre, algodón, alcohol, jeringas, lancetas, vidrio, por mencionar algunos, lo cuales requieren de ciertos manejo para su desechos sin que afecte el medio ambiente, es por ello que es necesario la incorporación de ciertas medidas de mitigación como las que se presenta a continuación:

### **7.4 Definición de medidas de mitigación**

Las acciones que deben tomarse para disminuir o eliminar el impacto que provoca la realización de pruebas en el área de Exámenes Generales, son las siguientes:

#### **7.4.1 Disposición de desechos**

El Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico tendrá contratados los servicios de una institución especializada, que cuente con personal experto en el manejo adecuado de los residuos que se generan en este tipo operaciones; por consiguiente, la empresa contratada realizará la labor de recolección de desechos los días viernes, en recipientes adecuados para este tipo de componentes. Además, brindará capacitaciones al personal del laboratorio para la adecuada manipulación de los objetos que se utilizan en el lugar.

Con la empresa elegida se realizará un contrato anual para la recolección de desechos; dicho contrato generará los costos para el -CIB-, los cuales se presentan el cuadro 7.8.

**Cuadro No. 7.8**  
**Costo por recolección de desechos anual.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Cantidad de kilos al mes	Precio por kilo	Mensual	Meses	Anual
50	Q7.50	Q375.00	11	Q4,125.00
	Áreas del Laboratorio Clínico			4
	<b>TOTAL POR ÁREA</b>			<b>Q1,031.25</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, octubre 2015.

Se hace referencia a 11 meses porque en el mes de diciembre no se labora, por las vacaciones que gozan los trabajadores de dicho lugar, por otro lado, el total (Q4,125.00) se divide dentro de cuatro, que corresponde a las áreas de Exámenes Generales, Química Sanguínea, Microbiología e Inmunología, que también pertenecen al Laboratorio Clínico, tal como se hizo referencia al inicio de este trabajo de tesis. Es por ello que a los costos que se incurrirán por concepto de recolección de desechos del área de Exámenes Generales, será de Q1,031.25 al año.

#### **7.4.2 Drenajes**

En los drenajes se desecharán los residuos líquidos que se generen durante las operaciones; por consiguiente, se tendrá el cuidado que sea lo único que se deseché por estas vías, para evitar que colapsen los drenajes.

#### **7.4.3 Desagües**

Existen tres desagües en el área para depositar los residuos líquidos, los cuales tienen rejillas para evitar plagas, malos olores y contaminación del ambiente; además, una vez depositados los líquidos se deja correr abundante agua para que corran los líquidos introducidos.

#### **7.4.4 Recipientes para basura**

Además de los recipientes para la basura convencional, la empresa contratada proporcionará recipientes especiales para depositar desechos de laboratorio, los

cuales son fabricados de polietileno de baja densidad, de color rojo y etiqueta impresa que indica la capacidad del contenedor, adecuado para agujas, lancetas, bisturís, pipetas, etc.

Por otro lado también se contará con bolsas especiales para desechos no punzocortantes, de color rojo, fabricadas de polietileno, especiales para algodón, gasas, guantes, mascarillas, etc.

### **7.5 Manual de Bioseguridad**

Como medidas de prevención el Área de Exámenes Generales debe contar con un Manual de Bioseguridad, que tiene las directrices de comportamiento durante prácticas y operaciones de laboratorio, este manual se presenta en el Anexo 14.

Al respecto vale la pena mencionar que es necesario seguir las indicaciones que se proporcionaron en el presente trabajo de tesis, incluyendo el Manual de Bioseguridad, porque de esta manera se evitan los riesgos e impactos.

## **8. ESTUDIO FINANCIERO**

El análisis financiero como parte del estudio de factibilidad para el área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, se constituye en uno de los aspectos determinantes para la decisión final de aprobar la ejecución de proyecto. Por tal razón, para fines del presente trabajo de tesis, el estudio financiero se ha estructurado de la forma siguiente:

### **8.1 Inversión**

La inversión en todo proyecto es indispensable para la implementación de las actividades; esta erogación se espera tenga beneficios económicos a futuro.

#### **8.1.1 Inversión fija**

La inversión fija para iniciar las actividades del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, está constituida por el mobiliario y equipo para la realización de actividades técnicas y administrativas, como se indicó en los Estudios Técnico y Administrativo en los cuadros 5.11 y 6.4. Por consiguiente, el total de inversión en mobiliario y equipo para actividades técnicas es de Q51,505.00 y para actividades administrativas es de Q9,900.00, lo que suma Q61,405.00.

Por otro lado, es importante hacer mención que la inversión fija constituida por terreno y construcción ya se tiene disponible para el proyecto, lo que no representa alguna erogación monetaria, esto porque el proyecto estará ubicado en uno de los edificios que fue construido durante la edificación del Centro Universitario Metropolitano -CUM-, como se mencionó en el Estudio Técnico, es por ello que se presenta el siguiente cuadro 8.1.

**Cuadro No. 8.1**  
**Inversión fija.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes  
Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Concepto	Total	Referencia
<b>Inversión fija</b>		
Terreno	Q0.00	
Construcción	Q0.00	
Mobiliario y equipo para actividades administrativas	Q9,900.00	Cuadro 6.4
Mobiliario y equipo para actividades de laboratorio	Q51,505.00	Cuadro 5.11
<b>TOTAL</b>	<b>Q61,405.00</b>	

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

**8.1.2 Inversión en capital de trabajo**

Como parte de la inversión también se contempla el capital de trabajo, el cual es el efectivo que será utilizado en la compra de insumos, pago de sueldos, costos variables indirectos y gastos administrativos, todas estas erogaciones necesarias para la recolección, procesamiento y análisis de las muestras biológicas de los pacientes que se atenderán durante un período, en lo que empieza a ser autosustentable el proyecto.

El financiamiento de esta inversión de capital de trabajo se obtendrá del presupuesto ordinario de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo tanto no se generarán gastos financieros por ser presupuesto propio.

**Cuadro No. 8.2**  
**Capital de trabajo.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes  
Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Concepto	Mes 1	Referencia
Insumos	Q55,842.02	Cuadro 5.10
Sueldos directos	Q13,600.00	Cuadro 6.2
Costos indirectos variables	Q300.00	Anexo 15
Gastos administrativos y ventas	Q7,502.39	Anexo 16
Gastos financieros	Q0.00	
<b>TOTAL</b>	<b>Q77,244.40</b>	

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

De lo anterior, para empezar actividades operativas se necesitarán Q77,244.40 por concepto de capital de trabajo. Se hace énfasis que es durante el primer mes,

porque a partir del segundo mes ya se estará generando los suficientes recursos para cubrir las necesidades que conllevan las operaciones técnicas y administrativas. (Ver Anexo 15). Es importante mencionar que los insumos son para realizar 6,239 pruebas para el primer mes (62,393/10 meses que se trabajará el primer año, el primer mes será para la implementación del equipo).

### 8.1.3 Inversión total

De lo detallado en los incisos anteriores, se presenta el consolidado de la inversión total, la cual está integrada por la inversión fija e inversión corriente, y asciende a Q138,649.40. La inversión corriente del primer mes corresponde al capital de trabajo.

#### **Cuadro No. 8.3 Inversión total primer mes.**

**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes  
Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Concepto	Mes 1	Referencia
Inversión Fija	Q61,405.00	Cuadro 8.1
Inversión Corriente	Q77,244.40	Cuadro 8.2
<b>TOTAL</b>	<b>Q138,649.40</b>	

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

La erogación presupuestaria que se necesitará en concepto de inversión total será para cubrir únicamente el primer mes de operaciones, luego de ello se espera que el proyecto sea autosostenible financieramente, por ello se hace la separación y detalla el mes 1.

### 8.2 Calendario de las inversiones

Por medio de la siguiente calendarización se presenta el momento preciso en que se harán las erogaciones anuales de inversión fija y corriente, de las cuales la inversión fija se realiza sólo en el primer año del proyecto, con lo que se pretende generar para los subsiguientes años, a diferencia de la inversión corriente que se realiza cada año, de la cual los insumos y costos indirectos variables incrementan en un 3%, a diferencia los sueldos directos y gastos fijos que permanecerán constantes, como se presenta en el cuadro 8.4.

**Cuadro No. 8.4**  
**Calendario de inversiones.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
<b>Inversión fija</b>						
Terreno						
Construcción						
Mobiliario y equipo para actividades administrativas	Q9,900.00					Q9,900.00
Mobiliario y equipo para actividades de laboratorio	Q51,505.00					Q51,505.00
<b>TOTAL</b>	<b>Q61,405.00</b>					<b>Q61,405.00</b>
<b>Inversión corriente</b>						
Insumos	Q614,262.18	Q632,690.04	Q651,670.74	Q671,220.87	Q691,357.49	Q3,261,201.33
Sueldos directos	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00	Q816,000.00
Costos indirectos variables	Q3,300.00	Q3,399.00	Q3,500.97	Q3,606.00	Q3,714.18	Q17,520.15
Gastos fijos	Q205,273.13	Q219,796.54	Q219,796.54	Q219,796.54	Q219,796.54	Q1,084,459.30
Gastos financieros						
<b>TOTAL</b>	<b>Q986,035.31</b>	<b>Q1,019,085.59</b>	<b>Q1,038,168.26</b>	<b>Q1,057,823.41</b>	<b>Q1,078,068.22</b>	<b>Q5,179,180.78</b>
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>Q1,047,440.31</b>	<b>Q1,019,085.59</b>	<b>Q1,038,168.26</b>	<b>Q1,057,823.41</b>	<b>Q1,078,068.22</b>	<b>Q5,240,585.78</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Es importante mencionar que en los gastos fijos no se incluyen depreciaciones, ya que los activos fijos de la Universidad de San Carlos no están sujetos a depreciaciones según la Ley de Inventarios que se menciona en el Estudio Legal.

### 8.3 Financiamiento

El financiamiento del proyecto al iniciar las operaciones será con la asignación de presupuesto de parte de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como anteriormente se indicó, dicha asignación será para el primer mes y posterior a eso se espera que el proyecto logre autosostenimiento financiero.

### 8.4 Presupuesto de caja

En el siguiente presupuesto de caja se presentan las operaciones financieras que se contempla se realizarán durante los próximos cinco años del proyecto, es decir, se detallan las entradas y salidas reales de efectivo, y se presenta a continuación:

### Presupuesto de caja.

Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes  
Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
		3%	3%	3%	3%
Saldo anterior		Q297,088.80	Q644,264.92	Q1,013,346.22	Q1,404,989.86
<b>Ingresos</b>					
Asignación presupuestaria Facultad de Ciencias Médicas, USAC	Q138,649.40				
Ventas	Q1,205,879.71	Q1,366,261.71	Q1,407,249.56	Q1,449,467.04	Q1,492,951.06
<b>Total ingresos</b>	<b>Q1,344,529.11</b>	<b>Q1,663,350.51</b>	<b>Q2,051,514.48</b>	<b>Q2,462,813.27</b>	<b>Q2,897,940.91</b>
<b>Egresos</b>					
Inversión fija	Q61,405.00				
Insumos	Q614,262.18	Q632,690.04	Q651,670.74	Q671,220.87	Q691,357.49
Sueldos directos	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00
Costos indirectos variables	Q3,300.00	Q3,399.00	Q3,500.97	Q3,606.00	Q3,714.18
<b>Otros egresos</b>					
Sueldos indirectos	Q26,400.00	Q26,400.00	Q26,400.00	Q26,400.00	Q26,400.00
Cuota patronal IGSS	Q26,290.88	Q28,680.96	Q28,680.96	Q28,680.96	Q28,680.96
Aguinaldo	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67
Bono 14	Q12,133.33	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67
Bono mensual	Q38,400.00	Q38,400.00	Q38,400.00	Q38,400.00	Q38,400.00
Diferido 12%	Q32,256.00	Q32,256.00	Q32,256.00	Q32,256.00	Q32,256.00
Diferido 50%	Q22,400.00	Q22,400.00	Q22,400.00	Q22,400.00	Q22,400.00
Gastos de promoción	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00
Papelería y útiles	Q1,935.00	Q1,935.00	Q1,935.00	Q1,935.00	Q1,935.00
Mantenimiento del equipo	Q3,300.00	Q3,300.00	Q3,300.00	Q3,300.00	Q3,300.00
Recolección de desechos	Q1,031.25	Q1,031.25	Q1,031.25	Q1,031.25	Q1,031.25
Insumos de limpieza	Q1,860.00	Q1,860.00	Q1,860.00	Q1,860.00	Q1,860.00
<b>Total egresos</b>	<b>Q1,047,440.31</b>	<b>Q1,019,085.59</b>	<b>Q1,038,168.26</b>	<b>Q1,057,823.41</b>	<b>Q1,078,068.22</b>
<b>DISPONIBILIDAD</b>	<b>Q297,088.80</b>	<b>Q644,264.92</b>	<b>Q1,013,346.22</b>	<b>Q1,404,989.86</b>	<b>Q1,819,872.70</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Del presupuesto de caja es importante resaltar que para el primer año se tiene una entrada de efectivo de Q138,649.40 que corresponde a la asignación presupuestaria de la Facultad de Ciencias Médicas como aportación de capital de trabajo, la cual cubrirá la inversión fija y corriente descrita anteriormente. Una de las variantes que se observan en los cinco años es el rubro de las ventas e insumos que tienen un incremento anual del 3% sobre el dato anterior, al igual que los costos indirectos variables que corresponden a los servicios de energía eléctrica, agua potable y teléfono. (Ver Anexo 15)

En cuanto a los ingresos que se proyectan para el año 2, el dato se obtienen de multiplicar las ventas del año 1 por el 3% de incremento, y se incluye un mes más, ya que en el primer año se laborará durante diez meses únicamente, a diferencia que en el segundo año se trabajará durante once meses. Por otro lado, la diferencia que se observa en la cuota patronal IGSS, se debe porque se tendrá un mes para realizar el pago correspondiente, por ello para el primer año se tienen previstos Q2,390.08, que se pagan en el segundo año, y así sucesivamente. Todos los demás rubros se mantienen constantes porque son gastos fijos que se desenvolsan en el momento que corresponde. (Ver Anexo 15)

## **8.5 Estados financieros**

Para presentar la información financiera del Área de Exámenes Generales se detalla lo siguiente:

### **8.5.1 Estado de resultados**

En este se presenta el resumen de las operaciones contables durante una proyección de cinco años, en el cual se observa que no se presentan gastos financieros debido a que no se tendrá financiamiento externo, y por tratarse de la Universidad de San Carlos de Guatemala y estar excenta de pagos de impuestos, no se calcula el Impuesto Sobre la Renta -ISR-.

**Estado de resultados proyectado.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Incremento anual esperado</b>		3%	3%	3%	3%
Ventas	Q1,205,879.71	Q1,366,261.71	Q1,407,249.56	Q1,449,467.04	Q1,492,951.06
(-Costo de producción)	Q721,620.16	Q738,372.77	Q755,627.95	Q773,400.79	Q791,706.81
Insumos	Q558,420.16	Q575,172.77	Q592,427.95	Q610,200.79	Q628,506.81
Sueldos directos	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00	Q163,200.00
<b>Ganancia</b>	<b>Q484,259.54</b>	<b>Q627,888.94</b>	<b>Q651,621.61</b>	<b>Q676,066.26</b>	<b>Q701,244.24</b>
<b>(-Gastos de administración y ventas)</b>					
Gastos de promoción	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00	Q15,000.00
Sueldos indirectos	Q26,400.00	Q26,400.00	Q26,400.00	Q26,400.00	Q26,400.00
Papelería y útiles	Q1,935.00	Q1,935.00	Q1,935.00	Q1,935.00	Q1,935.00
Insumos de limpieza	Q1,860.00	Q1,860.00	Q1,860.00	Q1,860.00	Q1,860.00
Energía eléctrica	Q1,100.00	Q1,133.00	Q1,166.99	Q1,202.00	Q1,238.06
Agua potable	Q1,100.00	Q1,133.00	Q1,166.99	Q1,202.00	Q1,238.06
Teléfono	Q1,100.00	Q1,133.00	Q1,166.99	Q1,202.00	Q1,238.06
Mantenimiento del equipo	Q3,300.00	Q3,300.00	Q3,300.00	Q3,300.00	Q3,300.00
Recolección de desechos	Q1,031.25	Q1,031.25	Q1,031.25	Q1,031.25	Q1,031.25
Cuota patronal IGSS	Q28,680.96	Q28,680.96	Q28,680.96	Q28,680.96	Q28,680.96
Bono 14	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67
Bono mensual	Q38,400.00	Q38,400.00	Q38,400.00	Q38,400.00	Q38,400.00
Diferido 12%	Q32,256.00	Q32,256.00	Q32,256.00	Q32,256.00	Q32,256.00
Diferido 50%	Q22,400.00	Q22,400.00	Q22,400.00	Q22,400.00	Q22,400.00
Aguinaldo	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67	Q24,266.67
<b>Total</b>	<b>Q223,096.54</b>	<b>Q223,195.54</b>	<b>Q223,297.51</b>	<b>Q223,402.54</b>	<b>Q223,510.72</b>
<b>Utilidad neta</b>	<b>Q261,163.00</b>	<b>Q404,693.40</b>	<b>Q428,324.10</b>	<b>Q452,663.71</b>	<b>Q477,733.52</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

La utilidad neta de cada año se refleja al final de cada período, la cual es favorable desde el primer año y se incrementa anualmente. (Para el desglose mensual ver Anexo 16)

### 8.5.2 Estado de situación financiera

Con la finalidad de evaluar la situación financiera del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico, se presenta el estado de situación financiera, en donde se reflejan los bienes, derechos, obligaciones y patrimonio del proyecto, representados en activo, pasivo y capital.

**Estado de situación financiera proyectado.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>ACTIVO</b>		<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>
<b>Circulante</b>					
Caja y bancos	Q297,088.80	Q644,264.92	Q1,013,346.22	Q1,404,989.86	Q1,819,872.70
Insumos	Q55,842.02	Q113,359.29	Q172,602.09	Q233,622.17	Q296,472.85
<b>Total</b>	<b>Q352,930.82</b>	<b>Q757,624.21</b>	<b>Q1,185,948.31</b>	<b>Q1,638,612.02</b>	<b>Q2,116,345.54</b>
<b>Fijo</b>					
Mobiliario y equipo para actividades administrativas	Q9,900.00	Q9,900.00	Q9,900.00	Q9,900.00	Q9,900.00
Mobiliario y equipo para actividades técnicas	Q51,505.00	Q51,505.00	Q51,505.00	Q51,505.00	Q51,505.00
<b>Total</b>	<b>Q61,405.00</b>	<b>Q61,405.00</b>	<b>Q61,405.00</b>	<b>Q61,405.00</b>	<b>Q61,405.00</b>
<b>TOTAL DEL ACTIVO</b>	<b>Q414,335.82</b>	<b>Q819,029.21</b>	<b>Q1,247,353.31</b>	<b>Q1,700,017.02</b>	<b>Q2,177,750.54</b>
<b>PASIVO</b>					
<b>Corto plazo</b>					
Cuotas patronales por pagar	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08
Bono 14 por pagar	Q12,133.33	Q12,133.33	Q12,133.33	Q12,133.33	Q12,133.33
<b>TOTAL DEL PASIVO</b>	<b>Q14,523.41</b>	<b>Q14,523.41</b>	<b>Q14,523.41</b>	<b>Q14,523.41</b>	<b>Q14,523.41</b>
<b>CAPITAL</b>					
Aportaciones presupuesto Facultad de Ciencias Médicas	Q138,649.40	Q138,649.40	Q138,649.40	Q138,649.40	Q138,649.40
Ganancia del ejercicio	Q261,163.00	Q404,693.40	Q428,324.10	Q452,663.71	Q477,733.52
Utilidades no distribuidas		Q261,163.00	Q665,856.40	Q1,094,180.49	Q1,546,844.21
<b>TOTAL DE CAPITAL</b>	<b>Q399,812.40</b>	<b>Q804,505.80</b>	<b>Q1,232,829.90</b>	<b>Q1,685,493.61</b>	<b>Q2,163,227.13</b>
<b>Total del pasivo y capital</b>	<b>Q414,335.82</b>	<b>Q819,029.21</b>	<b>Q1,247,353.31</b>	<b>Q1,700,017.02</b>	<b>Q2,177,750.54</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Dentro de los aspectos más importantes a mencionar está el rubro de caja y bancos, cantidad que será la disponibilidad que queda al final de cada año según el presupuesto de caja.

El rubro de insumos del primer año, que asciende a Q55,842.02 corresponde a la compra que se realizará en el primer mes, los cuales son insumos que servirán para realizar los servicios que se venderán hasta en el segundo mes de operaciones. En los meses posteriores se seguirán adquiriendo insumos de trabajo para elaborar las pruebas proyectadas; por ello existirá en inventario insumos correspondientes a un mes, en cada uno de los años.

En el inventario de insumos se debe contemplar el incremento anual en la ventas del 3%, y para dejar claro el rubro de insumos en el estado de situación financiera se desarrolla la ecuación para el año 2 con la intención de ejemplificar el procedimiento y quede claro como se obtuvieron los datos para los siguientes años:

Insumos del año 1 según estado de situación financiera	Q55,842.02
(+)Insumos del año 2 según el presupuesto de caja	Q632,690.04
(-)Insumos del año 2 según estado de resultados	<u>Q558,420.16</u>
Insumos para iniciar actividades año 2	Q113,359.29

Eso significa que año tras año se incrementará el rubro de insumos que está en el inventario, tanto por la compra de un mes anticipado como por el incremento del 3% anual sobre las ventas.

Por otro lado la inversión fija se mantiene con su precio de compra a pesar de los años, porque en la Universidad de San Carlos de Guatemala no se contempla depreciación para los bienes o mobiliario y equipo, sino se conservan los activos con su mismo valor de compra a pesar del uso y desgaste.

En relación a las cuotas patronales por pagar, esta hace énfasis a la cuota patronal IGSS que queda pendiente de pago año con año, la cual corresponde a un mes, esto porque el desembolso real será un mes después al período contable.

La cuenta del Bono 14 por pagar es porque en el primer año se incian actividades en el mes 1 lo que genera un desembolso real correspondiente a seis meses, pero para los siguiente años si debe realizarse el pago de 12 meses, es decir, de un año completo, por lo que se deja contemplado.

Por último, en este estado de situación financiera se observa que la aportación se realiza en el año 1, la cual se mantiene como capital para los otros años, por ende no se reembolsa a la Facultad de Ciencias Médicas y las utilidades no se

distribuirán, sino que se tendrán para financiar en un futuro alguna ampliación del proyecto, las cuales ascienden en el año 5 a Q477,733.52.

## 8.6 Evaluación financiera

La evaluación financiera es un proceso de suma importancia para conocer la conveniencia del proyecto, por medio de algunas razones financieras, por lo que se inicia con la capacidad de pago:

### 8.6.1 Capacidad de pago

Es el grado de solvencia o liquidez que tendrá el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB- para afrontar sus compromisos financieros; se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

Para ello se presentan los activos y pasivos circulantes de cada año y la razón de solvencia correspondiente.

### Cuadro No. 8.5

#### Activos y pasivos circulantes y razón de solvencia.

Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.

Años	Activo Circulante	Pasivo Circulante	Razón de Solvencia
1	Q352,930.82	Q14,523.41	24.30
2	Q757,624.21	Q14,523.41	52.17
3	Q1,185,948.31	Q14,523.41	81.66
4	Q1,638,612.02	Q14,523.41	112.83
5	Q2,116,345.54	Q14,523.41	145.72

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Con esta razón se observa que desde el primer año de operaciones, el proyecto contará con efectivo para hacer frente a sus compromisos financieros, por ejemplo en el primer año por cada quetzal que se debe se tienen Q24.30 quetzales para cubrir sus compromisos, lo que se incrementará año tras año. Es recomendable

que los coordinadores del lugar evalúen alternativas de inversión para aprovechar la liquidez que se tendrá.

### 8.7 Punto de equilibrio

Este es un nivel de ventas mínimo que hará que el proyecto termine un periodo de operación sin pérdidas ni ganancias. Este punto de equilibrio se logra cuando la diferencia entre el precio de venta y el costo contable cubre los costos fijos.

El punto de equilibrio proporciona un análisis que permite dar a conocer con amplia información las relaciones entre costo, volumen de unidades y utilidades, para la toma de decisiones.

#### 8.7.1 Punto de equilibrio en valores

Este dato está representado por las ventas, expresadas en valores monetarios, necesarias para cubrir los costos y gastos. Se utiliza la siguiente ecuación con información del Estado de Resultados Proyectados:

$$\text{Punto de Equilibrio en Valores} = \frac{\text{Gastos Fijos}}{\text{Ganancia Marginal/Ventas}}$$

**Cuadro No. 8.6**  
**Punto de equilibrio monetario.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

	Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Ventas	Q1,205,879.71	Q1,366,261.71	Q1,407,249.56	Q1,449,467.04	Q1,492,951.06
(-)	Costos indirectos variables	Q721,620.16	Q738,372.77	Q755,627.95	Q773,400.79	Q791,706.81
	Ganancia marginal	Q484,259.54	Q627,888.94	Q651,621.61	Q676,066.26	Q701,244.24
(-)	Gastos fijos	Q223,096.54	Q223,195.54	Q223,297.51	Q223,402.54	Q223,510.72
%	Ganancia marginal	40.16%	45.96%	46.30%	46.64%	46.97%
	<b>Punto de equilibrio</b>	<b>Q555,544.23</b>	<b>Q485,664.75</b>	<b>Q482,235.89</b>	<b>Q478,968.77</b>	<b>Q475,854.98</b>
	Margen de seguridad	Q650,335.48	Q880,596.96	Q925,013.67	Q970,498.28	Q1,017,096.07
%	Margen de seguridad	<b>53.93%</b>	<b>64.45%</b>	<b>65.73%</b>	<b>66.96%</b>	<b>68.13%</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

En el cuadro 8.6 se observa que la ganancia marginal porcentual en todos los años es arriba del 40%, es decir que las ventas sobrepasan a los costos indirectos

variables, por consiguiente para cubrir los gastos fijos se necesitarían vender por ejemplo para el primer año Q55,544.23, muy por debajo de las ventas que se proyectan, es por ello que se calcula el margen de seguridad, es decir, las ventas que generan utilidad después de haber alcanzado el punto de equilibrio, el cual está por arriba del 50% en todos los años.

### 8.7.2 Punto de equilibrio en unidades

Debido a que en este proyecto se tienen seis diferentes servicios, se presenta el siguiente cuadro con el desglose de los servicios con su correspondiente punto de equilibrio proporcionalmente al nivel de las ventas que se tiene proyectado; para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de Equilibrio en Unidades} = \frac{\text{Punto de equilibrio en valores}}{\text{Precio de venta}}$$

#### Cuadro No. 8.7

#### Punto de equilibrio en unidades.

Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes

Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Punto de equilibrio en valores	Q555,544.23	Q485,664.75	Q482,235.89	Q478,968.77	Q475,854.98
<b>% de las unidades en relación a las ventas</b>					
Hematología	5%	5%	5%	5%	5%
Heces completa	3%	3%	3%	3%	3%
Orina completa	6%	6%	6%	6%	6%
TP y TPT	13%	13%	13%	13%	13%
Grupo sanguíneo	14%	14%	14%	14%	14%
Sangre oculta	59%	59%	59%	59%	59%
<b>Punto de equilibrio en valores según prueba</b>					
Hematología	Q29,459.22	Q25,753.67	Q25,571.85	Q25,398.60	Q25,233.48
Heces completa	Q19,254.39	Q16,832.47	Q16,713.63	Q16,600.39	Q16,492.47
Orina completa	Q30,807.03	Q26,931.95	Q26,741.80	Q26,560.63	Q26,387.96
TP y TPT	Q70,141.00	Q61,318.27	Q60,885.36	Q60,472.86	Q60,079.73
Grupo sanguíneo	Q78,557.92	Q68,676.46	Q68,191.60	Q67,729.60	Q67,289.29
Sangre oculta	Q327,324.67	Q286,151.93	Q284,131.66	Q282,206.68	Q280,372.05
<b>(I) Precio de venta según prueba</b>					
Hematología	Q18.00	Q18.00	Q18.00	Q18.00	Q18.00
Heces completa	Q5.00	Q5.00	Q5.00	Q5.00	Q5.00
Orina completa	Q8.00	Q8.00	Q8.00	Q8.00	Q8.00
TP y TPT	Q15.00	Q15.00	Q15.00	Q15.00	Q15.00
Grupo sanguíneo	Q12.00	Q12.00	Q12.00	Q12.00	Q12.00
Sangre oculta	Q40.00	Q40.00	Q40.00	Q40.00	Q40.00

<b>Punto de equilibrio en unidades por prueba</b>					
Hematología	1,637	1,431	1,421	1,411	1,402
Heces completa	3,851	3,366	3,343	3,320	3,298
Orina completa	3,851	3,366	3,343	3,320	3,298
TP y TPT	4,676	4,088	4,059	4,032	4,005
Grupo sanguíneo	6,546	5,723	5,683	5,644	5,607
Sangre oculta	8,183	7,154	7,103	7,055	7,009
<b>Punto de equilibrio en unidades</b>	<b>28,744</b>	<b>25,128</b>	<b>24,951</b>	<b>24,782</b>	<b>24,621</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Los porcentajes que se presentan en el apartado llamado “% de unidades en relación a las ventas”, se utiliza para el cálculo de las unidades de cada servicio que corresponden proporcionalmente al punto de equilibrio en unidades presentado anteriormente, de acuerdo a la proyección de ventas.

### 8.8 Flujo de fondos

El flujo de fondos lo constituyen los ingresos y egresos que se originan de las operaciones del proyecto, en cada uno de los años de su duración, estos valores son actualizados a una tasa determinada para ser evaluados financieramente.

La proyección del flujo de fondos se presenta para cinco años de análisis del proyecto, por consiguiente se calcula la diferencia entre los ingresos y egresos, para dar origen al flujo neto de fondos, lo que permite evaluar financieramente el proyecto tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

#### Cuadro No. 8.8 Flujos de fondos netos.

Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes  
Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>					
Ventas	Q1,205,879.71	Q1,366,261.71	Q1,407,249.56	Q1,449,467.04	Q1,492,951.06
<b>Total ingresos</b>	<b>Q1,205,879.71</b>	<b>Q1,366,261.71</b>	<b>Q1,407,249.56</b>	<b>Q1,449,467.04</b>	<b>Q1,492,951.06</b>
<b>EGRESOS</b>					
Costo directo de producción	Q721,620.16	Q738,372.77	Q755,627.95	Q773,400.79	Q791,706.81
Gastos de administración	Q223,096.54	Q223,195.54	Q223,297.51	Q223,402.54	Q223,510.72
<b>Total egresos</b>	<b>Q944,716.71</b>	<b>Q961,568.31</b>	<b>Q978,925.46</b>	<b>Q996,803.33</b>	<b>Q1,015,217.53</b>
<b>Flujo neto de fondos</b>	<b>Q261,163.00</b>	<b>Q404,693.40</b>	<b>Q428,324.10</b>	<b>Q452,663.71</b>	<b>Q477,733.52</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Cabe resaltar que estos flujos netos de fondos coinciden con la utilidad del estado de resultados proyectado, tomando en cuenta que no hay depreciaciones de activos, por las razones indicadas con anterioridad.

### 8.9 Tasa de rendimiento mínima aceptada

Conocida como TREMA, es la tasa de rendimiento mínima que un inversionista espera recibir al llevar a cabo un proyecto. La TREMA establece el límite inferior sobre lo que se puede invertir, y muestra también las inversiones que se deben aceptar cuando son mayores a esta.

Para el presente estudio se ha previsto una tasa de descuento del 3% anual, que corresponde a la tasa de inflación en Guatemala.

### 8.10 Valor actual neto (VAN)

La aceptación de un proyecto dependerá del resultado obtenido de los flujos netos de efectivo actualizados a la tasa de descuento, si éste es mayor o igual a cero, se considera aceptable, ya que los beneficios del proyecto son superiores a los costos, cuando el resultado es menor que cero se considera que el proyecto no debe aceptarse porque los beneficios son inferiores a los costos.

En el siguiente cuadro se muestran los resultados obtenidos al determinar el VAN del proyecto a cinco años:

**Cuadro No. 8.9**  
**Valor actual neto (VAN).**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Años	Flujo neto de fondos	Factor de actualización	Flujo de fondos actualizados
		<b>1.03</b>	
0	(Q138,649.40)	1.00000	(Q138,649.40)
1	Q261,163.00	0.97087	Q253,556.31
2	Q404,693.40	0.94260	Q381,462.34
3	Q428,324.10	0.91514	Q391,977.22
4	Q452,663.71	0.88849	Q402,185.85
5	Q477,733.52	0.86261	Q412,097.13
<b>TOTALES</b>	<b>Q1,885,928.33</b>		<b>Q1,702,629.45</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

El valor actual neto generado por el proyecto es de Q1,702,629.45; el cual es suficiente para cubrir la inversión realizada, los costos y gastos, así como el porcentaje de inflación que se tiene en Guatemala; es decir, en la actualidad los flujos netos de efectivo siguen siendo positivos.

### 8.11 Relación beneficio costo

Es el resultado de dividir el total de los ingresos actualizados entre el total de los egresos actualizados, incluyendo la inversión total. Permite establecer la eficiencia con que se utilizan los recursos en un proyecto.

Cuando el resultado es igual o mayor que la unidad, el proyecto de inversión deberá aceptarse, de lo contrario deberá rechazarse.

**Cuadro No. 8.10**  
**Flujos de efectivo netos actualizados.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Años	Ingresos	Egresos	Flujo neto de fondos	Factor de actualización	Ingresos actualizados	Egresos actualizados	Flujo de fondos actualizados
				<b>1.03</b>			
0		Q138,649.40	(Q138,649.40)	1.00000		Q138,649.40	(Q138,649.40)
1	Q1,205,879.71	Q944,716.71	Q261,163.00	0.97087	Q1,170,757.00	Q917,200.68	Q253,556.31
2	Q1,366,261.71	Q961,568.31	Q404,693.40	0.94260	Q1,287,832.70	Q906,370.36	Q381,462.34
3	Q1,407,249.56	Q978,925.46	Q428,324.10	0.91514	Q1,287,832.70	Q895,855.47	Q391,977.22
4	Q1,449,467.04	Q996,803.33	Q452,663.71	0.88849	Q1,287,832.70	Q885,646.85	Q402,185.85
5	Q1,492,951.06	Q1,015,217.53	Q477,733.52	0.86261	Q1,287,832.70	Q875,735.56	Q412,097.13
<b>TOTALES</b>	<b>Q6,921,809.07</b>	<b>Q5,035,880.75</b>	<b>Q1,885,928.33</b>		<b>Q6,322,087.78</b>	<b>Q4,619,458.33</b>	<b>Q1,702,629.45</b>

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

$$\text{Relación Beneficio - Costo} = \frac{\text{Ingresos actualizados}}{\text{Egresos actualizados}}$$

$$\text{Relación Beneficio - Costo} = \frac{Q6,322,087.78}{Q4,619,458.33} = Q1.37$$

En promedio, por cada quetzal invertido se obtendrán Q0.37 adicionales, lo cual indica que el proyecto es eficiente en cuanto la utilización de los recursos, además de confirmar que la inversión efectuada será recuperada.

### 8.12 Tasa interna de retorno financiera

La TIRF es uno de los indicadores financieros más importantes en la evaluación financiera, da como resultado el retorno porcentual que en promedio anual rinde el proyecto, proporciona una medida de eficiencia que refleja cuanto paga un proyecto en términos de ingresos sobre sus costos. En el cuadro siguiente se presentan los flujos netos de fondos para el cálculo de la TIRF del proyecto:

**Cuadro No. 8.11**  
**Flujos netos de fondos para (TIRF).**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Años	Flujo neto de fondos
0	(Q138,649.40)
1	Q261,163.00
2	Q404,693.40
3	Q428,324.10
4	Q452,663.71
5	Q477,733.52
<b>Totales</b>	<b>Q1,885,928.33</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Con estos flujos netos de fondos se obtuvo una TIRF de 2.22 o bien 222%. Lo que significa que sobrepasa al porcentaje de TREMA del 3% que corresponde a la tasa de inflación de Guatemala, es decir, el proyecto si es rentable.

**Cuadro No. 8.12**  
**Flujos de fondos actualizados con (TIR).**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Años	Ingresos	Egresos	Flujo neto de fondos	Factor de actualización	Ingresos actualizados	Egresos actualizados	Flujo de fondos actualizados
				<b>3.219</b>			
0		Q138,649.40	(Q138,649.40)	1.00000		Q138,649.40	(Q138,649.40)
1	Q1,205,879.71	Q944,716.71	Q261,163.00	0.31069	Q374,651.26	Q293,511.29	Q81,139.97
2	Q1,366,261.71	Q961,568.31	Q404,693.40	0.09653	Q131,880.42	Q92,816.80	Q39,063.63
3	Q1,407,249.56	Q978,925.46	Q428,324.10	0.02999	Q42,202.75	Q29,357.51	Q12,845.24
4	Q1,449,467.04	Q996,803.33	Q452,663.71	0.00932	Q13,505.21	Q9,287.58	Q4,217.63
5	Q1,492,951.06	Q1,015,217.53	Q477,733.52	0.00289	Q4,321.77	Q2,938.83	Q1,382.94
<b>TOTALES</b>	<b>Q6,921,809.07</b>	<b>Q5,035,880.75</b>	<b>Q1,885,928.33</b>		<b>Q566,561.41</b>	<b>Q566,561.41</b>	<b>Q0.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Al actualizar los flujos netos de efectivo con la TIRF se observa en el quinto año se obtiene un VAN de Q0.00, esto es porque a una tasa interna de retorno de 222% es rentable el proyecto, pero con una tasa de actualización arriba de este porcentaje no lo será. Para clarificar más este concepto nótese a continuación los valores netos actualizados a diferentes tasas de descuento para observar gráficamente este concepto:

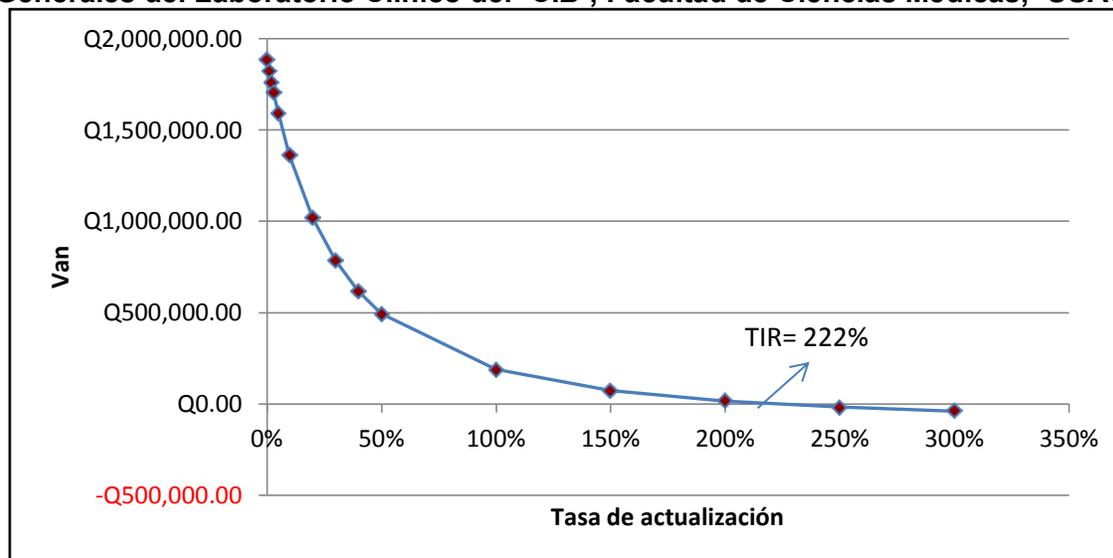
**Cuadro No. 8.13**  
**VAN actualizado a diferentes tasas de actualización.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Tasa de actualización	Van
0%	Q1,885,928.33
1%	Q1,821,922.30
2%	Q1,760,880.05
<b>3%</b>	<b>Q1,702,629.45</b>
5%	Q1,593,872.84
10%	Q1,360,845.43
20%	Q1,018,185.11
30%	Q783,825.06
40%	Q617,125.80
50%	Q494,560.30
100%	Q189,866.61
150%	Q74,459.67
200%	Q16,789.14
250%	(Q17,079.05)
300%	(Q39,138.00)

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

En la gráfica 8.1 se observa que en el punto que cruza la línea cero se encuentra la TIRF, que es de 222% lo que permite un VAN cero.

**Gráfica No. 8.1**  
**VAN actualizado a diferentes tasas de actualización.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**



**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

### 8.13 Período de recuperación de la inversión

Este es un indicador que permite visualizar en cuánto tiempo se recuperará la inversión inicial del proyecto, por consiguiente se utilizan los flujos netos de fondos actualizados de cada año y su respectiva acumulación, para establecer en qué tiempo la inversión será recuperada.

**Cuadro No. 8.14**  
**Período de recuperación de la inversión.**  
**Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes**  
**Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.**

Años	Flujo neto de fondos	Factor de actualización	Flujo de fondos actualizados	
			ANUAL	ACUMULADO
		1.03		
1	Q261,163.00	0.97087	Q253,556.31	Q253,556.31
2	Q404,693.40	0.94260	Q381,462.34	Q635,018.65
3	Q428,324.10	0.91514	Q391,977.22	Q1,026,995.87
4	Q452,663.71	0.88849	Q402,185.85	Q1,429,181.72
5	Q477,733.52	0.86261	Q412,097.13	Q1,841,278.85
<b>TOTALES</b>	<b>Q2,024,577.73</b>		<b>Q1,841,278.85</b>	

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

De los flujos netos de fondos actualizados acumulados por observación se establece que en el año uno queda cubierta la inversión inicial, para determinar el tiempo exacto, se basa en el siguiente cálculo:

$$\text{T tiempo de recuperación} = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Flujos Netos Actualizados año 1}}$$

$$\text{T tiempo de recuperación} = \frac{Q138,649.40}{Q253,556.31} = 0.55 * 12 = 6.56 \text{ meses}$$

$$6.56 - 6 = 0.56 * 30 = 17 \text{ días}$$

Al recordar que la inversión inicial es de Q138,649.40, se observa que desde el primer año se obtiene un flujo actualizado que cubre dicha cantidad, por lo que se calcula el mes exacto de recuperación y es en el sexto mes con 17 días, lo cual es muy conveniente para el proyecto dada una proyección de cinco años.

#### 8.14 Análisis de sensibilidad

Por medio de un análisis de sensibilidad es posible visualizar las fructuaciones económicas que tendría un proyecto en diferentes escenarios, es por ello que para el presente proyecto se establece un análisis en relación a los cambios que podría tener si disminuyera o incrementara el volumen de ventas.

Para este escenario se presentan los ingresos del primer año con sus respectivos costos totales y utilidad, sin ninguna variante más que tres incrementos y tres decrementos sobre el ingreso base que representa el 100%.

#### Cuadro No. 8.15

##### Análisis de sensibilidad con variación volumen de ventas.

##### Proyecto: Autosostenimiento financiero del Área de Exámenes

##### Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, Facultad de Ciencias Médicas, -USAC-.

Ingresos	Costo total	Utilidad	Variación
Q1,097,350.5324	Q859,692.2016	Q237,658.3307	91%
Q1,133,526.9235	Q888,033.7028	Q245,493.2207	94%
Q1,169,703.3147	Q916,375.2039	Q253,328.1108	97%
<b>Q1,205,879.7059</b>	<b>Q944,716.7051</b>	<b>Q261,163.0008</b>	<b>100%</b>
Q1,242,056.0971	Q973,058.2063	Q268,997.8908	103%
Q1,278,232.4882	Q1,001,399.7074	Q276,832.7808	106%
Q1,314,408.8794	Q1,029,741.2086	Q284,667.6709	109%

**Fuente:** Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, noviembre 2015.

Con los incrementos y decrementos del 3%, 6% y 9% sobre el ingreso base del 100%, se observa la variabilidad de la utilidad, es decir, como cambiaría el escenario financiero que se ha venido planteando hasta el momento; pero esto se hace en el supuesto que no se alcance a vender los servicios proyectados para el primer año, por diferentes factores, entre ellos, que no se capte el mercado que se tiene como objetivo o bien la capacidad instalada no se dé abasto.

En resumen en el estudio financiero para el proyecto de autosostenimiento financiero del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, se presentó la inversión total que está integrada por la inversión corriente e inversión fija para iniciar operaciones en el día cero, lo que permitió determinar el capital de trabajo que asciende a Q77,244.40, el cual será cubierto por asignación presupuestaria de la Facultad de Ciencias Médicas de la -USAC-, esto ocurrirá en el primer mes de operaciones, ya que en todo el año oportunamente se generarán ingresos por concepto de ventas que se proyecta ascenderá a Q1,205,879.71, lo cual permitirá cubrir los insumos, costos fijos y costos indirectos variables necesarios para las operaciones del lugar.

Por otro lado, se calculó el punto de equilibrio expresado en moneda y en unidades, este último por cada uno de los seis servicios que se ofrecerán en el proyecto, de lo cual se estableció el margen de seguridad, ya que las ventas que tendrá el proyecto están por encima del punto de equilibrio, el cual es de 53.93% para el primer año, y se mantiene más o menos constante durante los cuatro años posteriores.

Además, se realizaron los estados financieros tales como el estado de resultados proyectado y de situación financiera, los cuales permiten realizar una evaluación financiera y establecer indicadores y razones, tales como: capacidad de pago, TREMA, VAN, TIRF, relación beneficio-costos y período de recuperación de la inversión. Para estos índices se calcularon y actualizaron los flujos de efectivo netos.

De la capacidad de pago se dice entonces que el proyecto tiene un índice de solvencia de Q24.30 para el primer año, y a una TREMA del 3% que se refiere a la inflación de Guatemala, se obtuvo un VAN positivo de Q1,702,629.45, con una TIRF de 222%, lo que significa que el proyecto es muy conveniente ya que está por encima de la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada del 3%, no se debe olvidar que se está siendo muy optimista al esperar las ventas desde el segundo mes de iniciar actividades, lo cual es posible al pretender captar a un mercado que le parece atractivos los servicios de laboratorio clínico a bajo costo y de alta confiabilidad, tal como se estableció en el estudio de mercado anteriormente.

Por otro lado con datos actualizados se conoce que la relación beneficio-costos del proyecto es de Q1.37, es decir, por cada quetzal que se venda se obtendrán Q0.37 centavos adicionales.

Por último se establece un análisis de sensibilidad con ventas que disminuyen y crecen a un 3%, por lo que se observa de forma consolidada la cantidad de ventas que se obtendrían en cada una de esas situaciones.

De lo anterior se concluye que es factible que el proyecto sea autosostenible financieramente desde el segundo mes de operaciones, en el sentido que alcancen las ventas proyectadas a un incremento constante del 3% anual tomando en consideración los aspectos establecidos en este proyecto de Factibilidad.

## 9. CONCLUSIONES

1. El análisis realizado a los estudios de Mercado, Técnico, Administrativo-Legal, Ambiental y con especial énfasis en el Financiero, se observa un comportamiento positivo en los principales indicadores que permite técnicamente comprobar la hipótesis planteada en la elaboración del estudio de factibilidad para el autosostenimiento del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-.
2. En cuanto al Estudio Financiero, este mostró que la sostenibilidad financiera del del proyecto es factible, ya que al actualizar los flujos netos de efectivo a una proyección de cinco años, se obtiene un VAN positivo de Q1,702,629.45, una TIRF del 222%, una Tasa de Relación Beneficio-Costo de Q1.37; por lo tanto, el proyecto tiene un índice de solvencia de Q24.30 para el primer año y un período de recuperación de 6 meses con 17 días.
3. En el Estudio de Mercado, se definió una muestra de 97 personas, de las cuales el 88% manifestó que estarían dispuestos a utilizar los servicios del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-; por consiguiente, al extrapolar los datos de la muestra a la población objetivo, con un 95% de confianza y 10% de error, se puede afirmar que el 88% de las 917,534 personas que se catalogan como la población objetivo, estarían dispuestas a utilizar los servicios del -CIB-; es decir, 807,430 personas, quienes según la misma encuesta expresaron que en promedio se realizarían 4 exámenes al año por persona; es decir 3,229,720 pruebas anuales, de la cuales el 18% se constituirían en la demanda potencial del proyecto, es decir 581,350 exámenes diagnósticos anuales.
4. Para implementar la Estrategias de Comercialización se estima un presupuesto anual de Q15,000.00 anuales, que estará orientado a la realización de diversas acciones tales, como diseño de mantas, volantes y posters, impresió de mantas e impresión de volantes, lo cual permitirá dar a conocer el área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-.

5. En el desarrollo del Estudio Técnico, se pudo observar que el Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, ya cuenta con la edificación de la infraestructura, por consiguiente con la localización y tamaño apropiado del proyecto; estos tres elementos se constituyen en una de las principales ventajas para el logro de la autosostenibilidad financiera del CIB.
6. Dentro de los principales aspectos administrativos y jurídicos del área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del -CIB-, otras de las principales ventajas es que ya se cuenta con una estructura organizativa apegada a las normas y disposiciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que el área de Exámenes Generales forma parte de la Facultad de Ciencias Médicas.
7. Al utilizar la Matriz de Leopold Modificada, el porcentaje de los impactos identificados es de un 6.20%, esto significa que las actividades operativas especialmente las pruebas diagnósticas que realice del Área de Exámenes Generales, no impactarán de manera significativa en el medio ambiente, lo cual se evidencia al obtener un porcentaje relativamente bajo de impactos.

## 10. RECOMENDACIONES

1. Diseñar e implementar un Plan Estratégico de Comercialización para el CIB, que permita sistemáticamente la promoción y divulgación de la existencia del Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas -CIB-, lo cual debe contribuir a capturar la demanda potencial que existe en el Municipio de Guatemala, lo permitirá generar afluencia de usuarios para lograr un crecimiento sostenido en las ventas de los servicios.
2. Aprovechar de manera óptima y racional la infraestructura con la que cuenta actualmente el -CIB-, lo cual permitirá mejorar el nivel de ingresos y que éstos contribuyan al autosostenimiento financiero del Area de Exámenes Generales.
3. Que el CIB, inicie las gestiones pertinentes ante las autoridades de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para que se autorice crear dentro de la estructura organizacional de este Laboratorio Clínico, una Ventanilla de Cobros para atender de manera eficiente a los diferentes demandantes de los servicios que estará brindando el -CIB- y de esta manera hacer eficiente el proceso de cobro de las pruebas diagnósticas.
4. Que el personal del área de Exámenes Generales del -CIB-, cumplan con las principales normas de bioseguridad, para el apropiado manejo de los desechos químicos y biológicos, esto con la finalidad de evitar la contaminación ambiental y accidentes que pudieran ocasionarse en las actividades operativas.
5. En el Estudio Financiero se evidencia que el autosostenimiento financiero del Area de Exámenes Generales, tendrá un índice de solvencia de Q 24.30 para el primer año, lo cual significa una potencial alternativa de inversión para aprovechar la liquidez que se proyecta alcanzar.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- A. Suardíaz, J., Cruz, C., & Colina, A. (2004). *Laboratorio clínico*. (F. de C. Médicas, Ed.). La Habana. Retrieved from [https://www.google.com.gt/search?q=laboratorio+clinico+suardiaz+pdf&oq=la&aqs=chrome.0.69i59l2j69i65l3j69i57.1683j0j7&sourceid=chrome&es\\_sm=93&ie=UTF-8](https://www.google.com.gt/search?q=laboratorio+clinico+suardiaz+pdf&oq=la&aqs=chrome.0.69i59l2j69i65l3j69i57.1683j0j7&sourceid=chrome&es_sm=93&ie=UTF-8)
- Baca Urbina, G. (1989). *Evaluación de proyectos*. (M.-H. Interamericana, Ed.) (Primera.). México.
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluacion-De-Proyectos-Gabriel-Baca-Urbina-Corregido.Pdf*. México. Retrieved from <https://ianemartinez.files.wordpress.com/2012/09/evaluacion-de-proyectos-gabriel-baca-urbina-corregido.pdf>
- Blondet, R. (2015). Estrategias para penetrar en un mercado saturado. Retrieved from <http://bydpublicidad.com/2015/04/estrategias-para-penetrar-en-un-mercado-saturado/>
- Casia, M. (2006). *Guía para la preparación y evaluación de proyectos, con un enfoque administrativo*. (C. JASD, Ed.). Guatemala.
- Chase, Richard & Jacobs, Robert & Aquilano, N. (2009). *Diseño de puestos y medición del trabajo*. (McGraw-Hill, Ed.) *Administracion de operaciones, produccion y cadena de suministro*. (Duodécima.). México. Retrieved from <https://bibliotecat2.files.wordpress.com/2014/10/administracion-de-operaciones-y-produccion-12-ed-chase-aquilano-jacobs-11.pdf>
- Conesa, V. (1993). Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. "Guía Metodológica Para La Evaluación Del Impacto Ambiental," 1–61. Retrieved from [http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia\\_metodologica\\_impacto\\_ambiental.pdf](http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf)
- Daniel, W. W. (2008). *Bioestadística, Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud* (Tercera Ed.). México: Limusa Wiley.
- Del Río González, C. (2003). *Costos para administradores y dirigentes*. (A. y F. Ediciones Contables, Ed.). México.
- EducaMarketing. (2005). Guía para la elaboración de un plan de marketing. Retrieved from <http://educamarketing.unex.es/Docs/guias/guía para la elaboración de un plan de marketing.pdf>

- Espinoza, G. (2001). Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, 183. Retrieved from [http://www.jfhcs.unp.edu.ar/catedras/Impacto\\_Ambiental/Impacto\\_Ambiental/Textos/Fundamentos EIA.pdf](http://www.jfhcs.unp.edu.ar/catedras/Impacto_Ambiental/Impacto_Ambiental/Textos/Fundamentos EIA.pdf)
- Financiera, General, U. (n.d.). *Normas que regulan la elaboración y ejecución del presupuesto de la universidad de san carlos de guatemala.*
- Franklin Fincowsky, E. B. (2009). *Organización de empresas.* (McGraw-Hill, Ed.) (Tercera.). México. Retrieved from <http://xlibros.com/wp-content/uploads/2014/04/Organizacion-de-Empresas-Benjamin-3ed.pdf>
- General, C. (2006). REGLAMENTO GENERAL DE BIENES DEL SECTOR PUBLICO.
- Guatemuni. (2015). Esquema de definición de zonas urbanas de la ciudad de Guatemala. Retrieved from <http://cultura.muniguate.com/index.php/component/content/article/114-zonasciudad/678-zonasciudad>
- [Http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=21586](http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=21586). (n.d.). 11. CAPACIDAD INSTALADA: CONCEPTO, MEDICION y DETERMINANTES. 1., 17–29. Retrieved from <http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=21586>
- [Http://www.mspas.gob.gt/index.php/en/registro-traslado-o-renovacion-de-licencia-sanitaria-de-establecimientos.html](http://www.mspas.gob.gt/index.php/en/registro-traslado-o-renovacion-de-licencia-sanitaria-de-establecimientos.html). (2015). <http://www.mspas.gob.gt/index.php/en/registro-traslado-o-renovacion-de-licencia-sanitaria-de-establecimientos.html>. Retrieved from <http://www.mspas.gob.gt/index.php/en/registro-traslado-o-renovacion-de-licencia-sanitaria-de-establecimientos.html>
- [Https://www.usac.edu.gt/organigrama.php](https://www.usac.edu.gt/organigrama.php). (2015). <https://www.usac.edu.gt/organigrama.php>. Retrieved from <https://www.usac.edu.gt/organigrama.php>
- INE, I. N. de E. (2015). *Población Guatemala, años 2008-2020.*
- Médicas, F. de C. (2015). Facultad de Ciencias Médicas, USAC. Retrieved from <http://www.medicina.usac.edu.gt/filosofia.html>
- Miranda, J. J. (2005). Gestion de proyectos: evaluación financiera, económica, social, ambiental, *Quinta Edí*, 438. doi:10.4067/S0718-34292008000200001
- Miranda Miranda, J. J. (2005). *Gestión de proyectos: evaluación financiera económica social ambiental.* (M. Editores, Ed.) (Cuarta.). Bogotá. Retrieved

from  
<https://books.google.com.gt/books?id=Cme7JPBsR0cC&printsec=frontcover&dq=proyectos&hl=es&sa=X&ved=0CEAQ6AEwB2oVChMIsOim2t30yAIVQdUeCh13rgxs#v=onepage&q&f=false>

Multivexsigmados. (2015). Multivexsigmados. Retrieved from <http://www.multivexsigmados.com/>

Porter, M. E. (2008). *Estrategia competitiva*. (G. E. Patria, Ed.) (Trigésimo .). México. Retrieved from <https://es.scribd.com/doc/243493180/M-Porter-Estrategia-competitiva-383-pdf>

Prieto Valtueña, J. M. (2006). *La clínica y el laboratorio*. (Balcells, Ed.) (20th ed.). España. Retrieved from <http://www.freelibros.org/medicina/la-clinica-y-el-laboratorio-balcells.html>

Salud, O. M. D. La. (2008). Manual de bioseguridad en el laboratorio. *Medigraphic.Com*, 167–181. doi:10.1590/S0124-00642005000300007

Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2003). *Preparación y Evaluación de Proyectos*. (McGraw-Hill, Ed.) (Cuarta.). México.

UGAP. (2015). UGAP. Retrieved from <http://ugap.com/referencias/>

Universitaria, E. Recopilación de leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Retrieved from [http://www.usac.edu.gt/archivos/cipLeyesyReglamentosdelaUSAC\(Imprimir\).pdf](http://www.usac.edu.gt/archivos/cipLeyesyReglamentosdelaUSAC(Imprimir).pdf)

USAC. (2003). *PLAN ESTRATÉGICO USAC-2022, USAC*. Retrieved from <http://www.usac.edu.gt/archivos/planiPEUSAC2022.pdf>

## 12.ACRÓNIMOS

**BCIE** Banco Centroamericano de Integración Económica

**CIB** Centro de Investigaciones Biomédicas

**CUM** Centro Universitario Metropolitano

**FODA** Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

**IGSS** Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

**INE** Instituto Nacional de Estadística

**USAC** Universidad de San Carlos de Guatemala

## 13. ANEXOS

## ANEXO No. 1. Instrumento de recolección de datos de la muestra.

Universidad de San Carlos de Guatemala  
 Facultad de Ciencias Económicas  
 Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos

BOLETA No. \_\_\_\_\_



*Estudio de Factibilidad de autosostenimiento financiero del  
 Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas –CIB–  
 Facultad de Ciencias Médicas, USAC.*

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Instrucciones:** Esta encuesta está dirigida a personas que han utilizado los servicios de diagnóstico clínico en laboratorios en donde han tenido que pagar por los exámenes realizados; además, que residan en zonas del Municipio de Guatemala específicamente. Por favor complete la información que se le solicita.

1. Zona de residencia: \_\_\_\_\_
2. En el último año, ¿Se ha realizado exámenes de laboratorio clínico en lugares en donde han tenido que pagar por ellos?  
 Si  No
3. ¿En promedio cuántos exámenes de laboratorio clínico se ha realizado en el último año?  
 \_\_\_\_\_
4. ¿Qué tipo de exámenes de laboratorio clínico se ha realizado?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
5. ¿Cuánto gastó en promedio la última vez que se realizó exámenes de laboratorio clínico?  
 Q1.00 a Q200.00  Q201.00 a Q400.00  Q401.00 a Q500.00   
 Q501.00 a Q700.00  Q701.00 a Q999.00  Igual o más de Q1,000.00
6. ¿En qué laboratorio clínico se realizó las pruebas de diagnóstico?  
 \_\_\_\_\_
7. ¿Qué busca en un servicio de laboratorio clínico?  
*(A continuación se le presentan siete aspectos, los cuales se le solicita ordenar de acuerdo a la importancia que tengan para usted, en donde 1 es el más importante y así sucesivamente).*  
 Economía \_\_\_\_\_ Buen servicio \_\_\_\_\_  
 Confianza \_\_\_\_\_ Amplia gama de servicios \_\_\_\_\_  
 Calidad \_\_\_\_\_ Cercanía \_\_\_\_\_  
 Rapidez \_\_\_\_\_  
 Si considera que existen otros aspectos, por favor menciónelos y especifique el grado de importancia según lo considere:  
 \_\_\_\_\_
8. ¿Sabe usted que en la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC hay un laboratorio clínico que está abierto al público en general?  
 Si  No
9. El Laboratorio Clínico de la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC presta servicios a bajo precio y de alta confiabilidad. Sabiendo esto ¿Usted utilizaría sus servicios?  
 Si  No   
 ¿Por qué?  
 \_\_\_\_\_
10. ¿Qué laboratorios clínicos conoce que tengan bajos precios y que sean confiables?  
 Nombre de los laboratorios: \_\_\_\_\_ Zona de ubicación: \_\_\_\_\_  
 1) \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_  
 3) \_\_\_\_\_

**ANEXO No. 2.** Instrumento de recolección de datos técnico.**DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS****ÁREA DE EXÁMENES GENERALES:**

- 1) Hematología
- 2) Heces completo
- 3) Orina completa
- 4) TP y TPT
- 5) Grupo sanguíneo
- 6) Sangre oculta

PASOS	NOMBRE DE LA PRUEBA:		DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA:		EQUIPO:	COSTO EL EQUIPO:
	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:	TIEMPO EN MINUTOS:	INSUMOS:	COSTO DEL INSUMO:		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

**ANEXO No. 3. Guía de observación del lugar.****GUÍA DE OBSERVACIÓN**

Para la presente investigación se observaron los aspectos que se mencionan a continuación:

- Procedimientos para realizar las pruebas.
- Cantidad de personal contratado.
- Horario de atención.
- Identificación del lugar.
- Acceso a estacionamientos de automóviles.
- Manejo de desechos químicos.
- Limpieza y mantenimiento de bienes de inventario.
- Limpieza y mantenimiento de cristalería.
- Limpieza y mantenimiento del lugar.
- Atención a las personas que acuden al lugar.
- Procedimiento de cobro.
- Ubicación de las instalaciones.
- Ubicación y distribución del lugar.
- Insumos que se utilizan.
- Registros y control de las pruebas que realizan.

**ANEXO No. 4.** Instrumento de recolección de información administrativa.**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN****(Coordinación y Personal Administrativo)****Coordinadora del Centro de Investigaciones Biomédicas**

¿Cuánto personal está contratado en el Laboratorio Clínico?

---

¿Considera que pueda ampliarse la cantidad de pruebas que actualmente realizan?

---

¿Existe necesidad de atender a mayor número de la población guatemalteca?

---

¿Qué procedimientos se necesitan mejorar para lograr la expansión del Laboratorio Clínico?

---

¿Podrían existir convenios con otras entidades de salud para que los pacientes que no logran atender puedan referirlos al Laboratorio Clínico?

---

¿Considera que con la infraestructura, bienes de inventario y personal contratado actualmente se puedan atender a mayor número de personas?

---

**Encargado de Sueldos y Salarios**

¿Cuántas personas están contratadas en el Laboratorio Clínico?

---

¿Cuál es el salario de cada una de las personas que mencionó en la pregunta anterior?

---

¿Cuáles y cuánto son las prestaciones que tienen como personal contratado en la Universidad de San Carlos de Guatemala?

---

**Encargado de Bienes de Inventario**

¿Cuáles son los bienes de inventario que tienen a cargo cada una de las personas contratadas en el Laboratorio Clínico?

---

¿Los bienes de inventario están sujetos a algún tipo de depreciación?

---

**Encargado de Almacén**

¿Qué insumos le solicitaron durante el año pasado en el Laboratorio Clínico?

---

De los insumos mencionados en la respuesta anterior ¿Cuántos fueron de cada uno?

---

**Encargado de Compras**

De la apertura presupuestal del año pasado asignada al Laboratorio Clínico, ¿Cuánto no se gastó?

---

De los insumos mencionados en la respuesta anterior ¿Cuántos fueron de cada uno?

---

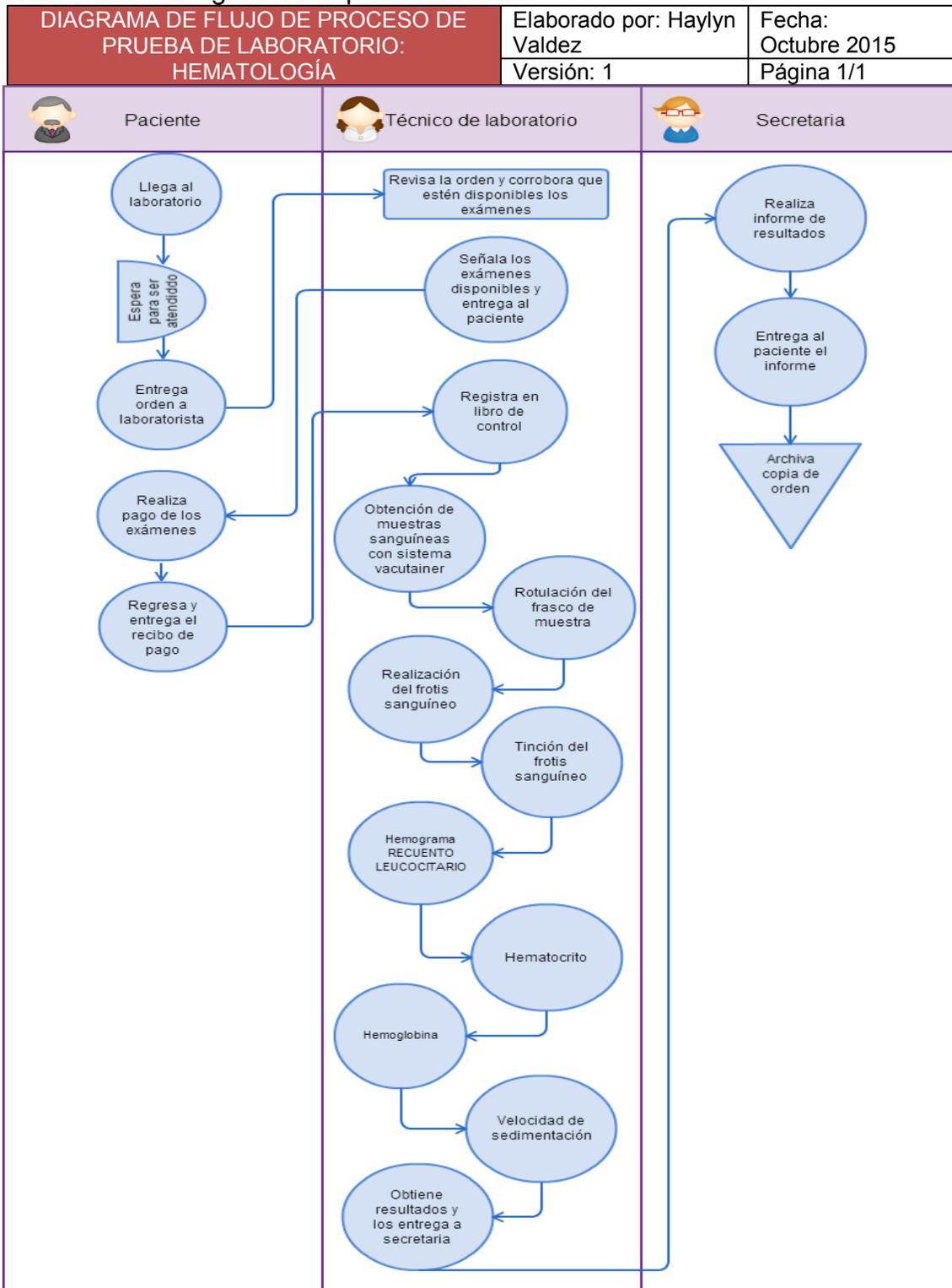
**ANEXO No. 5.** Población del departamento de Guatemala.

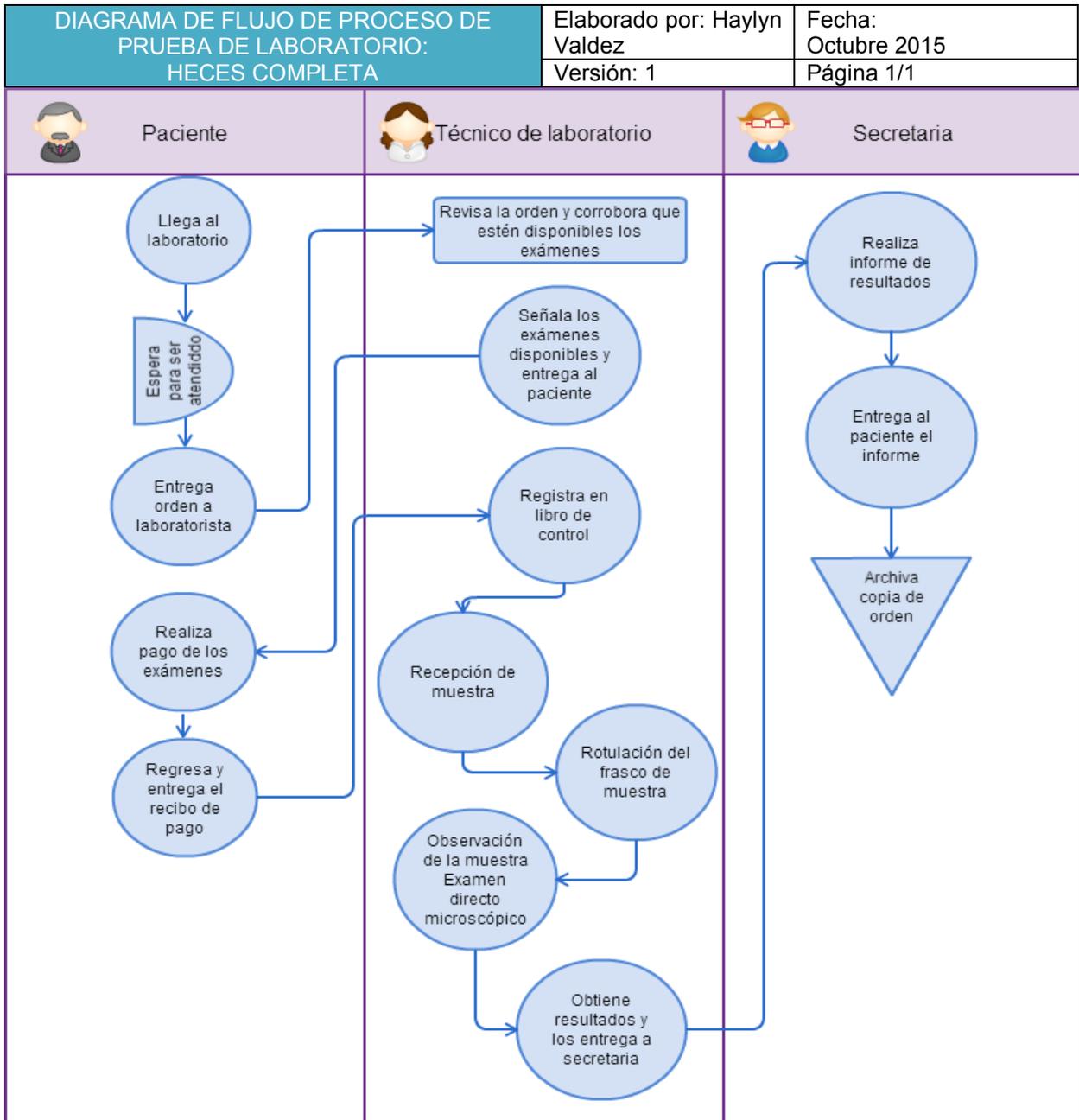
Departamento y Municipio	Año					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>REPUBLICA</b>	<b>14,713,763</b>	<b>15,073,375</b>	<b>15,438,384</b>	<b>15,806,675</b>	<b>16,176,133</b>	<b>16,548,168</b>
<b>Guatemala</b>	<b>3,156,284</b>	<b>3,207,587</b>	<b>3,257,616</b>	<b>3,306,397</b>	<b>3,353,951</b>	<b>3,400,264</b>
Guatemala	990,750	992,541	993,552	993,815	994,078	994,341
Santa Catarina Pinula	87,589	89,876	92,150	94,410	96,656	98,885
San José Pinula	69,939	72,161	74,395	76,640	78,896	81,161
San José del Golfo	5,781	5,837	5,889	5,937	5,981	6,021
Palencia	59,139	60,202	61,237	62,242	63,218	64,164
Chinuautila	124,064	126,780	129,454	132,084	134,670	137,210
San Pedro Ayampuc	70,205	72,713	75,251	77,819	80,416	83,041
Mixco	479,238	483,705	487,830	491,619	495,079	498,211
San Pedro Sacatepéquez	40,967	41,860	42,740	43,605	44,455	45,291
San Juan Sacatepéquez	213,975	219,905	225,821	231,721	237,245	242,394
San Raimundo	29,407	30,049	30,680	31,301	31,912	32,511
Chuarancho	12,712	12,956	13,195	13,427	13,654	13,875
Fraijanes	43,886	45,167	46,448	47,730	49,012	50,292
Amatitlán	108,165	110,556	112,912	115,230	117,511	119,753
Villa Nueva	514,335	527,174	539,909	552,535	564,686	576,363
Villa Canales	143,258	147,050	150,823	154,577	158,309	162,017
Petapa	162,874	169,054	175,331	181,704	188,172	194,733

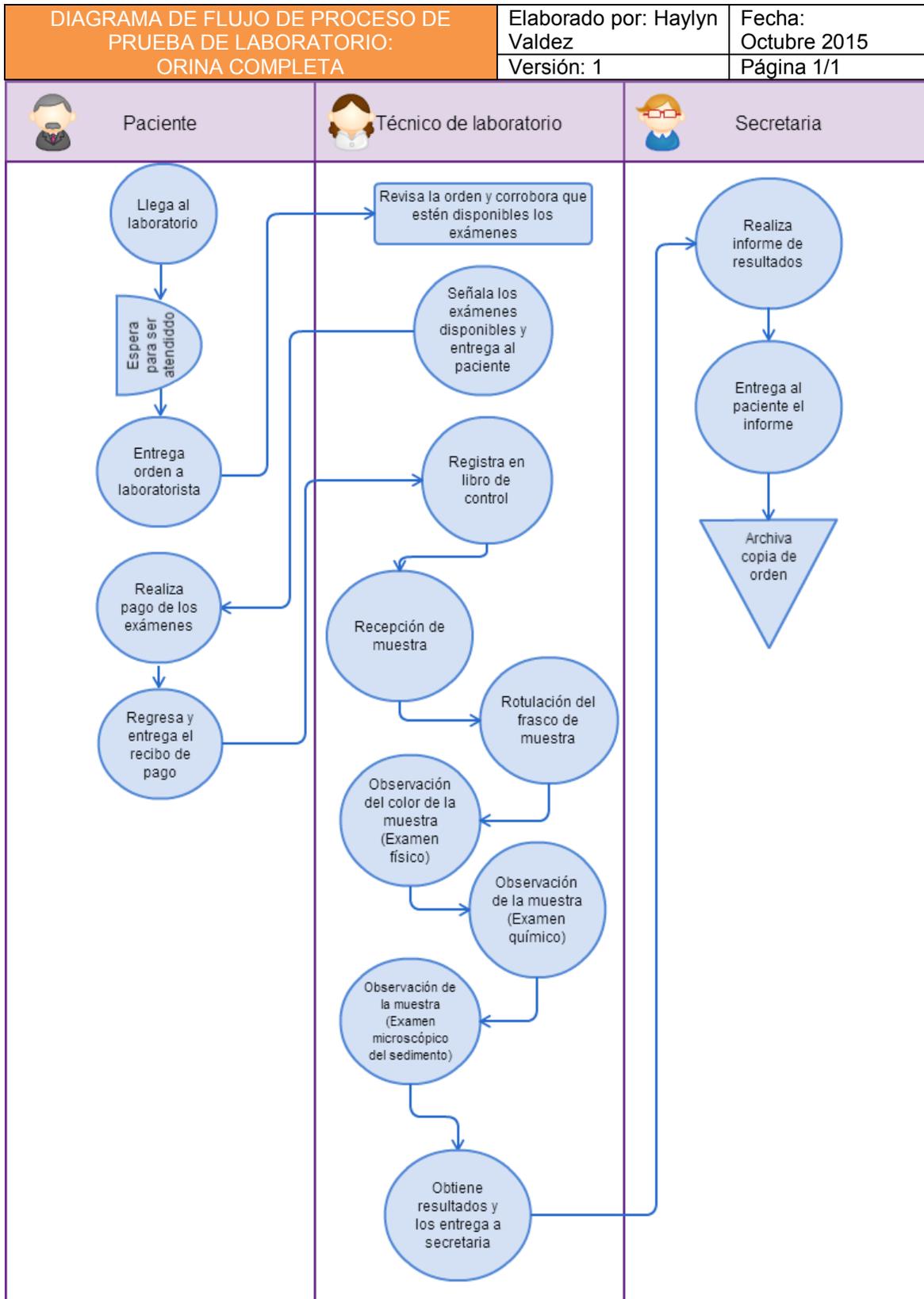
## ANEXO No. 6. Aprobación de fijación de precios.

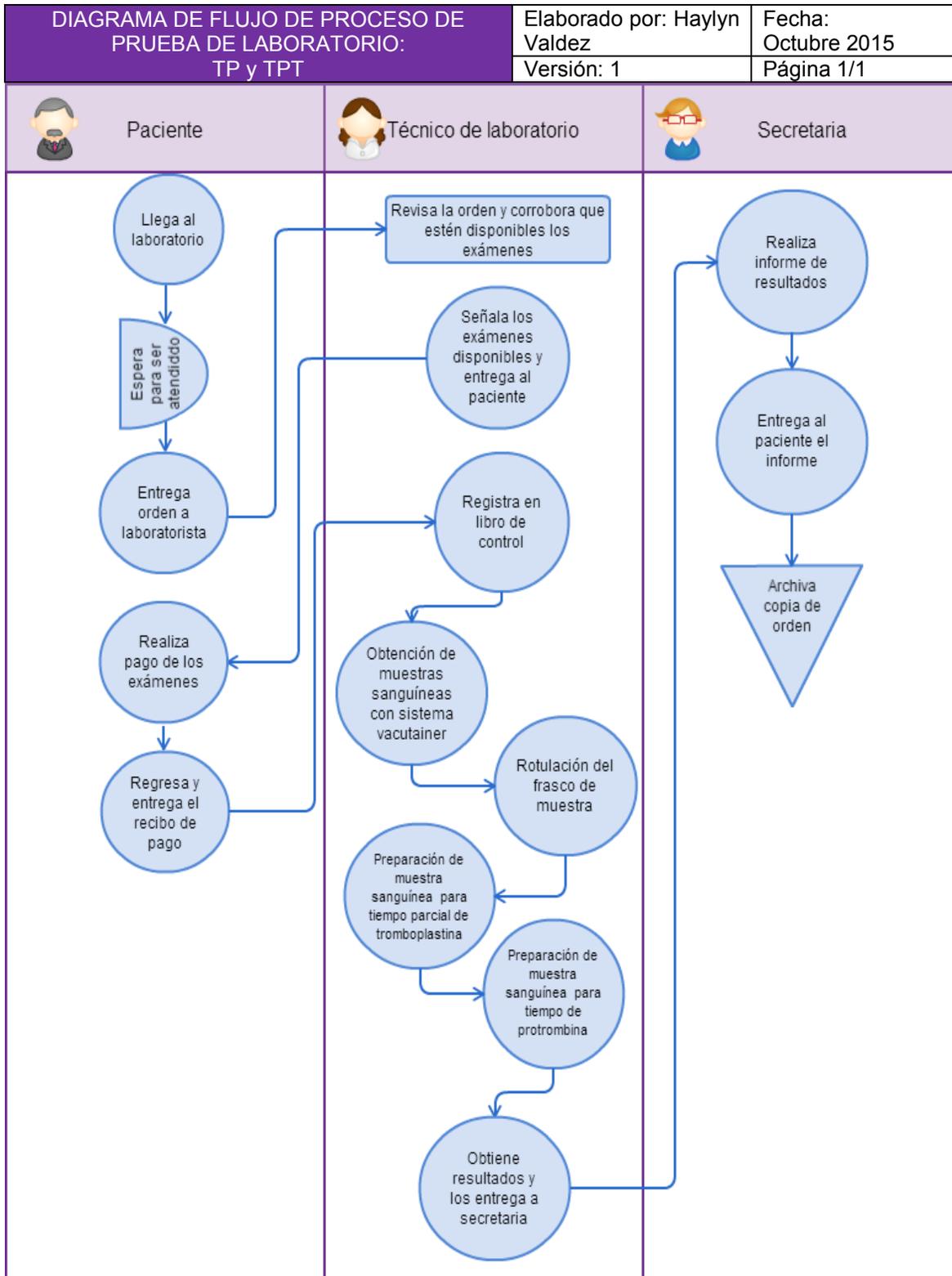
 <b>USAC</b> TRICENTENARIA Universidad de San Carlos de Guatemala	<b>FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS</b>
<b>OFICIO JD-AEPJ-887/2013</b> 03 de octubre de 2013	
Doctora Elisa del Carmen Hernández López de Rodas Doctora Carmen Irene Villagrán Blanco de Tercero Doctor Alberto García González Doctor Estuardo Hermógenes Pacheco Solís Centro de Investigaciones Biomédicas Facultad de Ciencias Médicas, USAC	
Apreciables Doctores:	
Para su conocimiento y efectos le transcribo el <b>PUNTO SÉPTIMO, INCISO 7.8</b> del ACTA 24-2013 de la sesión ordinaria de Junta Directiva, celebrada el 17 de septiembre de 2013, que literalmente dice:	
<b>PUNTO SÉPTIMO:</b> 7.8	<b>ASUNTOS ADMINISTRATIVOS</b> <b>DOCTOR CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO, SECRETARIO GENERAL, TRASLADA CONOCIMIENTO DEL PUNTO CUARTO, INCISO 4.4 DEL ACTA NO. 16-2013, DE LA SESIÓN ORDINARIA CELEBRADA POR EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO, EL DÍA MIÉRCOLES 28 DE AGOSTO DE 2013.</b>
<p><b>Junta Directiva</b>, conoce Punto Cuarto, Inciso 4.4 Acta No. 16-2013 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día miércoles 28 de agosto de 2013, enviado por el Doctor Carlos Guillermo Alvarado Cerezo, Secretario General, quien adjunta el Punto Cuarto conforme a la Autorizaciones Financieras, Dictamen de la Dirección General Financiera, referente al proyecto de ampliación del autofinanciable de la Sección de Inmunofluorescencia del Laboratorio de Patología del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.</p> <p><b>DICTAMEN:</b> <i>Por lo anteriormente expuesto, esta Dirección General Financiera, OPINA: que las cuotas propuestas de la Facultad de Ciencias Médicas para ser implementadas en la Sección de Inmunofluorescencia del Laboratorio de Patología del Centro de Investigaciones Biomédicas por los servicios prestados son razonables, por lo que el Consejo Superior Universitario puede aprobarlas en la forma propuesta, si así lo considera conveniente, de conformidad con lo establecido en el Artículo 11 literal a) del Estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Al respecto el Consejo Superior Universitario luego del análisis y discusión de la solicitud, consideraciones legales y dictamen de la Dirección General Financiera, ACUERDA: Aprobar las cuotas propuestas por la Facultad de Ciencias Médicas para ser implementadas en la Sección de Inmunofluorescencia del Laboratorio de Patología del Centro de Investigaciones biomédicas por los servicios prestado.</i> Y al respecto, después de deliberar, <b>ACUERDA:</b> 1) Avalar el Punto Cuarto, Inciso 4.4 Acta No. 16-2013 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día miércoles 28 de agosto de 2013, enviado por el Doctor Carlos Guillermo Alvarado Cerezo, Secretario General, en el sentido de <i>Aprobar las cuotas propuestas por la Facultad de Ciencias Médicas para ser implementadas en la Sección de Inmunofluorescencia del Laboratorio de Patología del Centro de Investigaciones biomédicas por los servicios prestado, las cuales están descritas en el siguiente cuadro:</i></p>	
<small>Centro Universitario Metropolitano-CLUM, 9a. Av. 9-45 zona 11, Teléfono: 24187400</small>	

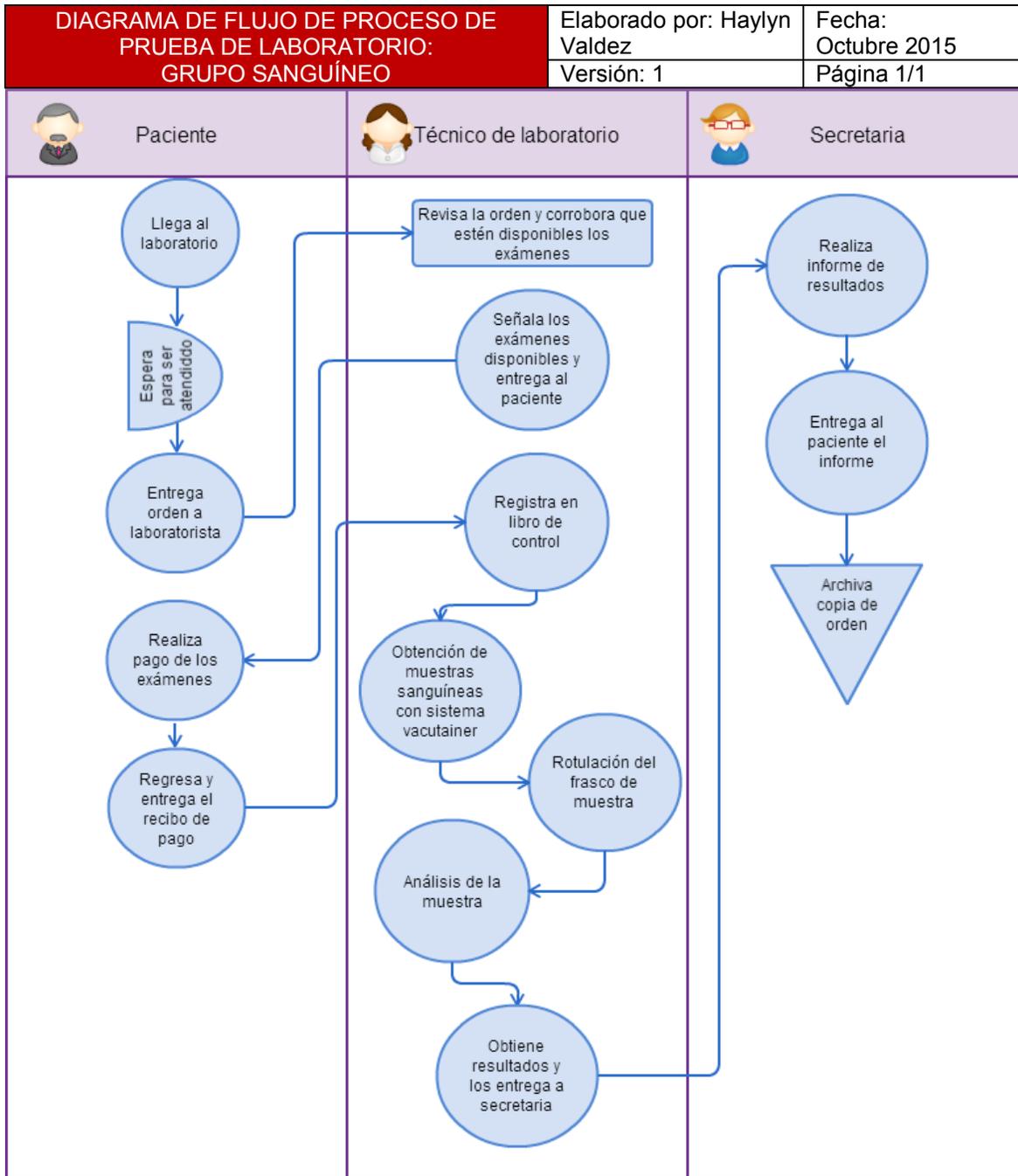
**ANEXO No. 7. Diagramas de procedimientos.**

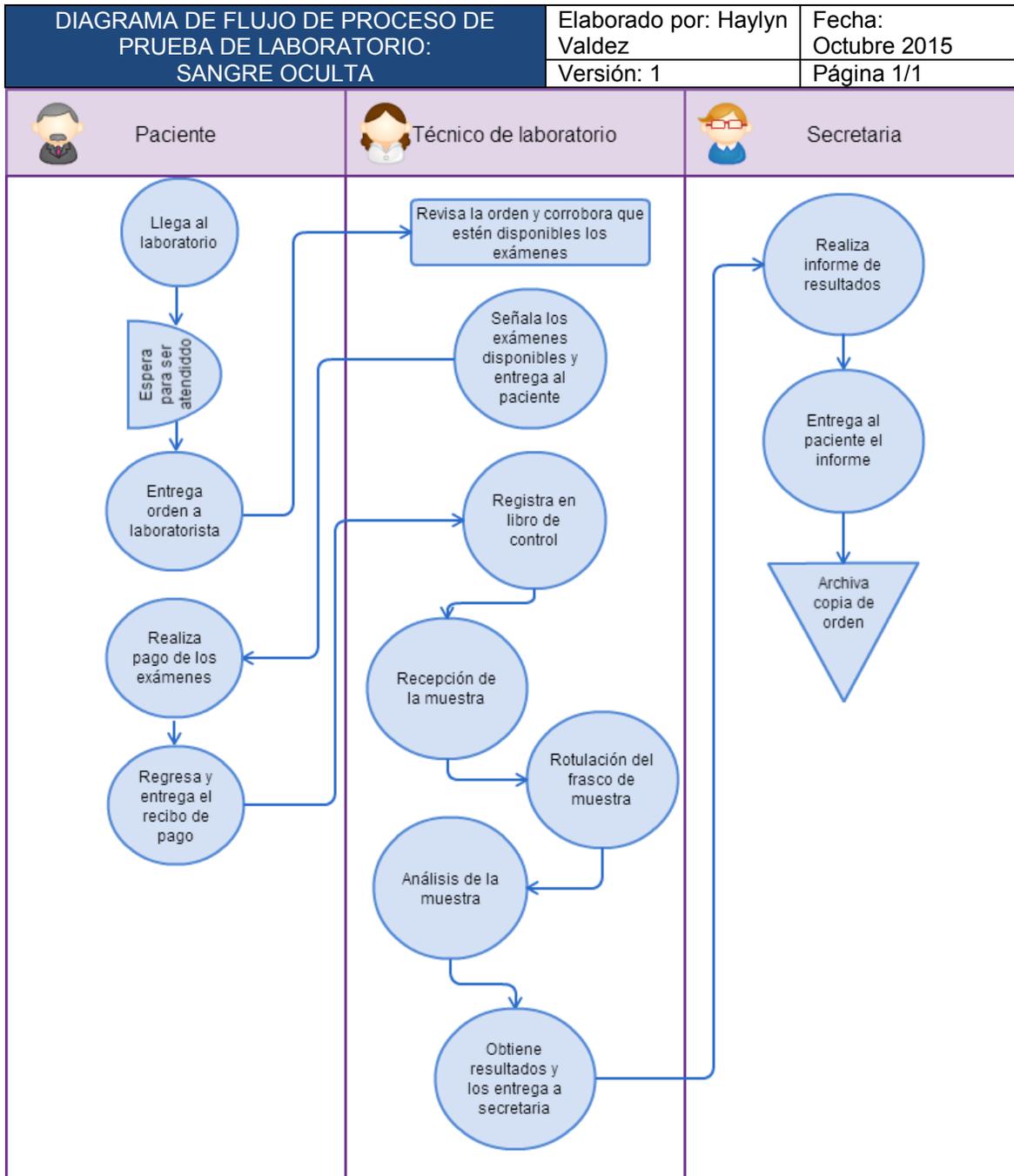












## ANEXO No. 8. Descripción de los procedimientos.

### 1. Hematología

Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas –CIB-										
Nombre del examen: Hematología		Elaborado por: Licda. Haylyn Valdez								
No. de pasos:		Fecha: noviembre de 2015								
Inicia: llegada del usuario al lugar		Termina: entrega de reporte								
Responsable: Técnico de laboratorio										
Descripción de procedimiento										
Descripción del Procedimiento	Responsable	Tiempo en minutos	Insumos directos	Costo insumos directos	Insumos indirectos	Costo insumos indirectos	Mobiliario y equipo técnico	Costo del mobiliario y equipo técnico	Mobiliario y equipo administrativo	Costo mobiliario y equipo administrativo
Llega el usuario al laboratorio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Espera para ser atendido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Entrega la orden de laboratorios al técnico en ventanilla	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Técnico revisa la orden y corrobora que estén disponibles los exámenes	Técnico	1	---	---	---	---	---	---	---	---
Señala los exámenes que están disponibles y entrega al usuario para que realice el pago	Técnico	1	---	---	---	---	---	---	---	---
Usuario cancela en caja de pago	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Usuario regresa con técnico con la orden pagada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Técnico ingresa al libro de control los datos	Técnico	2	---	---	---	---	---	---	---	---
El paciente ingresa al laboratorio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Obtención de muestras sanguíneas con sistema vacutainer	Técnico	5	-Algodón	Q0.25	Guantes descartables	Q1.00	-Ligadura o torniquete de 25 a 30 cm de largo	Q.3.00	---	---
			-Alcohol al 70% -Jeringas de 5 mL. -Tubos viales con anticoagulante EDTA (K3) y (Na2)	Q0.25 Q1.00	---	---	---	---	---	---
				Q1.50			-Camisa para agujas con sistema vacutainer	Q2.00		



## 2. Heces completa

Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas –CIB-										
Nombre del examen: Heces completa					Elaborado por: Licda. Haylyn Valdez					
No. de pasos:					Fecha: noviembre de 2015					
Inicia: llegada del usuario al lugar					Termina: entrega de reporte					
Responsable: Técnico de laboratorio										
Descripción de procedimiento										
Descripción del Procedimiento	Responsable	Tiempo en minutos	Insumos directos	Insumos indirectos	Costo insumos directos	Costo insumos indirectos	Mobiliario y equipo técnico	Costo del mobiliario y equipo técnico	Mobiliario y equipo administrativo	Costo mobiliario y equipo administrativo
Llega el usuario al laboratorio										
Espera para ser atendido									-10 Sillas plásticas	Q400.00
Entrega la orden de laboratorios al técnico en ventanilla										
Técnico revisa la orden y corrobora que estén disponibles los exámenes	Técnico	1								
Señala los exámenes que están disponibles y entrega al usuario para que realice el pago	Técnico	1								
Usuario cancela en caja de pago										
Usuario regresa con técnico con la orden pagada										
Técnico ingresa al libro de control los datos	Técnico	2								
El paciente ingresa al laboratorio										
<b>Muestra requerida</b>			5 gr de heces fecales							
<b>Recepción de muestra</b>	Técnico	5		Guantes descartables		Q1.00				
<b>Rotulación del frasco de muestra</b>	Técnico	1		-Marcador de vidrio.		Q5.00				



### 3. Orina completa

Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas –CIB-											
Nombre del examen: Orina completa											
Elaborado por: Licda. Haylyn Valdez											
No. de pasos:											
Fecha: noviembre de 2015											
Inicia: llegada del usuario al lugar											
Responsable: Técnico de laboratorio											
Termina: entrega de reporte											
Descripción de procedimiento											
Procedimiento	Responsable	Tiempo en minutos	Insumos directos	Insumos indirectos	Costo insumos directos	Insumos indirectos	Costo insumos indirectos	Mobiliario y equipo técnico	Costo del mobiliario y equipo técnico	Mobiliario y equipo administrativo	Costo mobiliario y equipo administrativo
Llega el usuario al laboratorio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Espera para ser atendido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Entrega la orden de laboratorios al técnico en ventanilla	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Técnico revisa la orden y corrobora que estén disponibles los exámenes	Técnico	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Señala los exámenes que están disponibles y entrega al usuario para que realice el pago	Técnico	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Usuario cancela en caja de pago	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Usuario regresa con técnico con la orden pagada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Técnico ingresa al libro de control los datos	Técnico	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
El paciente ingresa al laboratorio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Muestra requerida</b>	---	---	30 mL de orina	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Recepción de muestra</b>	Técnico	5	---	Guantes descartables	---	---	Q1.00	---	---	---	---
<b>Rotulación del frasco de muestra</b>	Técnico	1	---	-Marcador de vidrio.	---	---	Q5.00	---	---	---	---



## 4. TP y TPT

Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas –CIB-											
Nombre del examen: TP y TPT											
Elaborado por: Licda. Haylyn Valdez											
No. de pasos:											
Fecha: noviembre de 2015											
Inicia: llegada del usuario al lugar											
Responsable: Técnico de laboratorio											
Termina: entrega de reporte											
Descripción de procedimiento											
Procedimiento	Responsable	Tiempo en minutos	Insumos directos	Insumos indirectos	Costo insumos directos	Insumos indirectos	Costo insumos indirectos	Mobiliario y equipo técnico	Costo del mobiliario y equipo técnico	Mobiliario y equipo administrativo	Costo mobiliario y equipo administrativo
Llega el usuario al laboratorio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Espera para ser atendido	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-10 Sillas plásticas	Q400.00
Entrega la orden de laboratorios al técnico en ventanilla	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Técnico revisa la orden y corrobora que estén disponibles los exámenes	Técnico	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Señala los exámenes que están disponibles y entrega al usuario para que realice el pago	Técnico	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Usuario cancela en caja de pago	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Usuario regresa con técnico con la orden pagada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Técnico ingresa al libro de control los datos	Técnico	2	---	---	---	---	---	---	---	---	---
El paciente ingresa al laboratorio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Obtención de muestras sanguíneas (Con sistema Vacutainer)</b>	Técnico	5	-Algodón -Alcohol al 70% -Jeringas de 5 mL. -Tubos viales con anticoagulante EDTA (K3) y (Na2) -Agujas con	Guantes descartables	Q0.25 Q0.25 Q1.00 Q1.50	---	Q1.00	-Ligadura o torniquete de 25 a 30 cm de largo -Camisa para agujas con sistema vacutainer	Q.3.00 Q2.00	---	---



## 5. Grupo sanguíneo

Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas –CIB-										
Nombre del examen: TP y TPT		Elaborado por: Licda. Haylyn Valdez								
No. de pasos:		Fecha: noviembre de 2015								
Inicia: llegada del usuario al lugar		Termina: entrega de reporte								
Responsable: Técnico de laboratorio										
Descripción de procedimiento										
Procedimiento	Responsable	Tiempo en minutos	Insumos directos	Costo insumos directos	Insumos indirectos	Costo insumos indirectos	Mobiliario y equipo técnico	Costo del mobiliario y equipo técnico	Mobiliario y equipo administrativo	Costo mobiliario y equipo administrativo
Llega el usuario al laboratorio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Espera para ser atendido	---	---	---	---	---	---	---	---	-10 Sillas plásticas	Q400.00
Entrega la orden de laboratorios al técnico en ventanilla	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Técnico revisa la orden y corrobora que estén disponibles los exámenes	Técnico	1	---	---	---	---	---	---	---	---
Señala los exámenes que están disponibles y entrega al usuario para que realice el pago	Técnico	1	---	---	---	---	---	---	---	---
Usuario cancela en caja de pago	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Usuario regresa con técnico con la orden pagada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Técnico ingresa al libro de control los datos	Técnico	2	---	---	---	---	---	---	---	---
El paciente ingresa al laboratorio	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Obtención de muestras sanguíneas (Con sistema Vacutainer)</b>	Técnico	5	-Algodón -Alcohol al 70% -Jeringas de 5 mL. -Tubos viales con anticoagulante EDTA (K3) y (Na2) -Agujas con	Q0.25 Q0.25 Q1.00 Q1.50	Guantes descartables	Q1.00	-Ligadura o torniquete de 25 a 30 cm de largo -Camisa para agujas con sistema vacutainer	Q.3.00 Q2.00	---	---



## 6. Sangre oculta

Área de Exámenes Generales del Laboratorio Clínico del Centro de Investigaciones Biomédicas –CIB-										
Nombre del examen: TP y TPT										
Elaborado por: Licda. Haylyn Valdez										
No. de pasos:										
Fecha: noviembre de 2015										
Inicia: llegada del usuario al lugar										
Termina: entrega de reporte										
Responsable: Técnico de laboratorio										
Descripción de procedimiento										
Descripción del Procedimiento	Responsable	Tiempo en minutos	Insumos directos	Costo insumos directos	Insumos indirectos	Costo insumos indirectos	Mobiliario y equipo técnico	Costo del mobiliario y equipo técnico	Mobiliario y equipo administrativo	Costo mobiliario y equipo administrativo
Llega el usuario al laboratorio										
Espera para ser atendido									-10 Sillas plásticas	Q400.00
Entrega la orden de laboratorios al técnico en ventanilla										
Técnico revisa la orden y corrobora que estén disponibles los exámenes	Técnico	1								
Señala los exámenes que están disponibles y entrega al usuario para que realice el pago	Técnico	1								
Usuario cancela en caja de pago										
Usuario regresa con técnico con la orden pagada										
Técnico ingresa al libro de control los datos	Técnico	2								
El paciente ingresa al laboratorio										
<b>Muestra requerida</b>	Paciente 3 días sin consumo de carnes rojas	Muestra de heces deposición								
<b>Recepción de la muestra</b>	Técnico	1			Guantes descartables	Q1.00				

<b>Rotulación del frasco de muestra</b>	Técnico	1	---	-Marcador de vidrio.	Q5.00	---	---	---	---
	Técnico	2	Q20.00	Test de detección de sangre oculta en heces	---	---	---	---	---
Reporte de examen	Secretaria	5	---	-Papel y tinta para impresora	Q0.50	---	---	-Impresora -Computadora	Q2,000.00 Q3,000.00
Entrega de reporte de examen	Secretaria	1	---	---	---	---	---	---	---
<b>Minutos por prueba</b>		<b>14</b>	<b>Total costos directos</b>	<b>Total costos indirectos</b>	<b>Q6.50</b>	<b>Total mobiliario y equipo técnico</b>		<b>Total mobiliario y equipo administrativo</b>	<b>Q5,400.00</b>
<b>Minutos de técnico</b>		<b>8</b>							
<b>Minutos de secretaria</b>		<b>6</b>							

**ANEXO No. 9.** Detalle de sueldos y salarios directos e indirectos.

Área	Horas Diarias	Sueldo Mensual	Total Anual	Bono Mensual	Bono mensual anual	Diferido 12%	Diferido 50%	Aguinaldo	Bono 14	Cuota patronal IGSS	Cuota patronal IGSS anual
Técnico de Exámenes Generales	8	Q6,800.00	Q81,600.00	Q800.00	Q9,600.00	Q9,792.00	Q6,800.00	Q7,366.67	Q7,366.67	Q725.56	Q8,706.72
Técnico de Exámenes Generales	8	Q6,800.00	Q81,600.00	Q800.00	Q9,600.00	Q9,792.00	Q6,800.00	Q7,366.67	Q7,366.67	Q725.56	Q8,706.72
<b>Total mano de obra directa</b>		<b>Q13,600.00</b>	<b>Q163,200.00</b>								
Secretaria	8	Q4,400.00	Q52,800.00	Q800.00	Q9,600.00	Q6,336.00	Q4,400.00	Q4,766.67	Q4,766.67	Q469.48	Q5,633.76
Mantenimiento y servicios	8	Q4,400.00	Q52,800.00	Q800.00	Q9,600.00	Q6,336.00	Q4,400.00	Q4,766.67	Q4,766.67	Q469.48	Q5,633.76
<b>Total mano de obra indirecta</b>		<b>Q8,800.00</b>	<b>Q105,600.00</b>		<b>Q38,400.00</b>	<b>Q32,256.00</b>	<b>Q22,400.00</b>	<b>Q24,266.67</b>	<b>Q24,266.67</b>	<b>Q2,390.08</b>	<b>Q28,680.96</b>
	POR ÁREA	<b>Q2,200.00</b>						PRIMER SEMESTRE	Q6,066.67	Q12,133.33	

## ANEXO No. 10. Formularios para registro sanitario de Laboratorio Clínico.

		<p>Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social          Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud          Departamento de Regulación, Acreditación y Control de Establecimientos de Salud.</p> <p>11 avenida "A" 12-19 Finca La Verbena Zona 7. Teléfonos / Fax: Jefatura 24711344 /          Monitoreo 24719999 y Registro 24765396 Correo Electrónico: <a href="mailto:draces@intelnat.net.gt">draces@intelnat.net.gt</a></p>	
<b>REQUISITOS PARA EL REGISTRO, TRASLADO, RENOVACION DE LABORATORIO CLINICO</b> <b>(Adjuntar los siguientes documentos completos en fólder oficio con respectivo gancho)</b>			
REQUISITOS		SI	NO
01	Llenar formulario No. 1 de Solicitud para la obtención de Licencia Sanitaria otorgado por el Departamento que deberá contener los datos siguientes: dirigida a la Jefatura del Departamento de Regulación, Acreditación y Control de Establecimientos de Salud (DRACES), conteniendo datos generales del propietario, dirección exacta del establecimiento, dirección para recibir notificaciones, teléfono, fax, correo electrónico, horario de atención al público y servicios que prestará o una solicitud escrita con la información ya descrita.		
02	Si es Sociedad Mercantil y/o Empresa presentar fotocopia: de la escritura de conformación de la misma, y acta notarial de toma de posesión del representante legal, así como de la cédula de vecindad del representante legal, Patente de Comercio y de Empresa y Sociedad del Registro Mercantil.		
03	Si es Sociedad Civil y Organización No Gubernamental (Fundaciones y Asociaciones sin fines lucrativos) presentar fotocopia: escritura pública de constitución de la misma, Acta Notarial de toma de posesión del Representante legal, con el registro respectivo del Ministerio de Gobernación y/o Registro correspondiente y de cédula de vecindad del Representante Legal.		
04	Persona Individual: Fotocopias de cédula de vecindad y de factura o actualización del registro unitario tributario de la SAT del propietario.		
05	Constancia original de Colegiado(s) activo (s) del Químico(s) Biólogo (s) vigentes.		
06	Presentar fotocopia de ambas caras del Título del Químico Biólogo.		
07	Listado del personal que labora en el establecimiento y fotocopia de tarjeta (s) de salud o certificado (s) médico (s) original (es) vigente de acuerdo al listado presentado y constancia de vacunación de hepatitis B de técnicos y químicos biólogos.		
08	Original de los diplomas de técnicos de ambos lados donde conste el sello de la Dirección General de Recursos Humanos del Ministerio de salud, donde acredite su registro.		
09	Original y fotocopia del Certificado de Registro de Apertura y de supervisión presentadas ante el Colegio de Farmacéuticos y Químicos de Guatemala aprobada con el timbre Químico Biológico correspondiente		
10	Presentar original de solicitud de exámenes y de informe de resultados		
10	Croquis del local y/o plano en hoja de papel bond con distribución por áreas en metros cuadrados, de sala de espera, toma de muestras, áreas de trabajo, servicios sanitarios y lavadero.		
11	Completar la Guía de Habilitación y Declaración Jurada firmada y sellada, que debe ser descargada de la página del Ministerio <a href="http://www.mspas.gob.gt">www.mspas.gob.gt</a> .		
12	Fotocopia reciente de la constancia de Empresa que maneja los desechos sólidos hospitalarios, Acuerdo Gubernativo 509-2001 de carácter obligatorio.		
13	Certificado de habitabilidad reciente firmado por el director del Centro o Jefatura de Área de Salud, si el establecimiento está fuera del departamento de Guatemala y no tiene supervisión de DRACES. Si el establecimiento tiene supervisión de DRACES adjuntar la copia rosada entregada durante la misma.		
14	Si es renovación o traslado deberán presentar el expediente completo con los requisitos de apertura, adjuntando la licencia sanitaria original ya vencida.		
<p>NOTA: Cualquier traslado del establecimiento, modificación del establecimiento o cambio de Representante Legal, Director, Profesional responsable debe hacerse la notificación correspondiente por escrito a DRACES adjuntando los documentos pertinentes.          Los expedientes se recibirán completos en la sede de DRACES, cualquier consulta dirigirse a la dirección o teléfonos del encabezado de esta boleta o bien al correo electrónico.</p> <p style="text-align: center;"><b>NO SE RECIBIRAN EXPEDIENTES INCOMPLETOS</b></p>			

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social  
 Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud  
 Establecimientos de Salud. Departamento de Regulación, Acreditación y Control  
 de 11 avenida "A" 12-19 Finca La Verbena Zona 7 Tel./fax. Jefatura: 24711344,  
 Registro 24719999 Monitoreo 24755396

Correo electrónico: [draces@intelnet.gob.gt](mailto:draces@intelnet.gob.gt) [draces@mspas.gob.gt](mailto:draces@mspas.gob.gt)

[www.mspas.gob.gt](http://www.mspas.gob.gt)

### DECLARACION JURADA Y GUIA DE HABILITACION DE LABORATORIOS CLINICOS NIVEL AVANZADO

Instrucciones: El profesional responsable de establecimiento lea cuidadosamente esta guía y llénela a máquina o con letra clara de molde.

IDENTIFICACION DEL ESTABLECIMIENTO Y RESPONSABILIDAD LEGAL ( INFORMACION GENERAL )			
1. Nombre del Establecimiento: _____			
2. Dirección del laboratorio clínico: _____			
3. Municipio: _____		4. Departamento: _____	
5. Teléfono (s): _____			
6. Fax: _____		7. Correo Electrónico: _____	
8. Dirección para recibir notificaciones: _____			
9. Nombre del Propietario: _____			
10. Nombre del representante legal: _____			
11. Nombre del Profesional responsable de la Supervisión: _____			
12. Colegiado No: _____			
13.- Horario y días de servicio	AM (de _____ a _____ Horas)	Días de servicio	
	PM (de _____ a _____ Horas)		
14. Horario y días de supervisión del profesional responsable	AM (de _____ a _____ Horas)	Días de supervisión	
	PM (de _____ a _____ Horas)		
REGISTRO LEGAL			
15.- Número de Patente de Comercio o Registro Tributario	Empresa	Sociedad	Registro Tributario
16.- Tipo de Empresa (Marque con una x donde corresponda)	Servicio Privado <input type="checkbox"/>	Servicio Social <input type="checkbox"/>	Servicio Estatal <input type="checkbox"/>
17.- Ubicación (Marque con una x donde corresponda)	Solo el laboratorio <input type="checkbox"/>	Centro de Salud <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/> Explique: _____

18.- Hacer una breve descripción de las condiciones encontradas en las diferentes áreas, mobiliario y equipo con el que cuentan.

INSTALACIONES	Material	CONDICION	
		Buena	Necesita mejorar
Paredes			
Techo			
Cielo			
Pisos			
Puertas			
Ventanas			

SISTEMA DE VENTILACION	SI	NO	ESPECIFIQUE
Natural			
Artificial (especifique ventiladores portátiles o aire acondicionado)			

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE y mantenimiento de instalaciones- limpieza	SI	NO	ESPECIFIQUE (horario)
Sistema Municipal			
Cisterna Propia ( Especifique capacidad)			

ENERGIA ELECTRICA	SI	NO	ESPECIFIQUE
Empresa Eléctrica (voltajes)			
Planta Propia ( Especifique capacidad de voltaje, de tiempo de funcionamiento y en cuanto tiempo empieza a funcionar)			
ILUMINACION	SI	NO	ESPECIFIQUE
Natural (Especifique cuantas horas al día)			
Energía Eléctrica (Especifique cuantas horas al día).			

16.- DISPOSICION DE DESECHOS DE LABORATORIO (DL)	SI	NO	OBSERVACIONES
- Existe un encargado para la adecuada selección, clasificación, transporte y almacenamiento de los DL.			
La clasificación de los DL se hace tomando en cuenta las recomendaciones del <i>Reglamento Sobre Residuos Sólidos Hospitalarios, Decreto 509-2001 del MSPAS</i> . Existe un lugar adecuado para el almacenamiento de los desechos de laboratorio			
- Describa cual es el destino final de los desechos de laboratorio Tren de aseo municipal Contrata Empresa de Disposición (nombre de Empresa) Otro			
<b>Cuenta con Incinerador.</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
- Existe un encargado para la adecuada selección, clasificación, transporte y almacenamiento de los DL			
- La clasificación de los DL se hace tomando en cuenta las recomendaciones del <i>Reglamento Sobre Residuos Sólidos Hospitalarios, del MSPAS</i> .			
- Depositan los residuos infecciosos usando bolsas o recipientes color rojo con la adecuada simbología, los residuos especiales como reactivos y químicos los depositan en bolsas o recipientes color blanco, y los desechos comunes los depositan en bolsas de polietileno color negro.			
- Existe un lugar adecuado para el almacenamiento de los DL y un lugar apropiado para su almacenamiento final			
- El personal que selecciona, clasifica, transporta y manipula los DL, lo hace tomando en cuenta las normas de Bioseguridad, usando guantes, gabachas, botas especiales, etc.			
- Los DL reciben algún tipo de tratamiento previo a su destino ser incinerado.			

- Cuenta con dictamen del MSPAS sobre el funcionamiento actual del incinerador.			
- La estructura física , ubicación y limpieza del incinerador son las adecuadas.			
- Conoce la naturaleza o composición de los residuos que genera el incinerador tales como emisiones y cenizas, mediante análisis emitido por autoridades correspondientes.			
- Cual es el destino final de los residuos y cenizas que genera el incinerador. Especifique			
- Cuenta con Relleno Sanitario para el manejo de los DL Especiales			
- El Depósito Interno, Depósito Externo, Incinerador y Relleno Sanitario cuentan con dictamen del Departamento de Regulación de los Programas de la Salud y el Ambiente Del MSPAS.			
- El manejo de los desechos Radiactivos lo hace tomando en cuenta las recomendaciones del Ministerio de Energía y Minas según Acuerdo Gubernativo 559-98. Presentar Licencia de Operación.			

### 18.-CUENTAN CON LAS SIGUIENTES AREAS DE ANALISIS

Hematología	Coprología	Urología	Bioquímica	Serología	Bacteriología	Inmunología	Otros Especifique

19.- PERSONAL PROFESIONAL (Delos profesionales que laboran en el establecimiento deberá presentarse la aprobación del horario y días de Supervisión del Colegio de Farmacéuticos y Químicos)

Nombre:	# de colegiado	Horario y días de Supervisión

19.- PERSONAL DE LABORATORIO	SI	Número	NO	OBSERVACIONES
- No. de personal administrativo				
- Técnicos de laboratorio con diploma reconocido				
- Técnicos de laboratorio sin diploma reconocido				
- No. de asistentes (Toman y/o preparan muestras para análisis).				
- Persona capacitada para la orientación a pacientes que se realizan la prueba VIH				
- Personal de limpieza y/o suministros de utensilios				

20. INSTALACIONES Y FACILIDADES	SI	NO	OBSERVACIONES
- El espacio de trabajo es adecuado (adjuntar plano de lab) con un área mínima de 40 mts. <sup>2</sup> Con rotulación: "Prohibido Fumar".			
-Las condiciones de limpieza y orden son las adecuadas.			
- El material de la superficie de las mesas de trabajo permite su limpieza. Indique el material de las mesas de trabajo: Madera <u>formica</u> <u>azulejo</u> <u>otro</u>			
-El área de toma de muestras y consejería está completamente separado por una división (mínimo 3 mts).			
- Cada área está delimitada con separación física e identificada			
- Pileta o lavatrastos con conexión de agua y desagüe destinado			





- Cámara refrigerante.						
- controles, calibradores y cepas control						
- <b>Equipo Automatizado para Bacteriología</b>						
- <b>balanza analítica</b>						
- <b>reactivos y materiales de bioseguridad</b>						
Area de lavado y desinfección						
-lavador de pipetas serológicas						
- autoclave para material y cristalería						
- químicos limpiadores y sanitizantes						
- material para limpieza y desinfección						
- reactivos y materiales de Bioseguridad						

### PRUEBAS DE ANALISIS QUE REALIZA EL LABORATORIO

<b>22.- PRUEBAS DE ANALISIS</b>	

<b>Datos sobre el (los) laboratorio(s) a quienes refiere las muestras</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
- Nombre y dirección _____ _____			
- Ha visitado alguna vez el laboratorio			
- Conoce si lleva registros de Control de Calidad			
- Conoce la aplicación de normas conservación, almacenaje, transporte y envío de las muestras.			

<b>DOCUMENTACION Y REGISTROS INTERNOS DEL LABORATORIO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
-Posee Guía de Elaboración de Manuales			
- Cuenta con instructivos de las técnicas comerciales.			
- Tiene un manual de procedimientos de todas las pruebas que realiza además de los instructivos comerciales.			
- Posee manual de procedimientos para toma de muestras y manejo de pacientes			
-Posee registro de control de funcionamiento de equipo			
-Posee manual de Bioseguridad			
- Posee registro de control de temperatura del incinerador			
- Tiene fichas de procedimientos que facilite al personal técnico seguir indicaciones.			
- Posee instructivos de procedimientos sobre almacenamiento y custodia de muestras.			
-Posee registros de los resultados, controles de análisis, calibraciones, buenas prácticas de laboratorio y de Bioseguridad			
- Posee manual de control de calidad interno y externo			
- Existe un manual para el adecuado uso del incinerador y tipo de combustible que usa.			
- Cuaderno de registro de ingreso de muestras			
- Cuadernos o formatos de datos de resultados			

- Archivo computarizado de protección (Back Up) más de 2 años			
- Formatos sistemáticos para información de resultados			
- Guarda sus archivos por lo menos 2 años			
-Posee registros de consejería, resultados de análisis de HIV y el reporte a Distrito correspondiente			

<b>13.1.2 24.-DISPONE EL PERSONAL DE LOS MEDIOS DE PROTECCION NECESARIOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
-Tarjetas de salud vigentes o certificado de buena salud vigente			
- Esta vacunado contra Hepatitis B			
- Batas limpias			
- Guantes descartables			
- Mascarillas			
- Mascarillas para enfermedades respiratorias			
- Lentes de protección			
- Jabón (lavado de manos)			
- Desinfectantes (cloro, fenol, otros)			
- Toallas de papel para secado de manos			

<b>25.CONTROL DE CALIDAD EXTERNO (CEE)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
- Está adscrito a algún programa de CEE			
- Nombre del Programa			

**DECLARACIÓN JURADA DEL PROPIETARIO Y/O REPRESENTANTE  
LEGAL DEL ESTABLECIMIENTO**

Yo: \_\_\_\_\_

me identifico con cédula de Vecindad Orden: \_\_\_\_\_ Registro: \_\_\_\_\_  
extendida en la Municipalidad  
de: \_\_\_\_\_

Declaro bajo juramento que los datos contenidos en la presente guía de habilitación del establecimiento denominado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Son verídicos, los cuales pueden comprobarse previamente a obtener la LICENCIASANITARIA, quedando sujeto a las disposiciones del Código de Salud y revisión que crea pertinente éste Departamento, en relación a lo expuesto en la presente Guía.

Lugar y

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del Responsable: \_\_\_\_\_

Sello del Profesional:

## ANEXO No. 11. Marco jurídico "Creación del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas".

DE GUATEMALA



**CENTRO UNIVERSITARIO METROPOLITANO (CUM)  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

OFICIO JD-AEPJ-1112/2011  
10 de enero de 2012

**Doctor**  
**Jesús Arnulfo Oliva Leal**  
**Coordinador**  
Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas, USAC

**Doctor Oliva Leal:**

Para su conocimiento y efectos le transcribo el PUNTO TERCERO, INCISO 3.5 del ACTA 46-2011 de la sesión extraordinaria de Junta Directiva, celebrada el 28 de noviembre de 2011, que literalmente dice:

**PUNTO TERCERO: 3.5 CREACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.**

Junta Directiva, considerando que dentro del proceso de reestructura académico-administrativa de la Facultad de Ciencias Médicas, se hace necesario fortalecer e intensificar la investigación, tanto en el campo de las Ciencias Básicas como en todo su contexto, estableciendo *un organigrama funcional para ello y creando las instancias necesarias para facilitar el proceso integral, dentro de marco de la legislación universitaria y procurando hacer más eficiente y eficaz la administración, y al respecto, después de deliberar, ACUERDA:*

1) Crear el Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Ciencias Médicas, el cual tendrá a su cargo la coordinación, planificación, ejecución, asesoramiento y promoción de la investigación científica en Ciencias Básicas, tales como Biología, Genética, Bioquímica, Microbiología, Inmunología, etc.  
El Centro estará ubicado en las instalaciones que actualmente comprende el Laboratorio Multidisciplinario y otras áreas dentro del edificio "D" del Centro Universitario Metropolitano -CUM, acondicionadas y destinadas para el efecto.  
Dicho Centro será coordinado inicialmente por un Consejo de Profesores e Investigadores de esta Casa de Estudios de la siguiente manera:

- Un representante de la Unidad Didáctica de Biología, Dr. Alberto García González.
- Un representante de la Unidad Didáctica de Bioquímica, Dr. Hermógenes Estuardo Pacheco Solís
- Un representante de la Unidad Didáctica de Microbiología e Inmunología, Dra. Carmen Irene Villagrán de Tercero
- Un representante de la Unidad Didáctica de Patología, Dra. Elisa del Carmen Hernández López.

2) Se nombra de manera transitoria al Dr. Jesús Arnulfo Oliva Leal, Decano de la Facultad de Ciencias Médicas, con recargo de funciones para la coordinación del citado Consejo, a partir del 01 de enero de 2012.

3) Indicar que el Consejo presentará en el transcurso del mes de enero de 2012 a la Junta Directiva la propuesta de Normativo respectivo.  
El Centro de Investigaciones Biomédicas inicialmente guardará dependencia directa de la Decanatura.

4) Se establece que a partir de enero de 2012 el Laboratorio Multidisciplinario queda integrado al Centro de Investigaciones Biomédicas, por lo que su funcionamiento será coordinado por el Consejo de la siguiente manera:

**"ID Y ENSEÑANZA A TODOS"**

**DR. ADOLFO ENRIQUE PÉREZ JORDÁN**  
**SECRETARIO**

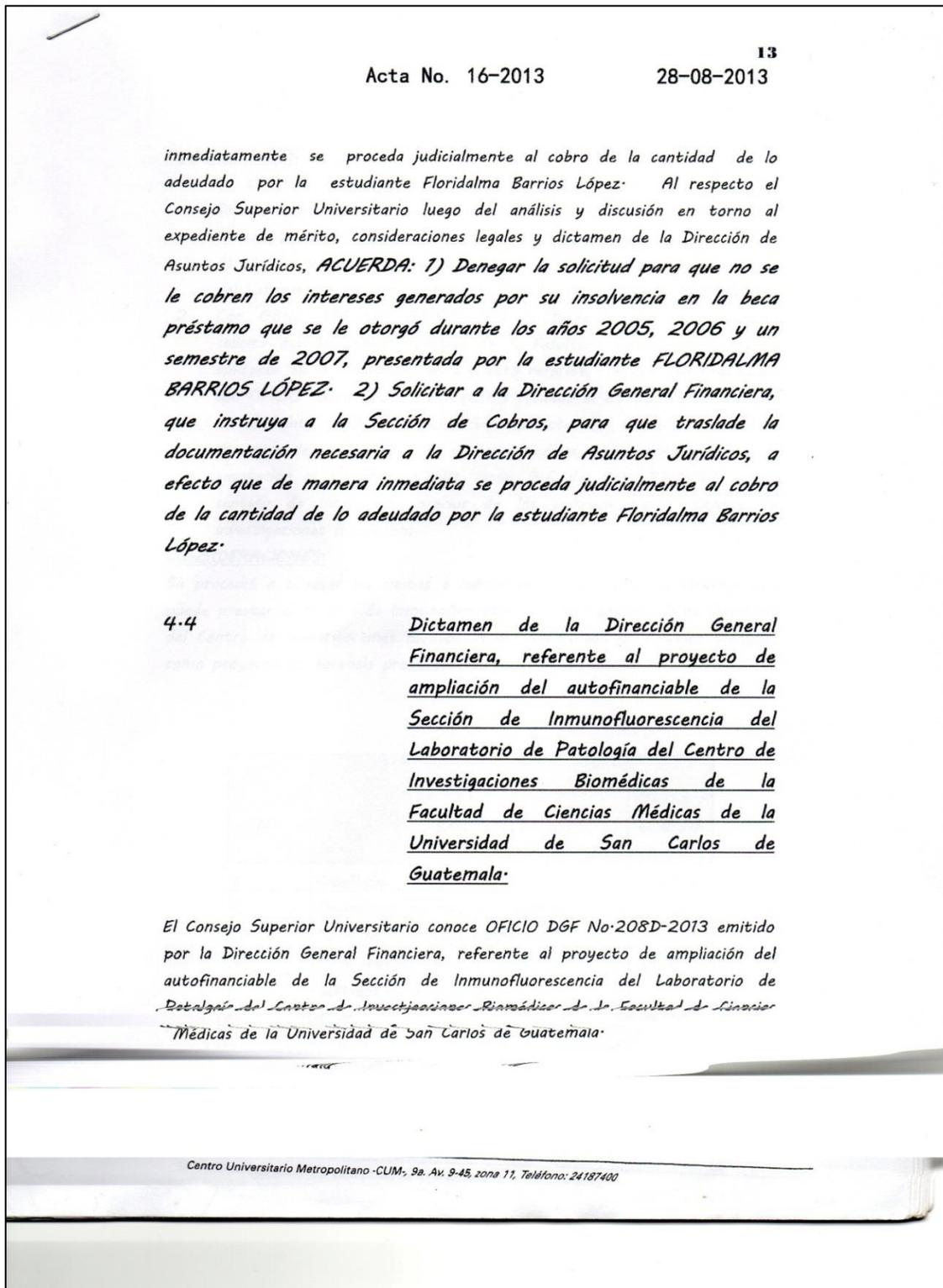


CC: DR. ALBERTO GARCÍA GONZÁLEZ (REPRESENTANTE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DE BIOLOGÍA), DR. HERMÓGENES ESTUARDO PACHECO SOLÍS (REPRESENTANTE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DE BIOQUÍMICA), DRA. CARMEN IRENE VILLAGRÁN DE TERCERO (REPRESENTANTE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DE MICROBIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA), DRA. ELISA DEL CARMEN HERNÁNDEZ LÓPEZ (REPRESENTANTE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA DE PATOLOGÍA), DIRECCIONES DE FASES I, II, III, ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, CICS, OPCA, UNADE, DRA. PATRICIA VÉLEZ DE MARSICOVÉTERE, OFICINA DE REGISTRO Y CONTROL ACADÉMICO, UNIDAD DE EVALUACIÓN Y ARCHIVO CENTRAL DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.  
/aleida

9a. Avenida 9-45, Zona 11. Teléfonos: 2485-1900 - 2485-1901 Guatemala, Centro América.



**ANEXO No. 13.** Marco jurídico “Dictamen de la Dirección General Financiera, proyecto de ampliación del autofinanciable”.



## **ANEXO No. 14. Manual de Bioseguridad.**

### **¿Qué es Bioseguridad?**

Bioseguridad es un concepto amplio que implica una serie de medidas orientadas a proteger al personal que trabaja en el laboratorio, a los pacientes y al medio ambiente que pueden verse afectados como resultado de la actividad del laboratorio.

Esta se desarrolla en conjunto con el personal que debe cumplir las normas, las autoridades que deben hacerlas cumplir y la dirección del laboratorio que debe implementar los medios para que se cumplan.

Debe existir una persona responsable de la bioseguridad en cada laboratorio, quien deberá encargarse de controlar la capacitación de todas las personas que trabajen o que ingresen al mismo y evaluar el cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes.

Biosecurity = biocustodia, bioprotección

Biosafety = bioseguridad

### **Símbolo de Bioseguridad**

El símbolo de bioseguridad indica la presencia actual o potencial de un riesgo biológico, debiendo identificar laboratorios, equipos, contenedores, habitaciones y materiales.

Todas las áreas y laboratorios que contienen material biopeligroso (muestras clínicas, sangre y productos relacionados, fluidos biológicos, cultivos, etc.), así como las bolsas de descarte y los recipientes de basura que los contienen, deben estar claramente marcadas con este símbolo, al igual que refrigeradoras, congeladores y gabinetes de seguridad. El símbolo debe ser naranja o rojo.

Se definió el riesgo biológico (“biohazard” en inglés) como “Aquellos agentes infecciosos que presenten un riesgo potencial al bienestar del hombre, ya sea directo a través de una infección o en forma indirecta a través de la alteración de su ambiente”.

Este signo de bioseguridad ha sido universalmente aceptado y, hoy en día, se usa en todos los laboratorios del mundo; cualquier investigador o científico puede identificar la señal y entender que significa.

En resumen, significa que estamos ante la presencia de un riesgo biológico y que debemos tomar las precauciones necesarias de acuerdo al tipo de riesgo.



## MEDIDAS PREVENTIVAS

Deben adoptarse las llamadas precauciones estándares, denominadas anteriormente precauciones universales (PU), las que constituyen un conjunto de medidas que deben aplicarse sistemáticamente a todos los pacientes sin distinción.

### Lavado de manos

Es la medida más importante y debe ser ejecutada de inmediato, antes y después del contacto:

- Entre pacientes.
- Entre diferentes procedimientos efectuados en el mismo paciente.
- Luego de manipulaciones de instrumentales o equipos usados que hayan tenido contacto con superficies del ambiente y/o pacientes.
- Luego de retirarse los guantes.
- Desde el trabajador al paciente.

Deben ser realizados:

- Luego de manipular sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones, materiales e instrumentos contaminados, se hayan usado o no guantes.
- Inmediatamente después de retirar los guantes del contacto con pacientes.

Entre diferentes tareas y procedimientos, se debe usar:

- Jabón común neutro para el lavado de manos de preferencia líquido.
- Jabón de detergente antimicrobiano o con agentes antisépticos en situaciones específicas (brotes epidémicos, previo a procedimientos invasivos, unidades de alto riesgo).

### Técnica de lavado de manos

La técnica de lavarse las manos tiene la siguiente secuencia:

- Subirse las mangas hasta el codo.
- Retirar alhajas y reloj.
- Mojarse las manos con agua corriente.
- Aplicar 3 a 5 ml de jabón líquido.
- Friccionar las superficies de la palma de las manos y puño durante 10 o 15 minutos.
- Enjuagar en agua corriente de arrastre.
- Secar con toalla de papel.
- Cerrar la canilla con la toalla.

## ARTÍCULOS Y EQUIPAMIENTOS PARA EL CUIDADO DE LOS PACIENTES

### Uso de los guantes

- Usar guantes limpios, no necesariamente estériles, previo al contacto con: sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones, mucosas y materiales contaminados.
- Para procedimientos invasivos se deben usar guantes de látex, estériles y luego descartarlos.
- Cambiar los guantes entre diferentes procedimientos en el mismo paciente luego del contacto con materiales que puedan contener alta concentración de microorganismos.
- En caso de que el trabajador de la salud tenga lesiones o heridas en la piel la utilización de los guantes debe ser especialmente jerarquizada.
- Retirar los guantes luego del uso.
- Antes de tocar áreas no contaminadas o superficies ambientales.
- Antes de atender a otro paciente.
- Las manos deben ser lavadas inmediatamente después de retirados los guantes para eliminar la contaminación de las mismas que sucede aun con el uso de guantes.

### **Protección ocular y tapaboca**

- La protección ocular y el uso de tapabocas tiene como objetivo proteger membranas mucosas de ojos, nariz y boca durante procedimientos y cuidados de pacientes con actividades que puedan generar aerosoles y salpicaduras de sangre, de fluidos corporales, secreciones, excreciones. (Ejemplo: cambio de drenajes, enemas, punciones arteriales o de vía venosa central etc.).
- El tapaboca debe ser de material impermeable frente a aerosoles o salpicaduras, por lo que debe ser amplio cubriendo la nariz y toda la mucosa bucal.
- Puede ser utilizado por el trabajador durante el tiempo en que se mantenga limpio y no deformado. Esto dependerá del tiempo del uso y cuidados que reciba.
- Los lentes deben ser amplios y ajustados al rostro para cumplir eficazmente con la protección.

### **Uso de los zapatos y botas**

- Usar botas limpias, no estériles para proteger la piel y prevenir la suciedad de la ropa durante procedimientos en actividades de cuidados de pacientes que puedan generar salpicaduras y aerosoles de sangre, fluidos corporales, secreciones y excreciones.
- Quitarse las botas o zapatones y colocarlos en un lugar adecuado para su posterior procesamiento.
- Lavar las manos después de quitarse las botas o zapatones.

### **Protección corporal**

- La utilización de túnicas es una exigencia multifactorial en la atención a pacientes por parte de los integrantes del equipo de salud.
- La sobre-túnica se deberá incorporar para todos los procedimientos invasivos y todos aquellos en donde se puedan generar salpicaduras y/o aerosoles.
- Deben ser impermeables, de manga larga y hasta el tercio medio de la pierna.
- Se deben lavar las manos posteriormente de la manipulación de la sobre-túnica luego de su uso.
- Asimismo se deberá disponer luego de su utilización la misma sea correctamente depositada para su limpieza.

### **Precauciones durante procedimientos invasivos**

Se entiende por invasivo todos los procedimientos que irrumpen la barrera tegumentaria o mucosa del paciente. Las precauciones en los procedimientos invasivos son:

#### **Uso de guante y tapaboca**

- Protección para los ojos (en procedimientos que pueden provocar salpicaduras de sangre, fluidos o fragmentos óseos).
- Las sobre-túnicas se usan para protección durante procedimientos invasivos con riesgo de salpicaduras.
- Cuando un guante se rompe, se debe retirar ambos guantes, lavarse las manos con agua y detergente por arrastre y colocarse otros nuevos.
- Todo material corto-punzante usado durante el procedimiento invasivo deberá ser desechado en recipientes descartable adecuados.
- Los materiales deben ser transportados en recipientes adecuados a los lugares de procesamiento.
- La ropa contaminada será depositada en bolsas plásticas y transportada para el procesamiento.

### **Recomendaciones prácticas para desarrollar actividades vinculadas a la asistencia de pacientes**

Materiales corto-punzantes: manejo de materiales corto-punzantes como, agujas, bisturí, instrumentos puntiagudos, láminas, etc. Para evitar accidentes laborales, es obligatorio desechar los materiales en descartadores luego de su uso.

Se recomienda:

- No reencapuchar las agujas.
- No doblarlas.
- No romperlas.
- No manipular la aguja para separarla de la jeringa.
- De ser posible utilizar pinzas para manipular instrumentos corto-punzantes.
- Los recipientes descartadores deben estar lo más próximo posible al área de trabajo.

#### **Plan de higiene y seguridad industrial (precauciones universales para no contaminarse)**

- Todas las muestras de sangre, fluidos contaminados con sangre, semen, secreciones vaginales, líquido cefalorraquídeo, pleural, amniótico, peritoneal y pericárdico y muestras de tejidos, se deben considerar siempre potencialmente infectados.
- Vacunación específica en el medio laboral como, prevención de la hepatitis B.
- Las lesiones cutáneas de las manos se cubrirán con guantes. Se retirarán anillos, joyas etc.
- Lavado de manos.
- Uso de protectores de barrera: guantes, mascarillas, protectores oculares y batas.
- Cuidado con los objetos cortantes.
- Esterilización y desinfección correcta de instrumentos y superficies.
- Las agujas no deben ser re-encapuchadas, ni sometidas a ninguna manipulación.
- Los trabajadores sanitarios que utilicen instrumentos cortantes o punzantes deben procurar deshacerse personalmente de los mismos, ya que el individuo que maneja un instrumento conoce mejor que nadie la situación en que lo ha utilizado y el posible riesgo.
- Los objetos punzantes se colocaran en contenedores rígidos a prueba de perforaciones.
- La adopción de estas precauciones elimina la necesidad de utilizar una señalización especial de las muestras, que podrían dar a los trabajadores una falsa sensación de seguridad.

### **PRACTICAS ESTÁNDAR**

#### **Objetivos**

Al finalizar esta sección, el estudiante podrá:

- Listar las prácticas deseables de bioseguridad en el laboratorio.
- Identificar los errores más comunes de bioseguridad en el Laboratorio.
- Indicar cuáles son las recomendaciones básicas para las instalaciones del laboratorio.
- Analizar la importancia de utilizar las medidas preventivas correctas en el Laboratorio.

Cada laboratorio debe tomar en cuenta estas normas básicas, pero debe también diseñar su propio manual y tener sus propias reglas de acuerdo a sus necesidades.

- El acceso al laboratorio está limitado a personal autorizado. No deben entrar en el lugar familiares ni amigos.
- El personal del laboratorio debe involucrarse en el cumplimiento de las normas de seguridad.
- Todas las áreas estarán debidamente marcadas con la señal de riesgo biológico
- Las puertas y ventanas deben permanecer cerradas para mantener la adecuada contención biológica.
- Todas las superficies de trabajo se limpiarán y desinfectarán diariamente y siempre que se produzca un derrame.
- Los residuos y muestras peligrosas que van a ser incineradas o descartadas fuera del laboratorio deben ser transportadas en contenedores cerrados, resistentes e impermeables siguiendo las normas específicas para cada tipo de residuo.

- El laboratorio debe permanecer limpio y ordenado. No es aconsejable utilizar los pasillos como almacén. Siempre debe quedar un espacio libre, no menor a 120 cm, para poder evacuar el laboratorio en caso de emergencia.
- El transporte de las muestras dentro o entre laboratorios se realizará de tal manera que, en caso de caída, no se produzcan salpicaduras. Lo recomendable es hacerlo en cajas herméticas o hieleras. Estas deberán ser rígidas y resistentes a los golpes, contar con materiales absorbentes en su interior y ser de fácil desinfección. Se etiquetarán o identificarán de forma oportuna y no podrán ser utilizadas para otros fines. Bajo ningún concepto, se pueden transportar las muestras en las manos.
- Ropa protectora, fácilmente ajustable y confortable, así como guantes, gafas, etc., deben estar disponibles en todo momento.
- Todo el personal debe poner especial cuidado para evitar el contacto de la piel con materiales potencialmente infecciosos. Con este fin, deben usarse guantes cuando se manipulen muestras o cultivos que contengan posibles patógenos. Los guantes siempre serán desechados antes de salir del área de trabajo. Jamás se saldrá de la misma con los guantes puestos, ni con ellos se tomará el teléfono, se tocarán cuadernos o formularios, etc.
- Después de quitarse los guantes, se realizará un lavado de manos.
- Se usarán gafas protectoras y mascarillas faciales\* si existe riesgo de salpicaduras y/o aerosoles.
- La mascarilla adecuada se elegirá después de hacer una evaluación de riesgos para el procedimiento a realizar.
- Se pondrá extremo cuidado en minimizar el riesgo de autoinoculación y de generación de aerosoles.
- Está estrictamente prohibido pipetear con la boca. Se realizará pipeteo automático con material adecuado y cada trabajador será instruido para manejarlo debidamente.
- El uso de agujas hipodérmicas y jeringas debe ser limitado. Sólo deben usarse las unidades ya montadas.
- No volver a tapar (poner el capuchón) las agujas. Estas no deben ser torcidas ni separadas de la jeringa.
- Las agujas y jeringas usadas, así como los bisturís, deben ser desechados sólo en contenedores especiales diseñados para este propósito.
- No jugar en el laboratorio.
- No deben usarse zapatos abiertos en el laboratorio. No se recomienda usar sandalias, zuecos, tacones altos ni ningún tipo de zapatos que deje el pie al descubierto.
- En la zona de trabajo, no debe colocarse material de escritorio innecesario ni libros.
- El personal con cabello largo debe llevarlo recogido.
- Comer, beber, fumar y aplicarse cosméticos está estrictamente prohibido en el área de trabajo del laboratorio, así como el almacenamiento de comida o bebidas.
- El personal debe lavarse las manos frecuentemente durante las actividades rutinarias, al concluir la jornada laboral y, siempre, antes de abandonar el laboratorio.
- Las heridas y cortaduras en las manos, si se han producido en el laboratorio, deben ser comunicados al supervisor.
- Las heridas y cortaduras en las manos deben ser convenientemente vendadas y, después, es imprescindible ponerse guantes para trabajar.
- Manejar con precaución el mechero y asegurarse de que funciona bien.
- No debe dejarlo encendido sin atención y se debe cuidar que no hayan soluciones inflamables cerca (alcohol).
- Se debe lavar por separado la ropa que se ha usado en el laboratorio. Se recomienda remojarla en una solución de cloro previo al lavado. **NO LA MEZCLE CON LA ROPA DE SU FAMILIA.**
- Evitar el uso de ropa con mangas largas que salgan de la bata, pulseras, anillos, etc.
- No se debe llevar pantalones cortos ni faldas en el laboratorio.
- Evitar hábitos peligrosos como llevarse las manos a la boca, nariz y ojos.

- No manipular lentes de contacto en el laboratorio.
- No guardar alimentos ni bebidas en los refrigeradores del laboratorio.
- No utilizar celular dentro del laboratorio.
- Recomendaciones sobre las instalaciones:
- Se recomienda que exista un lavaojos dentro del laboratorio como equipo de emergencia. Si no es posible, se recomienda tener a mano una pizeta con agua limpia que pueda usarse en caso de emergencia para este propósito. Para más alternativas sobre el lavado de ojos en caso de accidente.
- Los suelos, paredes y techos deben ser impermeables al agua y resistentes a diferentes productos químicos, de tal forma que permitan una limpieza profunda y una posterior descontaminación.
- Las mesas y bancos de trabajo deben ser resistentes al calor moderado, a disolventes orgánicos, ácidos y álcalis.
- Todas las tuberías deben estar identificadas con códigos de color.
- Cada laboratorio debe tener extinguidores a los que debe dárseles mantenimiento anualmente.
- Cada laboratorio debe contar con un botiquín con el equipo mínimo de primeros auxilios, el cual debe ser renovado frecuentemente. Comprobar que los tambos de gas estén asegurados.

## **EN LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS**

### **Normas generales**

- Los equipos y aparatos nunca deben colocarse en zonas de paso, en particular en los pasillos del laboratorio.
- Todos los aparatos con toma eléctrica deberán cumplir las normativas de seguridad correspondientes. Nunca deben utilizarse en zonas mal aisladas y expuestas a la humedad.
- Las fuentes de calor (calentadores, termobloques, etc.), sobre todo si se alcanzan temperaturas elevadas, deberán estar debidamente señalizadas para evitar quemaduras accidentales.
- Todos los procedimientos de utilización de aparatos deberían contar obligatoriamente con apartados relativos a su utilización segura.

### **Microondas**

- Las microondas cada vez son más populares en el Laboratorio de Microbiología y constituyen una nueva fuente de accidentes, entre los más frecuentes las explosiones cuando se usan para calentar medios con agar, ya que la diferencia de velocidad de calentamiento produce burbujas que pueden estallar.
- Las botellas o matraces deben tener el tapón aflojado, ya que si está cerrado estallan fácilmente.
- Estar siempre presente, con la ropa y pantalla facial adecuadas, y controlar la intensidad del aparato, que sólo puede ser la máxima con agua y la mínima si se usa con agar.
- Deberá existir una tabla bien visible de los tiempos en cada posición del potenciómetro y de las cantidades a emplear.
- Las microondas interfieren con los marcapasos. No deben ser colocados a una distancia inferior a 2 m de las personas que sean portadoras de uno de estos dispositivos.

### Autoclaves

- Los autoclaves deben poseer manómetro y termostato, así como válvula de seguridad, sistema de desconexión rápido y la purga del vapor ha de realizarse a un recipiente estanco y con agua, jamás directamente al exterior.
- No deben usarse si no se conocen perfectamente todos los mandos y su fundamento.
- Usar guantes especiales para protegerse del calor.
- No abrir jamás si el manómetro no está a "0" y la purga no ha sido abierta.
- Controlar una vez al mes su capacidad de desinfección mediante esporas, no siendo suficiente el método químico. El uso de registros de presión y temperatura de cada proceso y la instauración de un programa de mantenimiento también puede ser una alternativa válida al control mediante esporas. El agua debe ser cambiada regularmente.

### Centrífugas

- Los mayores riesgos derivan, sobre todo, de la contaminación por los aerosoles generados durante la centrifugación de materiales biológicos y, en menor medida, de los traumatismos accidentales. Se recomienda:
- Cuando se centrifugue material biológico potencialmente infeccioso deben utilizarse tubos cerrados; la centrífuga debe disponer de rotores o cestillos de seguridad que protejan al operador de los posibles aerosoles.
- La rotura accidental de un tubo y su vertido en la cubeta representa una incidencia importante que debe ser comunicada inmediatamente al Supervisor o responsable, de forma que se proceda a la desinfección segura del aparato
- No se deben utilizar centrífugas antiguas que no posean sistema de cierre de seguridad, del que disponen todos los aparatos actuales, ni manipular éstas de forma que permitan su apertura mientras están en funcionamiento.
- Si el laboratorio dispone de ultracentrífugas, el equilibrado cuidadoso del rotor es fundamental.

### Neveras

- Un adecuado mantenimiento, limpieza y desinfección sistemáticos de los aparatos reduce considerablemente los riesgos asociados a su utilización. Sin embargo, aun en estas condiciones, hay que tener en cuenta lo siguiente:
- No deben almacenarse cultivos de microorganismos patógenos por inhalación en recipientes que no estén convenientemente cerrados, especialmente si la cámara tiene un sistema de circulación de aire.
- No deben almacenarse reactivos que contengan compuestos volátiles inflamables (éter etílico, por ejemplo) en neveras que no posean un sistema de protección antideflagración. En los aparatos de tipo doméstico que se utilizan en el laboratorio debe anularse la lámpara de la luz.

### Congeladores

- La congelación es un proceso que mantiene la viabilidad de muchos agentes infecciosos, de ahí un potencial riesgo y las siguientes recomendaciones:
- Tratar de identificar en ficheros, listas, etc. el contenido de lo almacenado y sus riesgos potenciales.
- El material potencialmente infeccioso debe colocarse en tubos, recipientes, etc. bien cerrados. No se llenarán completamente, para evitar que rebosen por efecto del aumento de volumen tras la congelación.
- Descongelar periódicamente, limpiar y desinfectar si fuese procedente.
- Utilizar guantes para manipular el contenido. Si la temperatura es baja (por ejemplo -70°C o inferior), los guantes representan una protección adicional.

**ANEXO No. 15. Presupuesto de Caja Proyectado Mensual.**

CONCEPTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL
Saldo anterior	Q0.00	Q0.00	Q40,953.49	Q73,842.98	Q114,796.46	Q155,749.95	Q165,306.11	Q206,259.59	Q247,213.08	Q280,102.57	Q321,056.06	Q362,009.55	
<b>Ingresos</b>													
Asignación presupuestaria Facultad de Ciencias Médicas, USAC	Q138,649.40												Q138,649.40
Ventas		Q120,587.97	Q1,205,879.71										
<b>Total ingresos</b>	<b>Q138,649.40</b>	<b>Q120,587.97</b>	<b>Q161,541.46</b>	<b>Q194,430.95</b>	<b>Q235,384.43</b>	<b>Q276,337.92</b>	<b>Q285,894.08</b>	<b>Q326,847.57</b>	<b>Q367,801.05</b>	<b>Q400,690.54</b>	<b>Q441,644.03</b>	<b>Q362,009.55</b>	<b>Q1,344,529.11</b>
<b>Egresos</b>													
Inversión fija	Q61,405.00												Q61,405.00
Insumos	Q55,842.02	Q614,262.18											
Sueldos directos	Q13,600.00	Q163,200.00											
Costos indirectos variables	Q300.00	Q3,300.00											
<b>Otros egresos</b>													Q0.00
Sueldos indirectos	Q2,200.00	Q26,400.00											
Cuota patronal IGSS	Q2,390.08	Q26,290.88											
Aguinaldo												Q24,266.67	Q24,266.67
Bono 14						Q12,133.33							Q12,133.33
Bono mensual	Q3,200.00	Q38,400.00											
Diferido 12%			Q8,064.00			Q8,064.00			Q8,064.00			Q8,064.00	Q32,256.00
Diferido 50%						Q11,200.00				Q11,200.00		Q11,200.00	Q22,400.00
Gastos de promoción	Q1,363.64		Q15,000.00										
Paperería y útiles	Q175.91		Q1,935.00										
Mantenimiento del equipo	Q300.00		Q3,300.00										
Recolección de desechos	Q93.75		Q1,031.25										
Insumos de limpieza	Q169.09		Q1,860.00										
<b>Total egresos</b>	<b>Q138,649.40</b>	<b>Q79,634.48</b>	<b>Q87,698.48</b>	<b>Q79,634.48</b>	<b>Q79,634.48</b>	<b>Q111,031.82</b>	<b>Q79,634.48</b>	<b>Q79,634.48</b>	<b>Q87,698.48</b>	<b>Q79,634.48</b>	<b>Q79,634.48</b>	<b>Q64,920.75</b>	<b>Q1,047,440.31</b>
<b>DISPONIBILIDAD</b>	<b>Q0.00</b>	<b>Q40,953.49</b>	<b>Q73,842.98</b>	<b>Q114,796.46</b>	<b>Q155,749.95</b>	<b>Q165,306.11</b>	<b>Q206,259.59</b>	<b>Q247,213.08</b>	<b>Q280,102.57</b>	<b>Q321,056.06</b>	<b>Q362,009.55</b>	<b>Q297,088.80</b>	<b>Q297,088.80</b>

## ANEXO No. 16. Estado de Resultados Proyectado Mensual.

AÑOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL ANUAL
Incremento anual esperado													
Ventas		Q120,587.97	Q1,205,879.71										
(-Costo de producción)	Q13,600.00	Q69,442.02	Q13,600.00	Q721,620.16									
Insumos		Q55,842.02	Q558,420.16										
Sueldos directos	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q13,600.00	Q163,200.00
Excedente marginal	<b>-Q13,600.00</b>	<b>Q51,145.95</b>	<b>-Q13,600.00</b>	<b>Q484,259.54</b>									
(-Gastos de administración y ventas)													
Gastos de promoción	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q1,363.64	Q15,000.00
Sueldos indirectos	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q2,200.00	Q26,400.00
Papelaría y útiles	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q175.91	Q1,935.00
Insumos de limpieza	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q169.09	Q1,860.00
Energía eléctrica	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q1,100.00
Agua potable	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q1,100.00
Teléfono	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q100.00	Q1,100.00
Mantenimiento del equipo	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q300.00	Q3,300.00
Recolección de desechos	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q93.75	Q1,031.25
Cuota patronal IGSS	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q2,390.08	Q28,680.96
Bono 14						Q12,133.33						Q12,133.33	Q24,266.67
Bono mensual	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q3,200.00	Q38,400.00
Diferido 12%			Q8,064.00			Q8,064.00			Q8,064.00			Q8,064.00	Q32,256.00
Diferido 50%						Q11,200.00						Q11,200.00	Q22,400.00
Agua maldito												Q24,266.67	Q24,266.67
Utilidad neta	<b>-Q23,792.47</b>	<b>Q40,953.49</b>	<b>Q32,889.49</b>	<b>Q40,953.49</b>	<b>Q40,953.49</b>	<b>Q9,556.15</b>	<b>Q40,953.49</b>	<b>Q40,953.49</b>	<b>Q32,889.49</b>	<b>Q40,953.49</b>	<b>Q40,953.49</b>	<b>-Q77,054.08</b>	<b>Q261,163.00</b>

