

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES**  
**FACULTAD DE TECNOLOGIA**  
**CARRERA: ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES**



**NIVEL TECNICO UNIVERSITARIO SUPERIOR**

**INFORME DE PASANTIA**

**REALIZADO EN EL HOSPITAL DE CLINICAS UNIVERSITARIO- UNIDAD DE  
ELECTROMEDICINA**

**“MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO  
CLÍNICO Y QUIRÓFANO”**

**POSTULANTE.- EYNAR JULIO TICONA ORDOÑEZ**

**TUTOR.- ING. LUIS RAMIRO VELARDE CHAVEZ**

**LA PAZ – BOLIVIA  
2017**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo a Dios quien inspiro mi espíritu para la conclusión del presente informe. A mis padres Julio Ticona y Margarita Ordoñez quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos. A mis hermanos y mi pareja quien siempre me brindaron su sabiduría. A mis compañeros de estudio, a docentes y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido realizar este informe. A todos ellos dedico desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

## **AGRADECIMIENTO**

Deseo agradecer a la Universidad Mayor de San Andrés por abrirme sus puertas para lograr una carrera y formación profesional también agradezco a todos los docentes de la carrera de Electrónica y Telecomunicaciones por brindarme todos sus conocimientos a lo largo de la carrera. También hago un reconocimiento especial al Ing. Ramiro Velarde por su enorme colaboración, ayuda y guía a lo largo de la pasantía, a mis compañeros de carrera por brindarme su apoyo incondicional. Por último, mi más cálida gratitud a mis padres por brindarme una hermosa educación.

## ÍNDICE GENERAL

Pág.

Dedicatoria

Agradecimientos

Índice

Resumen

### CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Marco Referencial del Hospital de Clínicas Universitario.....	3
1.3.1 Antecedentes.....	3
1.3.2 Misión y Visión.....	5
1.3.3 Alcance.....	5
1.3.4 Base Legal.....	6
1.3.5 Estructura Orgánica.....	7
1.3.6 Unidad de Electromedicina.....	8
1.3.6.1 Antecedentes.....	8
1.3.6.2 Misión y Visión.....	8
1.3.6.3 Funciones Principales.....	9
1.3.6.4 Estructura Orgánica.....	9

### CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Unidad de Laboratorio Clínico.....	10
2.1.2 Descripción.....	10
2.1.3 Centrifugadora.....	11
2.1.3.1 Descripción.....	11

2.1.3.2	Principio de Funcionamiento.....	11
2.1.3.3	Tipos.....	12
2.1.3.4	Partes.....	13
2.1.3.5	Información Técnica.....	15
2.1.3.6	Aplicaciones.....	16
2.1.4	Microscopio.....	16
2.1.4.1	Descripción.....	16
2.1.4.2	Principio de Funcionamiento.....	17
2.1.4.3	Tipos.....	18
2.1.4.4	Partes.....	19
2.1.4.5	Información Técnica.....	23
2.1.4.6	Aplicaciones.....	24
2.2	Unidad de Quirófano.....	24
2.2.1	Descripción.....	24
2.2.2	Electrobisturi.....	26
2.2.2.1	Descripción.....	27
2.2.2.2	Principio de Funcionamiento.....	27
2.2.2.3	Tipos.....	29
2.2.2.4	Partes.....	32
2.2.2.5	Información Técnica.....	33
2.2.2.6	Aplicaciones.....	35
2.2.3	Aspirador De Secreciones.....	35
2.2.3.1	Descripción.....	35
2.2.3.2	Principio de Funcionamiento.....	36
2.2.3.3	Tipos.....	37
2.2.3.4	Partes.....	40
2.2.3.5	Información Técnica.....	40
2.2.3.6	Aplicaciones.....	41
2.2.4	Lámpara Quirúrgica.....	41
2.2.4.1	Descripción.....	41
2.2.4.2	Principios de funcionamiento.....	42

2.2.4.3	Tipos.....	45
2.2.4.4	Partes.....	48
2.2.4.5	Información Técnica.....	48
2.2.4.6	Aplicaciones.....	50

### **CAPITULO III: DESARROLLO DE LA PASANTIA**

3.1	Actividades Realizadas en el Hospital.....	51
3.2	Medidas de Seguridad.....	52
3.2.1	Unidad de Laboratorio Clínico.....	53
3.2.2	Unidad de Quirófano.....	59
3.3	Sistemas de Mantenimiento.....	60
3.3.1	Mantenimiento Predictivo.....	61
3.3.2	Mantenimiento Preventivo.....	62
3.3.3	Mantenimiento Correctivo.....	64
3.4	Equipos de Laboratorio Clínico.....	66
3.4.1	Centrifugadora.....	66
3.4.1.1	Diagnóstico, Mantenimiento y Solución.....	
3.4.2	Microscopio.....	70
3.4.2.1	Diagnóstico, Mantenimiento y Solución.....	70
3.5	Equipos de Quirófano.....	74
3.5.1	Electrobisturi.....	74
3.5.1.1	Diagnóstico, Mantenimiento y Solución.....	74
3.5.2	Aspirador de Secreciones.....	75
3.5.2.1	Diagnóstico, Mantenimiento y Solución.....	75
3.5.3	Lámpara Quirúrgica.....	78
3.5.3.1	Diagnóstico, Mantenimiento y Solución.....	78
3.6	Otras Actividades.....	80

## **CAPITULO IV: CONCLUSIONES**

4.1 Conclusiones.....	82
4.2 Sugerencias.....	82
4.3 Bibliografía.....	82

<b>GLOSARIO.....</b>	<b>86</b>
----------------------	-----------

## INDICE DE GRAFICOS

	<b>Pág.</b>
Figura N° 1.1: Hospital de Clínicas Antiguo.....	4
Figura N° 1.2: Hospital de Clínicas Actual.....	4
Figura N° 1.3: Estructura del Hospital de Clínicas.....	7
Figura N° 1.4: Estructura de la Unidad de Electromedicina.....	9
Figura N° 2.1: Trabajo de Laboratorio Clínico en Hospital de Clínicas.....	10
Figura N° 2.2: Centrifugadora.....	11
Figura N° 2.3: Proceso de Centrifugado.....	12
Figura N° 2.4: Partes de Centrifugadora.....	14
Figura N° 2.5: Centrifugadora marca Labnet.....	15
Figura N° 2.6: Microscopio.....	17
Figura N° 2.7: Principio de Funcionamiento de un Microscopio.....	18
Figura N° 2.8: Partes de un Microscopio.....	19
Figura N° 2.9: Oculares intercambiables de diferentes aumentos.....	20
Figura N° 2.10: Objetivos desmontados.....	20
Figura N° 2.11: Diafragma-Condensador.....	20
Figura N° 2.12: Revolver.....	21
Figura N° 2.13: Tornillo Macro y Micro métrico.....	21
Figura N° 2.14: Platina y Base.....	22
Figura N° 2.15: Microscopio Modelo BA410E.....	23
Figura N° 2.16: Unidad de Quirófano.....	25
Figura N° 2.17: Electrobisturi.....	27
Figura N° 2.18: Técnica Monopolar.....	27
Figura N° 2.19: Técnica Bipolar.....	28
Figura N° 2.20: Grafica de Funcionamiento interno.....	28
Figura N° 2.21: Diagramas de Bloques de un Electrobisturi.....	29
Figura N° 2.22: Electrobisturi AaronBovie940.....	29
Figura N° 2.23: Electrobisturi AaronBovie1250.....	30

Figura N° 2.24: Electrobisturi Bonnard.....	33
Figura N° 2.25: Partes de un Electrobisturi.....	33
Figura N° 2.26: Célula en el momento de cortar.....	34
Figura N° 2.27: Célula al momento de Coagular.....	34
Figura N° 2.28: Tubo de Aspiración.....	36
Figura N° 2.29: Sonda de Aspiración.....	37
Figura N° 2.30: Aspirador de agua.....	37
Figura N° 2.31: Trampa de líquido.....	38
Figura N° 2.32: Aspiradores de Gleras.....	38
Figura N° 2.33: Carro de Aspiración.....	39
Figura N° 2.34: Aparato de Aspiración.....	39
Figura N° 2.35: Aspirador de secreciones.....	40
Figura N° 2.36: Lámpara.....	42
Figura N° 2.37: Lámpara Cialítica.....	46
Figura N° 2.38: Lámpara de Techo.....	47
Figura N° 2.39: Lámpara Led.....	47
Figura N° 2.40: Partes de una Lámpara.....	48
Figura N° 2.41: Lámpara de Quirófano.....	50
Figura N° 3.1: Norma NB63001.....	53
Figura N° 3.2: Norma Boliviana.....	53
Figura N° 3.3: Gafas y Guantes.....	54
Figura N° 3.4: Prohibiciones.....	55
Figura N° 3.5: Campana de extracción de gases.....	56
Figura N° 3.6: Lavaojos y Ducha de emergencias.....	57
Figura N° 3.7: Contenedores para papel, envases de plástico/metal y vidrio.....	58
Figura N° 3.8: Letreros.....	58
Figura N° 3.9 Programación de Mantenimiento.....	64
Figura N° 3.10: Desgaste de los cables de la centrifugadora.....	66
Figura N° 3.11: Parte interna de la centrifugadora.....	69
Figura N° 3.12: Cable de conexión con spaghetti.....	69
Figura N° 3.13: Parte interna del circuito de Microscopio.....	71

Figura N° 3.14: Capacitor Electrolítico.....	71
Figura N° 3.15: Limpieza de Microscopio de Laboratorio.....	73
Figura N° 3.16: Microscopio de Laboratorio.....	73
Figura N° 3.17: Aspirador de Secreciones de Quirófano.....	77
Figura N° 3.18: Lámpara de Quirófano.....	78
Figura N° 3.19: Socket y Lámpara.....	79
Figura N° 3.20: Parte interna de la Lámpara.....	80

## INDICE DE TABLAS Y DIAGRAMAS

	<b>Pág.</b>
Tabla N° 2.1: Especificaciones de Centrifugadora marca Labnet.....	15
Tabla N° 2.2: Ficha Técnica de un Electrobisturi.....	33
Diagrama N° 3.1:Diagrama de Pasantía.....	52
Diagrama N° 3.2: Diagrama de Mantenimiento Predictivo.....	62
Diagrama N° 3.3: Diagrama de Mantenimiento Preventivo.....	63
Diagrama N° 3.4:Diagrama de Mantenimiento Correctivo.....	65

## **Resumen**

La “Electromedicina” es la especialidad de las Ciencias de la Salud que estudia y analiza el cuidado de la Salud desde el punto de vista de la Tecnología sanitaria.

En otras palabras, consiste en la correcta planificación, aplicación y desarrollo de equipos y técnicas utilizadas en los exámenes y tratamientos médicos, así como el control de calidad de los equipos empleados y el control y prevención de los riesgos asociados.

Un técnico en Electromedicina es aquel profesional cuya misión es gestionar y supervisar la instalación y el mantenimiento de sistemas de Electromedicina.

El Hospital de Clínicas Universitario de carácter público, de Tercer Nivel de complejidad, con tecnología moderna. Desde 1915 se atiende a pacientes adultos de ambos sexos especialmente de bajos recursos, cuenta con diferentes especialidades y diversas unidades entre las cuales se encuentra la Unidad de Electromedicina la cual tiene como función primordial el mantenimiento de equipos médicos en las unidades de Laboratorio Clínico, Quirófano, etc.

Entre los cuales podemos destacar la centrifugadora, microscopio, electrobisturi, aspirador de secreciones y lámpara de quirófano los cuales cumplen distintas funciones en cada unidad.

# CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

---

## 1.1 Introducción

El presente documento tiene como finalidad informar al estudiante de Electrónica y Telecomunicaciones actualizarlo en cuanto al mantenimiento de equipos médicos de Laboratorio Clínico y Quirófano.

Este informe tiene como propósito de mostrar todas las características desempeñadas durante el proceso de pasantía que se realizó en la Unidad de Electromedicina del Hospital de Clínicas Universitario. El informe comprende cuatro capítulos:

Primer capítulo: expresa los aspectos generales del Informe de Pasantía realizado en el Hospital de Clínicas enfocado en el Mantenimiento de equipos Médicos del Laboratorio Clínico y Quirófano.

Segundo capítulo: establece toda la teoría necesaria que debería de tener para poder realizar un correcto mantenimiento además de algunas características que proporciona para una buena ejecución.

Tercer capítulo: se refiere propiamente a toda la pasantía realizada dentro de las unidades de Laboratorio clínico y Quirófano.

Cuarto capítulo: tenemos las conclusiones y el aporte que se realizó a la unidad de Electromedicina dependiente del Hospital de Clínicas Universitario.

## 1.2 Justificación

La pasantía ofrece al estudiante una perspectiva real y data de lo que será su desempeño como profesional en área de Electrónica, complementando así su formación académica. Del mismo modo, permite que el pasante adquiera confianza y seguridad en sí mismo y en los conocimientos suministrados en la Universidad.

En la última década la creciente globalización económica y tecnológica, ha producido un incremento en la necesidad de conocimiento y actualización de los profesionales, creando un campo más competitivo, donde trabajar bajo que valores y una orientación estratégica, es definitivamente un punto decisivo para el crecimiento acelerado y sólido en el área; el profesional más competitivo será aquel que se brinde; no solo mas conocimiento, sino también el que logre adaptarse a los cambios y a los nuevos regímenes de trabajo que se impone en el área; la capacidad de adaptación al medio y la reafirmación de los conocimientos, son características que se logran desarrollar solo con experiencias de trabajo, por lo cual podemos asignar a toda actividad que se desarrolla en el campo laboral, una importancia clave para la formación de un profesional integral y competitivo.

Al concluir cumplido el tiempo de Pasantía, se quiere relatar de forma breve y clara cada experiencia vivida, para hacer de su conocimiento todas las actividades desarrolladas dentro del HC (Hospital de Clínicas Universitario). Durante el periodo de Pasantía, donde he logrado adquirir conocimientos que me ayudaran en mi vida profesional.

Este informe de actividades detalla las principales actividades realizadas durante este periodo de pasantías, ya sean actividades realizadas dentro el Área de Electromedicina o tanto realizada dentro del complejo Hospitalario.

## **1.3 Marco Referencial Del Hospital De Clínicas**

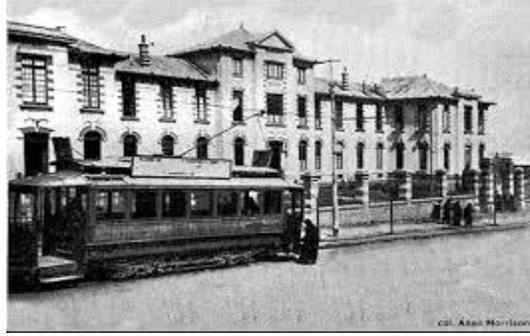
### **1.3.1 Antecedentes**

Con la creación del Ministerio de salud y Deportes (M.S.D) en 1938 y con una atención centralista y hospitalaria se inicia en Bolivia se inicia el sistema nacional de Salud (SNS). El modelo de gestión SNS establece la existencia de tres niveles de atención en salud, el Primer nivel de atención encargado de la promoción, prevención y consulta ambulatoria e internaciones de tránsito y está conformado por la medicina tradicional, brigada móvil de salud, puesto de salud, centro de salud, policlínicas y poli consultorios.

El Segundo nivel de atención comprende la atención ambulatoria de mayor complejidad y la internación hospitalaria en las especialidades básicas de medicina interna, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia, anestesiología, con servicios complementarios de diagnóstico y tratamiento, y opcionalmente traumatología, su unidad operativa son los hospitales básicos de apoyo.

El Tercer Nivel de atención está constituido por la atención ambulatoria de especialidad, internación hospitalaria de especialidad y subespecialidad, los servicios complementarios de diagnóstico y tratamiento de alta tecnología y complejidad, sus unidades operativas son hospitales generales e institutos u hospitales de especialidades.

El Hospital de clínicas es un hospital regional universitario de carácter público, de Tercer Nivel de complejidad, con tecnología moderna. Desde 1915 se atiende a pacientes adultos de ambos sexos especialmente de bajos recursos.



**Hospital de Clínicas Antigo**  
**Figura Nº 1.1**  
**Fuente: Biblioteca Hospital de Clínicas**

El Hospital de Clínicas fue creado mediante la Ley de 11 de enero de 1915 como Hospital General de Miraflores a instancias de la Brigada Parlamentaria de La Paz, el legislativo promulga la Ley 771 de 31 de enero de 1986, que establece la prioridad de contar con una nueva y moderna infraestructura por el crecimiento poblacional y de especialidades. Desde la construcción a la fecha se realizaron ampliaciones y remodelaciones que a un resulta insuficientes. La ley Nro. 031 de Autonomías y Descentralizaciones de 19 de julio de 2010, establece en su Art. 81 Numeral III Inciso c y d, que los hospitales de tercer nivel funcionaran bajo dependencias de la Gobernación del Departamento Autónomo de La Paz. Considerando un periodo de transición de un año. Amparando en el Art. 38 de la Ley Nro. 062 de 28 de Noviembre de 2010, en la que instituye que se mantengan los recursos destinados a establecimientos de tercer nivel durante la gestión 2011.



**Hospital de Clínicas Actual**  
**Figura Nº 1.2**  
**Fuente: Propia**

### 1.3.2 Misión y Visión

#### Misión

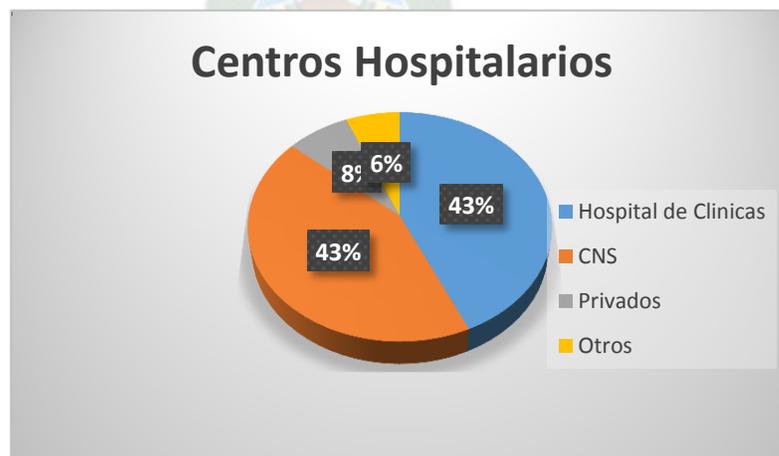
“Brindar atención hospitalaria de mayor complejidad, con tecnología moderna, en el marco de las normas legales vigentes. Con eficiencia, calidad, eficacia y calidez, equidad, oportunidad a toda la población, funcionando en red con el Sistema de Salud del Departamento de La Paz. Así mismo formar y capacitar al personal del área de salud en el marco de la integración docente asistencial, coadyuvando con las investigaciones médicas o de carácter administrativo”

#### Visión

“Un Hospital de tercer nivel con infraestructura, equipamiento y recursos humanos acorde a las necesidades del Departamento con tecnología moderna, con capacidad resolutive según la complejidad que corresponde, trabajando en equipo con la Red de servicios, que permita la satisfacción de los/as usuarios/as como externas en beneficio de toda la población del área de influencia”

### 1.3.3 Alcance

El alcance como centro Hospitalario de Tercer Nivel es de atención y aplicación a todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia y su cumplimiento es de carácter obligatorio.



### **1.3.4 Base Legal**

A continuación se da a conocer de manera general los principales instrumentos legales, en las que se respalda el Hospital de Clínicas Universitario:

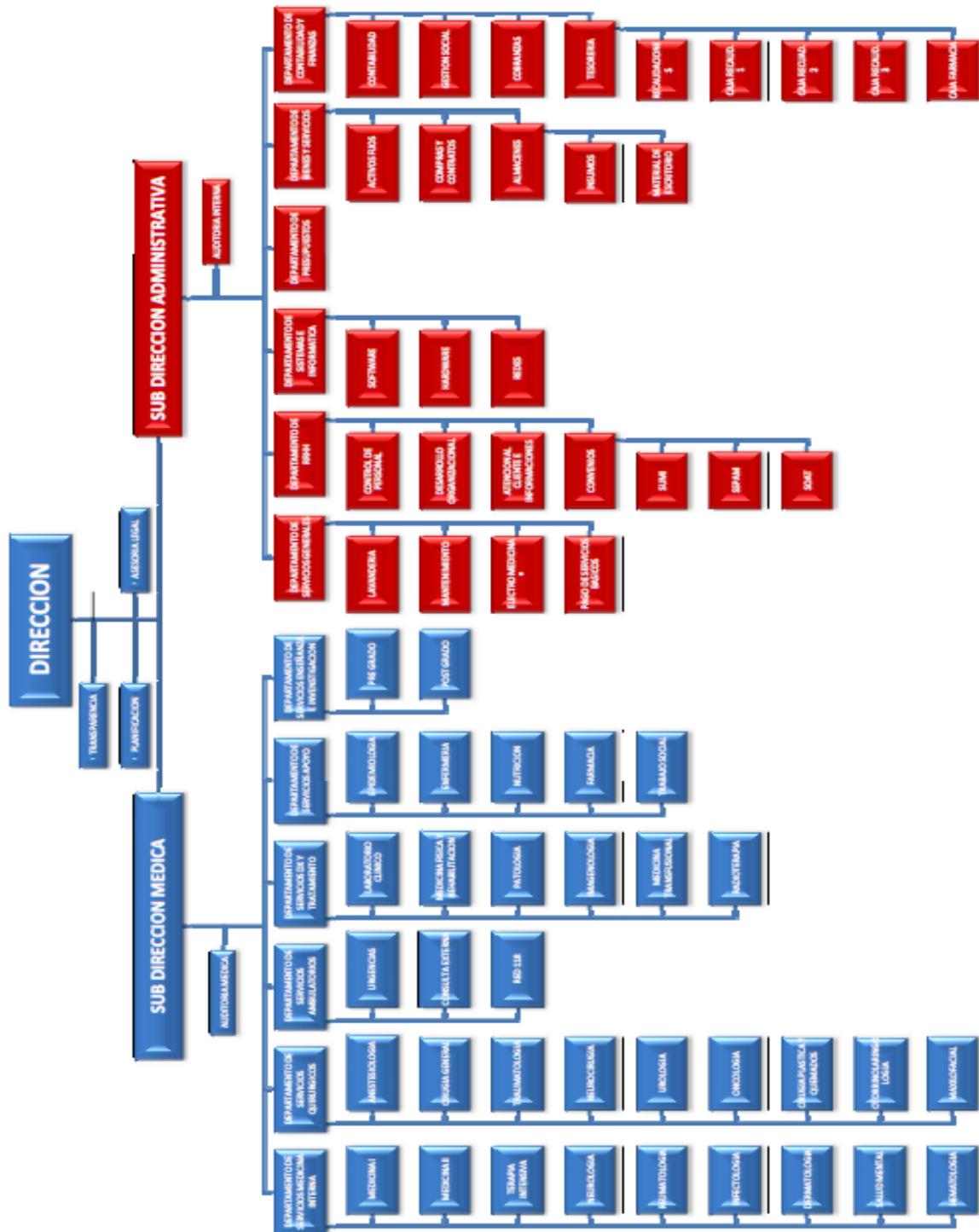
#### **Disposiciones Legales Generales**

- Constitución Política del Estado.
- Decreto Supremo N° 29272 Plan Nacional de Desarrollo.
- Decreto Supremo N° 29894 Organización del Órgano Ejecutivo.
- Ley N° 031 Marco de Autonomías y descentralización.
- Ley N° 1178 Administración y Control Gubernamental.
- Ley N° 004 Lucha contra la corrupción Marcelo Quiroga Santa Cruz.
- Ley N° 3058 Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH).

#### **Disposiciones Legales en Salud**

- Código de Salud (D.L. 15629 del 18 de Julio 1978).
- Código de Seguridad Social.
- Decreto Supremo N° 25233 Funcionamiento de los SEDES.
- Decreto Supremo N° 29601 Nuevo Modelo de Atención y Gestión en Salud (SAFCI).
- Reglamento de la SAFCI (Resolución Ministerial N° 0737).
- Ley 3131 del Ejercicio Profesional Médico.
- Decreto Supremo N° 28562 Reglamentario del Ejercicio Profesional Médico.
- Resolución Ministerial 0090 Instrumentos Normativos de Calidad del Programa Nacional de Calidad en Salud (PRONACS).
- Ley N° 2426 Seguro Universal Materno Infantil (SUMI).
- Ley N° 3323 Seguro de Salud para el Adulto Mayor (SSPAM).
- Ley N° 1737 Política Nacional del Medicamento.
- Decreto Supremo N° 28748 de 20 de Junio 2006 Aseguramiento Prefectural en Salud.

### 1.3.5 Estructura Orgánica



**Estructura del Hospital de Clínicas**  
**Figura Nº 1.3**  
**Fuente: Archivos del Hospital de Clínicas**

## **1.3.6 Unidad De Electromedicina**

### **1.3.6.1 Antecedentes**

La “Electromedicina” es la especialidad de las Ciencias de la Salud que estudia y analiza el cuidado de la Salud desde el punto de vista de la Tecnología sanitaria.

En otras palabras, consiste en la correcta planificación, aplicación y desarrollo de equipos y técnicas utilizadas en los exámenes y tratamientos médicos, así como el control de calidad de los equipos empleados y el control y prevención de los riesgos asociados.

Los profesionales de la Electromedicina son Ingenieros Clínicos, Físicos y Técnicos de Electromedicina (en USA BMET) especializados en solucionar y facilitar cualquier problema relacionado con tecnología electrónica en medicina, en todo su ciclo de vida: adquisición, instalación / validación, mantenimiento, uso y retirada al final de su vida útil.

### **1.3.6.2 Misión y Visión**

#### **Misión**

Ser una parte integral dentro de la institución responsable de brindar el servicio necesario de mantenimiento, transporte, seguridad, limpieza y otros servicios generales a todos los equipos médicos, que son vitales para la Institución, contribuyendo de esta manera con la asistencia que proporciona el Hospital para garantizar la salud de la población.

#### **Visión**

Ser una parte integral dentro de la Institución que garantice la disponibilidad de los servicios generalmente necesarios de los equipos médicos para el buen funcionamiento del Hospital optimizando el uso de los recursos disponibles.

### 1.3.6.3 Funciones Principales

La Unidad de Electro medicina tiene a su cargo las siguientes funciones principales:

- Planificar los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades previstas para el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos asignados.
- Programar el mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones de uso médico.
- Operar técnicamente los equipos asignados.
- Implementar los métodos de supervisión y control para verificar que se cumpla con lo planificado a fin de garantizar el funcionamiento constante de los equipos médicos.
- Capacitar y adiestrar a los usuarios y operadores de equipo médico.

### 1.3.6.4 Estructura Orgánica



**Estructura de la Unidad de Electromedicina**  
**Figura N° 1.4**  
**Fuente: Archivos de la Unidad de Electromedicina**

## CAPITULO II: MARCO TEORICO

---

### 2.1 Unidad de Laboratorio Clínico

#### 2.1.1 Descripción

El **Laboratorio Clínico** es el lugar donde los profesionales y técnicos en análisis clínicos, analizan muestras biológicas humanas que contribuyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. También se conoce como laboratorio de patología clínica y utiliza las metodologías de diversas disciplinas como la bioquímica- también llamada química clínica - hematología, inmunología y microbiología. En el laboratorio clínico se obtienen y se estudian muestras biológicas diversas, como sangre, orina, heces, líquido sinovial (articulaciones), líquido cefalorraquídeo, exudados faríngeos y vaginales, entre otros tipos de muestras.

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 de hospitalización. En consecuencia su ubicación será preferentemente en la planta baja, con fácil acceso a la sección de recepción del Archivo Clínico y en menor grado con el departamento de Consulta Externa.

Este servicio deberá ubicarse en relación cercana a los servicios de consulta externa, urgencias, terapia intensiva, quirófano y con fácil acceso hacia las áreas de hospitalización.



**Trabajo de Laboratorio Clínico en Hospital de Clínicas**

**Figura Nº 2.1**

**Fuente: [http://www.la-razon.com/sociedad/Deteccion-Hospital-Clinicas-Nicolas-Quinteros\\_LRZIMA20130206\\_0008\\_11.jpg](http://www.la-razon.com/sociedad/Deteccion-Hospital-Clinicas-Nicolas-Quinteros_LRZIMA20130206_0008_11.jpg)**

## 2.1.3 Centrifugadora

### 2.1.3.1 Descripción

Las centrifugas son equipos médicos utilizados en los laboratorios, clínicas y otros, para la separación de solutos de sus solventes. Por ejemplo en la rama de laboratorio clínico, para el análisis de sangre, por lo general es necesario separar el plasma de los otros componentes para poder ser analizado.



**Centrifugadora  
Figura Nº 2.2**

**Fuente:** [www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos\\_mo.php?it=837](http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=837)

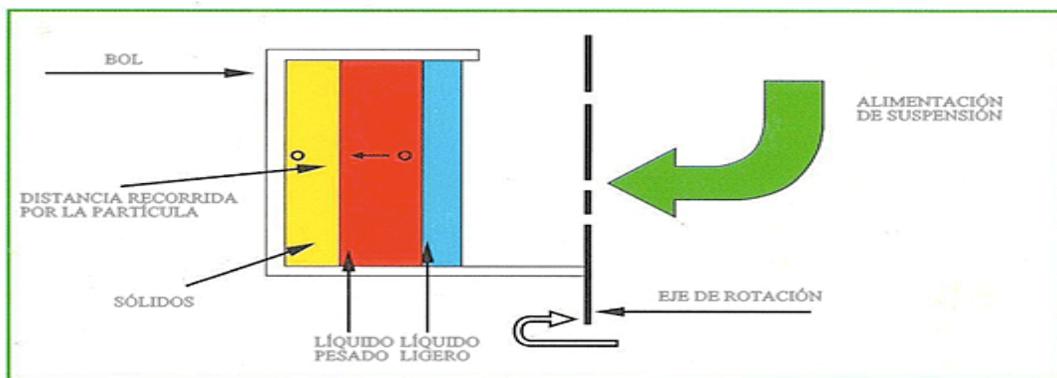
Por lo general, la centrifuga es utilizada en los laboratorios como proceso de la separación de la sedimentación de los componentes líquidos y sólidos.

### 2.1.3.2 Principio de Funcionamiento

El centrifugado es una sedimentación acelerada, ya que la aceleración de la gravedad se sustituye por la aceleración centrífuga:  $w^2r$ , donde  $w$  es la velocidad angular de giro de la centrifugadora y  $r$  es la distancia al eje de la centrifugadora. Puesto que la velocidad mencionada puede ser de miles de revoluciones por minuto, se alcanzan aceleraciones mucho mayores que la intrínseca de la gravedad.

Como la sedimentación, al centrifugado lo rige la ley de Stokes, según la cual las partículas sedimentan más fácilmente cuanto mayores sean su diámetro y su peso específico comparado con el del fluido, y cuanto menor sea su viscosidad. Es importante considerar que la función del fluido es esencial, pues sin su viscosidad todas las partículas se precipitarían a la misma velocidad.

La fuerza centrífuga acelera el proceso de la sedimentación por gravedad. Hay una mezcla de fases con densidades diferentes que se permiten sedimentar en el bol. En una decantadora centrífuga, los sólidos más pesados pasan por el líquido y acumulan sobre la pared del bol. Si hay dos líquidos inmiscibles, el líquido más ligero migra hacia el eje de rotación del bol.



**Proceso de Centrifugado**  
**Figura Nº 2.3**

**Fuente:** <http://www.rousselet-robotel.com/espanol/products/op-principles-vertical-sls.php>

### 2.1.3.3 Tipos

Hay diferentes tipos de centrifuga, como centrifugas de baja velocidad, centrifugas para micro hematocritos, y ultracentrífugas, este último tipo generalmente se utiliza para la separación de las proteínas. Pero cada uno de ellos tiene diferentes velocidades:

- Macro centrífuga que va desde los 2.000 y 6.000 R.P.M.

- Micro centrifugas entre 10.000 y 18.000 R.P.M
- Ultracentrífugas que va desde 20.000 y 75.000 R.P.M.

Dependiendo del tipo de centrifuga cada una tendrá diferente funcionamiento y características (tipo de rotor y tipo tubo porta muestras). En el caso de su control eléctrico, siempre va a disponer de diferentes elementos como el control del tiempo, el control de temperatura, control de refrigeración, velocidad de rotación, entre otras.

### 2.1.3.4 Partes

Las partes principales de este equipo son las siguientes:

- ❖ Tapadera
- ❖ Cámara o gabinete
- ❖ Base
- ❖ Interruptor de encendido
- ❖ Marcador de tiempo
- ❖ Tacómetro
- ❖ Freno
- ❖ Control de velocidad

• **Tapadera.** Impide el acceso a las muestras, mientras estas están en movimiento. En la mayoría de modelos funciona en forma automática, de modo que no pueda ser abierta mientras la centrífuga está en funcionamiento.

• **Cámara o gabinete.** Es el espacio físico donde se realiza el proceso de centrifugación. Dentro de esta gira el rotor (araña).

• **Base.** Está construida generalmente de materiales pesados, y con sistemas de fijación a las superficies, de modo que brinda estabilidad al equipo. Generalmente aquí están ubicados los controles.

• **Interruptor de encendido.** Permite controlar el suministro de energía al equipo, a modo de encenderlo, apagarlo, y generalmente incluye selección de modo de operación.

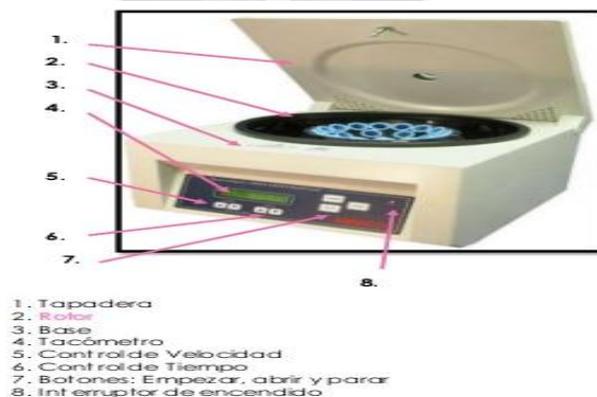
• **Control de Tiempo.** Permite controlar el tiempo de centrifugación.

Generalmente también permite visualizar el tiempo transcurrido o pendiente para que finalice un proceso seleccionado.

- **Tacómetro.** Muestra la velocidad a la que gira el rotor, es decir la velocidad de centrifugación (en revoluciones por minuto, RPM).
- **Freno.** Algunas centrifugas, dependiendo del modelo, presentan este control, el cual permite ya sea hacer más rápido el proceso de paro de la centrifuga, o detenerla en situaciones de emergencia. Su función específica es determinada por el fabricante, por tanto debe ser utilizado con precaución según las instrucciones de éste.

Otras partes no mostradas en la figura, pero importantes en la centrifuga son:

- **El rotor.** También conocido como araña, es la parte en la cual se colocan las portas muestras. Para su conservación es importante seguir las instrucciones de cargado de la centrifuga.
  - **Portamuestras.** Son una especie de recipientes donde se colocan las muestras. Su tamaño depende de la aplicación para la que esté diseñado el equipo: Banco de sangre, hematocrito, etc.
- Estos componentes pueden ir variando dependiendo de la complejidad y calidad del equipo.



### Partes de Centrifugadora

#### Figura Nº 2.4

Fuente: <http://image.slidesharecdn.com/centrifugarevista1-101023222557-phpapp01/95/centrifuga-revista1-7-638.jpg?cb=1422672843>

### 2.1.3.5 Información Técnica



**Centrifugadora marca Labnet  
Figura N° 2.5**

**Fuente:** [http://www.cientificasenna.com/files/image/catalogo/articulos/1-50860\\_17524670244e51bd6e29dff.jpg](http://www.cientificasenna.com/files/image/catalogo/articulos/1-50860_17524670244e51bd6e29dff.jpg)

- Marca: Labnet
- Modelo: C0060
- De alta velocidad y diseño compacto
- Separación de PPP y PRP en minutos
- Acepta tubos de 5ml, 7ml, 10ml, y 15ml
- Incluye rotor de ángulo fijo

El panel de control es sencillo de operar con sus dos perillas y despliegue digital para tiempo y velocidad. El cronómetro se puede operar desde 30 segundos y hasta 30 minutos u operación continua.

Tiene diseño compacto y ligero y es la más pequeña en su clase.

<b>Rango de velocidad</b>	<b>300 rpm a 6,500 rpm</b>
<b>Máximo RCF</b>	4,000 x g
<b>Capacidad</b>	6 x 10/15 mL
<b>Cronómetro</b>	1 - 30 min o continuo
<b>Dimensiones (A x F x Alt)</b>	21 x 18 x 24 cm
<b>Peso</b>	4.5 kg
<b>Voltaje</b>	120V, 50/60 Hz

**Tabla N° 2.1  
Especificaciones de Centrifugadora Marca Labnet**

### 2.1.3.6 Aplicaciones

- Una aplicación típica consiste en acelerar el proceso de sedimentación, dividiendo el plasma sanguíneo y el suero sanguíneo en un proceso de análisis de sangre.
- También se utiliza para determinar el hematocrito mediante una toma de muestra capilar. En este caso la máquina utilizada se denomina **Microcentrífuga**.
- Es muy usada en laboratorios de control de calidad y en fábricas que elaboran zumos a base de cítricos, para controlar el nivel de pulpa fina, mediante separación del zumo exprimido.
- Otra aplicación ocurre en la elaboración de aceite de oliva. En ella, una vez molidas y batidas las aceitunas, se introducen en una centrifugadora horizontal, en la cual el aceite, que es la fracción menos pesada, se aparta del resto de componentes del fruto: agua, hueso, pulpa, etcétera.
- Una aplicación importante es la separación del uranio 235 del uranio 238.
- Para cuantificar el grado de grasa o crema que contiene la leche. Las centrifugadoras utilizan instrumentos denominados butirómetros, de los cuales existen diferentes tipos: para crema, manteca, etcétera.

### 2.1.4 Microscopio

#### 2.1.4.1 Descripción

El Microscopio es un instrumento que permite observar objetos no perceptibles a al ojo humano. Esto se logra mediante un sistema óptico compuesto por lentes, que forman y amplifican la imagen del objeto que se está observando. Este término surge en el siglo XVII y deriva de las palabras griegas mikrós (pequeño) y skopéoo (observar).



**Microscopio**  
**Figura N° 2.6**

**Fuente:** [http://comps.canstockphoto.es/can-stock-photo\\_csp15154099.jpg](http://comps.canstockphoto.es/can-stock-photo_csp15154099.jpg)

#### **2.1.4.2 Principio de Funcionamiento**

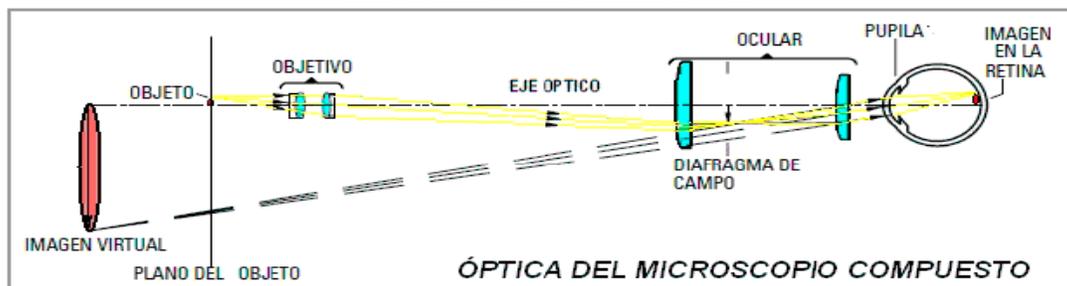
El funcionamiento del microscopio óptico se basa en un **sistema de lentes** cuyo esquema puedes ver en la imagen adjunta. El microscopio óptico más común hoy en día es el microscopio óptico compuesto. Este microscopio combina al menos dos juegos de lentes, el **objetivo y el ocular**. Por detrás de la muestra hay una lámpara cuya **luz atraviesa la muestra** y forma una **imagen en el objetivo que es ampliada y proyectada hacia el ocular**. El funcionamiento del objetivo podría asimilarse al funcionamiento de la lente de un proyector de cine y la forma en la que se proyecta la imagen sobre la pantalla.

La imagen que proyecta el objetivo se forma en el aire entre el objetivo y el ocular. Esta imagen se conoce como **imagen primaria o imagen aérea**. Esta imagen primaria alcanza el siguiente juego de lentes, **el ocular, que actúa como una lupa** ampliando la imagen primaria.

La imagen ampliada por el ocular, llamada imagen secundaria, alcanza finalmente la retina y es la que ve el observador. Esta imagen se suele conocer con el nombre de "**imagen virtual**" ya que es percibida por el observador como si

estuviese situada en un plano más allá del objeto real observado (en el esquema superior está identificado con el nombre de “imagen virtual”). Los rayos de luz que percibe el ojo y que forman la imagen final parecen provenir de este plano pero realmente el objeto no está ahí. En el esquema puedes ver que los rayos reales, representados con líneas continuas, y los rayos virtuales, representados con líneas discontinuas, coinciden en su trayectoria cuándo entran al ojo y por eso los rayos de luz virtuales se consideran extensiones de los reales.

En el funcionamiento del microscopio óptico se producen **dos ampliaciones de la imagen, una en el objetivo y otra en el ocular**, llamadas ampliación primaria y ampliación secundaria respectivamente. La multiplicación de ambas ampliaciones da el **poder de aumento total del microscopio**. El objetivo siempre produce un aumento mucho mayor que el ocular. Además, el ocular suele ser fijo y los objetivos intercambiables para conseguir diferentes aumentos según la necesidad. Por ejemplo, un ocular estándar suele tener 10x aumentos, si se combina con un objetivo de 40x, se obtendrá un aumento total de 400x.



### Principio de Funcionamiento de un Microscopio

#### Figura Nº 2.7

Fuente: <https://curiosoando.com/como-funciona-el-microscopio-optico>

#### 2.1.4.3 Tipos

Se distinguen dos tipos de microscopio, basados en el número de lentes y su posición. Estos son:

- **Microscopio simple:** conocido comúnmente como lupa. Está constituido por una sola lente, o un sistema de lentes que actúan como si fuera una lente simple.
- **Microscopio compuesto:** se constituye por la combinación de dos o más sistemas de lentes convergentes: uno, próximo al ojo del observador, el ocular y el otro próximo al objeto, denominado objetivo.

El microscopio compuesto consta de dos partes, una parte mecánica que tiene la finalidad de sostener la preparación a examinar y soportar todo el sistema óptico del microscopio. Y una parte óptica que considera los dos sistemas de lentes convergentes centrados sobre un eje óptico común, denominado ocular y objetivo. También esta parte integra un sistema de iluminación que facilita la observación microscópica.

#### 2.1.4.4 Partes



**Partes de un Microscopio**

**Figura N° 2.8**

Fuente: [https://www.tplaboratorioquimico.com/wp-content/uploads/2015/07/partes\\_de\\_un\\_microscopio-1.jpg](https://www.tplaboratorioquimico.com/wp-content/uploads/2015/07/partes_de_un_microscopio-1.jpg)

**Ocular:** lente situada cerca del ojo del observador. Capta y amplía la imagen formada en los objetivos.



**Oculares intercambiables de diferentes aumentos.**

**Figura N° 2.9**

**Fuente:** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Huygens.JPG>

**Objetivo:** lente situada en el revólver. Amplía la imagen, es un elemento vital que permite ver a través de los oculares.



**Objetivos desmontados.**

**Figura N° 2.10**

**Fuente:** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Objektiv2.jpg>

**Condensador:** lente que concentra los rayos luminosos sobre la preparación.

**Diafragma:** regula la cantidad de luz que llega al condensador.



**Diafragma - Condensador.**

**Figura N° 2.11**

**Fuente:** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kondenzor.jpg>

**Foco:** dirige los rayos luminosos hacia el condensador.

**Tubo:** es la cámara oscura que porta el ocular y los objetivos. Puede estar unida al brazo mediante una cremallera para permitir el enfoque.

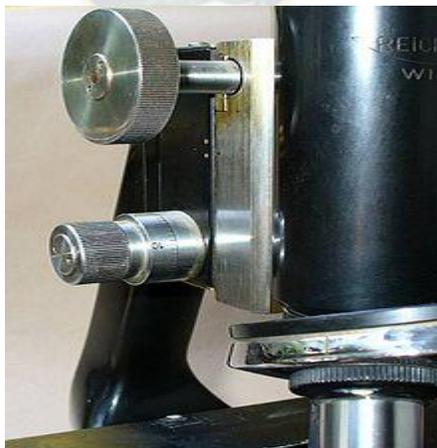
**Revólver:** Es el sistema que porta los objetivos de diferentes aumentos, y que rota para poder utilizar uno u otro, alineándolos con el ocular.



**Revólver.  
Figura N° 2.12**

**Fuente:** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Revolver02.jpg>

**Tornillos macro y micrométrico:** Son tornillos de enfoque, mueven la platina o el tubo hacia arriba y hacia abajo. El macrométrico permite desplazamientos amplios para un enfoque inicial y los micrométricos desplazamientos muy cortos, para el enfoque más preciso. Pueden llevar incorporado un mando de bloqueo que fija la platina o el tubo a una determinada altura.



**Tornillos macro y micrométrico.  
Figura N° 2.13**

**Fuente:** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Elesseg.jpg>

**Platina:** Es una plataforma horizontal con un orificio central, sobre el que se coloca la preparación, que permite el paso de los rayos procedentes de la fuente de iluminación situada por debajo. Dos pinzas sirven para retener el portaobjetos sobre la platina y un sistema de cremallera que permite mover la preparación. Puede estar fija o unida al brazo por una cremallera para permitir el enfoque.



**Platina y base.  
Figura N° 2.14**

**Fuente:** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asztal.jpg>

**Brazo:** Es la estructura que sujeta el tubo, la platina y los tornillos de enfoque asociados al tubo o a la platina. La unión con la base puede ser articulada o fija.

**Base o pie:** Es la parte inferior del microscopio que permite que éste se mantenga de pie.

### **Sistema de iluminación**

La fuente de luz, con la ayuda de una lente (o sistema), llamada colector, se representa en el plano del diafragma iris de abertura del condensador. Este diafragma se instala en el plano focal anterior del condensador y puede variar su abertura numérica. El diafragma iris dispuesto junto al colector es el diafragma de campo. La variación del diámetro del diafragma de campo permite obtener su imagen igual al campo visual lineal del microscopio. La abertura numérica del condensador supera, generalmente la de la abertura del objetivo microscópico: es la iluminación que permite ver mejor lo que queremos observar como las células o las membranas celulares entre otros.

#### 2.1.4.5 Información Técnica



#### Microscopio Modelo BA410E

#### Figura N° 2.15

Fuente:[http://www.cientificasenna.com/files/image/catalogo/articulos/motba410\\_153081641454c6a541e5149.jpg](http://www.cientificasenna.com/files/image/catalogo/articulos/motba410_153081641454c6a541e5149.jpg)

- Marca:Motic
- Modelo:BA410E

Óptica EC-H PL 4X, 10X, 40X S, 100X S-Oil que ofrece una fidelidad de reproducción en colores

La iluminación es un sistema Koehler halógeno de 12 V / 50 W

Sistema de enfoque coaxial, macro y micrométrico

Cabezal binocular/trinocular tipo Siedentopf tipo 30°, 360° de rotación.

División de la luz 100:0/20:80 para el modelo trinocular

Ambos modelos son de 50W

El microscopio BA410 Elite de Motic son ideales para uso en laboratorios clínicos y de investigación.

El empleo de una lente de tubo permite reducir al mínimo las aberraciones cromáticas y otros defectos ópticos, se puede incorporar accesorios de fluorescencia, puentes para varios observadores, elevadores de la altura de observación, etc., sin perjuicio de la calidad de imagen. Para el modelo trinocular se puede usar con camaras digitales Motic Cam y lo convierte en una herramienta para elaborar informes y documentos.

#### **2.1.4.6 Aplicaciones**

Este instrumento ha sido de gran utilidad, sobre todo en los campos de la ciencia en donde la estructura y la organización microscópica es importante, incorporándose con éxito a investigaciones dentro del área de la química (en el estudio de cristales), la física (en la investigación de las propiedades físicas de los materiales), la geología (en el análisis de la composición mineralógica y textural de las rocas) y, por supuesto, en el campo de la biología (en el estudio de estructuras microscópicas de la materia viva), por citar algunas disciplinas de la ciencia.

Hasta ahora se da uso en el laboratorio de histología y anatomía patológica, donde la microscopía permite determinadas aplicaciones diagnósticas, entre ellas el diagnóstico de certeza del cáncer, numerosas estructuras cristalinas, pigmentos, lípidos, proteínas, depósitos óseos, depósitos de amiloide, etcétera.

### **2.2 Unidad de Quirófano**

#### **2.2.1 Descripción**

**Quirófano** es aquella sala o habitación que se halla en sanatorios, hospitales o centros de atención médica y que está especialmente acondicionada para la práctica de operaciones quirúrgicas a aquellos pacientes que así lo demanden. Asimismo, en el quirófano, se pueden desplegar otras actividades relacionadas, tales como: el suministro de anestesia, una acción de reanimación, entre otras, para así, luego, poder llevar a buen puerto la mencionada intervención quirúrgica.

Respecto de las exigencias y las condiciones que debe sí o sí observar un quirófano para cumplir satisfactoriamente con su misión se cuentan: debe tratarse de un espacio cerrado; deberá estar situado en un lugar independiente respecto del resto de la institución médica, aunque, cercano a aquellas áreas sensibles tales como las salas de emergencia, el banco de sangre, el laboratorio de análisis clínico, la farmacia; la circulación de personas debe ser mínima, únicamente debe permitir el acceso al paciente, al equipo interdisciplinario que suele actuar en una

operación: cirujano, anestesista, radiólogo, gastroenterólogo, enfermero de quirófano, auxiliar de enfermería, camillero, instrumentador quirúrgico, entre otros; y la limpieza y la aspiración de lograr un grado cero de contaminación es otra condición sine quom que debe observar el quirófano y las habitaciones contiguas que se hayan anexo (vestuarios, oficinas); la misma se logrará limitando el acceso de personas a lo necesario, realizando profundas limpiezas y desinsectaciones varias veces al día y removiendo todo el material de desecho.

El quirófano debe ocupar un lugar central debido a una evidente necesidad de estar cerca de algunas estructuras de acogida o de hospitalización, así como los servicios médico-técnicos, y esto debe guiar su construcción en un nuevo hospital. En el caso de reestructuración o creación de un nuevo quirófano en una estructura arquitectónica antigua, será necesario entonces referirse a dificultades arquitectónicas vinculadas a la existencia de estos edificios, en particular para el tratamiento del aire y la circulación del material y las personas.



**Unidad de Quirófano  
Figura Nº 2.16**

**Fuente: [http://www.paginasiete.bo/u/fotografias/m/2015/11/9/f300x0-84525\\_84543\\_254.jpg](http://www.paginasiete.bo/u/fotografias/m/2015/11/9/f300x0-84525_84543_254.jpg)**

El ecosistema del quirófano debe mantenerse a un nivel de contaminación mínimo por medio de una limpieza cuyos ritmos establecidos deberán observarse escrupulosamente. Los principios de la limpieza deben ser codificados por

procedimientos escritos discutidos por cada equipo. El preliminar es la evacuación de todos los residuos e instrumentos manchados en sistemas cerrados (contenedores estancos y bolsas herméticamente cerrados). La limpieza de la sala de operaciones se hace varias veces al día, entre cada paciente. Para ello, se desinfectan todas las salas de operaciones utilizadas enteramente después de cada final de programa operatorio con protocolos de higiene, sin olvidar el resto de las partes del quirófano: oficinas, despachos, vestuarios, etcétera.

## **2.2.2. Electrobisturi**

### **2.2.2.1 Descripción**

Por definición un equipo de electrocirugía es un artilugio basado en la tecnología electrónica capaz de producir una serie de ondas electromagnéticas de alta frecuencia con el fin de cortar o eliminar tejido blando.

En el mercado dirigido a la odontología podemos encontrar dos tipos de instrumentos que se diferencian en la frecuencia portadora de su generador: Electrobisturís, con frecuencias hasta 3MHz y los Radiobisturís con frecuencias por encima de 3.5Mhz.

En cuanto a las funciones que realizan, existen pocas diferencias. Todos realizan electrosección pura y combinada, así como electrocoagulación. Algunos incluyen toma bipolar y/u otros fulguración. Todos garantizan potencias eficaces entre 50 y 100 W e incluyen entre sus accesorios todo lo necesario para funcionar inmediatamente, a excepción de un juego de pinzas bipolares que es opcional. Tan sólo un accesorio, delata claramente el tipo de equipo. El electrodo neutro, que en el caso del radio bisturí toma el nombre de antena. La antena se encuentra forrada por un material aislante que impide la conducción eléctrica a través de ella pero que sí permite la recepción y emisión electromagnética.



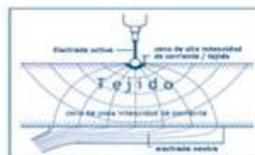
**Electrobisturi  
Figura N° 2.17**

Fuente: <http://www.ar.all.biz/img/ar/catalog/33609.jpeg>

### 2.2.2.2 Principio de Funcionamiento

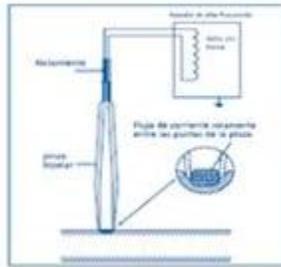
Una mirada al interior del instrumento apunta a los distintos modos de funcionamiento, Monopolar y bipolar.

El modo de funcionamiento *Monopolar* en un Electrobisturi, implica que el electrodo activo es, uno solo de los dos que intervienen; este electrodo es quien concentra la energía en el punto de contacto.



**Técnica Monopolar  
Figura N° 2.18**

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos90/el-ectrobisturi/e3.jpg>

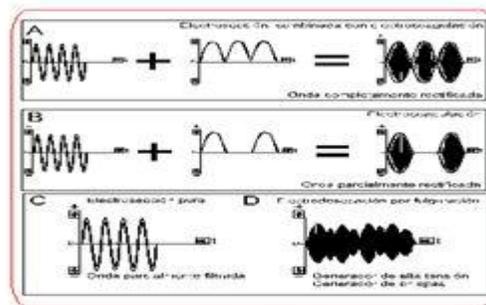


**Técnica Bipolar**  
**Figura N°2.19**

**Fuente:** <http://www.monografias.com/trabajos90/el-ectrobisturi/e3.jpg>

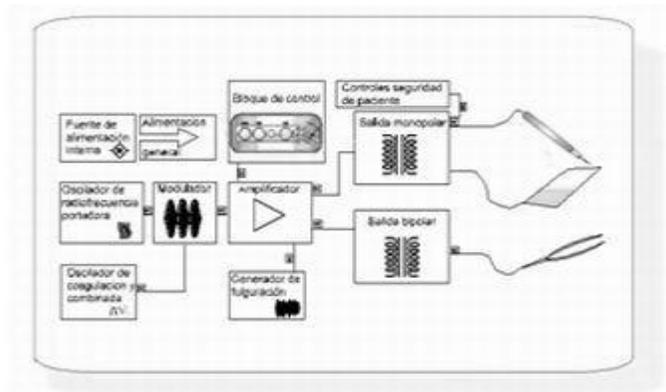
En cuanto a las funciones que realizan, existen pocas diferencias. Todos realizan electrosección pura y combinada, así como electrocoagulación. Algunos incluyen toma bipolar y/u otros fulguración. Todos garantizan potencias eficaces entre 50 y 100 W e incluyen entre sus accesorios todo lo necesario para funcionar inmediatamente, a excepción de un juego de pinzas bipolares que es opcional. Tan sólo un accesorio, delata claramente el tipo de equipo. El electrodo neutro, que en el caso del radio bisturí toma el nombre de antena. La antena se encuentra forrada por un material aislante que impide la conducción eléctrica a través de ella pero que sí permite la recepción y emisión electromagnética.

En el mercado dirigido a la cirugía podemos encontrar dos tipos de instrumentos que se diferencian en la frecuencia portadora de su generador: Electrobisturís, con frecuencias hasta 3 MHz y los Radiobisturís con frecuencias por encima de 3.5 MHz.



**Gráficas de funcionamiento interno**  
**Figura N° 2.20**

**Fuente:** <http://www.monografias.com/trabajos90/el-ectrobisturi/e4.jpg>



**Diagrama de bloques de un Electrobisturi**  
**Figura N° 2.21**

**Fuente:** <http://www.monografias.com/trabajos90/el-ectrobisturi/e6.jpg>

### 2.2.2.3 Tipos



**Electrobisturi Aaron Bovie 940**  
**Figura N° 2.22**

**Fuente:** [https://www.ecured.cu/Unidades\\_electroquir%C3%BArgicas](https://www.ecured.cu/Unidades_electroquir%C3%BArgicas)

Aaron Bovie 940. La unidad electroquirúrgica Aaron Bovie 940 permite al doctor cambiar el poder asignado con una sola acción, usando el control de poder rotatorio o los botones de arriba/abajo en las piezas de mano autoclavable. Con el Aaron 940, simplemente enchufe el pedal de pie y está listo. Usted mantiene el control desde la pieza de mano, también como la activación de desde la pieza de mano o control de pie. Aaron Bovie 940 La unidad electroquirúrgica Aaron Bovie 940™ permite al doctor cambiar el poder asignado con una sola acción, usando el

control de poder rotatorio o los botones de arriba/abajo en las piezas de mano autoclavable. Con el Aaron 940, simplemente enchufe el pedal de pie y está listo. Usted mantiene el control desde la pieza de mano, también como la activación de desde la pieza de mano o control de pie.

Aaron Bovie 950 tiene una ventaja de la tecnología en el handpiece: un collar magnífico dirigido que es incluso oro plateado para la conductividad superior y sostiene los electrodos con seguridad en el lugar. Los botones en el handpiece se han diseñado para la sensación y la comodidad táctiles superiores, y el handpiece entero se moldea en un apretón cómodo. Finalmente, es apto para el autoclave así que usted puede tener esterilidad cuando usted lo necesita, y un fácil de limpiar y handpiece durable hasta el final alrededor.



**Electrobisturi Aaron Bovie 1250**

**Figura N° 2.23**

**Fuente: [https://www.ecured.cu/Unidades\\_electroquir%C3%BArgicas](https://www.ecured.cu/Unidades_electroquir%C3%BArgicas)**

Aaron 1250 es un generador de electrocirugía de varios usos. Este diccionario tiene el mono y bipolar funciones para satisfacer todas sus necesidades quirúrgicas con seguridad, flexibilidad, confiabilidad y convivencia. El Aaron 1250 incorpora 1250 voltios de potencia de corte y 90 vatios de corte mezclados, también tiene dos niveles de coagulación, determinar 80 vatios de potencia máxima y fulguración 40 vatios de potencia máxima más bipolar 30 vatios de potencia máxima.

Aaron 2250 es un generador electroquirúrgico multipropósito de 200 vatios para utilizarse en el quirófano. Incluye los modos monopolar, y bipolar. El Aaron 2250 incorpora corte, 9 niveles de mezcla, coagulación forzada, fulguración y

coagulación bipolar. Bovie ha incorporado sistemas automáticos de seguridad en el Aaron 2250 incluyendo circuitos de autocomprobación, tonos audibles, salidas discretas, circuitos aislados y Bovie NEM monitoreo de electrodo neutro. Adicionalmente el Aaron 2250 entrega una potencia repetible y consistente a lo largo de una gama de impedancias de tejido gracias al sistema OptiSense con que se reduce significativamente la necesidad de ajustar la potencia para obtener el resultado quirúrgico deseado. Bovie NEM y BovieGuard significan mayor seguridad digital incorporada en el sistema. El diseño de salida discreta FCFS (Primero se sirve al que primero llega) del Aaron 2250 aumenta aún más la seguridad al sólo permitir la activación de una salida en un momento dado. Los comandos posteriores no podrán eliminar la activación del primer comando. Con este generador electroquirúrgico multipropósito satisfaremos todas las demandas quirúrgicas con seguridad, flexibilidad, confiabilidad y conveniencia, con la economía actualmente.

Aaron 2250 es un generador electroquirúrgico multipropósito de 200 vatios para utilizarse en el quirófano. Incluye los modos monopolar, y bipolar. El Aaron 2250 incorpora corte, 9 niveles de mezcla, coagulación forzada, fulguración y coagulación bipolar. Bovie ha incorporado sistemas automáticos de seguridad en el Aaron 2250 incluyendo circuitos de autocomprobación, tonos audibles, salidas discretas, circuitos aislados y Bovie NEM monitoreo de electrodo neutro. Adicionalmente el Aaron 2250 entrega una potencia repetible y consistente a lo largo de una gama de impedancias de tejido gracias al sistema OptiSense con que se reduce significativamente la necesidad de ajustar la potencia para obtener el resultado quirúrgico deseado. Bovie NEM y BovieGuard significan mayor seguridad digital incorporada en el sistema. El diseño de salida discreta FCFS Primero se sirve al que primero llega del Aaron 2250 aumenta aún más la seguridad al sólo permitir la activación de una salida en un momento dado. Los comandos posteriores no podrán eliminar la activación del primer comando. Con este generador electroquirúrgico multipropósito satisfaremos todas las demandas quirúrgicas con seguridad, flexibilidad, confiabilidad y conveniencia, con la economía actualmente.



### **Electrobisturi Bonnart**

#### **Figura N° 2.24**

**Fuente:** [https://www.ecured.cu/Unidades\\_electroquir%C3%BArgicas](https://www.ecured.cu/Unidades_electroquir%C3%BArgicas)

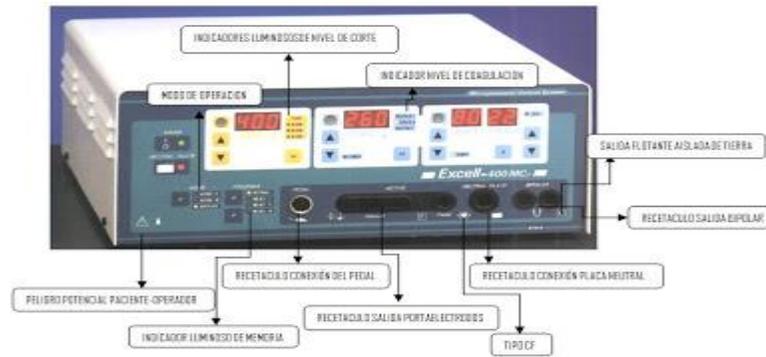
Electrobisturí Bonnart Para cirugías medianas y grandes. Control digital de potencia, corte puro 200 watts, americano. Art-e1 electrocirugía / unidad de corte con 7 PC. Se trata de un sistema de electrocirugía Bonart-e1 electrocirugía o corte unidad viene con 7 pieza variedad conjunto de electrodos, 1 pieza de mano, 1 indiferente o placa base, 1power cordón, y 1 interruptor de pie. Modo de operación de corte, coagulación, corte-coagulación. Operación de frecuencia está en 1,7 MHz 10 diferentes configuraciones de poder. Unidad es un modo mono polar, pero convertidor bipolar es opcional y está disponible a petición.

#### **2.2.2.4 Partes**

Los componentes principales del sistema del Electrobisturi son:

- **Placa aislante:** Actúa como electrodo de retorno, se conecta al equipo y al paciente generalmente en el pie o en cualquier otro lugar de la extremidad inferior. Se debe revisar bien que no hayan lesiones previas en el lugar de contacto de la placa con la piel pues pueden producirse quemaduras.
- **Cables de electrodo del Electrobisturi:** Pueden ser electromano o electropie.
- **Pedar o botones de mano:** Para cambiar entre modo de corte y modo de coagulación.
- **Botón amarillo en el generador:** Gradúa la intensidad en modo de corte. Escala de 1 – 10. Para el tejido blando se prefiere una intensidad de 3 – 4.

- **Botón azul en el generador:** Gradúa la intensidad en el modo de coagulación.



### Partes de un Electrobisturi

Figura N° 2.25

Fuente: [http://2.bp.blogspot.com/\\_5kbnXGwdaOY/Sh4EjQEIrwI/AAAAAAAAAHANybWPfbRPPY/s400/Dibujo2.JPG](http://2.bp.blogspot.com/_5kbnXGwdaOY/Sh4EjQEIrwI/AAAAAAAAAHANybWPfbRPPY/s400/Dibujo2.JPG)

#### 2.2.2.5 Información Técnica

La unidad electroquirúrgica, también conocida como *electrobisturí* o *bisturí caliente* es un equipo electrónico (producto sanitario) capaz de transformar la energía eléctrica en calor con el fin de coagular, cortar o eliminar tejido blando, eligiendo para esto corrientes que se desarrollan en frecuencias por encima de los 200.000 Hz. ya que estas no interfieren con los procesos nerviosos y sólo producen calor.

Para corriente alterna entre 0,3 hasta 1 megahertzios (MHz) son válidas las siguientes resistencias:			
Tejido biológico		Metal	
Sangre	$0,16 \cdot 10^3$	Plata	$0,16 \cdot 10^{-5}$
Músculos, riñón	$0,2 \cdot 10^3$	Cobre	$0,17 \cdot 10^{-5}$
Hígado, bazo	$0,3 \cdot 10^3$	Oro	$0,22 \cdot 10^{-5}$
Cerebro	$0,7 \cdot 10^3$		
Pulmón	$1,0 \cdot 10^3$		
Grasa	$3,3 \cdot 10^3$		

Tabla: resistencias de diferentes materiales en:  $10^{10} - 10^{13}$  [ $\Omega \cdot \text{cm}$ ]

### Ficha Técnica de un Electrobisturi

Tabla N° 2.2

Los principios físicos, en que se sustenta su función, están íntimamente ligados a las propiedades energéticas de las partículas elementales: Las variaciones en la energía de los electrones son radiadas en forma de energía electromagnética y viceversa. Un flujo de electrones tiene un grado de dificultad para circular libremente y por tanto irá cediendo energía en su avance. Este grado de dificultad se llama resistencia eléctrica y la energía cedida se presenta en forma de calor.

Por esta causa, el organismo humano presenta una resistencia, entre 5.000 y 10.000 ohmios, al paso de las corrientes eléctricas. Si el punto eléctrico de contacto es muy restringido, se concentrará mucha energía en él. En un área delimitada del organismo, una densidad de energía, superior al calor latente de vaporización, hará que las células se desintegren en esa región. Se aprovechan estos principios para obtener las distintas funciones electro-quirúrgicas:

Electrosección pura y combinada, según deseemos una acción de corte similar al bisturí clásico o con actividad coagulante simultánea.



**Célula en el momento de Cortar**  
**Figura N° 2.26**

**Fuente:** <http://www.monografias.com/trabajos90/el-ectrobisturi/e2.jpg>



**Célula al momento de Coagular**  
**Figura N° 2.27**

**Fuente:** <http://www.monografias.com/trabajos90/el-ectrobisturi/e2.jpg>

#### **2.2.2.6 Aplicaciones**

Este equipo puede ser aplicado en los siguientes campos de la medicina por su efectividad.

## **Cirugía Plástica**

Este es un método muy utilizado por los cirujanos plásticos en el momento de la homeostasis y en cirugías reconstructivas, ya que este equipo médico ahorra tiempo produce menos dolor a los tejidos en comparación a otros métodos la coagulación se produce tocando cada punto sangrante con una corriente electrosecante, ya que la sangre dispara la energía.

## **Dermatología**

### **Lesiones benignas**

El equipo médico electro bisturí cuenta con la capacidad de destruir una gran variedad de lesiones benignas de la piel. Con su graduación de energía de alcance.

### **Lesiones malignas**

En este caso se realiza una biopsia del tratamiento por medio del electrocirugía con el fin de realizar un examen histopatológico. Cuando los carcinomas que son los cánceres más comunes de la piel y la célula basal. Se seleccionan acertadamente pueden tratarse fácil rápido y eficiente con carreteo y electrofulguración este proceso se debe repetir una o dos veces para tener una mayor efectividad.

## **2.2.3 Aspirador de Secreciones**

### **2.2.3.1 Descripción**

Para mantener limpias las vías aéreas, la aspiración de secreciones es un procedimiento efectivo cuando el paciente no puede expectorar las secreciones,

ya sea a nivel nasotraqueal y orotraqueal, o bien la aspiración traqueal en pacientes con vía aérea artificial

Es la succión de secreciones a través de un catéter conectado a una toma de succión

### **2.2.3.2 Principio de Funcionamiento**

Los aspiradores están compuestos por una bomba de aspiración y de un recipiente de recolección. La bomba de aspiración posee una válvula reguladora del caudal y vacío generado, el cual se ve reflejado en el vacuometro (no todos los modelos poseen el vacuometro). El recipiente de recolección posee una válvula anti desbordé para evitar que cualquier tipo de líquido o sólido ingrese al cabezal aspirador, previniendo el daño accidental del aspirador.

Los aspiradores deben poseer un filtro, a los efectos de evitar que alguna impureza producto de los desechos aspirados pueda dañar al equipo.

Para aspirar las secreciones es necesario contar con materiales adicionales que usara la persona cuidadora, estos materiales son:

- Tubo de aspiración (01)



**Tubo de Aspiración**  
**Figura N° 2.28**  
**Fuente: RespiraCare**

- Sonda de aspiración N° 14.



**Sonda de aspiración  
Figura N° 2.29  
Fuente: RespiraCare**

### 2.2.3.3 Tipos

#### Aspiradores de Agua

Algunos laboratorios académicos siguen usando el sistema de vacío por aspiración de vacío con agua para satisfacer necesidades de vacío. El aspirador de agua más popular utiliza un conector “T” en el grifo, el agua fluye a través de la “T” y utilizando el principio de Venturi genera un vacío (succión). El grado de vacío depende de la presión (flujo) y temperatura del agua. Aspiradores de agua son económicos en la compra, pero costosos al operar. Desperdician y contaminan agua potable, lo cual es costoso y dañino para el medio ambiente.

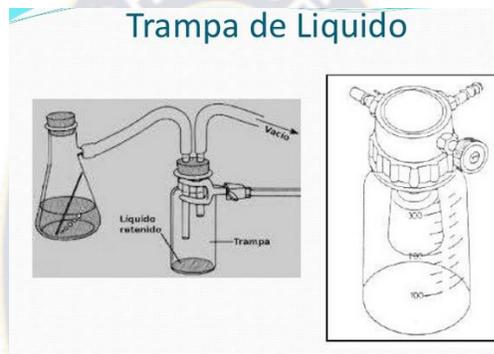


**Aspirador de agua  
Figura N° 2.30**

**Fuente: <http://es.slideshare.net/JosmaryMarval/tema-7-aspiradores-y-succionadores-clinicos>**

## Bombas de Diafragma sin aceite

Bombas de diafragma utilizan una membrana recíprocamente y válvulas de ingreso y egreso tipo chek que proveen vacío por desplazamiento positivo. No requieren costoso aceites lubricantes ni agua potable para generar vacío, haciendo que las bombas de diafragma sean limpias, secas y más importantes aun, no contaminan. En adición estas bombas pueden ser fabricadas con materiales altamente resistentes a la corrosión haciéndolas ideales para usar solventes agresivos y químicos peligrosos.



**Trampa de líquido**  
**Figura N° 2.31**

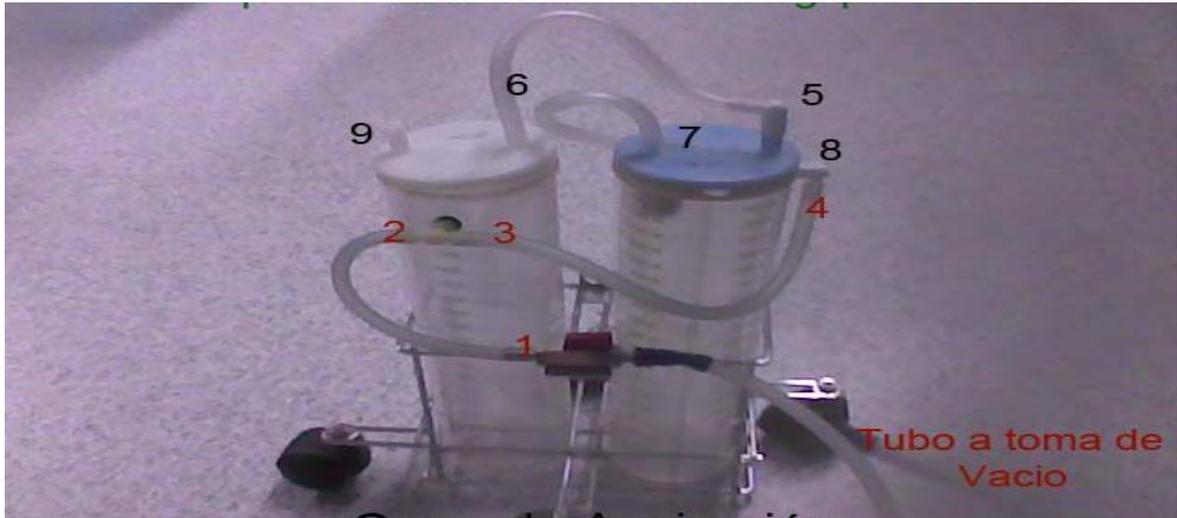
Fuente: <http://es.slideshare.net/JosmaryMarval/tema-7-aspiradores-y-succionadores-clinicos>



**Aspiradores de Gleras**  
**Figura N° 2.32**

Fuente: <http://es.slideshare.net/JosmaryMarval/tema-7-aspiradores-y-succionadores-clinicos>

### 2.2.3.4 Partes



**Carro de Aspiración  
Figura N° 2.33**

Fuente: [http://4.bp.blogspot.com/\\_HZIO9Uu6NHY/TQ0eH8PIZTI/AAAAAAAAAB6s/52mdTZcwASw/s1600/carro+aspiraci%25C3%25B3n.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_HZIO9Uu6NHY/TQ0eH8PIZTI/AAAAAAAAAB6s/52mdTZcwASw/s1600/carro+aspiraci%25C3%25B3n.jpg)



**Aparato de Aspiración  
Figura N° 2.34**

Fuente: <http://www.fundacionlaes.org/wp-content/uploads/2012/07/succionador-flemas-566x390.png>

### 2.2.3.5 Información Técnica

Red de electricidad principal: CA 220V10% 50Hz

Estructura de la bomba: tipo diafragma

Eficiencia de bombeo de aire:20L/min

Presión negativa: 0.09Mpa

Rango de ajuste de la presión negativa: 0.013~0.09Mpa

Potencia de entrada: 600VA

Contenedor de líquidos:2500mL2

Nivel de ruido: 55dB

Modo de trabajo: carga intermitente, de operación continua



**Aspirador de Secreciones**

**Figura N° 2.35**

Fuente: <http://www.vyomeda.com/imagenes/ASPIRADOR.png>

### **2.2.3.5 Aplicaciones**

Los aspiradores de secreciones se utilizan antes y después de las operaciones para eliminar fluidos quirúrgicos, tejidos (incluidos huesos), gases o fluidos corporales del paciente. La tecnología de vacío de alta calidad se ha diseñado para ofrecer una formación fiable de la capacidad de aspiración. Los aspiradores de succión se utilizan en cirugía general, liposucciones, neurocirugía y endoscopias. Asimismo, su manejo sencillo y silencioso es un aspecto importante para su uso diario en hospitales.

La amplia gama de accesorios está perfectamente diseñada para adaptarse a los aspiradores y hacerlos compatibles con las tareas deseadas. Se pueden utilizar en quirófanos, en unidades de cuidados intensivos y en servicios de urgencias.

### **2.2.4 Lámpara Quirúrgica**

#### **2.2.4.1 Descripción**

Las lámparas quirúrgicas iluminan el área quirúrgica para lograr una óptima visualización de los objetos pequeños de bajo contraste a profundidades variables en incisiones y cavidades del cuerpo. Debido a que las manos, las cabezas y los instrumentos pueden obstaculizar el campo quirúrgico, estas lámparas están diseñadas para reducir las sombras y minimizar la distorsión del color. También están hechas para funcionar durante períodos extendidos de tiempo sin emitir calor excesivo, el cual podría causar incomodidades o secar los tejidos en el área quirúrgica.



**Lámpara**  
**Figura N° 2.36**  
**Fuente: Wikipedia**

#### **2.2.4.2 Principio de Funcionamiento**

Una lámpara quirúrgica consta característicamente de uno o múltiples ensamblajes de cabezales de luces unidos a un brazo de suspensión, que permite el movimiento vertical y circular. El brazo de suspensión por lo general está conectado a un adaptador inmóvil, sobre el cual puede rotar el brazo. La lámpara está configurada para un posicionamiento flexible utilizando manijas esterilizables o mangos no estériles (rieles curvos), y se puede equipar con frenos y detenciones automáticas, que controlan el posicionamiento mientras mantienen una distancia adecuada por encima y alrededor del sitio quirúrgico. El soporte para el alumbrado quirúrgico se puede instalar en un punto fijo en un techo o una pared, o se puede colocar a lo largo de un riel montado en el techo.

En el caso de las lámparas instaladas en el techo (cielíticas), uno o más transformadores se localizan ya sea por encima del acabado del techo o en una caja de control remoto instalada sobre la pared, para convertir la línea de voltaje entrante en el voltaje mínimo requerido para la mayoría de los bombillos. Casi todas las lámparas quirúrgicas tienen controles de atenuación, y algunas también ofrecen un tamaño de campo ajustable para reducir la iluminación de la periferia del sitio quirúrgico (donde las reflexiones y el resplandor de las indumentarias, esponjas o instrumentos puede ser una fuente de incomodidad para los ojos).

El nivel de iluminación se mide en bujías-pie o lux (1 bujía-pie equivale a 10 764 lux). A 1 ó 2 bujías-pie se considera que una habitación está oscurecida, pero los objetos grandes pueden ser vistos; para leer y realizar otras actividades visuales habituales se requieren entre 20 y 200 bujías-pie. La Sociedad de Ingeniería de Iluminación de Norteamérica (IESNA) recomienda un nivel mínimo de iluminación de 2 500 bujías-pie en el área quirúrgica, cuando la lámpara está situada a una distancia de un metro por encima del área; sin embargo, algunos cirujanos prefieren 3500 bujías-pie o más para ciertos procedimientos

Otra consideración es la calidad del color, una medida del contenido espectral de la luz, que se expresa como temperatura de color en kelvins (K) o por el índice de representación del color (IRC). El sol del mediodía proporciona una temperatura de color de 5000 a 6000 K; las temperaturas de color bajas hacen que los objetos adquieran un tinte rojizo, y las temperaturas de color altas producen un tinte azulado. Bajo las condiciones de iluminación más comunes, el control exacto de la temperatura de color no es crucial, debido a la adaptabilidad de la percepción visual humana, y la IESNA establece que 3500 a 6700 K es un rango aceptable. Sin embargo, se pueden presentar diferencias distractoras en la apariencia si los objetos adyacentes son iluminados por fuentes de luz con temperaturas de color significativamente diferentes.

El IRC se utiliza para medir la representación del color, expresa el efecto de la luz sobre el aspecto del color de los tejidos en un sitio quirúrgico (por ejemplo, para evaluar la hipoxia). Este método fue desarrollado por la Comisión Internacional de Iluminación (*Commission Internationale de l'Eclairage - CIE*), y está basado en una escala de 0 a 100, que expresa la capacidad de las luces para alcanzar el rendimiento de un iluminador estándar de referencia de una temperatura de color específica (*Philips Lighting Company 1984*). Los alumbrados con iluminancias bajas requieren lámparas con buena representación de color para lograr resplandor y claridad visual, y suministrar una percepción visual precisa. Por lo tanto, el IRC es útil para comparar diferentes lámparas que tienen la misma temperatura de color.

La percepción del color también puede resultar afectada por las sombras. El alumbrado general de la habitación ilumina las sombras sobre los objetos que son iluminados por la lámpara quirúrgica. Cuando el contenido espectral de la iluminación general de la habitación es igual al de las lámparas quirúrgicas, las sombras aparecen como un color neutro (por ejemplo, gris). Sin embargo, cuando los espectros son diferentes, las sombras pueden adquirir un tinte distractor.

Las lámparas quirúrgicas pueden reducir las sombras utilizando diferentes configuraciones, incluyendo un cabezal grande que contiene múltiples bombillos, un cabezal grande con un bombillo único y un reflector periférico, varios cabezales pequeños que dirigen la luz desde varios puntos divergentes, o un cabezal de luces con un sistema óptico prismático. Todas las luces pueden ser enfocadas para maximizar la iluminación en el área (campo) de interés, una profundidad de campo –un rango dentro del cual el patrón de luz es distribuido en forma consistente y uniforme– de 10” a 12” puede permitir una iluminación relativamente igual desde la superficie hasta la profundidad de la incisión, sin necesidad de cambiar la posición de la lámpara. Sin embargo, la intensidad de la luz puede disminuir en forma aguda cuando la distancia de trabajo excede la longitud focal, y a distancias por encima y por debajo de la profundidad del campo, el patrón de la luz se vuelve heterogéneo y puede ser oscuro en el centro.

Para reducir al mínimo los efectos perjudiciales del calor, las lámparas quirúrgicas emplean filtros o lentes que dejan pasar la luz visible pero no el calor, así como reflectores dicróicos (algunas veces denominados espejos fríos), que reflejan las longitudes de onda visibles de la luz hacia el sitio quirúrgico y transmiten el calor lejos de este. Estos métodos se pueden utilizar solos o combinados. El calor también puede ser transferido por conducción, convección, radiación, o por una combinación de estas.

La transferencia de calor ocurre cuando la energía radiante es emitida hacia otro cuerpo y se absorbe. En las lámparas infrarrojas (IR) de tungsteno-halógeno, el filamento de tungsteno utiliza este principio: una película reflectora IR sobre la

cápsula de la lámpara dirige cierta cantidad de la radiación IR hacia la parte de atrás del filamento.

Las lámparas quirúrgicas por lo general utilizan bombillos incandescentes de tungsteno-halógeno, de xenón-halógeno o de cuarzo-halógeno. Además de los IR de tungsteno-halógeno, estos pueden ser clasificados como incandescentes estándar y de tungsteno-halógeno (vidrio o cuarzo). Las lámparas son bombillos incandescentes llenos de gas, que contienen una cierta proporción de halógeno en un gas inerte con una presión que sobrepasa las tres atmósferas. El bombillo incandescente de tungsteno-halógeno también emplea un filamento de tungsteno en la lámpara llena de gas halógeno y tiende a ser más brillante, tiene una temperatura de color ligeramente más alta y dura más que un bombillo incandescente corriente.

Algunos bombillos de xenón-halógeno con descarga de gas funcionan bajo el mismo principio de los avisos de neón: la emisión de luz es producida por el paso de la corriente eléctrica a través de un gas y no a través de un alambre. Estos bombillos emiten más luz que los bombillos halógenos al mismo vatiaje, pero son más costosos.

Algunas lámparas vienen con un bombillo de reserva, que es conmutado automáticamente para su uso cuando el bombillo principal falla. Otras lámparas emplean bombillos múltiples dentro de uno o más cabezales, lo cual puede disminuir el impacto de la falla de un bombillo. La mayoría de las lámparas se encuentran disponibles con una lámpara secundaria o satélite para iluminar un segundo campo quirúrgico (por ejemplo, durante una derivación de las arterias coronarias); también están disponibles las lámparas de tareas (luces brillantes que cubren una zona específica).

### **2.2.4.3 Tipos**

Básicamente las lámparas pueden dividirse en los siguientes grupos:

## LÁMPARAS DE EXPLORACIONES:

- Rodables.
- De pared.
- De techo

## LÁMPARAS AUX. DE QUIRÓFANO:

- Rodables (con o sin equipo de emergencia).
- De techo (con o sin equipo de emergencia).

## LÁMPARAS QUIRÚRGICAS:

- Para pequeña y mediana cirugía (De 30.000 a 50.000 LUX).
- Para cirugía mayor (de 60.000 a 100.000 LUX). Con o sin satélite.

### *Lámparas cialíticas halogenadas*

- ▶ Luz blanca azulada
- ▶ No cansa la vista
- ▶ Fijadas al techo
- ▶ Menos desperdicio en forma de calor.
- ▶ Punto central y halo menos intenso alrededor.
- ▶ Mango estéril para que el cirujano pueda redireccionar el foco de luz.



**Lámpara Cialítica  
Figura N° 2.37**

Fuente: <http://image.slidesharecdn.com/completa-140325180945-phpapp01/95/disposicion-de-quirofano-49-638.jpg?cb=1395771733>

- ▶ Tubos fluorescentes o lámparas incandescentes en el techo.

- ▶ Lámparas móviles (cialíticas) para la iluminación del campo quirúrgico.



**Lámparas de Techo**  
**Figura N° 2.38**

Fuente:<http://image.slidesharecdn.com/completa-140325180945-phpapp01/95/disposicion-de-quiروفano-48-638.jpg?cb=1395771733>

## Lámparas LED



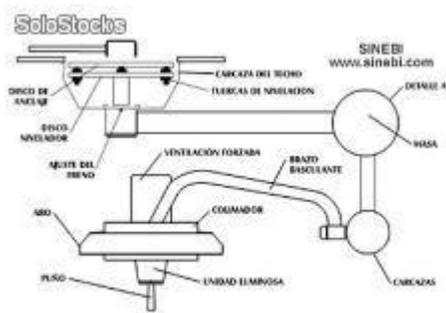
### *Ventajas*

- ▶ Vida útil de 20.000 horas
- ▶ Apagado de zonas de la lámpara para aumentar intensidad de luz en otras.
- ▶ Menos generación de calor.
- ▶ Mayor intensidad de la luz.

**Lámpara Led**  
**Figura N° 2.39**

Fuente:<http://image.slidesharecdn.com/completa-140325180945-phpapp01/95/disposicion-de-quiروفano-51-638.jpg?cb=1395771733>

#### 2.2.4.4 Partes



**Partes de una Lámpara  
Figura N° 2.40**

**Fuente:**<https://images.sstatic.com/lampara-scialitica-doble-theus-243313n1-0000012.jpg>

#### 2.2.4.5 Información Técnica

Equipo fijo para iluminar el campo quirúrgico durante la exploración o maniobras quirúrgicas. Equipo no invasivo, utilizado en el quirófano de unidades de 2° y 3° nivel de operación. El diseño de este equipo médico se basa en la armonía perfecta entre estilo y funcionalidad.

- Temperatura de color -4,000° a 5,000° kelvin.
- Superficies exteriores para su fácil limpieza y desinfección, herméticamente selladas
- Aluminio,
- Lisas
- Sin bordes -Sin tornillos.
- Superficie protectora del reflector en vidrio de alto impacto multifacético que permite un enfoque preciso y máxima homogeneidad de la luz.
- Foco de halógeno con promedio de vida aproximado de 1,000 horas

#### **Accesorios:**

- Mango desmontable y autoclavable.

- Foco de halógeno de reemplazo cada 1000 hrs.

### **Instalación:**

- Corriente eléctrica 120 v / 60 hz.

### **Características:**

- Columna fija al techo, libre de mantenimiento.
- Integrada por dos lámparas.
- Cada lámpara con:
  - Luminaria halógena de emergencia con reemplazo automático
  - Brazo porta lámparas con giro de 360°.
  - Capacidad de movimientos abatibles de +/- 45° y ajuste vertical de 120 cm.
- Mango desmontable y autoclavable que permite la fácil manipulación del satélite.
- Panel electrónico con teclas de membrana en el satélite para el control de:
  - Encendido
  - Apagado
  - Intensidad luminosa
  - Aviso óptico en caso de foco fundido.
  - Intensidad de iluminación variable en 5 pasos.
  - Diámetro del campo de luz de 20 cm y variable. -Intensidad luminosa
  - 120,000 a 150,000 luxes por luminaria a 1 metro de distancia de la fuente.
  - Profundidad constante del campo de luz sin reenfoque
  - De 70 a 75 cm y de 125 a 140 cm.
  - Luz fría y blanca libre de sombras a la interposición de cuerpos en el área quirúrgica y en la profundidad de la herida.
  - Filtro reductor de calor con incremento de temperatura
  - En la zona de operación de 10° a 15° c

#### 2.2.4.6 Aplicaciones



**Lámpara de quirófano**  
**Figura N° 2.41**

**Fuente:**<http://idalia-infotep.blogspot.com/2011/04/lampara-quirurgica.html>

Es un componente quirúrgico que se utiliza para ver las cavidades en la intervención quirúrgica, esta se localiza por encima para que no intervenga en la intervención quirúrgica y tiene fácil movilidad para mejor comodidad del cirujano.

## CAPITULO III: DESARROLLO DE LA PASANTIA

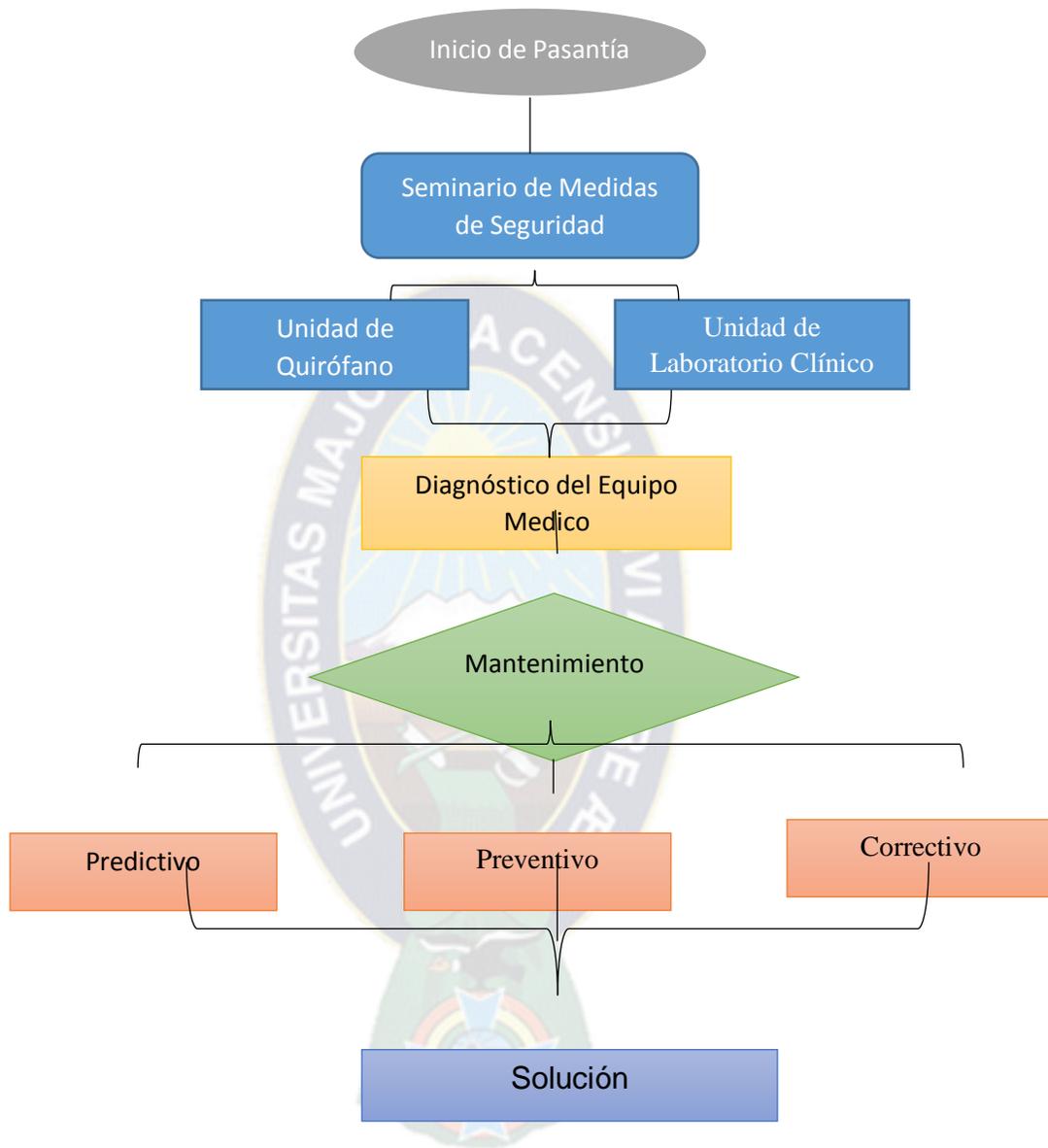
---

### 3.1 Actividades Realizadas en el Hospital de Clínicas

Al inicio de las pasantías se hizo un reconocimiento de los lugares de trabajo dentro del Hospital de Clínicas Universitario, el cual fue unidad por unidad ya que el HC (Hospital de Clínicas) cuenta con diversas unidades, a las cuales el área de Electromedicina viene realizando diversas actividades en dichos lugares, también se procedió a la capacitación en cuanto a medidas de seguridad que corresponde a cada unidad ya que es de suma importancia para un buen desempeño laboral.

Se procedió al reconocimiento de la unidad misma donde se viene desarrollando todos los trabajos que así, lo ameritan fue así que se enseñó las distintas mesas de trabajo, tableros de herramientas y materiales para el efectivo uso en las distintas actividades dentro del área.

Al concluir cumplido el tiempo de Pasantía, se quiere relatar de forma breve y clara cada experiencia vivida, para hacer de su conocimiento todas las actividades desarrolladas dentro del HC (Hospital de Clínicas Universitario). Durante el periodo de Pasantía que comenzó el **01 de diciembre del 2015, a 31 de marzo de 2016** donde he logrado adquirir conocimientos que me ayudaran en mi vida profesional.

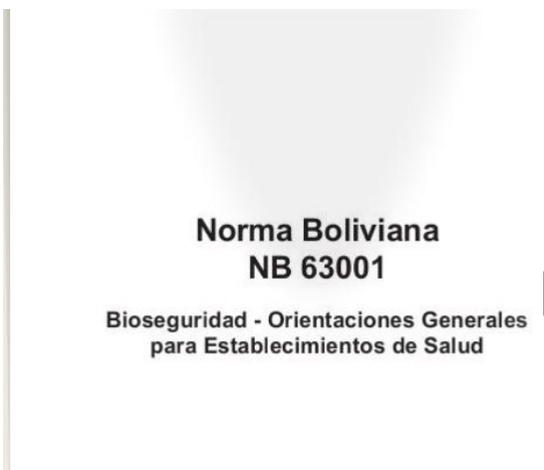


**Diagrama del Trabajo de Pasantía  
Diagrama N° 3.1**

### 3.2 Medidas de Seguridad

En Bolivia estamos regidos bajo la Norma Boliviana NB 63001 el cual proporciona datos, tanto en Bioseguridad y Orientación, al personal tanto Médico como Administrativo ya que es de suma importancia conocerla para poder tener una

visión clara de los riesgos y beneficios que nos proporciona, trabajar en un centro Hospitalario.



**Norma NB63001  
Figura N° 3.1**

Fuente: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14291221/reglamento-para-la-aplicacion-de-la-norma-de-bioseguridad/22>



**Norma Boliviana  
Figura N° 3.2**

Fuente: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14291221/reglamento-para-la-aplicacion-de-la-norma-de-bioseguridad/22>

### 3.2.1 Unidad de Laboratorio Clínico

El laboratorio debe ser un lugar seguro para trabajar donde no se deben permitir descuidos o bromas. Para ello se tendrán siempre presente los posibles peligros

asociados al trabajo con materiales peligrosos. Nunca hay excusa para los accidentes en un laboratorio bien equipado en el cual trabaja personal bien informado. A continuación se exponen una serie de normas que deben conocerse y seguir en el laboratorio:

- ❖ Durante la estancia en el laboratorio el técnico debe ir provisto de bata, gafas de seguridad y guantes de látex.



**Gafas y Guantes**  
**Figura Nº 3.3**

**Fuente:** <https://raulcalasanz.files.wordpress.com/2010/08/bata-guantes-y-gafas.jpg>

- ❖ La BATA deberá emplearse durante toda la estancia en el laboratorio.
- ❖ Las GAFAS DE SEGURIDAD siempre que se manejen productos peligrosos y durante la calefacción de disoluciones. Los GUANTES deben utilizarse obligatoriamente en la manipulación de productos tóxicos, cáusticos o potencialmente infecciosos (debe utilizarse doble guante al manipular sangre infectada con VIH o hepatitis C).
- ❖ Hay que quitarse todos los ACCESORIOS PERSONALES que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos, biológicos o por fuego, como son anillos, piercings, pulseras, collares y sombreros.

- ❖ Nunca deben llevarse LENTILLAS sin gafas protectoras, pues las lentillas retienen las sustancias corrosivas en el ojo impidiendo su lavado y extendiendo el daño.
- ❖ Está prohibido FUMAR, BEBER O COMER en el laboratorio, así como dejar encima de la mesa del laboratorio ningún tipo de prenda.



### Prohibiciones Figura Nº 3.4

Fuente: <https://raulcalasanz.files.wordpress.com/2010/08/prohibidofumar-comer-beber.gif>

- ❖ Debe conocerse la TOXICIDAD Y RIESGOS de todos los compuestos con los que se trabaje. Debe ser práctica común consultar las etiquetas y libros sobre reactivos en busca de información sobre seguridad.
- ❖ Se dispondrá sólo del MATERIAL requerido para la sesión, sobre la mesa de trabajo. Los frascos de reactivos deben permanecer en las baldas. Los demás objetos personales o innecesarios deben guardarse o colocarse lejos del área de trabajo. TODOS los recipientes que contengan una disolución deberán estar identificados.
- ❖ Los FRASCOS de los REACTIVOS deben cerrarse inmediatamente después de su uso, durante su utilización los tapones deben depositarse siempre boca arriba sobre la mesa.
- ❖ Las VITRINAS para GASES tienen que utilizarse en todo trabajo con compuestos químicos que pueden producir gases peligrosos o dar lugar a salpicaduras.



### **Campana de extracción de gases**

#### **Figura N° 3.5**

**Fuente: <https://raulcalasanz.files.wordpress.com/2010/08/campana-de-extracion-de-gases.jpg>**

- ❖ No deben manipularse jamás productos o DISOLVENTES INFLAMABLES en las proximidades de llamas.
- ❖ Si algún REACTIVO SE DERRAMA, debe retirarse inmediatamente dejando el lugar perfectamente limpio. Las salpicaduras de sustancias básicas deben neutralizarse con un ácido débil (por ej. ácido cítrico) y las de sustancias ácidas con una base débil (bicarbonato sódico).
- ❖ No deben verterse RESIDUOS sólidos en los fregaderos, deben emplearse los recipientes para residuos que se encuentran en el laboratorio.
- ❖ Cuando se tengan dudas sobre las PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN de algún PRODUCTO debe consultarse antes de proceder a su uso.
- ❖ Los RECIPIENTES utilizados para almacenar disoluciones deben LIMPIARSE previamente, eliminando cualquier etiqueta anterior y rotulando de nuevo inmediatamente.
- ❖ NO CALENTAR nunca enérgicamente una disolución. La ebullición debe ser siempre suave.
- ❖ El MECHERO debe cerrarse, una vez utilizado, tanto de la llave del propio mechero como la toma del gas de la mesa.
- ❖ Las DISOLUCIONES Y RECIPIENTES CALIENTES deben manipularse con cuidado. Para la introducción y extracción de recipientes de hornos y estufas deben utilizarse las pinzas y guantes adecuados.

- ❖ Las HERIDAS Y QUEMADURAS deben ser tratadas inmediatamente. En el caso de salpicaduras de ácidos sobre la piel lavar inmediatamente con agua abundante, teniendo en cuenta que en el caso de ácidos concentrados la reacción con el agua puede producir calor. Es conveniente retirar la ropa para evitar que el corrosivo quede atrapado entre la ropa y la piel.
- ❖ Debe conocerse la situación específica de los ELEMENTOS DE SEGURIDAD (lavajos, ducha, extintor, salidas de emergencia,...), así como todas las indicaciones sobre seguridad expuestas en el laboratorio.



**Lavajos y ducha de emergencia**  
**Figura N° 3.6**

**Fuente:** [https://raulcalasanz.files.wordpress.com/2010/08/lava\\_ojos\\_duchas.jpg](https://raulcalasanz.files.wordpress.com/2010/08/lava_ojos_duchas.jpg)

- ❖ No debe llevarse a la BOCA ningún MATERIAL DE LABORATORIO; si algún reactivo es accidentalmente ingerido, avise de inmediato.
- ❖ Las medidas de seguridad no terminan al finalizar el experimento. La eliminación inadecuada o la ausencia de identificación son causa frecuente de contaminación ambiental y de accidentes. El depósito indiscriminado de residuos peligrosos, cristal roto, etc. en la papelera provoca frecuentes accidentes entre el personal de limpieza.

- ❖ El material de cristal roto se tirará en recipientes destinados especialmente a este fin, al igual que los papeles y envases de plástico/metal.



**Contenedores para papel, envases de plástico/metal y vidrio**

**Figura N° 3.7**

Fuente: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14291221/reglamento-para-la-aplicacion-de-la-norma-de-bioseguridad/22>



**Letreros**

**Figura N° 3.8**

Fuente: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14291221/reglamento-para-la-aplicacion-de-la-norma-de-bioseguridad/22>

### **3.2.2 Unidad de Quirófano**

La seguridad del paciente para prevenir la infección en el quirófano recoge una serie de normas de actuación que aunque ya las conocemos de sobra seguimos viendo cómo se incumplen. (Personal que entra al quirófano sin colocarse la mascarilla).

Existen unas normas de seguridad en el quirófano:

#### **Barreras para aislarlo con el resto del hospital y el exterior:**

Señalizado por carteles que impidan el acceso al personal ajeno.

Aislamiento del ruido, que no favorezcan la concentración.

Climatización aislada del exterior y con aire acondicionado.

Suministro de agua independiente con filtros especiales (control por medicina preventiva).

Ropa específica para el personal de quirófano.

Paredes lisas y fácilmente lavables.

Montacargas y ascensores de uso exclusivo.

Las puertas deben permanecer cerradas y al abrirlas lo haremos de forma suave para impedir las corrientes de aire.

#### **Condiciones ambientales**

La temperatura debe estar entre 18 y 24 °C y humedad relativa de 60%, la temperatura se mantiene baja para evitar el crecimiento bacteriano y humedad ambiental alta para evitar la deshidratación de los tejidos del paciente expuestos.

## **Ropa y protectores quirúrgicos**

La ropa quirúrgica y los campos colocados entre las áreas estériles y no estériles del campo quirúrgico y el personal, actúan como barreras y protegen de esta forma contra la transmisión de bacterias de un área a otra. La característica más importante que debe tener la ropa quirúrgica es su impermeabilidad a la humedad, ya que el efecto capilar de un paño o uniforme mojado transmitirá bacterias de un lado a otro del material. Además, para que se comporten como barrera a la humedad hay que tratarlos con una sustancia impermeabilizante. Hoy se utilizan como alternativa batas desechables fabricadas con fibra de celulosa procesada y tratada. Uso del gorro, debe cubrir completamente el cabello, evitando que caigan cabellos o caspa sobre el uniforme. Los gorros se deben ajustar cómodamente. Los gorros una vez utilizados al ser desechables se depositan en el recipiente adecuado a la salida del quirófano. Los guantes quirúrgicos protegen a los cirujanos de los líquidos contaminados del paciente y al paciente de las manos del cirujano. No obstante, diversos estudios han encontrado que hasta en un 15% de los casos se rompen los guantes durante la intervención o presentan orificios al final de la misma, aunque no parece que sea causa de aumento de las infecciones. La mascarilla se debe utilizar porque un porcentaje importante del personal de quirófano son portadores de gérmenes altamente patógenos en los orificios nasales o en la boca.

### **3.3 Sistemas de Mantenimiento**

El sistema de mantenimiento es un conjunto de actividades desarrolladas para conservar los inmuebles, equipos, instalaciones, herramientas y otros en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y. Para ello se debe estructurar el sistema de acuerdo a componentes tecnológicos, definir las políticas, la estructura funcional, establecer los recursos necesarios y aplicar las normas pertinentes, todo ello encaminado al cumplimiento de los objetivos trazados, ajustándose para ello a la misión, visión objetivos y políticas del Hospital.

Es importante tener en cuenta que el ordenamiento de cualquiera de los programas que se elaboren en Mantenimiento habrán de respetar primero, las órdenes que provengan de áreas, sectores, servicios, sistemas o equipos que se consideren "esenciales" y, en segunda instancia, las órdenes de los mismos orígenes pero que se consideran "críticos", dejándose para última instancia las órdenes denominadas "no críticas".

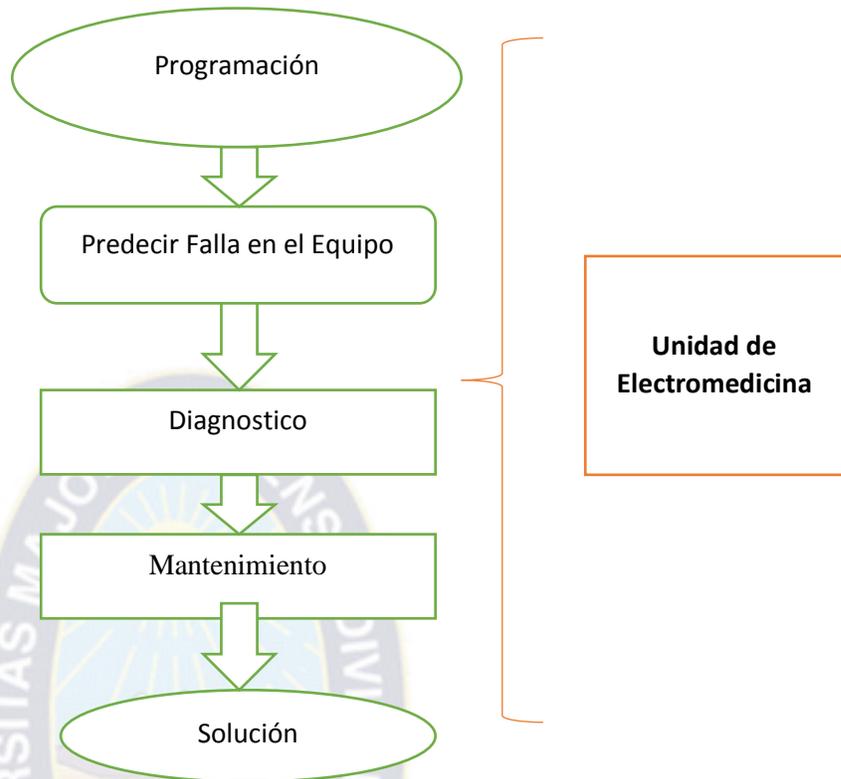
### **3.2.1 Mantenimiento Predictivo**

El Mantenimiento Predictivo consiste en la serie de acciones que se toman y las técnicas que se aplican con el objetivo de detectar posibles fallos y defectos de maquinaria en las etapas incipientes para evitar que estos fallos se manifiesten en uno más grande durante su funcionamiento, evitando que ocasionen paros de emergencia y tiempos muertos, causando impacto financiero negativo.

El Mantenimiento Predictivo es más una filosofía que un método de trabajo; se fundamenta en descubrir una falla antes de que suceda para dar tiempo a corregirla sin perjuicio para el servicio; para ello se usan instrumentos de diagnóstico y pruebas no destructivas.

A diferencia del Mantenimiento Preventivo, que debe aplicarse en conjunto, el Mantenimiento Predictivo puede aplicarse, obteniéndose con ello las siguientes ventajas:

- Se logra la sustitución de partes costosas, de una manera sistemática.
- Se puede pronosticar el tiempo de vida que le resta a los rodamientos, aislamiento eléctrico, recipientes, tuberías, elementos eléctricos, tanques, bombas, motores, etc.
- Se pueden aplicar protocolos, lo que garantiza que el técnico siga los pasos técnicamente seguros y eficaces diseñados para tal fin.
- Se evita la suspensión de un servicio de atención de tipo clínico, de diagnóstico o tratamiento, debido a fallas imprevistas.



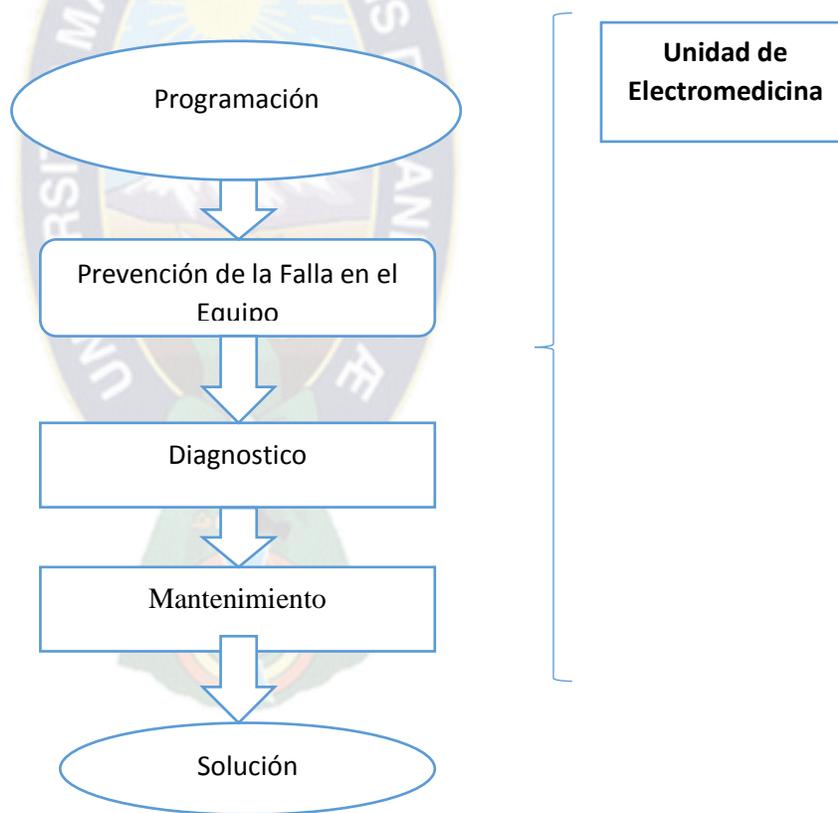
**Diagrama de Mantenimiento Predictivo**  
**Diagrama N° 3.2**

### 3.3.2 Mantenimiento Preventivo

En las operaciones de mantenimiento, el **mantenimiento preventivo** es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados. El primer objetivo del mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo pueden incluir acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites y lubricantes,

etc. Se refiere a los trabajos que se desarrollan para la correcta operación y servicio de un bien, incluye; limpieza, el correcto manejo del equipo, inspecciones sistemáticas, control de los parámetros técnicos, detección y corrección de las fallas iniciales antes de que ocurran los daños en la operación de los equipos o instalaciones.

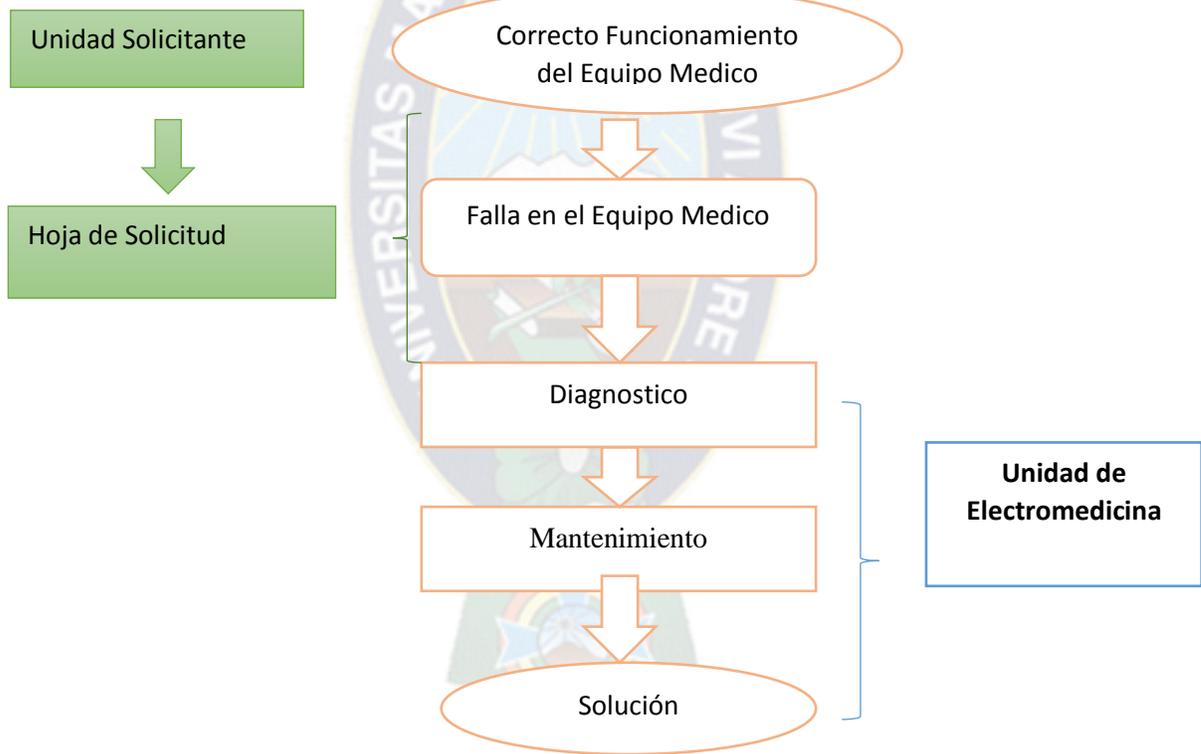
Algunos de los métodos más habituales para determinar que procesos de mantenimiento preventivo deben llevarse a cabo son las recomendaciones de los fabricantes, la legislación vigente, las recomendaciones de expertos y las acciones llevadas a cabo sobre activos similares.



**Diagrama de Mantenimiento Preventivo  
Diagrama N° 3.3**



- **Reconstrucción:** Significa el desarme, reparación y reposición de partes, componentes o conjuntos para dejarlos en iguales condiciones de trabajo a componentes o conjuntos nuevos.
- **Recuperación:** Es el proceso de restaurar piezas o equipos fuera de uso o de rehacer elementos inservibles.
- **Modificación:** Es el cambio que se hace al diseño original para obtener mayor seguridad o rendimiento. Normalmente las modificaciones que se hacen para cambiar el uso original de un equipo son deficientes e inseguras, por lo cual no se recomiendan.



**Diagrama de Mantenimiento Correctivo  
Diagrama N° 3.4**

### **3.3 Equipos de Laboratorio Clínico**

#### **3.3.1 Centrifugadora**

##### **3.3.1.1 Diagnostico, Mantenimiento y Solución**

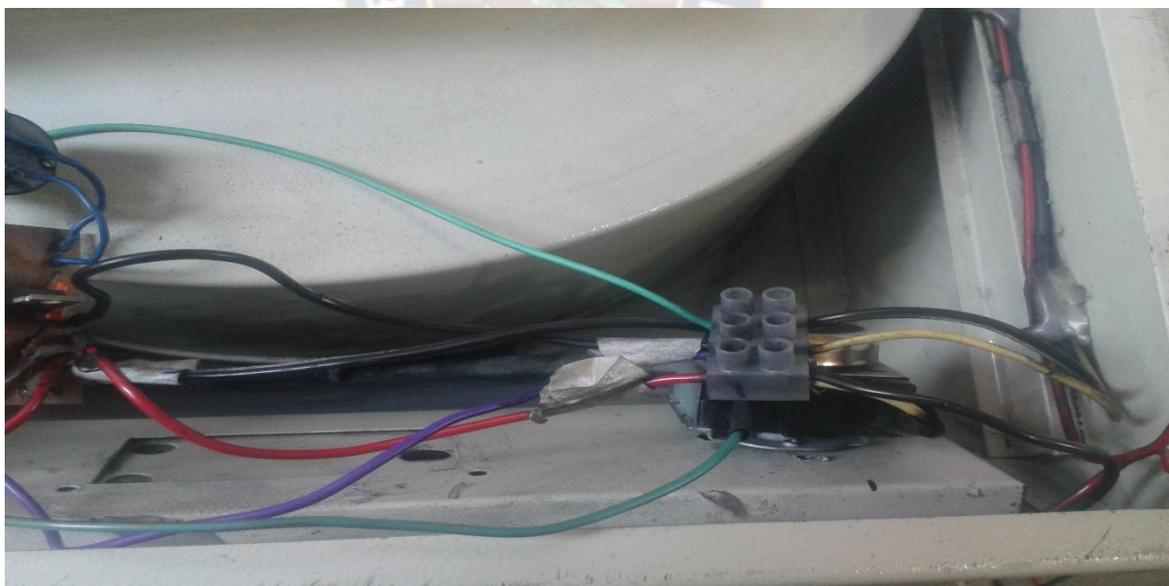
###### **Diagnostico.-**

Según datos que nos brinda el personal de laboratorio, el equipo presenta fallas al momento de encender.

Procedemos a la revisión del equipo en forma adecuada y se observa, daño en el cable de fuente de alimentación.

Debido al tiempo de vida que presenta este equipo se necesita realizar la revisión interna de la parte del circuito.

Observamos el desgaste en cuanto a la soldadura en la placa y diversas conexiones internas entre el motor y el circuito PWM.



**Desgaste de los cables de la Centrifugadora**  
**Figura N° 3.10**  
**Fuente: Propia**

A la vez se observa suciedad en la parte interna del equipo y suciedad en el circuito principal.

Como diagnostico final se procederá al mantenimiento correctivo del equipo.

### **Mantenimiento Preventivo**

Tome un pañuelo humedecido con agua y limpie internamente la cámara y la superficie externa; luego pase suavemente un pañuelo seco. Si tiene manchas póngale al pañuelo humedecido, un poco de detergente, si las manchas persisten repórtelas a mantenimiento. Recuerde que la orina y la sangre son altamente corrosivas, por lo tanto, cuando se derramen limpie inmediatamente como se detalló anteriormente.

Revise que el mecanismo de seguridad de la puerta funciona correctamente.

Verifique el funcionamiento y exactitud del control de tiempo y velocidad, si los tuviese.

Revise el estado del freno automático o manual, si lo tuviera. Revise él o los empaques de hule, en la mayoría de los casos el tubo capilar (en la microcentrífuga) perfora el empaque, botando la muestra de sangre, la plastilina y/o pulverizando el tubo capilar. No hay necesidad de cambiar el empaque, basta con despegarlo con mucho cuidado y girarlo un tercio del espacio entre marca y marca de un tubo capilar y el otro; pegarlo nuevamente con pega de zapatero. Este procedimiento puede hacerse hasta dos veces, después cámbielo. Verifique la alimentación eléctrica del equipo para detectar posibles peladuras, cortes o degradación del material aislante.

Para cambiar los carbones, algunas centrífugas tienen acceso directo a ello, y basta con desmontar las tapaderas de los portacarbones y verificar el estado de estos. Si estuviesen bien gastados (entre un 60% y 75% de su tamaño normal), agrietados o astillados, cámbielos inmediatamente. Siempre se cambian los dos carbones, nunca debe cambiarse solo uno. En la mayoría de las centrífugas el acceso a los carbones se tiene por la parte de abajo del equipo, basta con retirar los portamuestras e invertir el equipo, con un destornillador plano o phillips (según sea el caso), retirar los tornillos de la tapa inferior; verificar los carbones usando el criterio anterior. Antes de realizar este procedimiento es importante que el técnico de mantenimiento le haya explicado cómo hacerlo, de lo contrario reporte la falla a mantenimiento.

Verifique que al centrifugar las muestras, no exista vibración excesiva. Si la hay, verifique las cargas; si estas están bien y la vibración persiste, repórtelo al departamento de Mantenimiento del establecimiento.

### **Solución.-**

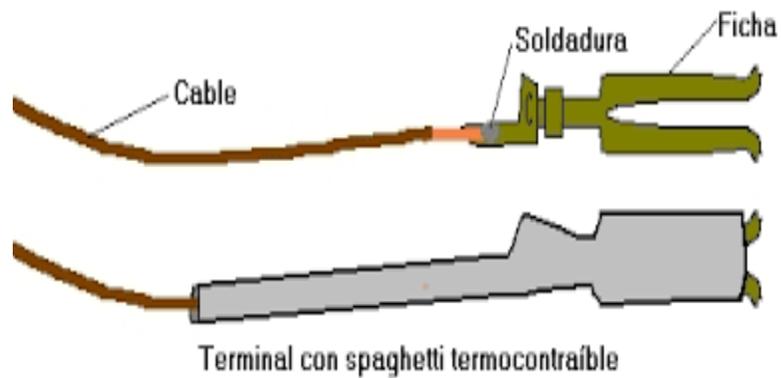
Se procedió al mantenimiento respectivo el cual consiste:

La limpieza de la parte interna del equipo, el cual se lo realizo con alcohol isopropilico, y usando un cepillo dental que ayuda a un mejor alcance del mismo se procedió a limpiar la suciedad de la placa



**Parte interna de la Centrifugadora**  
**Figura N° 3.11**  
**Fuente: Propia**

Seguidamente se realizó el cambiado de los cables de conexión de la parte interna por unos nuevos y se los recubrió con spaghetti termocontraible para evitar que exista corte dentro del mismo equipo.



**Cable de conexión con spaghetti**  
**Figura N° 3.12**  
**Fuente: [www.navigare.com.ar](http://www.navigare.com.ar)**

Se procedió al realizar la soldadura en los lugares donde se veía ya soldadura fría o desgastada para evitar una mala conexión.

Por último se hizo el cambio de un nuevo cable de fuente de alimentación ya que el anterior se encontraba dañado, y se realizó la limpieza externa del equipo.

Al final se verifica el funcionamiento del equipo que estuviera en condiciones óptimas y adecuadas para un buen funcionamiento.

### **3.4.2 Microscopio**

#### **3.4.2.1 Diagnostico Mantenimiento y Solución**

##### **Diagnostico**

El equipo llega a la unidad con el reporte de mal funcionamiento del sistema de iluminación.

Se procede a la revisión correspondiente, como primera falla encontramos que el microscopio no se visualiza la muestra, efectivamente debido a que el sistema de iluminación está fallando.

Procedemos a la revisión interna del equipo.

Al revisar la parte interna encontramos que el sistema de iluminación no funciona correctamente y se observa suciedad y desgaste en la soldadura de la placa.

Procedimos a la revisión de la parte circuital, y encontramos que la parte, de alta tensión del circuito no funciona.



**Parte Interna del Circuito de Microscopio**  
**Figura N° 3.13**  
**Fuente: Propia**

Se encontró que distintos componentes habrían dejado de funcionar entre ellas un fusible de 1.5 A y también se encontró que no funcionaba dos capacitores



electrolíticos de 470u 450V.

**Capacitor electrolítico**  
**Figura N° 3.14**  
**Fuente: es.aliexpress.com**

Como diagnostico final se hará el mantenimiento correctivo del equipo.

## **Mantenimiento Preventivo**

Entre las rutinas más importantes para mantener un microscopio en condiciones adecuadas de operación, se encuentran las siguientes:

Verificar el ajuste de la plataforma mecánica. La misma debe desplazarse suavemente, en todas las direcciones (X-Y) y debe mantener la posición que selecciona o define el microscopista.

Comprobar el ajuste del mecanismo de enfoque. El enfoque que selecciona el microscopista debe mantenerse. No debe variar la altura asignada por el microscopista.

Verificar el funcionamiento del diafragma.

Limpiar todos los componentes mecánicos.

Lubricar el microscopio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Confirmar el ajuste de la uña fijaláminas.

Verificar el alineamiento óptico.

### **Solución**

Tomando todas las medidas de seguridad pasamos al mantenimiento correctivo del equipo que consiste en:

Se procede a la limpieza interna del equipo con paños de franela.

Procedemos a desmontar los componentes dañados en este caso el fusible de 1.5 A y los dos capacitores de 470u con 450V y realizamos el cambio de los mismos en forma adecuada.

Seguidamente se procede con un cepillo dental remojado en alcohol isopropílico para la limpieza de la placa y los rastros de pomada que dejaron el cambio de los componentes.

Por último se hace una limpieza externa del microscopio, usando cotonetes en los oculares y distintas franelas en la estructura del equipo.



**Limpieza de Microscopio de Laboratorio**  
**Figura N° 3.15**  
**Fuente: Propia**

Al final se verifica un buen funcionamiento del equipo y que cumpla todos los requerimientos.



**Microscopio de Laboratorio**  
**Figura N° 3.16**  
**Fuente: Propia**

## 3.5 Equipos de Quirófano

### 3.5.1 Electrobisturi

#### 3.5.1.1 Diagnostico, Mantenimiento y Solución

##### Diagnostico

Según las indicaciones de operario del equipo detalla que al momento de pulsar el swicht de encendido este no enciende el equipo.

Se procede a una revisión interna del equipo.

Al momento se detecta el mal funcionamiento del swicht de encendido.

También la falta de limpieza interna del equipo.

Y por último el desgaste del cable de conexión de la plancha de tierra del equipo.

Se diagnostica el mantenimiento correctivo del equipo.

##### Mantenimiento Preventivo

**Chasis:** Examinar el exterior del equipo, la limpieza y las condiciones físicas generales. Verificar que la carcasa este intacta,

Que todos los accesorios estén presentes y firmes, y que no haya señales de líquidos derramados u otros abusos serios.

**Placas Electrónicas:** Por ser la acumulación de la suciedad en las placas, causa de muchas averías éstas deben mantenerse limpias; de la misma forma, asegurarse que todos sus conectores están a ellas bien conectados.

**Filtros Y Ventilador:** Si el equipo dispone de ventilación forzada, mantener limpios los filtros o cambiarlos si es necesario, y verificar el correcto

funcionamiento del ventilador. Es muy importante que este funcione para permitir la disipación de calor acumulado en el interior.

**Enchufe De Red Y Base De Enchufe:** Examinar si está dañado el enchufe de red mover las clavijas para determinar si son seguras. Examinar el enchufe y su base para determinar que no falte ningún tornillo, que no está el plástico roto y que no hay indicios de peligro.

### **Solución**

Se procede al correspondiente mantenimiento del equipo:

Como primera instancia se hace una evaluación y determinación de qué tipo de swicht está provocando la falla. Y se procede al cambio efectivo del mismo.

Seguidamente con un soplete se hace la limpieza de todo el polvo en la parte interna del equipo tanto en la analógica como en la digital.

También se procede al cambio de la plancha a tierra del equipo ya que se determinó que era el cable la falla y no la entrada del mismo.

Por último se procede a la limpieza externa del equipo y el correcto funcionamiento del mismo.

### **3.5.2 Aspirador de Secreciones**

#### **3.5.2.2 Diagnóstico, Mantenimiento y Solución**

##### **Diagnostico**

El siguiente equipo llega a la unidad con el detalle de la falta de presión al momento de succionar cualquier fluido al momento de funcionar.

Se procede a la revisión del equipo y se observa la falta de succión el ingreso del equipo.

Al momento de interactuar con la parte interna del equipo se observa la falta de limpieza del equipo.

También cabe destacar el ingreso de pequeñas partículas en el filtro de succión del equipo.

Por último se detalla la excesiva suciedad en la parte circuital y motor del mismo.

Se diagnostica un mantenimiento preventivo ya que el equipo funciona correctamente solo la apreciación de la fuerza de succión.

### **Mantenimiento Preventivo**

Enjuagar la sonda en solución estéril (colocar en un recipiente estéril la cantidad necesaria de solución para utilizar por única vez) para dejarla libre de secreciones. Sumergir la sonda en solución antiséptica. Cambiar las soluciones (para irrigación y antiséptica) cada ocho horas.

Las sondas y los sistemas de aspiración deben ser transparentes para que puedan ser observables las secreciones residuales.

Es esencial el uso de guantes estériles, ya que se considera a la técnica de aspiración de secreciones una técnica estéril.

La técnica de aspiración se debe realizar suavemente, ya que la aspiración en forma vigorosa (brusca) puede interrumpir la barrera protectora de moco y producir abrasiones locales, aumentando la susceptibilidad a la infección.

El aspirador de secreciones debe contar con un filtro para disminuir la aerosolidación de microorganismos o partículas de materias de la bomba de vacío.

Cambiar los frascos del sistema de aspiración cada ocho horas en caso de equipos portátiles, y el contenedor desechable en caso de equipos fijos cada 24 horas o antes de ser necesario.

### **Solución**

Se procede al mantenimiento correspondiente:

En primera instancia se toma todas las medidas de seguridad.

Seguidamente procedemos al destape interno y la limpieza correspondiente tanto con alcohol isopropílico para la parte circuital y detergente para la parte interna del equipo.

Cabe destacar que la limpieza del filtro de succión, se procede con el retiro de las partículas excedentes que se observa en el filtro.

Por último se hace una verificación de la presión y se observa un buen rendimiento del equipo.



**Aspirador de Secreciones de Quirófano**  
**Figura N° 3.17**  
**Fuente: Propia**

### **3.4.2 Lámpara Quirúrgica**

#### **3.4.2.1 Diagnóstico, Mantenimiento y Solución**

##### **Diagnostico**

Se informa a la unidad la falla del equipo en el quirófano el cual ya no encendía y por lo cual había que hacer un análisis de diagnóstico rápidamente.

Debido a que el equipo no se lo puede trasladar se ingresó a quirófano y se parecía la falla de no encendido.

Se diagnostica un mantenimiento correctivo urgente.



**Lámpara de quirófano**  
**Figura N° 3.18**  
**Fuente: Propia**

##### **Mantenimiento Preventivo**

El mantenimiento correspondiente al equipo de Lámpara Quirúrgica consiste en:

La limpieza adecuada del equipo.

El cambio de la lámpara de Halógeno debido al tiempo de vida.

La revisión de la Fuente de alimentación semestralmente

### **Solución**

Se procede al mantenimiento correspondiente:

Primero se evalúa la situación y el funcionamiento de la Lámpara de Halógeno del equipo.

Al ver que este funciona correctamente se hace un testeo en las conexión de la fuente incrustada en el techo hasta los socket de conexión de las lámparas.

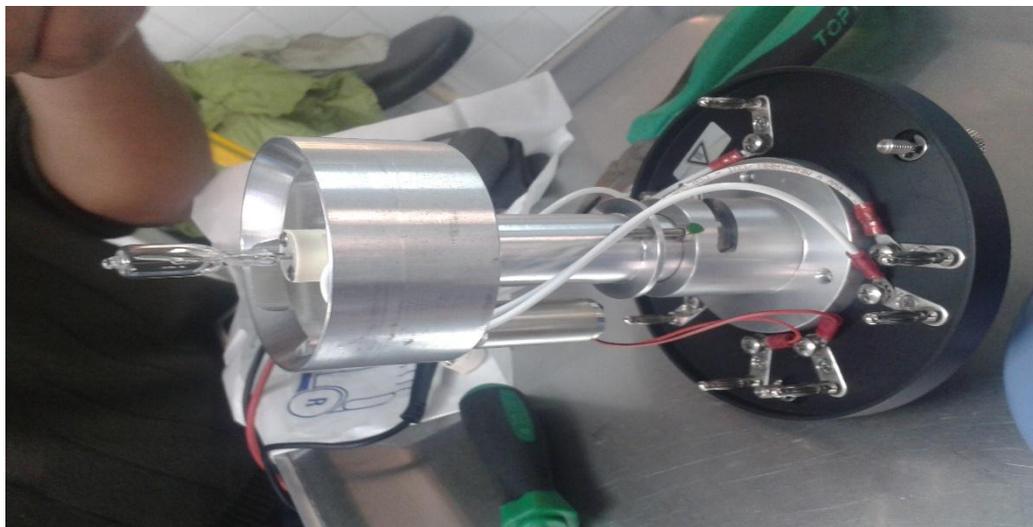


**Socket de Lámpara de Quirófano**

**Figura N° 3.19**

**Fuente: Propia**

Se aprecia el mal funcionamiento de los socket y procedimos al cambio de los mismos en el instante.



**Parte Interna de Lámpara**  
**Figura N° 3.20**  
**Fuente: Propia**

Se verifica el buen funcionamiento del equipo y la capacidad del mismo.

### **3.4 Otras Actividades**

**“MIGRACION DE LA TECNOLOGIA TELEFONIA BASICA A TECNOLOGIA VOZ SOBRE IP (VoIP), EN LA UNIDAD DE LABORATORIO CLINICO DEL HOSPITAL DE CLINICAS UNIVERSITARIO”**

#### **Resumen.-**

El propósito del presente trabajo consiste en el análisis de las características necesarias para migrar la plataforma tecnológica de telefonía básica, a la tecnología de telefonía de voz sobre IP (VoIP), bajo la supervisión de la Unidad de Electromedicina en el Hospital De Clínicas Universitario (HC), cumpliendo con la normativa técnica que garantice la prestación de servicios de telecomunicación de alta calidad de servicio; para ello, se estudió las posibilidades, ventajas y desventajas de los proveedores de este servicio (Entel y Cotel) para la realización de dicha migración. Se partió de un estudio de naturaleza descriptiva, operativa y

estratégica siendo el diseño de tipo documental, ya que la mayoría de los datos que permitieron tomar decisiones, en cuanto a cuales eran los equipos óptimos de VoIP para ser incorporados a la red con la que ya cuenta el Hospital y que fueran compatibles con dicha red, fueron obtenidos de la revisión de textos datasheet, etc. Para alcanzar el logro de los objetivos propuestos, se debió cumplir con las siguientes fases : a) Se elaborara el examen de situación del Hospital de Clínicas b) Se solicitara las propuestas de la implementación de la plataforma a cada empresa c) Se hará una evaluación del proceso general .Toda esta información servirá de base para que el equipo multidisciplinario con que cuenta el Hospital de Clínicas Universitario encargado del proyecto pueda evaluar las propuestas de las empresas proveedoras y las recomendaciones del autor, las cuales servirá de referencia para una toma de decisión efectiva.



## CAPITULO IV: CONCLUSIONES

---

### 4.1 Conclusiones

- La Unidad de Electromedicina dependiente del Hospital de Clínicas Universitario se caracteriza por ser un área donde encuentras un desenvolvimiento laboral muy dinámico.
- Se establecieron los procedimientos para el mantenimiento correctivo y preventivo, describiendo las actividades que debe realizar la coordinación de mantenimiento, para lograr la disponibilidad requerida de los equipos de Laboratorio Clínico y Quirófano.
- Un programa de mantenimiento (Predictivo y Preventivo) combinado, graduado de acuerdo a la importancia de los equipos para la disponibilidad y seguridad es el más adecuado para ahorrar costos a comparación del mantenimiento basado en la duración de la vida de los equipos médicos.
- He con concluido con la práctica, pudiendo realizar el mantenimiento correctivo a los distintos equipos médicos, teniendo como resultado el buen funcionamiento del mismo obteniendo un aprendizaje profesional para seguir practicando y en un futuro poder tener los suficientes conocimientos. Y sirva como un claro ejemplo de referencia para el estudiante que asi lo necesite.

### 4.2 Recomendaciones

- ❖ Es muy importante sugerir la implementación en la carrera de Electrónica y Telecomunicaciones el tema de medidas de seguridad ya que es de suma importancia para el estudiante.

- ❖ También se sugiere dar un poco más de énfasis en la rama de Electromedicina ya que en el proceso de formación como profesional, no se da conocimiento del mismo.
- ❖ Y por último la comunicación entre compañeros, Docentes y profesionales del área, ya que este es un muy buen intercambio de conocimiento en las diferentes ramas de la carrera y la rama de Electromedicina para los Equipos Médicos,

### 4.3 Bibliografía

- ✓ Electromedicina-EcuRED-22/09/2016  
[www.ecured.cu/Electromedicina](http://www.ecured.cu/Electromedicina)
- ✓ Electrobisturí - Mantenimiento de Equipo Biomedico-22/03/2016  
<http://biomedica.webcindario.com/Electrobisturi.htm>
- ✓ Electrobisturi - Monografias.com-22/03/2016  
<http://www.monografias.com/trabajos90/el-ectrobisturi/el-ectrobisturi.shtml>
- ✓ TENSIOMETRO - ¡¡Instrumentos Medicos!!-22/03/2016  
<http://futurasmedicas.weebly.com/tensiometro.html>
- ✓ CENTRIFUGAS (USO, TIPOS Y MANTENIMIENTO)-22/03/2016  
[http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos\\_mo.php?it=837](http://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=837)
- ✓ Centrífuga de Laboratorio » TP - Laboratorio Químico  
<https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/centrifuga-de-laboratorio.html>

- ✓ Aspirador eléctrico-foimed-09/052016

[https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi7uIOGg87MAhXBOyYKHfC1AkwQjhwIBQ&url=http%3A%2F%2Ffoimed.es%2F1-suction-17.html&psig=AFQjCNF2BAyxa1rH6WwWJmbY5dw\\_d5mXxg&ust=1462918404068680](https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi7uIOGg87MAhXBOyYKHfC1AkwQjhwIBQ&url=http%3A%2F%2Ffoimed.es%2F1-suction-17.html&psig=AFQjCNF2BAyxa1rH6WwWJmbY5dw_d5mXxg&ust=1462918404068680)

- ✓ Succión quirúrgica - Medela-09/05/2016

[http://www.pisa.com.mx/publicidad/portal/enfermeria/manual/4\\_2\\_2.htm](http://www.pisa.com.mx/publicidad/portal/enfermeria/manual/4_2_2.htm)

- ✓ Microscopio » TP - Laboratorio Químico-06/05/2016

<https://www.tplaboratorioquimico.com/laboratorio-quimico/materiales-e-instrumentos-de-un-laboratorio-quimico/microscopio.html>

- ✓ Microscopio óptico - Wikipedia, la enciclopedia libre-09/05/2016

[https://es.wikipedia.org/wiki/Microscopio\\_%C3%B3ptico](https://es.wikipedia.org/wiki/Microscopio_%C3%B3ptico)

- ✓ Autoclave - Wikipedia, la enciclopedia libre-09/05/2016

<https://es.wikipedia.org/wiki/Autoclave>

- ✓ Propósito Las lámparas quirúrgicas iluminan el área quirúrgica par-09/05/2016

[http://www.elhospital.com/imprimir/Lamparas-quirurgicas/\\_8057613](http://www.elhospital.com/imprimir/Lamparas-quirurgicas/_8057613)

- ✓ ¿Cómo funciona la autoclave? | QuimiNet.com-09/05/2016

<http://www.quiminet.com/articulos/como-funciona-el-autoclave-22563.htm>

- ✓ Lámparas de cirugía: LÁMPARA QUIRÚRGICA DOBLE HALÓ-09/05/2016

[http://www.unimedico.com.mx/site/index.php/marcas/view/productdetails/virtuemart\\_product\\_id/416/virtuemart\\_category\\_id/84](http://www.unimedico.com.mx/site/index.php/marcas/view/productdetails/virtuemart_product_id/416/virtuemart_category_id/84)

- ✓ Principio de funcionamiento de una centrífuga-15/06/2016

<http://www.rousselet-robotel.com/espanol/products/op-principles-vertical-sls.php>

- ✓ Centrifuga Spectrafuge 6C » Centrífugadora-15/06/2016

<http://www.cientificasenna.com/index.php?modulocatalogo&accionarticulo&id=913>

- ✓ Tipos de electrobisturi Ecuared-15/06/2016

[https://www.ecured.cu/Unidades\\_electroquir%C3%BArgicas](https://www.ecured.cu/Unidades_electroquir%C3%BArgicas)

- ✓ Medidas de seguridad en el quirófano-Anestesiados-22/09/2016

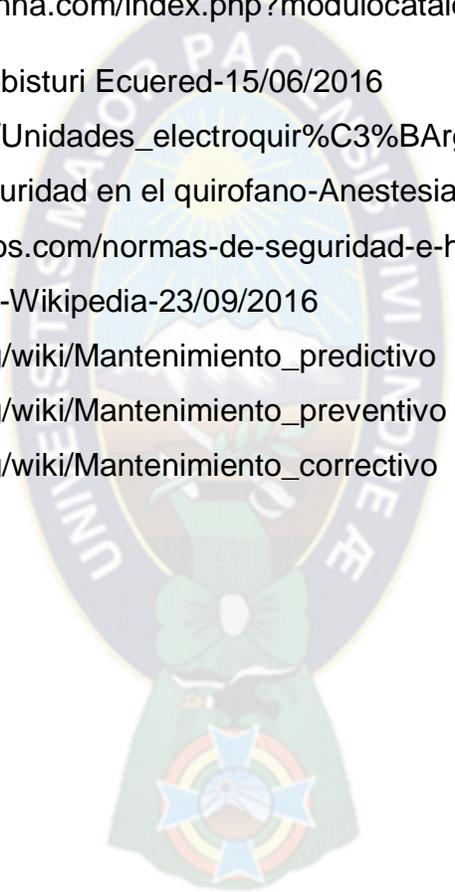
<http://www.anestesiados.com/normas-de-seguridad-e-higiene-en-el-quirofano/>

- ✓ Mantenimientos-Wikipedia-23/09/2016

[https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_predictivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_predictivo)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_preventivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_preventivo)

[https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_correctivo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_correctivo)



**Aceleración centrífuga.-** La noción se vincula a la aceleración adquirida por un objeto debido al objeto de una fuerza centrífuga (una fuerza ficticia que surge al describir el desplazamiento de un objeto en un sistema de referencia que está en rotación). Puede decirse que esta fuerza centrífuga forma parte de las fuerzas de inercia: aquellas resultantes de la descripción del desplazamiento de un elemento o de un sistema a partir de un sistema de referencia que no es inercial.

**Alcohol Isopropílico.-** También conocido como isopropanol, propanol-2-ol, 2-propanol, alcohol o API es el nombre común de un compuesto químico de la fórmula molecular  $C_3H_8O$ . Se trata de un compuesto químico incoloro, inflamable y con un fuerte olor, se utiliza como fuente de disolvente.

**Bioseguridad.-** La bioseguridad es la aplicación de conocimientos, técnicas y equipamientos para prevenir a personas, laboratorios, áreas hospitalarias y medio ambiente de exposición a agentes potencialmente infecciosos o considerados de riesgo biológico.

**Capacitor Electrolítico.-** Un condensador electrolítico es un tipo de condensador que utiliza un líquido iónico conductor como una de sus placas. Típicamente con más capacidad por unidad de volumen que otros tipos de condensadores, son valiosas en circuitos eléctricos con relativa alta corriente y baja frecuencia.

**Circuito PWM.-** Conocida como Modulación por ancho de pulso siglas en inglés PWM de una señal o fuente de energía es una técnica en la que se modifica el ciclo de trabajo de una señal periódica (una sinodal o una cuadrada, por ejemplo) ya sea para transmitir información a través de un canal de comunicaciones o para a través de un canal de comunicaciones o para controlar la cantidad de energía que se envía en una carga.

**Convergente.-** Son más gruesas por el centro que por el borde, y concentran (Hacen converger) en un punto los rayos de luz que le atraviesan.

**Colector.-** En ingeniería eléctrica, un colector es un método de hacer una conexión eléctrica a través de un ensamblaje rotativo.

**Decantadora.-** Aparato para la decantación.

**Electrónica.-** Ciencia que estudia el flujo, emisión, comportamiento y características de los electrones en diversos medios por ejemplo: el vacío , gases y semiconductores

**Eficacia.-** Capacidad de lograr aquello que se pretende y que también aprenda a enfrentarse a los problemas de la vida.

**Electromedicina.-** Electrónica aplicada a la medicina.

**Fuente de alimentación.-** Es un dispositivo que convierte la tensión alterna, en una o varias tensiones, prácticamente continuas, que alimentan los distintos circuitos del aparato electrónico al que se conecta.

**Fusible.-** Dispositivo que se emplea para proteger circuitos eléctricos, este se funde interrumpiendo la corriente eléctrica cuando esta supera un límite establecido.

**Globalización.-** Proceso de globalizar, la transformación de fenómenos locales en globales. Se puede describir como el proceso mediante el cual la humanidad se integra en una única sociedad.

**Gravedad.-** Fenómeno por el cual todos los objetos con masa se atraen entre sí.

**Halógeno.-** Que consta de un hilo conductor rodeado de alguno de estos elementos en estado gaseoso que se vuelve luminoso cuando se calienta, produciendo una luz clara y brillante.

**Hematocritos.-** Volumen normal de los componentes de la sangre. El Hematocrito es el porcentaje del volumen total de la sangre compuesta por glóbulos rojos.

**Rotor.-** Componente que gira en una máquina eléctrica, sea ésta un motor o un generador eléctrico.

**Sedimentación.**- Proceso o resultado del depósito de los materiales que constituyen los sedimentos sobre la superficie terrestre

**Spaghetti termoretraible.**- Son tubos termocontraible obtenidos por el proceso de irradiación, son provistos por una capa interna de adhesivo termoplástico para permitir el sellado en una amplia gama de aplicaciones eléctricas.

**Soldadura.**- La soldadura es un proceso de fijación en donde se realiza la unión de dos o más piezas de un material generalmente metales o termoplásticos.

**Switch.**- Conmutador Switch es el dispositivo lógico digital de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos.

