



## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

*"Comprometidos con la Acreditación"*

«Año del Buen Servicio al Ciudadano»



### RESOLUCIÓN RECTORAL N° 420-2017-UTEA-R

Abancay, 24 de noviembre del 2017.

#### **VISTO:**

El Oficio N° 146-2017-DCAU-UTEA de fecha 24 de noviembre del 2017, remitido por el Director de la Oficina de Calidad y Acreditación Universitaria, que adjunta en Informe N° 013-2017-UGCA/GAO/UTEA, solicitando aprobación del Protocolo de Seguridad para laboratorios con Riesgo Radiológico de la Universidad Tecnológica de los Andes, y;



#### **CONSIDERANDO:**

Que, de conformidad con lo dispuesto en el art. 18, párrafo segundo de la Constitución, cada Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico; concordante con el Art. 8 de la Ley Universitaria N° 30220, que regula la autonomía de las universidades, y los Artículos 1° y 29 ítems 29.2 y 29.3 del Estatuto Universitario, que norman las facultades del Rector, al amparo de las facultades contempladas en el art. 62 ítem 62.2 de la Ley Universitaria, que confiere al Rector la atribución de dirigir la actividad académica y administrativa de la Universidad;

Que, mediante Oficio N° 146-2017-DCAU-UTEA de fecha 24 de noviembre del 2017, remitido por el Director de la Oficina de Calidad y Acreditación Universitaria, que adjunta en Informe N° 013-2017-UGCA/GAO/UTEA, solicitando aprobación del Protocolo de Seguridad para laboratorios con Riesgo Radiológico de la Universidad Tecnológica de los Andes; teniendo como objetivo principal determinar las medidas de seguridad durante los procedimientos radiológicos; así garantizar la calidad de los estudios de rayos x elaborados en el servicio de radiología. Asimismo, tiene como objetivo definir estrategias y políticas para exponer a la mínima radiación necesaria a los pacientes y al personal ocupacionalmente expuesto durante la realización de procedimientos médicos diagnósticos y terapéuticos, que se utilicen instalaciones con equipos y fuentes emisoras de radiaciones ionizantes y cumplir con la legislación vigente.



Que, en observancia de lo dispuesto dentro de las facultades del señor Rector; es procedente aprobar el Protocolo de Seguridad para laboratorios con Riesgo Radiológico de la Universidad Tecnológica de los Andes.

En uso de las atribuciones conferidas al señor Rector de la Universidad Tecnológica de los Andes, dispuestas por la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación N° 23852, Ley N° 26280, el Estatuto de la Universidad; y la Resolución del Comité Electoral N° 011-2015-CEU-UTEA-AB, del 28 de mayo de 2015.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**

*“Comprometidos con la Acreditación”*

«Año del Buen Servicio al Ciudadano»

Pag. 02) RESOLUCIÓN RECTORAL N° 420-2017-UTEA-R

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** – **APROBAR** con cargo a dar cuenta al Consejo Universitario, el **Protocolo de Seguridad para laboratorios con Riesgo Radiológico** de la Universidad Tecnológica de los Andes. Formando parte de la presente resolución en fojas 11.

**ARTÍCULO SEGUNDO.**– **DISPONER**, que realicen las acciones de su competencia para el efectivo cumplimiento de la presente Resolución; para tal efecto, **NOTIFICAR** con la presente Resolución a dichas instancias y demás oficinas de la Universidad Tecnológica de los Andes.

**ARTÍCULO TERCERO.** - **PUBLICAR**, la presente Resolución en el portal web de la Universidad.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**



*Ismael Prujillo Roman*  
Rector  
Universidad Tecnológica de los Andes



*Manuel Jaime Caballero Garcia*  
Secretario General  
Universidad Tecnológica de los Andes

R.S.R. # 420 - 2017

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES



## PROTOCOLO DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS CON RIESGO RADIOLÓGICO

| Elaborado por:   | Revisado por:   | Aprobado por:       |
|--|---|---------------------|
| Unidad de Gestión de Calidad & Dirección de Calidad y Acreditación Universitaria | Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud: Mg. Silvia Maquera M<br><br>Director EEPP de Estomatología: CD Uriel Carrión H.<br><br>Director Clínica Dental Especializada: CD Arturo Camacho S.<br><br>Especialista en Radiología: CD Orlando Batallanos B. | Resolución Rectoral |

**REGLAMENTO DE SEGURIDAD RADIOLOGICA  
DECRETO SUPREMO N° 009-97-EM**

**TITULO II: DE LOS REQUISITOS DE PROTECCION  
CAPITULO IV: DE LA EXPOSICION MEDICA**

Artículo 35º.- "Las exposiciones médicas se justifican sólo si los beneficios de tipo diagnóstico o terapéutico que producirán son mayores que el detrimento radiológico que pudiera causar. Se deberán considerar principalmente los beneficios de usar otras técnicas que no impliquen exposición médica, así como el uso de fuentes que ocasionen menor riesgo que otras, pero que logren los mismos fines que se persiguen".

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| Versión: 01                                 | Código: P004-SST                                    | Página: 2 de 11                     |
| Elaborado por: Unidad de Gestión de Calidad | Revisado por: DCFCS - UTEA<br>EPPP de Estomatología | Aprobado por: Consejo Universitario |

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| 1. OBJETIVO .....                            | 4  |
| 2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....             | 4  |
| 3. DEFINICIONES .....                        | 4  |
| 4. ALCANCE .....                             | 5  |
| 5. RESPONSABILIDADES .....                   | 5  |
| 6. POLÍTICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA ..... | 6  |
| 7. DESARROLLO .....                          | 7  |
| 8. PERSONAL .....                            | 10 |
| 9. ANEXO I -LÍMITES DE DOSIS .....           | 11 |

|   |  |                                     |
|---|--|-------------------------------------|
| Versión: 01                                 | Código: P004-SST                                   | Página: 3 de 11                     |
| Elaborado por: Unidad de Gestión de Calidad | Revisado por: DCFC - UTEA<br>EEPP de Estomatología | Aprobado por: Consejo Universitario |

## PROCOLO DE SEGURIDAD PARA LABORATORIOS CON RIESGO RADIOLÓGICO

### 1. OBJETIVO

El presente procedimiento tiene como objetivo principal determinar las medidas de seguridad durante los procedimientos radiológicos; así como garantizar la calidad de los estudios de rayos x elaborados en el servicio de radiología. Asimismo tiene como objetivo definir estrategias y políticas institucionales para exponer a la mínima radiación necesaria a los pacientes y al personal ocupacionalmente expuesto durante la realización de procedimientos médicos diagnósticos y terapéuticos, que utilicen instalaciones con equipos y fuentes emisoras de radiaciones ionizantes y cumplir con la legislación vigente.

### 2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a. NTS N° 096-MINSA DIGESA. Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo.
- b. Reglamento de la Ley 28028, Artículo 73 Regulación del Uso de Fuentes de Radiación Ionizante.

### 3. DEFINICIONES

- a. **Dosis Máxima Permissible:** Medida de la radiación que recibe o absorbe una persona.
  - 20 mSv de dosis efectiva en un año, como promedio, en un período de 5 años consecutivos.
  - 50 mSv de dosis efectiva en un año, siempre que no sobrepase 100 mSv en 5 años consecutivos.
  - 150 mSv de dosis equivalente en un año, en el cristalino.
  - 500 mSv de dosis equivalente en un año, para la piel y extremidades.
- b. **Unidades en que se mide la radiación:**
  - Roentgen ®: Expresa la exposición en el aire de la radiación X y gamma; correspondiente a la medida de ionización producida en el aire por unidad de masa.
  - Gray (Gy): medida de dosis absorbida por unidad de masa que tiene el siguiente valor:  
1 Gy = 1 J/Kg = 100 rad = 10000 ergios por gramo de sustancia irradiada.
  - Sievert (Sv): unidad de dosis equivalente y efectiva, que toma en cuenta el riesgo biológico.  
1 Sv= 100 rem
- c. **Fuente Radioactiva:** Material o sustancia que emite radiación ionizante.

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| Versión: 01                                 | Código: P004-SST                                    | Página: 4 de 11                     |
| Elaborado por: Unidad de Gestión de Calidad | Revisado por: DCFCS - UTEA<br>EEPP de Estomatología | Aprobado por: Consejo Universitario |

- d. **Garantía de Calidad:** Acciones planificadas y sistemáticas para asegurar que un componente, sistema, proceso o servicio se desempeñará conforme a los requerimientos de calidad previstos.
- e. **MBq:** Mega becquerel, múltiple de la unidad de actividad y equivale a  $10^6$  Becquerel.
- f. **GBq:** Giga Becquerel, múltiple de la unidad de actividad y equivale a  $10^9$  Becquerel.
- g. **Radioisótopo:** elemento que emite espontáneamente radiaciones ionizantes.
- h. **Desecho radiactivo:** material radiactivo o material contaminado radioactivamente en cantidades mayores de los niveles de exención, para los cuales no existe uso posterior.
- i. **Personal ocupacionalmente expuesto:** se considerará persona ocupacionalmente expuesta a aquella que se desempeñe en las instalaciones radiactivas u opere equipos generadores de radiaciones ionizantes.
- j. **IPEN:** Instituto Peruano de Energía Nuclear.

#### 4. ALCANCE

El presente documento tiene como alcance el Laboratorio de Rayos X y todas las unidades que deriven procedimientos de exámenes radiológicos al laboratorio de rayos X; dentro de las instalaciones de la Universidad Tecnológica de los Andes.

#### 5. RESPONSABILIDADES

Todos los estudios deberán ser autorizados por el cirujano dentista o residente de mayor jerarquía a cargo de la *Clínica dental especializada "David Loza Fernandez"*.

Los nuevos ingresantes deberán tener una charla de inducción sobre el presente protocolo de seguridad para laboratorios con riesgo radiológico. Las solicitudes deberán ser entregadas de radiología e imagen cuando menos 24 horas previas, comunicando al cirujano dentista o personal médico residente sobre dicho procedimiento.

El resguardo del equipo y materiales necesarios para la toma de estudios en La Clínica Odontológica está a cargo del cirujano dentista con especialidad en radiología.

El médico radiólogo valorará los riesgos del equipo radiológico; así como realizará los estudios y trámites pertinentes ante el IPEN para la autorización del funcionamiento y calibración de los equipos.

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| Versión: 01                                 | Código: P004-SST                                    | Página: 5 de 11                     |
| Elaborado por: Unidad de Gestión de Calidad | Revisado por: DCFCS - UTEA<br>EPPP de Estomatología | Aprobado por: Consejo Universitario |

## 6. POLÍTICAS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

El objetivo de este programa es del ámbito de la seguridad; así como definir estrategias y políticas institucionales para exponer a la mínima radiación necesaria a los pacientes y al personal ocupacionalmente expuesto durante la realización de procedimientos médicos, exámenes de diagnóstico y procedimientos terapéuticos, los cuales utilicen radiaciones ionizantes; de esta manera lograr cumplir con la legislación al respecto.

Siempre se debe tener en cuenta que la radio protección se basa en tres principios básicos:

**Blindaje:** Toda persona ocupacionalmente expuesta a las radiaciones ionizantes debe estar corporalmente protegida con un elemento de blindaje apropiado para tejidos específicos, expresados en mm de Pb. Así como también deben estar blindados los recintos que contengan equipos que generen radiaciones ionizantes.

**Tiempo:** El tiempo mínimo como indica el fabricante del equipo al que una persona esté expuesta a las radiaciones ionizantes debe ser siempre el mínimo posible.

**Distancia:** La intensidad de las radiaciones ionizantes decrece de manera importante con la distancia a la que un individuo se encuentre de la fuente de radiación. La intensidad de la radiación es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la que se ubique de la fuente emisora.

Sobre esta base, los objetivos específicos que se persiguen respecto a la protección radiológica, son:

- a. Salvaguardar que los procedimientos que utilicen radiaciones ionizantes se implementen de tal manera que las dosis recibidas por el personal estén por debajo de los límites establecidos por ley e, idealmente, dentro de los rangos recomendados según Reglamento de la Ley N° 28028 - EM.
- b. Cumplimiento de la legislación vigente respecto de las características que deben regir a la infraestructura, instalaciones y equipamiento, y a la calificación del personal; estas deben estar certificadas por el IPEN.
- c. Identificar, poner a disposición y evaluar el correcto uso de las conductas y los elementos de protección radiológica que deben ser utilizados por el personal ocupacionalmente expuesto rutinariamente de acuerdo a las características de las instalaciones con que se cuenta y los procedimientos que se practican.
- d. Detectar errores, identificar y corregir a los funcionarios cuya conducta en los procedimientos no se ajusta a los parámetros anteriormente enunciados. Promover e incorporar permanentemente mejores métodos de trabajo.
- e. Investigar y/o promover la utilización de técnicas de radiación que permitan preservar la capacidad resolutoria de los exámenes y la necesaria relación riesgo/beneficio asociada a los procedimientos terapéuticos; teniendo proyectado la adquisición de un equipo digitalizado para evitar el riesgo de residuos líquidos peligrosos.

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| Versión: 01                                 | Código: P004-SST                                    | Página: 6 de 11                     |
| Elaborado por: Unidad de Gestión de Calidad | Revisado por: DCFCS - UTEA<br>EEPP de Estomatología | Aprobado por: Consejo Universitario |



f. Identificar, poner a disposición y evaluar el correcto uso de los elementos de protección radiológica para los pacientes y para los acompañantes cuando su presencia durante los procedimientos sea necesaria.

g. Prevenir la exposición innecesaria a las radiaciones ionizantes de seres humanos en gestación, especialmente durante los 2 primeros trimestres; cumpliendo con los protocolos del IPEN.

## 7. DESARROLLO

El presente procedimiento tiene como finalidad proteger al personal médico, docentes, personal de laboratorios y practicantes, de las radiaciones ionizantes. En la práctica sus objetivos son limitar la probabilidad de los efectos estocásticos, aleatorios y prevenir los efectos que se producirían en caso de rebasar la dosis umbral.

La utilización ha de hacerse minimizando la dosis impartida. Para obtener la imagen radiológica se necesita un haz homogéneo de rayos x que atraviese el campo exploratorio que se ha de estudiar. La radiación es absorbida de distinta manera para las diferentes estructuras, por lo que el haz emergente presenta variaciones en intensidad (sombras radiológicas) que se hacen visible mediante un sistema de imágenes. La visualización puede hacerse en tiempo real en una pantalla durante la irradiación; o impresionando en una película que después de ser revelada dará lugar a una Radiografía.

La instalación del laboratorio de radiología está constituida por un tubo de rayos X, un generador para alimentarlo, un sistema de imagen; así como de los equipos que los soportan y de los muebles para el paciente. Contando además con la autorización del IPEN en cuanto al equipo de rayos X, las condiciones e instalaciones del laboratorio radiológico.

### 7.1 Radiografía dental

Es imprescindible que la filtración permanente total en el haz útil para el equipo odontológico de rayos X convencional con una potencia en el tubo que no exceda a 70 Kvp, sea equivalente a 1,5 mm de aluminio a potenciales más elevados se debe cumplir con mayores filtraciones.

Es imperativo utilizar un cono espaciador para definir el campo en la radiografía dental corriente, utilizando películas intraorales, que asegure una distancia mínima foco- piel de 20 cm para aparatos que funcionen a más de 60 Kvp será una distancia de 10 cms .

Los cilindros abiertos por los extremos o conos divergentes que cumplen con las normas antes mencionadas para radiodiagnóstico son preferibles a los conos convergentes. El diámetro del campo en el extremo del cono no debe exceder los 6 cms y en ningún caso mayor de 7,5 cm. Para satisfacer esta restricción del campo los conos deben estar provistos de un anillo de plomo en la base.

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| Versión: 01                                 | Código: P004-SST                                    | Página: 7 de 11                     |
| Elaborado por: Unidad de Gestión de Calidad | Revisado por: DCFCS - UTEA<br>EEPP de Estomatología | Aprobado por: Consejo Universitario |

Para la radiografía dental convencional dental el límite máximo del reloj de intervalos que mide la exposición no debe exceder los 5 segundos, de acuerdo a protocolos del IPEN.

### 7.1.1 Técnicas Radiográficas

7.1.1.1 Radiografías intraorales: se hacen colocando la película radiográfica dentro de la boca del paciente durante la exposición.

1) Radiografías periapicales. Muestran uno o varios dientes completos y el hueso subyacente. Sirven para valorar la presencia de caries, enfermedad periodontal y lesiones periapicales.

- a. Se sienta al paciente en el sillón dental en buena posición y se le protege con delantal de plomo.
- b. Siempre que sea posible se usará una técnica paralela o de ángulo recto, es decir, el haz de rayos formará un ángulo recto con la película y con el diente. Con esta técnica se minimiza la distorsión geométrica de los dientes.
- c. Usar siempre que se pueda una porta-placa pues nos ayudará a colocar correctamente la placa en la boca del paciente y a mantenerla en posición adecuada.
- d. Colocar el tubo del aparato de rayos X a menos de 2 cm de la cara del paciente o donde establezca el porta-placa, si éste posee una guía externa para colocar la punta del tubo.
- e. Ajustar los parámetros de la unidad de rayos X dependiendo del diente que se vaya a radiografiar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o a los valores que la experiencia haya demostrado mejores para obtener radiografías de alta calidad con la menor exposición posible.
- f. Realizar el disparo.
- g. Revelar la radiografía.

2) Radiografías de oclusión. La película se coloca en el plano de oclusión. Se utilizan sobre todo en niños en vez de las periapicales debido al pequeño tamaño de la boca. En adultos, combinadas con las proyecciones periapicales sirven para la observación en las tres dimensiones. Son especialmente útiles para la localización de caninos y terceros molares no erupcionados, localización de cuerpos extraños en mandíbulas, cálculos en glándulas sublinguales y submandibular, etc.

- a. Se sienta al paciente en el sillón dental en buena posición y se le proteger con delantal de plomo.
- b. Se coloca una placa grande entre las superficies de oclusión.
- c. Dirigir el haz de rayos entre 45-65 grados para las proyecciones de maxilar y perpendicular a la película para las mandibulares.
- d. Realizar el disparo.
- e. Revelar la radiografía.

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| Versión: 01                                 | Código: P004-SST                                    | Página:8 de 11                      |
| Elaborado por: Unidad de Gestión de Calidad | Revisado por: DCFCS - UTEA<br>EPPP de Estomatología | Aprobado por: Consejo Universitario |

## 9. ANEXO I -LÍMITES DE DOSIS

1. Las dosis de los trabajadores expuestos ocupacionalmente deben limitarse de modo que no excedan:

- a) 20 mSv de dosis efectiva en un año, como promedio, en un período de 5 años consecutivos,
- b) 50 mSv de dosis efectiva en un año, siempre que no sobrepase 100 mSv en 5 años consecutivos,
- c) 150 mSv de dosis equivalente en un año, en el cristalino,
- d) 500 mSv de dosis equivalente en un año, para la piel y extremidades.

2. Para aprendices de 16 a 18 años en situación de capacitación para trabajar con radiaciones, y de estudiantes de 16 a 18 años que utilicen radiaciones en el curso de su formación, los límites de dosis son:

- a) una dosis efectiva de 6 mSv en un año,
- b) una dosis equivalente al cristalino de 50 mSv en un año,
- c) una dosis equivalente a las extremidades o piel de 150 mSv en un año

3. La exposición al público como consecuencia de las prácticas no debe exceder de:

- a) una dosis efectiva de 1 mSv por año,
- b) una dosis equivalente en cristalino de 15 mSv por año,
- c) una dosis equivalente a la piel de 50 mSv por año.

4. La exposición de personas que prestan asistencia voluntaria a pacientes, no como parte de su empleo u ocupación, debe restringirse de modo que sea improbable que su dosis exceda 5 mSv durante el período que abarque el examen diagnóstico o tratamiento de cada paciente.

5. La dosis en niños que visiten pacientes que han incorporado sustancias radiactivas debe restringirse a menos de 1 mSv, durante el período de diagnóstico o tratamiento del paciente

6. Los límites de dosis especificados en el presente Anexo se aplican a la suma de las dosis por exposición externa a radiación penetrante y por incorporaciones en el mismo período.

$$\frac{H_p(d)}{DL} + \sum_j \frac{I_{j,ing}}{I_{j,ing,L}} + \sum_j \frac{I_{j,inh}}{I_{j,inh,L}} \leq 1$$

|   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| Versión: 01                                 | Código: P004-SST                                    | Página: 11 de 11                    |
| Elaborado por: Unidad de Gestión de Calidad | Revisado por: DCFCS - UTEA<br>EPPP de Estomatología | Aprobado por: Consejo Universitario |