



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA

“CRITERIOS PARA UNA PROPUESTA DE CENTRO DE SALUD ESPECIALIZADO EN CÁNCER, UTILIZANDO COMO ELEMENTO DE DISEÑO LOS LINEAMIENTOS ARQUITECTÓNICOS DE LA TECNOLOGÍA MÉDICA Y REQUERIMIENTOS ESPACIALES PARA LA DETECCIÓN, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL CÁNCER EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autora:

Pily Giorgiana Piña Amado

Asesor:

Arq. Hugo Bocanegra Galván

Trujillo – Perú
2015

APROBACIÓN DE LA TESIS

El(La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller Pily Giorgiana Piña Amado, denominada:

“CRITERIOS PARA UNA PROPUESTA DE CENTRO DE SALUD ESPECIALIZADO EN CÁNCER, UTILIZANDO COMO ELEMENTO DE DISEÑO LOS LINEAMIENTOS ESPACIALES PARA LA DETECCIÓN, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DEL CÁNCER EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”

Ing. Nombres y Apellidos
ASESOR

Ing. Nombres y Apellidos
JURADO
PRESIDENTE

Ing. Nombres y Apellidos
JURADO

Ing. Nombres y Apellidos
JURADO

DEDICATORIA

A mi padre celestial, porque puso su mirada en mí desde el vientre de mi madre. Desde entonces en ningún momento tu mano se apartó de mí, ha habido momentos malos y buenos, pero tengo la convicción que tú lo tienes todo bajo control y no me soltaras.

A mi mami Eliabel, que aunque sé que papito Dios ya la tiene en su gloria, fue ella a quien papito Dios uso para formarme, cuidarme, corregirme y ayudarme a superar.

A mis padres por su apoyo y esfuerzo para ayudarme a alcanzar mis metas. Nuevamente creo que Dios no se equivoca y me pusiste en la familia que necesitaba para esforzarme y ser valiente.

AGRADECIMIENTO

Mi madre por haber estado conmigo en todo momento, con su cariño, amor y cuidados y la valentía que la caracteriza que espero haber heredado.

Mi padre que con su nobleza y a veces duras enseñanzas me ha ayudado a superar, espero ser tan noble y humilde como tú.

A mis maestros porque con su ayuda y enseñanzas puedo hacer lo que hago con satisfacción de que tuve una buena formación. Porque sus enseñanzas en aula nunca se olvidaran

A mi tío Eduardo, primis Nia y Tati porque la acogida y la hospitalidad que me han brindado en todo este tiempo me ha ayudado a poder dedicarle tiempo a este trabajo. Nia tu desestress también ayudó.

A mis compañeras y amigas de Universidad. Marcis, Pao, Marilis, Jesús, Mariana, Mayra, Katty; son pocas como ustedes chicas; gracias por todo su apoyo. Especialmente tu Marcis porque en toda la carrera siempre has sido un gran apoyo educativo y moral; Eres un ejemplo de persona.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-------------|
| APROBACIÓN DE LA TESIS..... | ii |
| DEDICATORIA..... | iii |
| AGRADECIMIENTO | iv |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | v |
| RESUMEN..... | vii |
| ABSTRACT | viii |
| CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1. Realidad problemática | 1 |
| 1.2. Formulación del problema..... | 4 |
| 1.3. Justificación..... | 4 |
| 1.4. Limitaciones | 4 |
| 1.5. Objetivos | 5 |
| 1.5.1. <i>Objetivo General</i> | 5 |
| 1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i> | 5 |
| CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| 2.1. Antecedentes | 6 |
| 2.2. Bases Teóricas | 8 |
| 2.3. Definición de términos básicos | 32 |
| CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS..... | 36 |
| 3.1. Formulación de la hipótesis | 36 |
| 3.2. Operacionalización de variables | 36 |
| CAPÍTULO 4. MATERIALES Y MÉTODOS..... | 37 |
| 4.1. Tipo de diseño de investigación..... | 37 |
| 4.2. Material de estudio..... | 37 |
| 4.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos..... | 38 |
| 4.3.1. <i>Para recolectar datos</i> | 38 |
| 4.3.2. <i>Para analizar información</i> | 38 |

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| CAPÍTULO 5. RESULTADOS | 39 |
| CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN | 51 |
| CONCLUSIONES..... | 52 |
| REFERENCIAS..... | 55 |
| ANEXOS | 57 |

RESUMEN

El presente informe se refirió a los “criterios para la propuesta de centro de salud especializado en cáncer, utilizando como elemento de diseño los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica y requerimientos espaciales para la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer en la ciudad de Trujillo”.

Para ello se realiza un análisis de la problemática de la cobertura de los centros de salud especializado en cáncer que presenta la región norte el país y población afectada con esta enfermedad a nivel nacional.

Se determinan los requerimientos espaciales para detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer mediante el análisis de las consideraciones de diseño, ambientales, aspectos de planificación técnicas que requiere el centro; a la vez estos también son determinados por la normativa de diseño del Reglamento Nacional de Edificaciones (A-010 DISEÑO, A-050 SALUD, A-120) y Norma Técnica de Salud "Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud de Segundo Nivel de Atención".

A la vez se identifican los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica a usar en dicho centro, mediante el análisis de los aspectos constructivos, las áreas, instalaciones.

También se hace un análisis observacional de los casos encontrados de proyectos de centros de Salud, los cuales nos ayudan a determinar la funcionalidad, circulación, los ambientes y zonas que quieren dichos centros.

ABSTRACT

This report referred to "The criteria for the proposed health center specializing in cancer, using as architectural design element guidelines of medical technology and space requirements for the detection, diagnosis and treatment of cancer in the city of Trujillo".

To do an analysis of the issue, the coverage of health centers specialized in cancer that present the northern region of the country and population affected with this disease is done nationally.

Space requirements for screening, diagnosis and treatment of cancer through the analysis of design considerations, environmental, technical aspects of planning that requires the center to be established; they also are determined by the rules of design of the National Building Regulation(A-010 DESIGN, SALUD A-050, A-120) and Technical Standard of Health "Infrastructure and equipment Health Facilities Second Level attention ". While the architectural guidelines of medical technology are identified to be used in the center, by analyzing the constructive aspects, areas, facilities and also an observational analysis of cases found in health center projects, which help us determine the existing functionality in these centers.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Una buena arquitectura es aquella que permite organizar las funciones de la vida, las exigencias y problemas humanos en la sociedad. Una de ellas, completamente trascendente es la salud. Un adecuado espacio arquitectónico dirigido al cuidado y tratamiento de la salud produce necesariamente una mejor calidad de vida en su comunidad.

Sin embargo, esto no siempre es así. En el caso del Perú en cuanto a centros de salud referentes al cáncer cuenta con el MINSA, a nivel nacional, cuenta en primer lugar con el INEN, institución autónoma, dependiente del sector salud. En años recientes se han puesto en funcionamiento 11 Unidades Oncológicas en diferentes lugares del Perú. (Maes Heller, INEN)

La macro región norte del Perú tiene un 22% de los casos de cáncer presentados cada mes, ocupando ésta el 2º lugar con mayores casos de cáncer a nivel nacional y solo cuenta con un centro de prevención y atención de cáncer con capacidad insuficiente para atender a la demanda poblacional. (Maes Heller, INEN)

Cabe mencionar que Trujillo cuenta con un centro de detección y tratamiento de cáncer. El Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas (IREN) del Norte, ubicado en la salida sur de Trujillo, es el único hospital público especializado en cáncer del norte del país.

No obstante, este no es el único problema que éste presenta, sino que debido a sus graves carencias, muchos pacientes deben esperar varias semanas e incluso meses para poder ser operados. El presidente del Cuerpo Médico del IREN-Norte, Manuel Cedano Guadamos, reveló que en la actualidad unos 100 pacientes, entre hombres y mujeres, necesitan atención radiológica por el estado de su enfermedad, pero deben esperar un tiempo más para ingresar al bunker porque el hospital cuenta solo con un acelerador lineal.

“Esa es nuestra realidad. Por lo menos necesitamos dos bunker más para atender la gran demanda que tenemos. A este hospital no solo vienen pacientes de Trujillo, sino también de la selva y del norte del país, desde Chimbote hasta Tumbes, incluida Cajamarca y otras ciudades cercanas” (AURAZO, 2014)

Pero la situación del IREN-Norte es más preocupante todavía. El hospital tiene solo 19 camas para hospitalización y su infraestructura no es óptima; este centro especializado funciona en el local de una antigua planta lechera de los años 80, que solo fue acondicionado. Por ende podemos decir que Trujillo no cuenta con un centro que tenga la configuración espacial basada en la integración funcional para el diseño arquitectónico de un centro de detección de cáncer. (IREN)

La falta de camas en el área de hospitalización ha obligado a los médicos a dar de alta a los pacientes apenas estos abandonan la sala de operaciones. Se estima que el hospital necesita por lo menos 20 camas adicionales. E incluso ha generado comentarios preocupantes por las mismas autoridades, como fue el caso del presidente de la Federación Médica Peruana Base Regional La Libertad, Fernando Gil Rodríguez que declaró ante El Comercio lo siguiente: “La situación es caótica; los enfermos no pueden quedarse mucho tiempo en el hospital porque simplemente no hay camas”.

Los niños no tienen espacio en este centro especializado: la ausencia de un pediatra oncólogo por falta de presupuesto obliga a los galenos a derivarlos al Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN), en Lima. (AURAZO, 2014)

En enero del 2014 el vicepresidente del Cuerpo Médico, Marco Antonio Gálvez Villarroel, solicitó al Gobierno Regional de La Libertad mayor equipamiento. Denunció que el bunker, donde se habilitó un moderno centro de radiología, no funciona al 100% por falta de energía eléctrica. También solicitaron la construcción de un nuevo hospital ya que no tienen capacidad para atender a la macroregión norte. (RPP NOTICIAS, 2014)

Problema

Ausencia de Centros de Salud especializados en cáncer

Tecnología médica inadecuada para un correcto diagnóstico y tratamiento

Inadecuada infraestructura

Adaptación en otras edificaciones

Incumplimiento con el R.N.E. y MINSA.

Solución

Crear pautas de diseño para Centros de cáncer

Usar la tecnología correcta para un adecuado diagnóstico y tratamiento.

Cubrir con la necesidad de equipamientos de acuerdo a los

Demostrar que una edificación para el cáncer funciona mejor cuando se tiene en cuenta los procesos médicos.

Se debe tener en cuenta las normas establecidas para un diseño.

Elaboración propia

1.2. Formulación del problema

De qué manera la aplicación de los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica puede determinar los requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer en la ciudad de Trujillo?

1.3. Justificación

El presente estudio se justifica debido a que el autor estima trascendente la realización de una propuesta de un centro de detección y tratamiento de cáncer, ya que es una realidad creciente en nuestro país y según lo estudiado en nuestra región en particular, ya que la libertad ocupa el segundo lugar en incidencia de casos y pese a que posee el tercer lugar en infraestructura y en recursos humanos (Anexo 2: Tabla 52 y 53) estos no satisfacen las necesidades de cobertura de la población objetiva ni están adecuadamente equipados para cumplir los planes estratégicos del sector. Por lo que es imperativo en primer lugar definir una base teórica de los requerimientos necesarios para una infraestructura de dicha naturaleza y por consiguiente un ejemplo práctico de como satisfacer dichos requerimientos.

1.4. Limitaciones

- El siguiente estudio tiene como limitación de no encontrar normativa para centros oncológicos en Perú. más bien una normativa para establecimientos de salud en general.
- El acceso a la información que se requiere no es de dominio público.
- Asimismo, el hecho de que es una propuesta que no se llega a realizar y no es posible medir de manera real sus efectos.
- Por otro lado, el estudio solo determinará los requerimientos espaciales basados en la utilización de la tecnología médica actual. El autor cuestiona la aplicación de este informe en investigaciones que superen la década y/o los avances tecnológicos en cuanto a equipos médicos.

- Sin embargo, el autor cree que la propuesta realizada puede contribuir como referencia para estudios posteriores, mientras que la tecnología médica sea de utilización similar a la estudiada.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar de qué manera la aplicación de los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica puede determinar los requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer en la ciudad de Trujillo

1.5.2. Objetivos Específicos

- Identificar los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica a utilizar en un centro de salud especializado en la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer en la ciudad de Trujillo.
- Establecer los requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer en la ciudad de Trujillo.
- Proponer el diseño de un centro de salud especializado en cáncer, utilizando como elemento de diseño los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica y requerimientos espaciales para la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer en la ciudad de Trujillo.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Desde el año 2002, el INEN, a través del Departamento de Promoción de la Salud y Control del Cáncer, inició las primeras acciones para elaborar un Plan Nacional, lo que posteriormente motivó la convocatoria de un grupo de trabajo que reunió a las Instituciones más representativas del Perú, con la presencia y asistencia técnica de la 11 American Cancer Society. Más recientemente, el Ministerio de Salud, a través de la Estrategia Nacional para la Prevención y Control de los Daños No Transmisibles, ha desarrollado su Plan General orientado a la disminución de la morbimortalidad por este tipo de patologías, dentro de las cuales el cáncer ocupa un lugar importante.

En Setiembre del 2005 se formó la Coalición Multisectorial “Perú Contra el Cáncer”, la misma que llevará adelante acciones de Promoción de la Salud, Prevención del Cáncer y consolidación del proceso de descentralización de la atención oncológica, teniendo como base el trabajo coordinado e integrado de todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, para lo cual aprobó su Plan Estratégico 2006-2016 en Febrero del 2006.

Recursos de infraestructura, personal y equipos.- La atención de la salud en el Perú se hace a través del sector público y del sector privado. El sector público está integrado por los establecimientos del MINSA, EsSalud, Gobiernos Regionales, Municipios, Fuerzas Armadas y Fuerzas Policiales. El sector privado está integrado por los establecimientos de los seguros privados, consultorios y clínicas privadas, ONGs y farmacias. Se estima que el 20 a 25% de la población peruana no accede a ningún servicio de salud.

Infraestructura.- El MINSA, a nivel nacional, cuenta en primer lugar con el INEN, institución autónoma, dependiente del sector salud que ofrece 352 camas de hospitalización y 54 consultorios externos. Además se han abierto las puertas de los Institutos Regionales de Trujillo y Arequipa y en años recientes se han

puesto en funcionamiento 11 Unidades Oncológicas en diferentes lugares del Perú. Es importante mencionar además, el funcionamiento del Preventorio del Callao desde Mayo 2005 y las actividades de tamizaje, detección y diagnóstico temprano del cáncer de cuello uterino que el Proyecto TATI, realiza en San Martín. De otro lado, en diversos establecimientos de salud del MINSA se viene prestando atención a pacientes con cáncer.

EsSalud presta atención a los pacientes con cáncer en 31 establecimientos, en tanto que las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional centran la atención oncológica en el Hospital Militar Central, Hospital Central de Aeronáutica, Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara y Hospital Central de la Policía Nacional.

Dentro del sector privado diversas compañías de seguro y clínicas prestan atención oncológica en Lima y otras ciudades del país. Lugar importante ocupa en este subsector, INPPARES y la Liga Peruana de Lucha Contra el Cáncer, que realizan una intensa actividad en prevención primaria y secundaria

Recursos de personal.- Según los registros del Colegio Médico y del Colegio de Enfermeros del Perú, se tiene 60 oncólogos médicos, 350 cirujanos oncólogos, 40 radioncólogos, 30 radiólogos oncólogos, 20 patólogos oncólogos y 71 enfermeras/os encólogas/os.

Equipos.- Son escasos los equipos existentes para diagnóstico y tratamiento. En el sector público se registran 49 mamógrafos, 14 tomógrafos, 2 resonadores. Lo más crítico es la poca disponibilidad de equipos de radioterapia, puesto que a nivel nacional sólo se registran 17.

De lo dicho la región la libertad cuenta con el IREN-Norte (Instituto Regional de Enfermedades Neoplásicas) el cual cuenta con 02 Quirófanos para intervenciones, 19 camas para hospitalización, a esto hay que agregarle el recientemente inaugurado Centro de Medicina Nuclear en La esperanza, lo que agrega 02 LINAC a la infraestructura de la región.

2.2. Bases Teóricas

Un centro de salud es aquel donde se atiende a la población en un primer nivel asistencial sanitario. El personal y actividad asistencial del mismo puede variar de un país a otro. Dentro de este centro de salud pueden encontrarse varias especialidades de la medicina, siendo la cardiología una de las más importantes por ser la principal causa de muerte en el país. Seguido de la cardiología, la segunda causa de muerte es el cáncer la cual puede ser tratada por la medicina interna que es una de las especialidades troncales de la Medicina; de ella, derivan como ramas las subespecialidades médicas. Estas pueden ser orientadas a la patología de órganos específicos. Su nivel de atención es preferentemente curativa o de nivel de prevención secundaria aunque engloba el conocimiento de la atención primaria.

Una de las subespecialidades que se deriva de la medicina interna es la oncología que es la especialidad médica que estudia los tumores benignos y malignos, pero con especial atención a los malignos, esto es, al cáncer. La oncología a su vez se divide en dos tipos, tenemos la oncología básica que estudia el origen, la evolución, las alteraciones producidas por el cáncer, así como los diferentes mecanismos y sustancias, naturales y químicas, que tienen que ver con la activación y supresión del proceso de cancerización a nivel fundamentalmente de laboratorio. En los últimos años ha cobrado gran importancia con el desarrollo de la Oncología Molecular, la Oncogenética, la Oncología farmacológica, entre otras.

La otra división de la oncología es la oncología clínica, está a su vez se encarga principalmente del diagnóstico, tratamiento y manejo general del paciente con cáncer. Se divide en tres grandes ramas de acuerdo al campo de tratamiento que predominantemente se utilice: Oncología Médica, cuyo campo de tratamiento es principalmente la quimioterapia y otros agentes antitumorales; Oncología Quirúrgica, cuyo campo de tratamiento es fundamentalmente la cirugía, y la Radio-oncología, cuyo campo de tratamiento es el uso de radiaciones ionizantes en sus diferentes formas.

Considerando tratamiento al conjunto de medios de toda clase, higiénicos, farmacológicos y quirúrgicos, que se ponen en práctica para la curación o alivio de las enfermedades, se puede decir que estos van de la mano con la evolución de los años, es por ello que esta enfermedad ya no se considera como una enfermedad mortal.

Aunque los tratamientos son agresivos para el ser humano, estos tienen una gran posibilidad de sobrevivir si la enfermedad es diagnosticada y tratada a tiempo. Dentro de los principales tratamientos para la oncología se encuentra la cirugía oncológica, que puede ser:

- Diagnóstica: Trata de establecer el diagnóstico histológico mediante la toma de una biopsia con diferentes técnicas, muchas veces guiadas por estudios por imágenes como la ecografía o la tomografía axial computada.
- Radical o curativa: Es la extirpación total y definitiva de un tumor localizado y de su drenaje linfático regional.

Como se mencionó previamente, la quimioterapia constituye uno de los pilares fundamentales en el tratamiento del cáncer. La finalidad que tiene es destruir las células tumorales mediante el empleo de una gran variedad de fármacos, que se denominan antineoplásicos o quimioterapéuticos. Las células que componen los distintos órganos se dividen de manera ordenada con el fin de reemplazar a las células viejas, procedimiento regulado bajo un estricto mecanismo de control. Los tumores malignos se caracterizan por estar formados por células cuyos mecanismos reguladores de la división se han alterado, por esto son capaces de multiplicarse descontroladamente e invadir y afectar órganos vecinos. Dado que durante la división, la célula es más frágil a cualquier modificación que pudiera surgir en su entorno, en esta fase actúa la quimioterapia, alterando la división de las células tumorales e impidiendo su multiplicación y por tanto destruyéndolas. Con el tiempo esto se traduce en una disminución o desaparición del tumor maligno.

La quimioterapia puede ser:

- Curativa: en este caso la intención de la quimioterapia es curar la enfermedad, pudiéndose emplear como tratamiento único o asociado a otros.

- Paliativa: con la quimioterapia se pretenden controlar los síntomas producidos por el tumor. Su objetivo primordial es mejorar la calidad de vida del enfermo, y si es posible, aumentar también su supervivencia.

La radioterapia es una alta de radiación para destruir células cancerosas y evitar que se propaguen (rieguen). En cantidades bajas, la radiación se usa en forma de rayos X, como los que se usan para obtener imágenes (fotografías) de los dientes o un hueso roto. Existen dos tipos de radioterapia:

- Radioterapia externa: cuando una máquina fuera del cuerpo dirige la radiación a las células cancerosas
- Radioterapia interna: cuando la radiación se introduce dentro del cuerpo, en las células cancerosas o cerca de ellas.

Las exigencias de habitabilidad de una edificación deben contemplar tres aspectos fundamentales:

las exigencias fisiológicas manifestadas por el hombre como ser vivo, las exigencias psicológicas, que representan los requerimientos del hombre como ser inteligente, y las exigencias sociológicas que reflejan las del hombre como ser social.

La regla de calidad de una edificación se expresa por la propia exigencia humana.

El intento de este trabajo es de hacer notar la importancia de conocer las expectativas y condiciones físicas de los usuarios, y las necesidades humanas y tecnológicas, a fin de dirigir propiamente la planificación física de los espacios que conforman un ambiente médico-asistencial.

Es posible producir mejores diseños, si el arquitecto está mejor informado acerca de las condiciones específicas y funcionales implicadas en los procedimientos terapéuticos, para quien y por quién son administrados los tratamientos y su tiempo de duración.

Existen múltiples estudios vinculados con el diseño arquitectónico desde el punto de vista del paciente. Pero este trabajo ha sido inspirado más que del paciente, desde el punto de vista médico, dado que la tecnología y avances de la ciencia médica están evolucionando rápidamente y la arquitectura debe contribuir a ello. Esto no quiere decir que se deje de lado al paciente, dado que es este el usuario directo de los establecimientos de salud

Se ha seleccionado para este estudio, un tipo de paciente muy especial: el paciente de cáncer.

La detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer se sostiene básicamente en dos partes:

Diagnóstico por Imágenes, que usa equipos tales como:

- Tomografía Computarizada y sus distintos tipos TAC,CT,CTA,CAT,PET, SPECT
- Ultrasonidos
- Fluoroscopia
- Radiografía
- Endoscopia (Broncoscopio, Colonoscopio, Laparoscopio, etc)
- Resonancia Magnética(MRI)

Tratamiento Oncológico, que usa básicamente cuatro tipo de procedimientos

- Cirugía
- Quimioterapia
- Radioterapia que puede ser Interna y Externa
- Inmunoterapia (la cual es muy poco usada en nuestro medio)

Dentro de este ámbito los requerimientos más complicados sobrevienen por la especialización de los equipos y herramientas usados, en el caso del diagnóstico por imágenes en la tomografía y resonancia por ser equipos voluminosos y altamente complejos; y en el caso del tratamiento por la radioterapia externa que usa normalmente aceleradores lineales que tienen una mayor complejidad de

requerimientos por usar toda clase de radiaciones y de diversas intensidades. Convirtiéndose a la larga en las consideraciones físicas más preponderantes a la hora de diseñar.

Consideraciones de Diseño

Antes de mencionar los requerimientos espaciales y funcionales de esta edificación, es importante considerar algunos criterios básicos de diseño como son:

Seguridad: La infraestructura de un establecimiento de salud debe tener en cuanto a seguridad una serie de condiciones que cumplir para considerar que las actividades para los que fueron diseñados pueden realizarse de forma segura. Debe ser resistente, estable; poseer la estructura, solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos. La seguridad estructural comprende todos los elementos estructurales de un edificio, así como plataformas, escaleras etc

Flexibilidad: En el diseño para cambios futuros. A pesar de que las técnicas de tratamiento de los pacientes tienen una tendencia a continuar, nada es más predecible que la impredecible naturaleza del tratamiento del cáncer en el futuro. Esto significa que los espacios planificados hoy serán modificados dentro de 10 a 15 años. Así pues, lo más adecuado es que los espacios construidos en el presente sean lo más flexibles y modulares como sea posible. Los equipos utilizados hoy día son muy voluminosos y pesados, la tendencia de los avances tecnológicos es de simplificar cada vez más dichos equipos.

Funcionalidad: Organizar los espacios a fin de proveer máxima eficiencia funcional. Esto puede ser alcanzado principalmente en la planificación de las circulaciones, minimizando conflictos de la circulación de pacientes y del personal, haciendo las circulaciones directas con un sistema claro de orientación, y de flujo

continuo evitando situaciones de embudo. Se deben programar suficientes áreas a fin de usarlas a un alto nivel de ocupación y a la vez evitando largos períodos de espera y áreas recargadas de pacientes. Los espacios y las actividades deben organizarse de manera de evitar largas distancias y circulaciones para los pacientes y el personal, lo cual reduce el tiempo de traslado de un lugar a otro y se traduce en eficiencia.

Privacidad: La privacidad es una consideración primordial en el diseño de los ambientes conductivos a la práctica de la Medicina. Esta sensación es muy importante para los pacientes que reciben tratamiento de cáncer, los cuales manifiestan frecuentemente sentimientos de depresión, ansiedad, temor de ser discriminado, etc.

El ambiente físico como el tamaño de los espacios debe proveer adecuados niveles de privacidad. Son necesarios espacios personalizados donde las familias puedan esperar juntas con un mínimo de contacto con los otros pacientes, pero también es conveniente tener espacios que insinúen cierta sociabilidad y estimulen el contacto personal ya que algunos pacientes y familias sienten considerable apoyo al compartir sus preocupaciones con otras personas que están pasando por la misma situación. Espacios generosos con provisiones para pequeños grupos de familia deben ser considerados.

Accesibilidad: El diseño de esta edificación debe reflejar consideración por la accesibilidad de pacientes en sillas de ruedas, con muletas o en camillas en todas las áreas de pacientes.

Confort: es otro criterio fundamental en el diseño de clínicas donde los pacientes deben hacer repetidas y largas visitas; este aspecto se refiere principalmente al equipamiento, mobiliario y acondicionamiento ambiental.

Consideraciones Ambientales

Aspecto no-institucional: La Clínica Oncológica no debe aparecer severamente institucional a los pacientes. El aspecto institucional de los hospitales para tratamiento de enfermedades crónicas tiende a producir la pérdida de valores, produce aislamiento y estimula la depresión. El tamaño de los espacios, así también como la imagen de la institución puede contribuir a la creación de un centro que trata a sus usuarios como individuos.

Existen algunos aspectos del diseño que acentúan el carácter desagradable de ciertas Instituciones hospitalarias tales como: superficies duras fáciles de mantener usando materiales que son fríos al tacto y acústicamente reflexivos, áreas de esperas en filas reglamentadas, largos corredores y niveles altos de iluminación continua.

Iluminación natural: Espacios sin ventanas o espacios congestionados no son deseables, por lo que deben ser evitados. La luz natural y el aire fresco pueden reducir la sensación de estar encerrados. Espacios generosos con provisiones para pequeños grupos de familia deben ser considerados.

Intimidad de las consultas: que favorezca la comunicación y el apoyo moral que debe existir entre pacientes-familiares y el personal médico y terapeutas. La consulta y áreas de conversación deben ser conducidas en un ambiente neutral. Es generalmente conocido que la consulta detrás de un escritorio, sitúa al terapeuta en una posición de autoridad y es una situación inadecuada en un ambiente de tratamiento que por el contrario, debe buscar minimizar la distancia social entre el paciente y el médico. La situación que más intimida a un paciente ocurre cuando entra en el consultorio y el médico está ya sentado detrás de esa "barrera" que es el escritorio. Un ambiente más neutral para consultas individuales es recomendado y con asientos cómodos y similares para ambas partes, para mantener una conversación que demuestre confianza.

La privacidad es crítica para muchos pacientes que están en terapia; por ejemplo, si se oyen voces provenientes de un ambiente cercano, sin duda que el paciente

asumirá que su voz también es oída, esto destruiría su sentido de seguridad. En esta clase de situaciones es muy común el llanto, gritos, demostraciones de crisis nerviosas.

Visuales: Se deben considerar métodos físicos visuales que ayuden a disminuir el temor que puede invadir al paciente cuando se encuentra en las áreas internas de la edificación. Por ejemplo: la iluminación y el techo pueden ser elementos de diseño para producir una visual interesante al paciente acostado sobre sus espaldas en lugar de un techo monótono con luces convencionales. Las paredes y techos pueden tener texturas y acabados que destruyan la aséptica apariencia de los hospitales, por lo que la aplicación de colores especialmente en las áreas de circulación, contribuyen a estimular el ánimo del paciente.

Usando este criterio, especialmente en grandes instituciones las cuales poseen muchos espacios interiores aislados totalmente de visual exterior e iluminación natural, puede ser creado un ambiente más placentero, levantando el espíritu tanto del paciente como del personal y en general produciendo un ambiente terapéutico más deseado.

Algunos de los criterios de diseño mencionados no son necesariamente restringidos a este tipo de servicio, sino que pueden ser aplicados a otras áreas de un hospital.

Comentarios:

Sobreviniendo de lo anteriormente comentado, hay que considerar las pautas descritas para generar los aspectos cualitativos que se necesiten o se quieran poner en práctica, no solo considerando los descritos, sino también los encontrados en algunos de los casos que se estudiaran.

Consideraciones Técnicas

En el tratamiento contra el Cáncer, las técnicas utilizadas son: cirugía, quimioterapia y radioterapia.

La cirugía se realiza con técnica quirúrgica en un quirófano; la quimioterapia, consiste en la aplicación de una serie de drogas por vía intravenosa, y la radioterapia comprende tratamientos con el uso de fuentes radiactivas que emiten radiaciones ionizantes.

La radioterapia es la modalidad más comúnmente utilizada. En esta tecnología se encuentran a disposición equipos versátiles capaces de proporcionar una vasta gama de energías. (Rossi Prodi, 1990). Se trata de un sector en continuo progreso técnico, con su consecuente poca previsibilidad sobre la organización espacial del servicio, por lo que se debe programar una posible ampliación en el futuro.

Las modalidades de la radioterapia se distinguen según su energía teniendo las siguientes alternativas: mega-voltaje (energía > 1 Mev) y ortovoltaje (energía = 200-300 Kev) siendo la de megavoltaje la más utilizada. Entre los equipos que usan mega voltaje tenemos los aceleradores lineales, el Cobalto 60, y el betatrón. Entre los equipos de ortovoltaje tenemos los simuladores, la braquiterapia, la plesioterapia y otros.

En el Perú tenemos 11 Centros Especializados en Oncología y cuentan en su mayoría con el servicio de radioterapia (17 equipos).

Otra. Modalidad de diferenciar estas tecnologías es en teleterapia y braquiterapia, siendo la teleterapia un procedimiento de diagnóstico de aplicación externa (desde la fuente), y la braquiterapia un tratamiento de aplicación interna, donde se coloca, se mantiene, y se retira el material radiactivo dentro del cuerpo del paciente, mediante un procedimiento de robótica. En ambos el operador se encuentra

en el exterior del local, en un puesto de control, desde donde acciona el equipo y observa al paciente por una ventanilla.

Estos tratamientos se administran con equipos voluminosos y altamente especializados que requieren áreas espaciales para su ubicación.

Según reporte regulatorio (Vargas, 1996) "los requerimientos mínimos de equipo para tratamiento radiante son: al menos una unidad de megavoltaje con una energía mayor de 1 Mev con distancia Fuente-piel de 80 cm., equipos y fuentes adecuados para braquiterapia intersticial y/o intracavitaria, equipo apropiado para la calibración periódica de las unidades de tratamiento, un simulador y acceso a un tomógrafo".

Las salas para radioterapia requieren una protección muy acentuada por la emisión de radiaciones, razón por la cual se busca aislar este departamento del resto del hospital.

Al diseñar un centro que trabaja con radiaciones de alta intensidad, el arquitecto tiene que enfrentar problemas particulares de protección contra las radiaciones. "Estas áreas son duras poco flexibles (Seguías, 1988), por lo que es casi imposible diseñar una estructura flexible que admita cualquier cambio futuro, pues no se trata de rodar tabiques y resolver algunas instalaciones, es bastante más complejo son problemas de aire acondicionado, protección contra radiaciones, etc".

Existen tres maneras generales de proteger a las personas contra las radiaciones:

Tiempo: mientras más corto es el tiempo de exposición, es menor el peligro de contaminación.

Distancia: a medida que la fuente de radiación está más alejada, se disminuye la intensidad de la exposición. La intensidad decrece en el inverso del cuadrado de la distancia.

Barreras de protección: cada capa adicional de material bloqueador de las radiaciones entre las personas y la fuente de emisión reduce la intensidad de la radiación en el porcentaje fijado para cada material.

Estos parámetros deben ser considerados combinadamente para eliminar la transmisión de radiaciones a través de los espacios.

Es importante establecer la ubicación de los equipos de radioterapia en las primeras etapas del diseño arquitectónico a fin de considerar las superficies a ser protegidas y el flujo de circulaciones a través de la edificación. Si la unidad se ubica en los niveles superiores de la edificación se deberá proteger en seis direcciones (piso, techo y 4 paredes) además de reforzar la estructura para soportar el peso del equipo, mientras que si su ubicación es en un sótano, se eliminarían algunas superficies para proteger y se puede descansar el peso del equipo directamente en el terreno.

La protección se puede conseguir con espesores superiores al metro, sea en las paredes como en las losas. Esta protección se obtiene con varios materiales como el cemento, cemento barítico (con bario), acero y plomo.

Las barreras de concreto son más efectivas y menos costosas que las láminas de plomo. Las primeras son factibles de realizar cuando se trata de una construcción nueva, mientras que el plomo es más usado en reestructuraciones de edificios existentes porque requiere de espesores menores.

Comentarios:

Sobre este aspecto en particular, que dado la complejidad de las instalaciones que requieren suelen ser la más difíciles de verificar, tanto en el tema de los aparatos más complejos de diagnóstico (TC, MRI) así como el de la terapia por radiación (LINEAC) ya que sus consideraciones técnicas van desde el tipo de instalaciones (eléctricas, sanitarias, etc) hasta la complejidad de las estructuras que hay que considerar, además de requerir ciertos conocimientos particulares que no son de fácil acceso ni asimilación, como el cálculo de refuerzos o barreras para radiaciones, el

tipo de materiales que sirven de aislantes o protectores, etc. Y como no es el fin de la tesis aplicar dichos cálculos, si no conocer cuáles son sus factores más importantes, se determina por teoría que en el caso de los BUNKER para los LINEAC suelen ser básicamente los 3 aspectos mencionados Tiempo, distancia y barreras de protección. Para el tema del tiempo se implica que es el del uso de la maquina sobre el paciente y por tanto el uso de su fuente primaria, para el tema de la distancia se resume a la aparición de los llamados laberintos de ingreso a dicho espacio o bunker, que normalmente es diseñado en zigzag para alargar el desarrollo del ingreso y generar los tramos y vértices necesarios para aplacar la incidencia de los ases de la fuente y por ultimo las barreras de protección, esto básicamente tiene que ver con 2 cosas el material usado en el cerramiento propiamente dicho y el revestimiento de dicho cerramiento, lo usual en este aspecto es el uso de gruesas paredes de concreto armado de 1 m a 2 m de espesor y de concreto de alta resistencia (al que se le puede añadir Bario en la mezcla para mejorar su resistencia a la fuente de radiación) así como de los revestimientos de protección de vidrios y puertas existentes, que suelen ser a base de plomo en capas y con ciertas consideraciones como traslapes en esquinas, dobleces y vanos.

Respecto a las protecciones

Lo que se debe tener en cuenta en el aspecto arquitectónico para limitar la exposición a las radiaciones del personal, pacientes, visitantes y público a niveles aceptables. Primero es conocer los 3 tipos de radiaciones que presenta un centro oncológico.

1. Radiación gama y rayos X de baja energía: Usados para equipos de rayos X
2. Radiación gamma y rayos X de alta energía (>500keV): Usados en Resonadores Magnéticos y Tomógrafos
3. Electrones: Usados en aceleradores lineales

Una vez determinados estos 3 tipos de radiaciones, la Agencia Internacional de Energía Atómica determina la siguiente protección

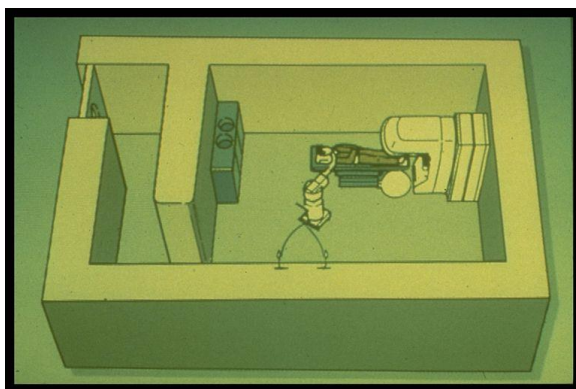
| | |
|---|---|
| Radiación gamma y rayos X de baja energía | Plomo, comparar también las aplicaciones de diagnóstico |
| Radiación gamma y rayos X de alta energía (>500keV) | Hormigón (más barato y autosoportado), hormigón de alta densidad |
| Electrones | Por lo general se blindan apropiadamente si se tienen en cuenta los fotones |

Respecto al Bunker

La Agencia Internacional de Energía Atómica manifiesta las siguientes consideraciones:

Puede utilizar paredes existentes que por lo general requerirán aumento del blindaje

- Es necesario comprobar si existen huecos ocultos, ladrillos faltantes o conductos que comprometerían el blindaje
- Las consideraciones sobre el blindaje han de incluir los locales encima y debajo del local de tratamiento.



De los materiales para el blindaje:

HORMIGÓN

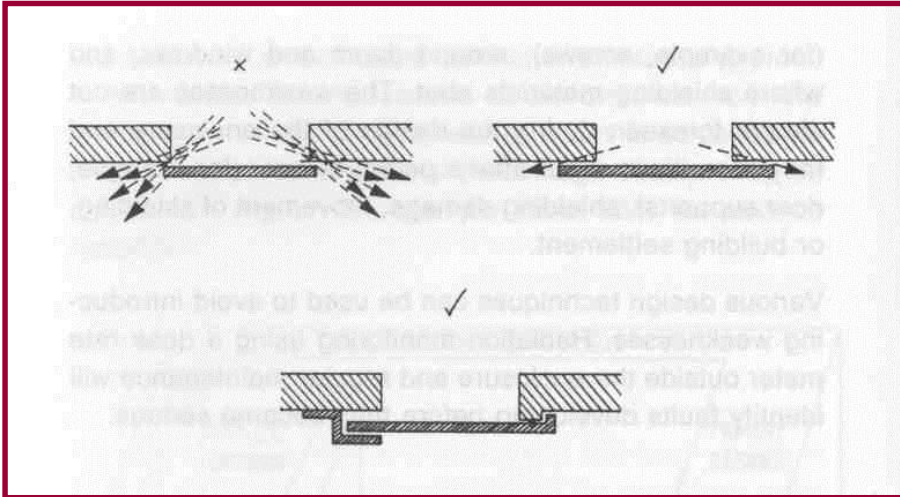
- Barato (si se vierte en el momento de la construcción de la edificación)
- Autosoportado - fácil de usar
- Se requieren barreras relativamente gruesas para radiación de megavoltaje
- Pueden tener lugar variaciones en la densidad - necesario controlar este aspecto
- Paredes, ladrillos, madera, cualquier estructura que se emplea en la construcción
- Hormigón de alta densidad (densidad de hasta 4g/cm^3 , mientras que el hormigón normal es de aprox. 2.3)
- Materiales compuestos, ej. pedazos de metal embebidos en el hormigón (por ejemplo *Ledite*)

Sobre las puertas:

- Las puertas blindadas resultan satisfactorias para las unidades de kilovoltaje aunque se requerirán bisagras o puertas corredizas de altas exigencias
- Las unidades de megavoltaje requieren laberinto y realmente puede no necesitar puerta en absoluto si el laberinto es suficientemente largo y bien diseñado - en este caso hay que garantizar que nadie entre al local durante o antes del tratamiento
- Un laberinto sin puerta requiere señales de advertencia y detectores de movimiento que puedan determinar si alguien entra al local sin autorización e inhabilitar la administración del haz

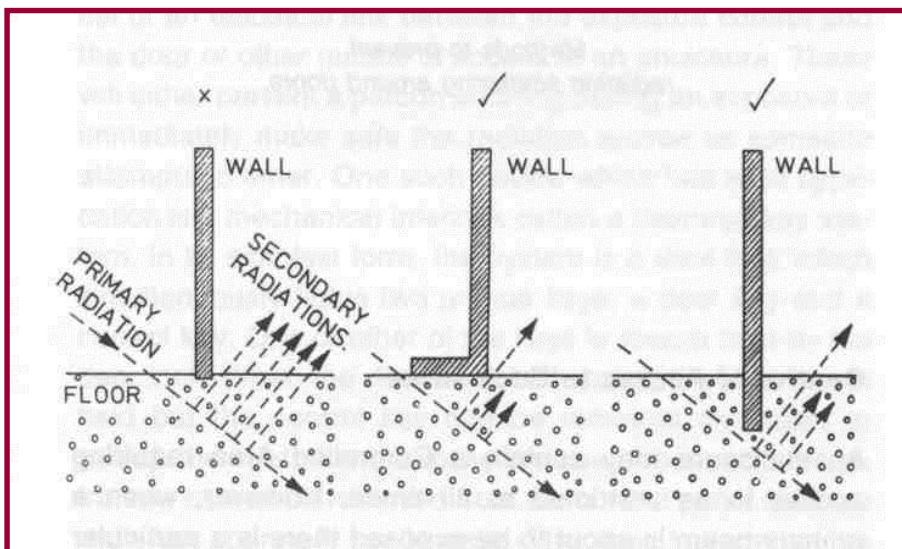
Como podemos ver en la siguiente imagen, la puerta de los bunker juega un papel importante para evitar la fuga de radiación, dado que una mala medida y/o instalación de la misma puede generar fuga de la radiación (lo cual se debe planificar desde el diseño) y es en éste caso donde no se está realizando una adecuada protección. Luego de este error, tenemos dos opciones, una de ellas es encontrar la puerta con las medidas y la instalación adecuada para procurar el escape de radiaciones y por último y la más

adecuada, diseñar una puerta con las barreras necesarias para evitar el escape de los rayos producidos

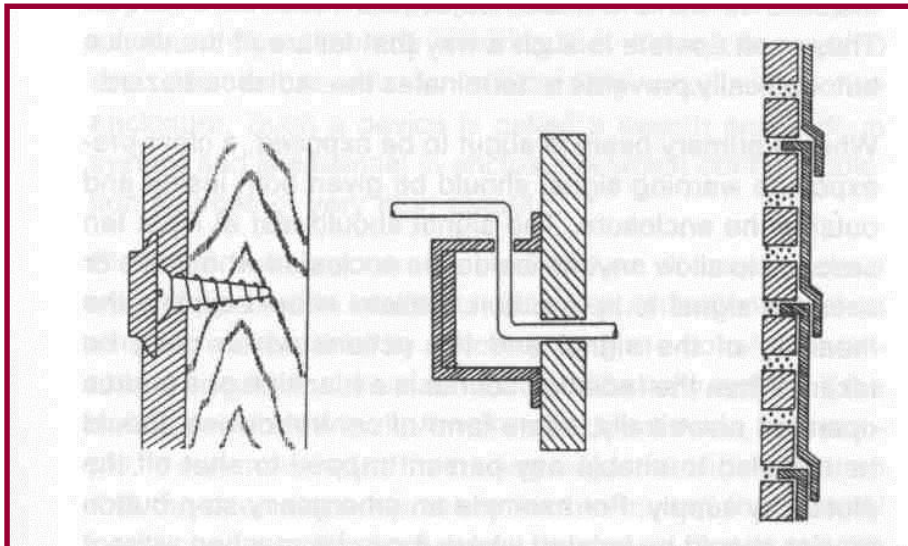


Sobre las Paredes:

Cuando se utiliza una pared blindada, considerar la dispersión desde debajo del material de blindaje, esto quiere decir que se debe impermeabilizar el encuentro de pared-piso y es preferible realizar el blindaje desde los cimientos



También se debe tener en cuenta que todos los orificios que presente la estructura son puntos de escape de radiación, es por ello la importancia de que éstos deben encontrarse cubiertos y esto se debe tener cuidado desde el proceso de construcción del mismo



Verificación:

Es esencial verificar la integridad del blindaje durante la construcción (determinadas por la International Atomic Energy Agency) y después de la instalación de la unidad del tratamiento (reconocimiento radiológico), entre éstas encontramos

- Verificar el espesor de los materiales de construcción
- Verificar la superposición de planchas de plomo o acero
- Verificar el espesor de los paneles de cristal y la disposición de ventanas y puertas, para asegurar que cumplen las especificaciones
- Examinar el blindaje detrás de las cajas de interruptores, cerraduras, conductos de cables, láseres, etc. que pudieran estar en cavidades dentro de las paredes
- Verificar las dimensiones de cualquier pantalla o barrera de plomo o acero
- Tomar muestras de hormigón y verificar su densidad
- Verificar que las áreas blindadas están en conformidad con el diseño

- Verificar que todos los dispositivos y elementos de seguridad y advertencia están correctamente instalados
- En caso de unidades de megavoltaje, verificar que su posición y orientación es según el diseño. Ninguna parte del haz de radiación ha de escapar a la barrera primaria.

Requerimientos Espaciales y Funcionales

Los ambientes físicos de la Radioterapia deben contemplar (Vargas, 1996) sala de espera, consulta, tratamiento, sala de reuniones, sala de física (planificación del tratamiento) ambiente para revelador, y aplicación de la anestesia.

En la organización espacial de la Clínica se pueden diferenciar algunas zonas principales como, acceso, diagnóstico, preparación, tratamiento y servicios auxiliares (Rossi Predi, 1990).

Acceso: debe contener espacio para secretaría, administración y archivo de historias médicas, espera para pacientes externos e internos (ambulatorios y hospitalizados) , que vienen en diferentes formas: por sus propios medios, acompañados, en sillas de ruedas o en camillas, y servicios sanitarios para pacientes.

Diagnóstico: dotada de salas de examen, con vestuarios para los pacientes, y consultorios para los médicos. Debido a que muchos de los pacientes son ancianos, con sus movimientos lentos, los tiempos de consulta-examen pueden ser alargados y se puede requerir mayor número de salas de examen.

Preparación: antes de comenzar el tratamiento, se requiere planificarlo, operación que se desarrolla en un local provisto de un simulador dotado de una sala de control, local para computador, y una oficina para el físico-médico o radiofísico.

Los locales para tratamiento: son del tipo bunker con superficies protegidas para colocar los equipos que emiten radiaciones, acelerador lineal y cobalto.

El acceso tipo laberinto para atenuar las eventuales radiaciones dispersas, dotado de sala externa de control con ventanilla protegida o circuito cerrado de televisión (en caso de terapias muy pesadas- megavoltaje) para observar al paciente. Se pueden prever otras salas de radioterapia para equipos con energía media-baja. Vestuarios para los pacientes y local para equipos técnicos complementarios del acelerador lineal.

Servicios para otros tratamientos: locales para el suministro de quimioterapia, con locales anexos para preparación, laboratorio y depósitos varios.

Para la realización de cirugías: quirófano con técnica aséptica, preparación de manos, cuarto de anestesia y recuperación.

Eventualmente, cuarto de observación: con protección contra las radiaciones provenientes de los espacios contiguos.

Soporte docente: sala de reuniones, biblioteca, salón de clases, y estar para el personal.

Ubicación del Departamento: la Radioterapia puede ubicarse al interior del sector de Radiología cuando sus dimensiones son reducidas, pero en los hospitales grandes o especializados deben tener una ubicación autónoma.

Las relaciones funcionales relativas a la circulación del personal requieren estar en comunicación con la hospitalización y con el departamento de diagnóstico por imágenes. En relación a los materiales debe estar en buenas relaciones con la central de esterilización, la lavandería y el depósito central.

Por la exigencia de la elevada protección a las radiaciones, se suele colocar con frecuencia este servicio enterrado y en edificio separado y conectado al cuerpo principal del hospital para evitar la colocación, en áreas adyacentes, de

locales destinados a personas. La estructura debe prever soportar el peso de los equipos, generalmente muy elevados (2.000- 3.000 kg.).

Otra consideración de importancia es la ubicación conveniente tanto para pacientes hospitalizados como para pacientes ambulatorios a fin de no hacerlos deambular a través de toda la edificación.

Comentarios:

Estas consideraciones generales se contrastaran con las normas vigentes, principalmente con los requerimientos físicos espaciales establecidos en las normas especializadas del sector, ya que estas cuentan con un nivel de especificidad muy alto. Esto incluye la revisión de los flujogramas propuestos por estas normas.

Aspectos de Planificación

En cuanto a la localización dentro de una red de servicios, se estima que un centro de radioterapia debe tener una cobertura directa para 500.000 habitantes. Debido a sus exigencias en cuanto al equipamiento, personal y mantenimiento, es recomendable que este servicio sea parte de un gran hospital, dotado inclusive de actividad docente.

En relación a las dimensiones del servicio, es difícil dar una estimación sobre la superficie que ocupa un centro de radioterapia, dependiendo del número de salas y tipo de tratamiento que se aplica, pero se puede afirmar que una sala de tratamiento para alta energía requiere necesariamente un cierto número de locales de soporte, que no pueden faltar sin afectar su funcionamiento, por lo que nos atreveríamos a decir que el área operativa para una primera sala no puede ser inferior a 400 m². (Taddia, et al, 1984, en: Rossi-Prodi 1990). Naturalmente si se aumenta el número de salas, la incidencia unitaria de superficie, disminuye.

En relación al índice de planificación por cama, podemos citar unos valores de la normativa internacional: en Italia, 0.30 m² /cama, en Estados Unidos, 0.40-

0-60 m²/cama, en Alemania 0.50-0.60 m²/cama (Gaterman e labryga, 1986, en: Rossi-Prodi 1990). En Venezuela se estiman 50 pacientes diarios por cada unidad de megavoltaje, y para su operación se recomiendan 4 técnicos radiólogos. Se calcula que el 60% de los pacientes de cáncer deben aplicarse radioterapia. (Vargas, 1996)

Comentarios:

Se tendrá en consideración lo descrito por la teoría por tener primero una reciprocidad con la norma vigente (por la adecuación de una área docente por su nivel de complejidad – revisar norma técnica sobre categorías de establecimientos de salud) y además por el hecho de que según el diagnóstico realizado por el sector la infraestructura actual no es suficiente y la población ronda 4 veces más el volumen propuesto, por lo que en teoría se debería tener una infraestructura por lo menos 4 veces mayor a la que se cuenta.

Aspectos Constructivos

Generalmente debido al tamaño y peso del equipo, se debe planificar el momento de su colocación, previendo la ruta por donde debe pasar, y luego de colocado, completar las paredes, las cuales se pueden prever para ser removidas en caso de tener que hacer el recorrido a la inversa (Vassallo, 1993), o se pueden introducir los equipos a través de aberturas en el techo como en el caso citado por Gregerson (1998) donde una vez colocado el equipo se cerró la abertura con compuertas de concreto, colocadas sobre vigas prefabricadas, removibles en caso de mantenimiento o reposición del equipo.

El espesor de las paredes de concreto requeridas para la protección de radiaciones dependerán de la ubicación del equipo, geometría final y trayecto del haz de radiaciones.

Los conductos eléctricos y de plomería son tejidos a través de las paredes en forma de serpentina para prevenir el rompimiento de la protección si la ranura se

hace en línea recta y se produzca escape de las radiaciones por las posibles ranuras. La configuración en forma de zig zag produce que los rayos tengan un recorrido más tortuoso y por consiguiente su efecto disminuya.

Un principio similar es usado para diseñar las entradas a los cuartos de tratamiento, al pasar hacia estos cuartos los pacientes se encuentran con una especie de laberinto con paredes de concreto para protección que produce movimientos a la derecha y la izquierda, esta configuración permite que los protones decaigan en su intensidad antes de alcanzar el pasillo de acceso.

Comentarios:

Estas consideraciones generales al igual que las anteriores se evaluarán en función de que tanto se apeguen a la realidad problemática y a la propuesta en su conjunto.

Propuesta de Diseño (Prototipo)

Esta Clínica opera como un Centro de referencia supra terciario, es el último receptor de una extensa red de un sistema de transferencias.

Las modalidades de atención al paciente que se aplican contemplan: cirugía, inmunoterapia, quimioterapia y radioterapia. Esta última se aplica con las tecnologías de: cobalto 60, acelerador lineal, ortovoltaje y radio-isótopos, todas ellas operan con radiaciones ionizantes.

La Clínica ubicada dentro de un Hospital Universitario (University of Washington), está localizada en un segundo sótano sin posibilidades de aberturas al exterior. Ocupa un área de 1.200 m²., que sumada al área de Radioterapia (470 m².) y al Departamento de Medicina Nuclear (340m².) adyacentes, suman 2.000 m² (Cedrés de Bello,1978)

Entre los objetivos del nuevo servicio podemos destacar la consolidación de todas las clínicas (consultas) oncológicas (medicina, cirugía, ginecología y radioterapia) que estaban dispersas por todo el hospital, en un solo espacio. Esta consolidación

física también permite compartir el mismo personal, historias médicas y servicios administrativos, suministrando ambientes para docencia, investigación y prestación de servicios en una misma localidad.

Se desarrolló un esquema de diseño que reflejara una respuesta a las necesidades y condiciones físicas y psicológicas del paciente además de los aspectos funcionales del servicio, y los aspectos técnico-constructivos de la edificación. (Fig.1)

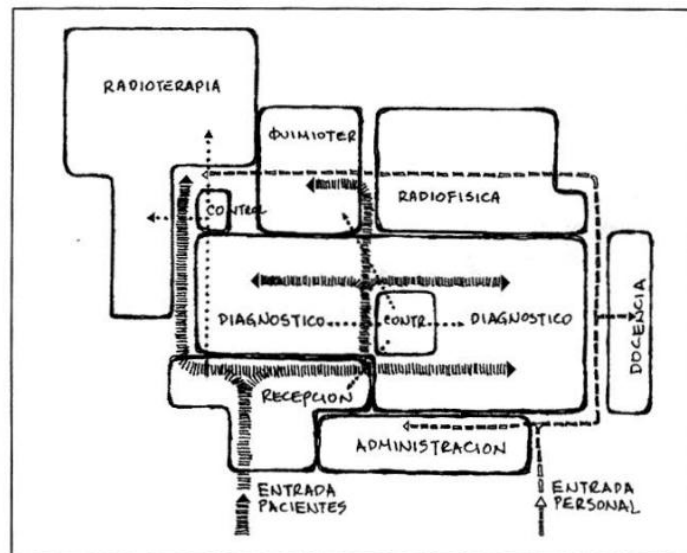


Figura 1. Esquema de diseño

Se plantearon accesos separados para los pacientes y el personal médico y empleados, los ambientes de diagnóstico están organizados en dos corredores con sub-esperas en el centro para hacer los corredores más cortos en apariencia. Los espacios auxiliares y de docencia están directamente relacionados con las áreas de diagnóstico y tienen los salones de docencia integrados con los cuartos de consulta y examen. La estación de enfermeras y áreas auxiliares están en el centro de las áreas de diagnóstico y tratamiento con un control visual sobre los corredores y con cortos trayectos para las enfermeras. Los cuartos de tratamiento y recuperación pueden ser monitoreados por circuito cerrado de televisión desde la estación de enfermeras a fin de tener un control directo sobre los pacientes. (Fig. 2 y 3).

El cuarto de examen fue considerado especialmente, desde las primeras etapas del diseño, por ser la unidad espacial más repetida en el programa de áreas. La programación funcional describe que en este espacio el paciente es examinado por un grupo de 3 a 5 personas (médico, residente, enfermeras) sobre una mesa de examen rotativa, el médico se lava las manos, toma notas, el paciente se desviste y se viste, el acompañante espera sentado, ocasionalmente algunos pacientes son transferidos desde una camilla o desde una silla de ruedas a la mesa de examen. El cuarto se diseñó para albergar todas esas actividades. (Fig. 4).

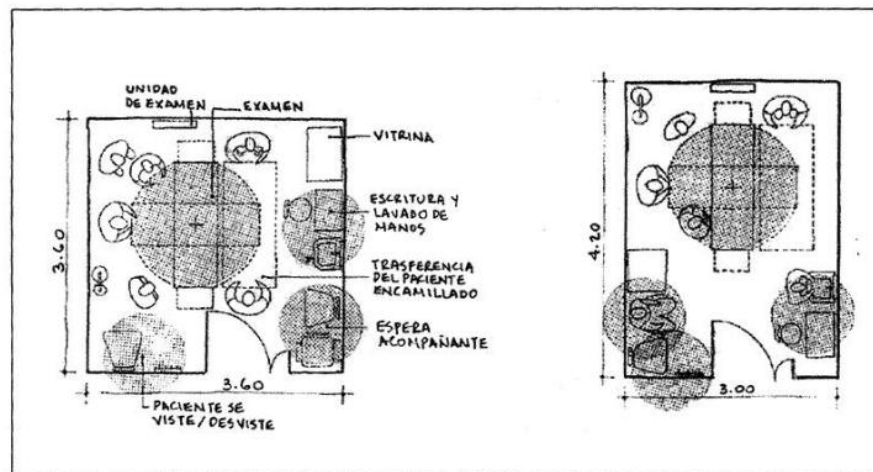


Figura 4. Cuarto de exámen.

Los consultorios se diseñaron del mismo tamaño de los cuartos de examen, para proporcionar flexibilidad e intercambiabilidad entre ellos. Internamente fueron configurados con un aspecto acogedor con mobiliario residencial, de manera de ofrecer un ambiente apropiado para la discusión del diagnóstico y la planificación del tratamiento, el escritorio del médico está ubicado en una esquina del cuarto siguiendo la orientación de un programa que afiance una atmósfera más comunicativa. Se incluye una propuesta de diseño del cuarto de tratamiento con quimioterapia, que ofrece un arreglo interno cálido y familiar. (Fig. 5)

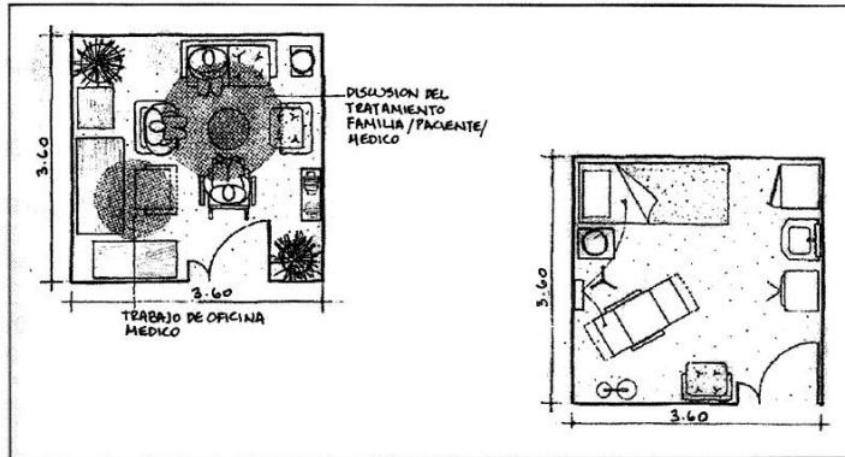


Figura 5. Clínica Oncológica. Consultorio y cuarto de tratamiento para quimioterapia.

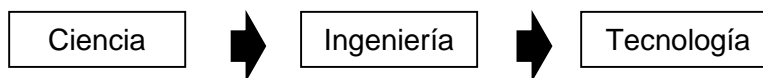
El departamento de Radioterapia incluye un ambiente para cirugía de 40 m²., un ambiente para el simulador de 35 m²., dos ambientes para aceleradores lineales con haz de electrones variables, de 75 m² c/u, y un ambiente para una unidad de cobalto 60 de 55 m². Todas las paredes fueron construidas de concreto barítico de 1.5 m. de espesor, para ofrecer la debida protección contra la propagación de las radiaciones. Esta área está ubicada al fondo de la clínica, al final del corredor de circulación, enclavada en el terreno, sin espacios adyacentes en sentido vertical.

El acceso de los pacientes y el área de espera se plantean como un jardín con una fuente; la ubicación de las plantas se hace de manera tal de producir diferentes tipos de espacios para que las personas puedan escoger libremente un sitio para ubicarse; la altura del techo es mayor que en el resto de la clínica a fin de afirmar la escala y la importancia de este espacio. El resultado de esta propuesta es que se le presenta al paciente un espacio lleno de vida y estimulante a la vista, permitiéndole entrar en la contemplación de la naturaleza del espacio, relajar sus ansiedades y mantenerlo fuera de pensamientos negativos.

2.3. Definición de términos básicos

Lineamientos arquitectónicos de la Tecnología médica:

Definición Genérica: Tecnología cuyo objeto es el diagnóstico y tratamiento médico, y la gestión integral del servicio sanitario.



Tecnología Médica: Aplicación de procedimientos, información y dispositivos al desarrollo de soluciones altamente sofisticadas para problemas médicos o a cuestiones tales como la prevención de enfermedades, y la promoción y monitorización de la Salud.

Tecnología Biomédica: Aplicación de los principios de las ciencias biológicas y fisiológicas a la medicina y cuestiones afines.

Utiliza organismos vivos (o parte de los mismos, como tejido humano), DNA o productos farmacéuticos para uso médico. Se incluye aquí también la tecnología de medicamentos.

Entonces, podemos decir que los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica es el conjunto de órdenes y solicitudes específicas determinadas para una adecuada infraestructura arquitectónica para asentar y garantizar la funcionalidad de la tecnología médica y equipos tecnológicos que requiere un centro de salud.

En el caso de oncología, éstas son determinadas por los equipos tecnológicos de la ciencia tanto nuclear, como biomédica que estudian los estados fisiológicos y fisiopatológicos de diferentes sistemas del organismo a través de métodos bioquímicos, moleculares y morfológicos para la detección e identificación de agentes causantes de enfermedades neoplásicas que pueden afectar al hombre y su entorno. Dentro de la oncología algunos de los equipos considerados en la tecnología médica son:

Diagnóstico:

- **Mámografo Digital por tomosíntesis 3D:** Es un nuevo equipo para la toma de imágenes mamarias, que consiste en la captura de múltiples imágenes de cada mama, a partir de cortes milimétricos. Esto permite mejorar significativamente los resultados de los estudios, reduciendo la posibilidad de falsos positivos.
- **Ecógrafo 4D:** La ecografía 4D es el más reciente desarrollo tecnológico que suma a las posibilidades diagnósticas de la ecografía tradicional 2D y la ecografía tridimensional 3D. Su nombre de 4D no implica una nueva dimensión, sino que ha sido escogido para diferenciarla de la 3D anterior que reconstruye una imagen estática. El cuarto componente alude al tiempo ya que se obtiene una secuencia de imágenes tridimensionales en movimiento, permitiendo de esta manera un mejor seguimiento y representación de la actividad fetal.
- **Tomografo Computarizada (TC):** La tomografía computarizada, más comúnmente conocida como exploración por TC o TAC, es un examen médico de diagnóstico que al igual que los rayos X tradicionales, produce múltiples imágenes o fotografías del interior del cuerpo.
- **Resonador Magnético (RMN):** La resonancia magnética nuclear (RMN) es un examen médico no invasivo que ayuda a que los médicos diagnostiquen y traten enfermedades. La RMN emplea un campo magnético potente, pulsadas de radiofrecuencia y una computadora para crear imágenes detalladas de los órganos, tejidos blandos, huesos, y prácticamente el resto de las estructuras internas del cuerpo. De esta forma, las imágenes pueden examinarse en el monitor de una computador, transmitirse electrónicamente imprimirse o copiarse a un CD. La RMN no utiliza radiaciones ionizantes (rayos X).
Las imágenes detalladas obtenidas con la RMN les permiten a los médicos evaluar varias partes del cuerpo y determinar la presencia de ciertas enfermedades.

Tratamiento:

- **Acelerador lineal (LINAC):** Un acelerador lineal (LINAC) es el dispositivo que se usa más comúnmente para dar radioterapia de haz externo a enfermos con cáncer. El acelerador lineal también se puede usar para tratar todas las partes/órganos del cuerpo. Suministra rayos X de alta energía a la región del

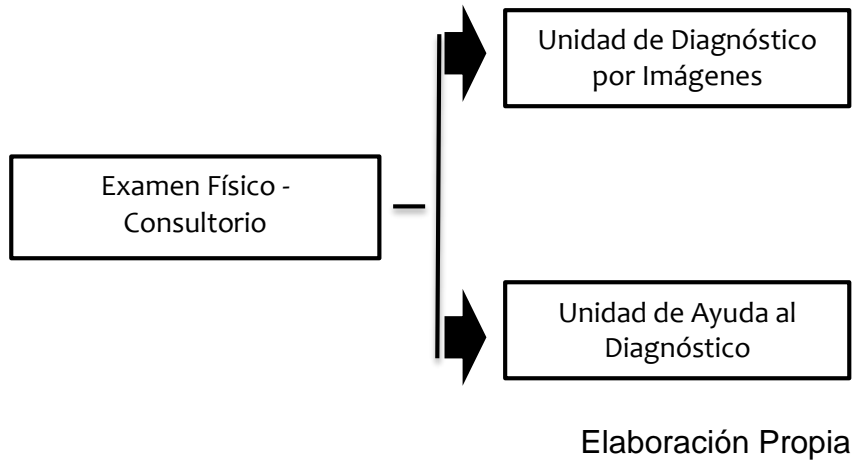
tumor del paciente. Estos tratamientos con rayos X pueden ser diseñados de forma que destruyan las células cancerosas sin afectar los tejidos circundantes normales. El LINAC se usa para tratar todas las partes del cuerpo usando terapias convencionales, radioterapia de intensidad modulada (IMRT), radioterapia con guía por imágenes (IGRT), radiocirugía estereotáctica (SRS) y radioterapia estereotáctica del cuerpo (SBRT).

- Quimioterapia: Tratamiento médico de algunas enfermedades que consiste en la aplicación de sustancias químicas al organismo. En este caso no se necesita de un equipo tecnológico, ya que las sustancias se aplican por medio de inyecciones.
- Quirúrgico: Extirpación de las células cancerosas

Requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer:

Son aquellas necesidades arquitectónicas que determinan los procesos de detección, diagnóstico ya tratamiento de pacientes. Es la interrelación de ambientes, áreas, circulaciones que determinan los procesos. En el caso de centro de salud es convenientes dividir estos por zonas o UPSS, para poder tener control de los puntos o centros infecciosos que un establecimiento de Salud puede tener.

Detección y diagnóstico: Es el proceso por el cual se identificará el tipo de cáncer. En el caso de la arquitectura sería el conjunto de ambientes que requiere este proceso. En cáncer, la detección, y diagnóstico tienen procesos similares y conllevan a los departamentos que determine el tipo de diagnóstico y/o ubicación del tumor



Tratamiento: Los procesos conjunto de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.

CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS

3.1. Formulación de la hipótesis

El diseño y planificación de un centro especializado en cáncer, está determinado por la relación de los indicadores de los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica y los requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en la detección y tratamiento del cáncer en la ciudad de Trujillo

3.2. Operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DIMENSIONES | INDICADORES |
|---|---|----------------------------|---|
| Tecnología médica como lineamiento arquitectónico | Solicitudes específicas en el diseño arquitectónico. Determinadas por Procedimientos, protocolos y equipamiento médico actual | Estándares de construcción | Área Altura Proceso Constructivo Revestimiento de muros Revestimiento de pisos Revestimiento de techos |
| | | Especificaciones técnicas | Instalaciones Eléctricas Instalaciones Sanitarias Ventilación |
| Requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en la detección y tratamiento del cáncer | Necesidades arquitectónicas para la detección, diagnóstico y tratamiento | Programa | Nº de ambientes Interrelación de Ambientes Circulación |
| | | Zonificación | Zona de Emergencia Zona de Farmacia Zona de Ayuda al Diagnóstico Zona de Hospitalización Zona de Oncología Zona de diagnóstico por imágenes Zona Quirúrgica Zona de Unidad de Cuidados Intensivos Zona de consultorios externos |

CAPÍTULO 4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Tipo de diseño de investigación.

La investigación por la naturaleza de la misma y la de sus componentes es

Investigación Descriptiva – Aplicada

Pues busca describir las características de las variables y fundamentar una base teórica cuyo fin busca aplicar los resultados en un proyecto de aplicación.

No Experimental: Transeccional o Transversal del tipo Correlacional – Causal

Pues no se busca controlar ni alterar las variables, recolecta datos en un determinado momento y analiza y describe las variables y analiza su incidencia e interrelación en un momento dado para describir finalmente la relación entre la variable dependiente e independiente y sus efectos una en la otra.

Y posee un enfoque Mixto (Cualitativo – Cuantitativo) de explicación deductiva.

Pues se enfoca en determinar aspectos de ambas naturalezas para su entendimiento en función de si mismos.

4.2. Material de estudio.

Dada las características de toda investigación arquitectónica, no se trabaja con población y muestra probabilística sino de modo cualitativo y en base a casos arquitectónicos antecedentes seleccionados de modo que puedan orientar el diseño que se pretende realizar.

Los casos elegidos son:

- A. Clínica San Borja
- B. Centro Oncológico Bogotá
- C. Centro Medico Suiza Lab – Chiclayo (Diagnóstico)
- D. Clínica Oncológica Vertikal

Se ha considerado estos casos debido a que todos tienen características similares y contienen las dimensiones que se plantean, además de analizar los esquemas de instalación de los equipos médicos que se proponen.

4.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

4.3.1. Para recolectar datos.

Para obtener los datos teóricos se realizó un análisis documental de textos tanto impresos como de la web los cuales se organizaron según la temática correspondiente en las bases teóricas.

En cuanto al análisis observacional de casos, se realizó la elaboración, por la autora, de una ficha de análisis arquitectónica, considerando: equipamiento/programa, además de estructura y materiales.

4.3.2. Para analizar información.

Se realiza un análisis de la información obtenida, considerando la información a tener en cuenta del Marco Conceptual, referencial y normativo para la realización del diseño arquitectónico.

La elección de terreno se determina según las normas del reglamento de edificaciones, c/c según las categorías dadas por el reglamento del ministerio de salud (MINSa)

Los resultados de programa son determinados por los análisis de casos, esquemas funcionales de equipamiento médico tecnológico y normas del MINSa

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos, a partir de la investigación y el análisis de la información referida al ámbito de estudio, son necesarios para establecer la demanda poblacional la cual nos determina la categoría del Centro Oncológico y el número de ambientes a considerar en el diseño arquitectónico.

Del Anexo 1: FICHA DE ANÁLISIS DE EQUIPOS: se resume la investigación con **El Área Mínima a Considerar Para Los Equipos**, a su vez éste determinará la capacidad que debe tener el diseño del mismo.

FICHA ANALISIS DE EQUIPOS

| ASPECTOS GENERALES | |
|--------------------|--|
| NOMBRE: | Resonador Magnético |
| FUNCIÓN: | Diagnóstico por Imágenes |
| ÁREA: | 6.50 x 4.35 mts |
| ALTURA: | 3.00 mts |
| AMBIENTES: | <ul style="list-style-type: none"> - Espera - Servicios Higiénicos - Cuarto de Disparo - Cuarto de Instalaciones - Preparación para algunos tipos de exámenes - Cuarto de Resonancia Magnética |

| ASPECTOS GENERALES | |
|--------------------|---|
| NOMBRE: | Tomógrafo |
| FUNCIÓN: | Diagnóstico por Imágenes |
| ÁREA: | 4.56 x 3.80 mts. |
| ALTURA: | 3.00 mts. |
| AMBIENTES | <ul style="list-style-type: none"> - Espera - Servicios Higiénicos - Cuarto de Disparo - Cuarto de Instalaciones - Preparación para algunos tipos de exámenes - Cuarto de Tomógrafo |

ASPECTOS GENERALES

| | |
|-------------------|--|
| NOMBRE: | Rayos X |
| FUNCIÓN: | Diagnóstico por Imágenes |
| ÁREA: | 5.20 x 3.55 mts. |
| ALTURA: | 2.80 mts. |
| AMBIENTES: | <ul style="list-style-type: none"> - Espera - Servicios Higiénicos - Cuarto de Disparo - Cuarto de Rayos X |

ASPECTOS GENERALES

| | |
|-------------------------|---|
| NOMBRE: | Acelerador Lineal |
| FUNCIÓN: | Tratamiento |
| ÁREA: | 7.40 x 7.60 mts. |
| ALTURA: | 4.00 mts. |
| AMBIENTES | <ul style="list-style-type: none"> - Espera - Servicios Higiénicos - Cuarto de Control - Preparación de pacientes - Cuarto de Instalaciones - Bunker de Acelerador Lineal |
| CONSIDERACIONES: | <p>Se debe tener en cuenta que éste es el equipo que debe tener mayor protección, ya que emite gran cantidad de rayos gamma, y se necesita un adecuado blindaje; para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es preferible que los bunker se realicen subterráneamente. - El diseño debe ser tipo laberinto - Se requieren muros gruesos - No debe tener ningún orificio - Las puertas deben ser blindadas, corredizas de altas exigencias - Al finalizar con el bunker, se debe hacer la verificación del mismo antes de su funcionamiento. |

RESPECTO A LA PROGRAMACIÓN

| UNIDAD PRODUCTORA DE SERVICIOS DE SALUD | ZONA DE ATENCIÓN | UND | AMBIENTE | ÁREA | | % |
|---|---------------------------|----------------------------------|--|------|----------|-------|
| CONSULTA EXTERNA | ZONA DE ATENCIÓN | 2 | Admisión | 36 | | 0.7% |
| | | 2 | Almacen de historias clinicas | 28 | | 0.5% |
| | | 2 | Servicio higiénico | 30 | variable | 0.6% |
| | | 2 | Sala de espera | 56 | | 1.1% |
| | ÁREA DE CONSULTA | 1 | Consultorio de Cabeza y cuello | 18 | | 0.3% |
| | | 1 | Consultorio de Cirugía plástica y reconstructiva | 18 | | 0.3% |
| | | 2 | Consultorio de Ginecología | 36 | | 0.7% |
| | | 1 | Consultorio de Tumor mixtos | 18 | | 0.3% |
| | | 1 | Consultorio de Senos | 18 | | 0.3% |
| | | 1 | Consultorio de Traumatología | 18 | | 0.3% |
| | | 1 | Consultorio de Urología | 18 | | 0.3% |
| | | 1 | Consultorio de Oncología médica | 18 | | 0.3% |
| | | 1 | Consultorio de Especialidades médicas | 18 | | 0.3% |
| | | 1 | Consultorio de Cardiología | 18 | | 0.3% |
| | | 1 | Consultorio de Gastroenterología | 50 | | 0.9% |
| | | 1 | Consultorio de Neumología | 18 | | 0.3% |
| | 2 | Consultorio de Psicología | 36 | | 0.7% | |
| | 1 | Consultorio de Terapia del dolor | 18 | | 0.3% | |
| | ZONA DE SOPORTE TÉCNICO | 2 | Depositode materiales | 18 | | 0.3% |
| | | 2 | Cto. Ropa sucia | 9 | | 0.2% |
| | | 2 | Cto. Ropa limpia | 9 | | 0.2% |
| | | 2 | Almacende equipos | 28 | | 0.5% |
| | | 2 | Depósito de residuos | 8 | | 0.2% |
| 2 | | Oficina para el persona - Estar | 36 | | 0.7% | |
| 2 | | Servicio higiénico | 4 | | 0.1% | |
| HOSPITALIZACIÓN | ZONA DE ATENCIÓN | 2 | Admisión | 30 | | 0.6% |
| | | 2 | Servicios higiénicos | 18 | | 0.3% |
| | | 2 | Sala de espera | 60 | variable | 1.1% |
| | | 2 | Sshh | 20 | | 0.4% |
| | HOSPITALIZACIÓN | 2 | Sala de estar para pacientes | 57 | | 1.1% |
| | | 116 | Habitaciones | 928 | | 17.6% |
| | MEDICOS Y SOPORTE TÉCNICO | 2 | Topico | 28 | | 0.5% |
| | | 2 | Oficina de médico responsable del área | 26 | | 0.5% |
| | | 2 | Área de camillas y sillas de ruedas | 20 | | 0.4% |
| | | 2 | Repostero | 16 | | 0.3% |
| | | 2 | Cto. Ropa limpia | 8 | | 0.2% |
| | | 2 | Cto. Ropa sucia | 8 | | 0.2% |
| | | 2 | Almacén de materiales y medicamentos | 16 | | 0.3% |
| | | 2 | Almacén de equipos | 16 | | 0.3% |
| | | 2 | Sala de estar personal | 24 | | 0.5% |
| 2 | Sshh | 20 | | 0.4% | | |

| | | | | |
|--|-------------------------------|---|-------------|------|
| QUIRÚRGICO | ZONA NEGRA | 1 Admisión | 12 | 0.2% |
| | | 1 Sala de espera | 41 | 0.8% |
| | | 1 Servicios higiénicos | 15 variable | 0.3% |
| | | 1 Estación de enfermería +sshh | 15 | 0.3% |
| | | 1 Oficina médico responsable+sshh | 19 | 0.4% |
| | | 1 Cto. Ropa Limpia | 5 | 0.1% |
| | | 1 Ct. Ropa Sucia | 5 | 0.1% |
| | | 1 Limpieza | 5 | 0.1% |
| | 1 Estar médico+sshh | 25 | 0.5% | |
| | ZONA SEMI RESTRINGIDA O GRIS | 1 Servicios higiénicos aséptico | 60 | 1.1% |
| | | 1 Consultorio Anestesiólogo | 10 | 0.2% |
| | | 1 Sala preparación de paciente | 15 | 0.3% |
| | | 1 Almacén de medicamentos | 6 | 0.1% |
| | | 1 Almacén de equipos | 13 | 0.2% |
| | ZONA RESTRINGIDA O BLANCA | 1 Sala de Recuperación | 30 | 0.6% |
| 1 Transfer de camillas | | 18 | 0.3% | |
| 1 Depósito de oxígeno | | 7 | 0.1% | |
| 2 Sala de operaciones | | 86 | 1.6% | |
| 1 Almacén de productos anestésicos | | 6 | 0.1% | |
| 1 Almacén del equipo de rayos X | | 13 | 0.2% | |
| 1 Zona de esterilización de instrumentos | | 42 | 0.8% | |
| 1 Ropa Limpia | 6 | 0.1% | | |
| EMERGENCIA | ZONA DE ATENCIÓN | 1 Admisión | 11 | 0.2% |
| | | 1 Sala de espera | 30 | 0.6% |
| | | 2 Servicio higiénico | 10 Variable | 0.2% |
| | | 1 Área de camillas y sillas de ruedas | 7 | 0.1% |
| | ZONA TÉCNICA | 1 Triage | 11 | 0.2% |
| | | 1 Trauma shock | 22 | 0.4% |
| | | 1 Consultorio médico | 23 | 0.4% |
| | | 2 Servicios higiénicos | 6 | 0.1% |
| | | 1 Estación de enfermeras | 18 | 0.3% |
| | | 1 Topico | 15 | 0.3% |
| | | 1 Trabajo sucio | 8 | 0.2% |
| | | 1 Trabajo limpio | 6 | 0.1% |
| | 1 Almacén de medicamentos | 14 | 0.3% | |
| | 6 Salas de observación + sshh | 102 | 1.9% | |
| | ZONA DE SOPORTE TÉCNICO | 1 Almacén de equipos | 7 | 0.1% |
| | | 1 Cto. Ropa limpia | 5 | 0.1% |
| | | 1 Cto. Ropa sucia | 5 | 0.1% |
| | | 1 Estar médico+sshh | 28 | 0.5% |
| 1 Estar enfermeras | | 14 | 0.3% | |
| 1 Depósito de residuos | | 4 | 0.1% | |
| UCI | ZONA NEGRA | 1 Admisión | 13 | 0.2% |
| | | 1 Sala de espera | 39 | 0.7% |
| | | 1 Servicios higiénicos | 14 | 0.3% |
| | | 1 Oficina de médico responsable del área+sshh | 20 | 0.4% |
| | | 1 Oficina de enfermera supervisora del área | 9 | 0.2% |
| | | 1 Control de Ingreso | 9 | 0.2% |
| | | 1 Limpieza | 6 | 0.1% |
| | 1 Cto. Basura | 5 | 0.1% | |
| | ZONA SEMI RESTRINGIDA O GRIS | 1 Servicios higiénicos asépticos | 36 | 0.7% |
| | | 1 Cto. Séptico | 7 | 0.1% |
| | | 1 Trabajo sucio | 5 | 0.1% |
| 1 Repostero | | 7 | 0.1% | |

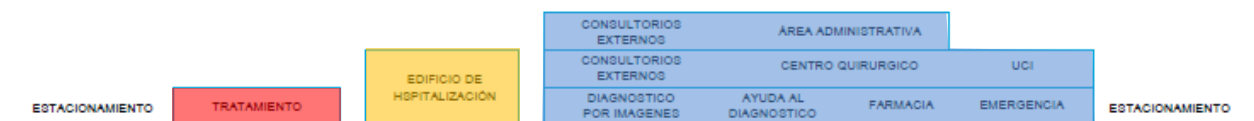
| | | | | |
|--------------------------|----------------------------------|--|----------------------------|--------------------------------------|
| | ZONA RESTRINGIDA O BLANCA | 1 Almacén de medicamentos 1 Almacén de equipos 1 Trabajo limpio 1 Estación de enfermeras 11 Camillas | 10 10 5 15 102 | 0.2% 0.2% 0.1% 0.3% 1.9% |
| PATOLOGÍA CLÍNICA | ZONA DE ATENCIÓN | 1 Admisión | 16 | 0.3% |
| | | 1 Sala de espera | 30 | 0.6% |
| | | 1 Servicios higiénicos | 15 Variable | 0.3% |
| | ZONA DE TÉCNICA | 1 Toma de muestras+sshh | 26 | 0.5% |
| | | 1 Patología Clínica | 10 | 0.2% |
| | | 1 Almacen de materiales | 10 | 0.2% |
| | | 1 Identificación y clasiicación de muestras | 26 | 0.5% |
| | | 1 Laboratorio 1 | 33 | 0.6% |
| | | 1 Laboratorio 2 | 36 | 0.7% |
| | ZONA DE SOPORTE TECNICO | 1 Consultorio de laboratorio | 16 | 0.3% |
| | | 1 Cto. De limpieza | 19 | 0.4% |
| | | 1 Deposito de equipos | 9 | 0.2% |
| | | 1 Cto. Ropa limpia | 7 | 0.1% |
| 1 Cto. Ropa sucia | | 7 | 0.1% | |
| | | 1 Cto. Limpieza | 6 | 0.1% |
| | | 1 Cto. Basura | 9 | 0.2% |
| FARMACIA | ZONA DE ATENCIÓN | 1 Área de dispensación externa | 19 | 0.4% |
| | | 1 Área dedispensión Interna | 20 | 0.4% |
| | ZONA TÉCNICA | 1 Oficina farmaceutico+sshh | 14 | 0.3% |
| | | 1 Servicios higiénicos personal | 3 | 0.1% |
| | | 1 Preparación de dosis | 10 | 0.2% |
| | | 1 Almacen | 18 | 0.3% |
| | | 1 Cto. Basura | 6 | 0.1% |
| DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES | ZONA DE ATENCIÓN | 1 Admisión | 19 | 0.4% |
| | | 1 Sala de espera | 40 | 0.8% |
| | | 1 Servicios higiénicos | 15 | 0.3% |
| | ZONA TÉCNICA | 1 Consultorio de Radiología | 13 | 0.2% |
| | | 1 Almacén de equipos | 9 | 0.2% |
| | | 1 Tomógrafo+control+sshh | 65 | 1.2% |
| | | 1 Resonador magnético+control+sshh | 54 | 1.0% |
| | | 1 Cto.Instalaciones | 6 | 0.1% |
| | | 1 Rayos X+control+sshh | 28 | 0.5% |
| | | 2 Preparación de pacientes | 30 | 0.6% |
| | | 2 Ecografo+Almacen+sshh | 40 | 0.8% |
| | | 1 Mamografo+sshh | 25 | 0.5% |
| | | 1 Almacen de placas | 10 | 0.2% |
| | | 1 Cto. Claro | 10 | 0.2% |
| | 1 Cto. Oscuro | 10 | 0.2% | |
| | 1 Interpretación y criterio | 16 | 0.3% | |
| | 1 Sala de espera hospitalización | 15 | 0.3% | |
| ZONA TÉCNICA | 1 Cto. Ropa limpia | 6 | 0.1% | |
| | 1 Cto. Ropa sucia | 6 | 0.1% | |
| | 1 Limpieza | 7 | 0.1% | |
| | 1 Cto. Basura | 7 | 0.1% | |
| QUIMIOTERAPIA | ZONA DE ATENCIÓN | 1 Admisión | 13 | 0.2% |
| | | 1 Sala de espera | 40 | 0.8% |
| | | 1 Servicios higiénicos | 26 | 0.5% |
| | | 1 Espera Hospitalización | | |
| | | | 22 | 0.4% |

| | | | | |
|--------------------|--|-----------------------------|--------------|------|
| | ZONA TÉCNICA | 1 Consultorio Oncologo+sshh | 28 | 0.5% |
| | | 1 Estar personal+sshh | 13 | 0.2% |
| | QUIMIOTERAPIA | 1 Sala de quimioterapia | 51 | 1.0% |
| | | 4 Almacén de medicamentos | 9.5 | 0.2% |
| | | 1 Servicios Higiénicos | 6 | 0.1% |
| | | 1 Braquiterapia | 25 | 0.5% |
| | ZONA TÉCNICA | 1 Cto. Ropa limpia | 5 | 0.1% |
| | | 1 Cto. Ropa Sucia | 5 | 0.1% |
| | | 1 Cto. Basura | 5 | 0.1% |
| | | 1 Cto. Limpieza | 5 | 0.1% |
| RADIOTERAPIA | ZONA DE ATENCIÓN | 1 Admisión | 10 | 0.2% |
| | | 1 Sala de espera | 15 | 0.3% |
| | ZONA TÉCNICA | 4 Preparación | 30 | 0.6% |
| | | 4 Camillas | 10 | 0.2% |
| | | 4 Servicios Higiénicos | 8 | 0.2% |
| | | 4 Almacén | 12 | 0.2% |
| | QUIMIOTERAPIA | 4 Control | 28 | 0.5% |
| | | 4 Bunker Acelerador Lineal | 160 | 3.0% |
| EQUIPOS | 1 Sub Estación (Tableros, Grupo electrógeno, etc) | 75 | 1.4% | |
| | 1 Archivo de historias Taller de reparación de equipos+Deposito General | 39 100 | 0.7% 1.9% | |
| SOPORTE PERSONAL | 1 Control de Ingreso Personal | 15 | 0.3% | |
| | 2 Servicios higiénicos Medicos | 70 | 1.3% | |
| | 2 Servicios higiénicos Técnicos y enfermeras | 70 | 1.3% | |
| | 2 Servicios higiénicos personal | 35 | 0.7% | |
| ALMACENES | 1 Recepción y control | 6 | 0.1% | |
| | 1 Utiles de escritorio | 14 | 0.3% | |
| | 1 Laboratorio y diagnóstico por imagenes | 25 | 0.5% | |
| | 1 Accesorios ysuministros médicos | 29 | 0.5% | |
| | 1 Productos de limpieza | 13 | 0.2% | |
| | 1 Uniformes blancos | 10 | 0.2% | |
| | 1 Sustancias Químicas | 22 | 0.4% | |
| 1 Medicamentos | 22 | 0.4% | | |
| LAVANDERIA | 1 Clasificación | 19 | 0.4% | |
| | 1 Lavado y planchado | 14 | 0.3% | |
| | 1 Almacen de ropa limpia y costura | 34 | 0.6% | |
| COCINA | 1 Control | 11 | 0.2% | |
| | 1 Almacén de secos | 13 | 0.2% | |
| | 1 Cámara de pescados | 5 | 0.1% | |
| | 1 Cámara de carnes | 5 | 0.1% | |
| | 1 Cámara de lacteos y frutas | 7 | 0.1% | |
| | 1 Cocina | 90 | 1.7% | |
| | 1 Repostería | 10 | 0.2% | |
| | 1 Despacho | 10 | 0.2% | |
| | 1 Lavado | 18 | 0.3% | |
| | 1 Jefe de cocina | 9.5 | 0.2% | |
| | 1 Almacén de utensilios | 8 | 0.2% | |
| 1 Cto. Basura | 7 | 0.1% | | |
| MORGUE Y AUTOPSIAS | 1 Control | 12 | 0.2% | |
| | 1 Oficina patólogo+sshh | 19 | 0.4% | |
| | 1 Espera | 12 | 0.2% | |
| | 1 Preparación y entrega de cadáver | 17 | 0.3% | |

| | | | |
|--|---------------------------------|-------------|-------------|
| | 1 Sala de autopsia | 35 | 0.7% |
| | 1 Cámara frigorífica | 3 | 0.1% |
| | 1 Laboratorio histopatología | 39 | 0.7% |
| | TOTAL | 5282 | 100% |
| | Muros y pasillos 25% | 1321 | |
| | Total de Área Construída | 6603 | |

ZONIFICACIÓN

Se plantea una ordenación completa del programa funcional, teniendo en cuenta 3 edificios.



EDIFICIO Nº1: El edificio consistiendo en 3 niveles sobre rasante, sus circulaciones verticales se ordenan en la relación entre distintas Unidades, quedando configurado por niveles de la siguiente forma:

- Planta Primera: Diagnóstico por Imágenes, Ayuda al diagnóstico y Emergencias.
- Planta Segunda: Consultorios Médicos, Centro Quirúrgico y Unidad de Cuidados Intensivos.
- Planta Tercera: Consultorios Médicos, Área Administrativa

Se ha buscado una correspondencia entre niveles y Unidades Funcionales, que ocupan por completo su planta correspondiente, otorgando al edificio una organización clara e intuitiva, por ello las áreas de Quirúrgico y UCI se encuentran conectados verticalmente a Emergencias y Farmacia muy próxima a esta. Se realiza un análisis de los grados de privacidad y procesos constructivos que demanda el edificio. Podemos apreciar que próximo al edificio se encuentra Diagnóstico por Imágenes por tener equipos pesados, los cuales por proceso constructivo es mejor ubicarlos en la primera planta y consultorios externos en el 2do y tercer nivel, con acceso directo.

PLANTA PRIMERA

Unidad de Diagnóstico por la Imagen:

Incorporará equipos de última generación: Rayos X convencional, dos Ecógrafos, Mamógrafo, Densitómetro, Resonador Magnético de 1,5 teslas y Tomógrafo Computarizado. Las salas de han dispuesto de forma que tengan acceso diferenciado desde las circulaciones ambulatorias y desde las circulaciones internas de la Clínica.

La distribución en planta está diseñada para que desde la primera fase pueda contarse con la mayor parte de equipos en funcionamiento. Las salas se han dimensionado de acuerdo a los análisis de casos encontrados, los cuales nos muestran un adecuado funcionamiento de los equipos y centro.

Unidad de Emergencias:

Tiene acceso independizado según normativa. Amplía su superficie, contando con Sala de Observación con control integrado. Dispone asimismo de Consultorio, Tópico y Sala de Reanimación.

Farmacia:

Para atención al público, y área interna de almacenaje de 32 m², para suministro al resto de unidades funcionales.

PLANTAS SEGUNDA

Consultorio Externo:

Tienen un carácter ambulatorio, encontrándose en el 2do y tercer nivel, destinadas a Consultorios Médicos que abarcan la práctica tienen con luz y ventilación naturales, generados por un área de jardín interno. La distribución de la planta se ha realizado con criterios de flexibilidad, de forma que puedan agruparse cuantas salas sean necesarias.

Centro Quirúrgico:

El Centro Quirúrgico, contará con dos salas de cirugía, sala de esterilización (Pre-Operatoria) y sala de recuperación (Post-Operatoria/Recuperación) para pacientes

EDIFICIO N°2: Edificio donde se independiza la unidad de Hospitalización, sin perder la conexión con el resto de unidades. Compuesta por 46 habitaciones dobles distribuidas en 2 niveles, todas ellas con baño adaptado. Cada piso cuenta con control de enfermería.

EDIFICIO N°3: Encontrándose los servicios de tratamiento que tienen que ver con productos o equipos radioactivos.

ELECCIÓN DEL TERRENO


Conclusiones Generales del análisis e investigación de Trujillo como ámbito de estudio:

| NIVELES DE ATENCION | NIVELES DE COMPLEJIDAD | CATEGORIAS DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD | |
|---------------------------|---------------------------|--|--|
| PRIMER NIVEL DE ATENCION | 1er. Nivel de Complejidad | I-1 | Establecimiento de Salud con Profesional No Médico-Cirujano |
| | 2do. Nivel de Complejidad | I-2 | Establecimiento de Salud con Profesional Médico-Cirujano |
| | 3er. Nivel de Complejidad | I-3 | Establecimiento de Salud con Staff Profesional Médico-Cirujano sin UPSS Hospitalización |
| | 4to. Nivel de Complejidad | I-4 | Establecimiento de Salud con Staff Profesional Médico-Cirujano con UPSS Internamiento |
| SEGUNDO NIVEL DE ATENCION | 5to. Nivel de Complejidad | II-1 | Establecimiento de Salud con capacidad resolutive de atención ambulatoria, emergencia e internamiento |
| | | II-E | Establecimiento de Salud especializado con capacidad resolutive de atención ambulatoria, emergencia e internamiento |
| | 6to. Nivel de Complejidad | II-2 | Establecimiento de Salud con capacidad resolutive de atención ambulatoria, emergencia, internamiento y cuidados intensivos |

Se determina según el nivel de atención y la normativa del MINSA que el establecimiento es de 6to. Nivel de Complejidad.

En el Reglamento Nacional de Construcciones, en el capítulo XVI, referente a Locales Hospitalarios y/o Establecimientos de Salud en el anexo III-XVI-I, UBICACIÓN; menciona: “Toda obra de carácter hospitalario o establecimiento para la salud, se ubicará en los lugares que expresamente lo señalen los Planes Reguladores o Estudio de Zonificación” Es por ello que el terreno se elige según el uso de suelos que establece el Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo. En el cual podemos observar que en el área de Salud nos brinda 5 categorías, dependiendo que tipo de establecimiento y servicio se brindará. En el caso de este proyecto es tipo H4, dado que es un Hospital Especializado.

| LEYENDA | |
|------------|---|
| E | RESERVA DE TERRENO (NIVEL DEFINIDO O POR DEFINIR) |
| E | EDUCACION INICIAL |
| E-1 | EDUCACION PRIMARIA |
| E-2 | EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA |
| E-3 | INSTITUTO SUPERIOR / UNIVERSIDAD |
| H | RESERVA DE TERRENO (NIVEL DEFINIDO O POR DEFINIR) |
| H-1 | POSTA MEDICA |
| H-2 | CENTRO DE SALUD/POLICLINICO PRIVADO/CENTRO MEDICO/MATE |
| H-3 | HOSPITAL GENERAL/CLINICA PRIVADA GENERAL |
| H-4 | HOSPITAL ESPECIALIZADO/CLINICA PRIVADA ESPECIALIZADA |
| ZR | RESERVA DE TERRENO (NIVEL DEFINIDO O POR DEFINIR) |
| ZR | PARQUE DE BARRIO Y/O CAMPO DEPORTIVO |
| PZ | PARQUE ZONAL |
| ZRP | ZONA DE RECREACION PAISAJISTA |
| ZHR-M | ZONA DE HABILITACION RECREACIONAL METROPOLITANA |
| OU | RESERVA DE TERRENO (NIVEL DEFINIDO O POR DEFINIR) |
| OU | USOS ESPECIALES Y/O NO CONSIGNADOS EN OTROS ITEMS |

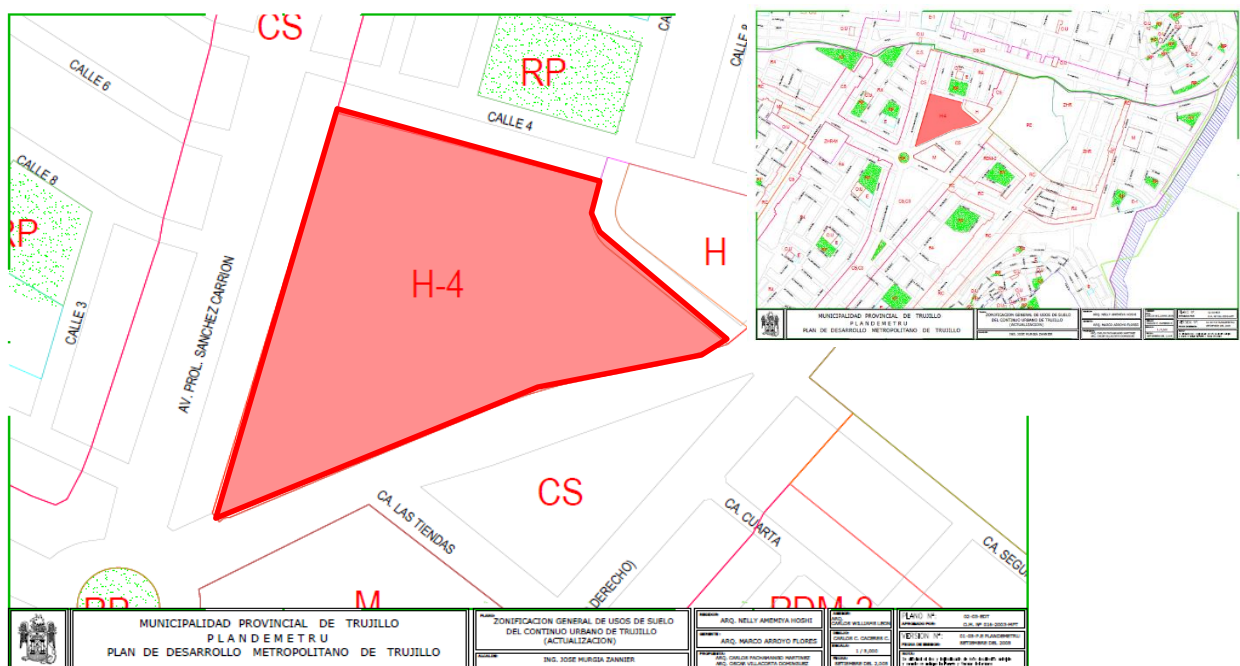
| | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|---------------------------------|
|  <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO PLAN DE METRU PLAN DE DESARROLLO METROPOLITANO DE TRUJILLO</p> | <p>ZONIFICACION GENERAL DE USOS DE SUELO DEL CONTINUO URBANO DE TRUJILLO (ACTUALIZACION)</p> <p>ING. JOSE HURISA ZANETTI</p> | <p>ARQ. NELLY ANDRINA HODIE</p> <p>ARQ. MARCO ANDRÉS PUGAS</p> | <p>ING. JOSE HURISA ZANETTI</p> | <p>ING. JOSE HURISA ZANETTI</p> |
|--|--|--|---------------------------------|---------------------------------|

Además las Normas Técnicas para la elaboración de Proyectos Arquitectónicos de Centros de Salud del MINSA nos indican en el punto 6.0.2., que dicho terreno debe tener la disponibilidad de los servicios básicos urbanos como lo son Agua, Desagüe, Energía Eléctrica y Sistemas de comunicación.

En el punto 6.0.3, respecto a la accesibilidad y ubicación indica dicho terreno debe ser accesible tanto peatonalmente como vehicular para garantizar la efectividad y flujos de ingreso tanto de pacientes y público. Se recomienda terreno en esquina.

En el punto 6.0.4 nos indica tomar en cuenta la temperatura, clima y lluvias. Preferentemente el terreno debe estar delimitado por dos vías, una de ellas más amplia y de ser posible hacia una avenida y el área no debe ser menor a 2 600m².

Por los parámetro, lineamientos y recomendaciones dadas por el Reglamento y usos de suelos, el terreno que se elige para el Centro Oncológico en la ciudad de Trujillo está ubicado en la Prolongación Cesar Vallejo Mz L. Urbanización La Rinconada, donde se puede apreciar el terreno con un área de 27 786.14 m²

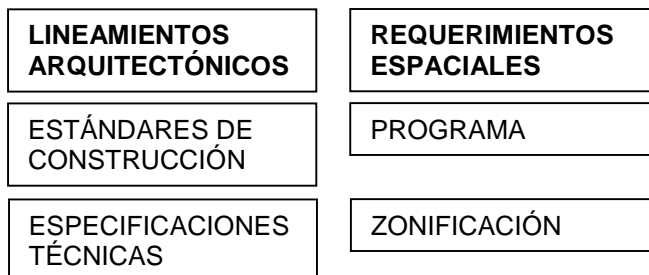


Este terreno cuenta con todos los requerimientos antes mencionados, por lo cual se determina es el lugar óptimo para el emplazamiento del Centro Oncológico

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN

Se determinó que la relación entre los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica y los requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer, pueden ser empleados en el diseño de un Centro de Salud especializado en Cáncer.

Podemos observar que la tecnología médica como los lineamientos arquitectónicos, tienen relación directa con los requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en la detección y tratamiento del cáncer, ya que los estándares de construcción tienen relación directa con la Zonificación y las Especificaciones Técnicas con el programa arquitectónico.

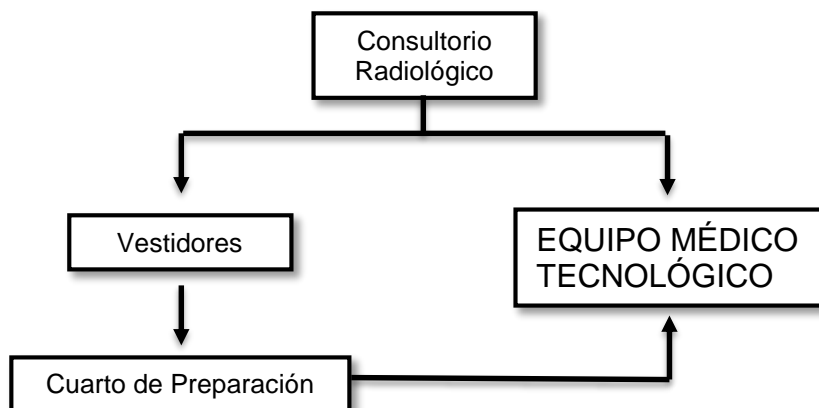


CONCLUSIONES

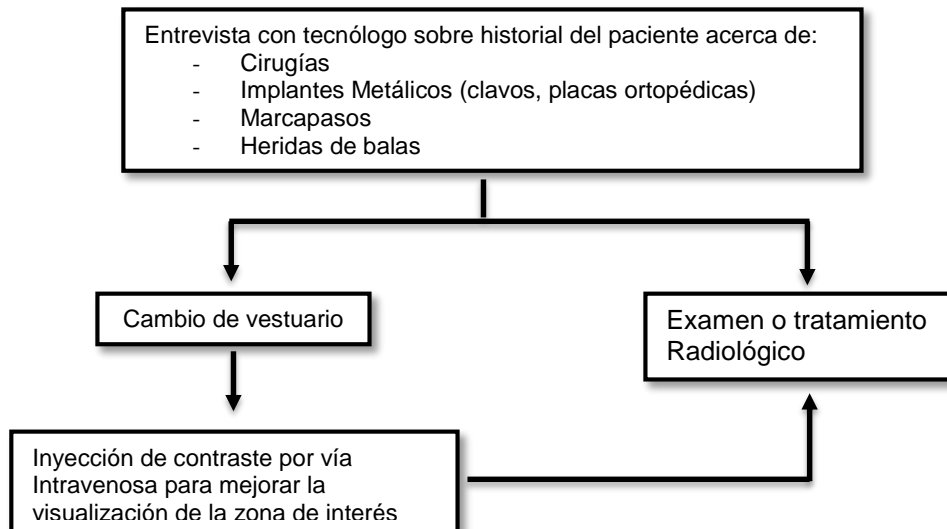
Teniendo en cuenta los indicadores investigados, que nos llevan a la forma arquitectónica, podemos decir que se logra comprobar la hipótesis planteada, ya que un Centro de Salud especializado en cáncer puede estar determinado por la relación de los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica, además de los requerimientos espaciales para la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer.

- Se logró Identificar los lineamientos arquitectónicos de la tecnología médica a utilizar en el centro especializado en cáncer, determinando las medidas en la ficha de análisis de los equipos tecnológicos encontrados en el anexo N° 06

Como conclusión de los ambientes que requieren los equipos de radiación nuclear, se puede observar el siguiente organigrama



Donde se desarrollan las siguientes actividades



- Se logró establecer los requerimientos espaciales de un centro de salud especializado en la detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer, logrando determinar que éstas se deben agrupar por Unidades de trabajo y funcionando mejor con doble circulación Pacientes y Médicos, la cual se aplica en el proyecto arquitectónico, encontrándolo en los planos A-02, A-03, A-04, A-05 y A-06
- Se determinó los requerimientos espaciales y funcionales de un centro especializado en cáncer y los lineamientos de la tecnología médica, posibilitando una concepción real de los espacios diseñados para un centro de detección, diagnóstico y tratamiento del cáncer, determinando las zonas según análisis de casos en las ficha encontrados en el anexo N° 07

RECOMENDACIONES

Como recomendación para un diseño de un Centro de salud se debe tener cuenta la tecnología médica a emplazar, ya que los lineamientos arquitectónicos obtenidos de éstos nos determinarán el área de los ambientes y las zonas que los procedimientos médicos requieren.

REFERENCIAS

Bibliográficas:

Perú. Ministerio de Salud (2013). *Proyecto NTS N° 000-MINSA/DGIEM-V01*. Norma Técnica de Salud para Infraestructura y Equipamiento de Establecimientos de Salud II-1 y II-E.

Perú. Ministerio de Salud (2014). *Resolución Ministerial N° 076-2014-MINSA*. Guía Técnica para la Categorización de Establecimientos del Sector Salud.

Perú. Ministerio de Salud (2012). *Proyecto NTS N° 110-MINSA/DGIEM-V01*. Norma Técnica de Salud para Infraestructura y Equipamiento de los Establecimientos de Salud II-1 y II-E.

Perú. Ministerio de Salud (2008-2015). *Indicadores para la Gestión Hospitalaria. Departamento de Epidemiología y Estadística del Cáncer – Organismo Público Descentralizado INEN*

Perú. Ministerio de Salud (2008-2015). *Indicadores para la Gestión Hospitalaria. Departamento de Epidemiología y Estadística del Cáncer – Organismo Público Descentralizado IREN*

Perú. Ministerio de Salud (1994). *Normas Técnicas para la elaboración de Proyectos Arquitectónicos en Centros de Salud*.

Américan Cáncer Society (2012-2014). *Datos y Estadísticas sobre el Cáncer entre los Hospanos/Latinos*. Georgia: RSM

Gonzales Fernandes, F. (2012). *Análisis de Situación de Salud del Perú. Tendencia de mortalidad*. Perú: Dirección General de Epidemiología - MINSA

Romero, I (2011). *Unidad Médica Oncológica de Tratamiento y Recuperación para Pacientes con Neoplasias Malignas*. (Tesis de Maestría). Universidad Rafael Urdaneta, Venezuela.

Drew, J (2008). Diseño de Instalaciones y del blindaje para la protección radiológica en radioterapia. Ponencia en el 2º Congreso Internacional: International Atomic Energy Agency. USA

De la web:

Organización Mundial de la Salud (2014). *Perfiles Oncológicos de los Países*. [En línea] Recuperado el 15 de julio del 2015, de http://www.who.int/cancer/country-profiles/per_es.pdf?ua=1.

ANEXOS

Anexo 1: RESPECTO A LA POBLACIÓN A SERVIR:

La población a servir y/o pacientes enfermos de cáncer a Nivel Nacional registrados por el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas

| RESUMEN DE PROYECCIONES DE LA DEMANDA NACIONAL EFECTIVA NÚMERO DE ATENCIONES - INEN | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| AÑOS | Consultas Externas | Serv. De Hospitalización | Serv. De Intervención Quirúrgica | Serv. De Radioterapia | Serv. De Quimioterapia |
| 2002 | 227,299 | 86,987 | 9,432 | 37,907 | 35,810 |
| 2003 | 231,238 | 88,301 | 9,801 | 42,034 | 36,039 |
| 2004 | 233,595 | 89,615 | 10,752 | 43,133 | 38,321 |
| 2005 | 237,481 | 89,878 | 10,827 | 45,104 | 38,327 |
| 2006 | 245,613 | 89,878 | 10,849 | 46,350 | 44,327 |
| 2007 | 252,860 | 92,243 | 11,364 | 47,255 | 48,759 |
| 2008 | 255,146 | 93,031 | 11,407 | 48,018 | 50,195 |
| 2009 | 258,978 | 95,134 | 11,870 | 49,165 | 56,856 |
| 2010 | 265,146 | 95,396 | 12,012 | 49,705 | 60,057 |
| 2011 | 273,749 | 96,185 | 12,192 | 50,332 | 69,587 |
| 2012 | 286,837 | 96,448 | 12,600 | 51,339 | 71,840 |
| 2013 | 309,059 | 98,813 | 13,036 | 54,082 | 76,737 |
| 2014 | 328,477 | 99,864 | 13,325 | 54,530 | 82,737 |
| % DE CRECIMIENTO ANUAL | | | | 6.0% | |
| 2015 | 348,186 | 105,856 | 14,125 | 57,802 | 87,701 |
| 2016 | 369,077 | 112,207 | 14,972 | 61,270 | 92,963 |
| 2017 | 391,221 | 118,940 | 15,871 | 64,947 | 98,541 |
| 2018 | 414,695 | 126,076 | 16,823 | 68,843 | 104,454 |
| 2019 | 439,576 | 133,641 | 17,832 | 72,974 | 110,721 |
| 2020 | 465,951 | 141,659 | 18,902 | 77,352 | 117,364 |

Cuadro N01. Elaboración del autor, según reporte estadístico de INEN, los meses de Mayo 2008 al 2014

El INEN revela que atiende al 19.9% a pacientes de la región Norte de la población total

| | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 | PROMEDIO |
|----------------------|------|------|------|------|------|----------|
| NORTE | 17.4 | 20 | 21.9 | 19.2 | 21 | 19.9 |
| LIMA - CALLAO | 60.3 | 55.9 | 53.6 | 60.6 | 58.1 | 57.7 |
| SELVA | 5.5 | 4.8 | 4.6 | 3.6 | 3.6 | 4.4 |
| CENTRO | 6.8 | 7.9 | 8.1 | 6.8 | 7.7 | 7.5 |
| SUR | 10 | 11.4 | 11.8 | 9.8 | 9.6 | 10.5 |

Cuadro N02. Elaboración del autor, según reporte estadístico de INEN, los meses de Mayo 2008 al 2014

Con ello podemos decir que la población a servir en la región Norte

| RESUMEN DE PROYECCIONES DE LA DEMANDA NACIONAL EFECTIVA NÚMERO DE ATENCIONES - IREN NORTE | | | | | |
|--|---------------------------|---------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| AÑOS | Consultas Externas | Serv. De Hospitalización | Serv. De Intervención Quirúrgica | Serv. De Radioterapia | Serv. De Quimioterapia |
| 2002 | 45,460 | 17,397 | 1,886 | 7,581 | 7,162 |
| 2003 | 46,248 | 17,660 | 1,960 | 8,407 | 7,208 |
| 2004 | 46,719 | 17,923 | 2,150 | 8,627 | 7,664 |
| 2005 | 47,496 | 17,976 | 2,165 | 9,021 | 7,665 |
| 2006 | 49,123 | 17,976 | 2,170 | 9,270 | 8,865 |
| 2007 | 50,572 | 18,449 | 2,273 | 9,451 | 9,752 |
| 2008 | 51,029 | 18,606 | 2,281 | 9,604 | 10,039 |
| 2009 | 51,796 | 19,027 | 2,374 | 9,833 | 11,371 |
| 2010 | 53,029 | 19,079 | 2,402 | 9,941 | 12,011 |
| 2011 | 54,750 | 19,237 | 2,438 | 10,066 | 13,917 |
| 2012 | 57,367 | 19,290 | 2,520 | 10,268 | 14,368 |
| 2013 | 61,812 | 19,763 | 2,607 | 10,816 | 15,347 |
| 2014 | 65,695 | 19,973 | 2,665 | 10,906 | 16,547 |
| % DE CRECIMIENTO ANUAL | | | | 6.0% | |
| 2015 | 69,637 | 21,171 | 2,825 | 11,560 | 17,540 |
| 2016 | 73,815 | 22,441 | 2,994 | 12,254 | 18,593 |
| 2017 | 78,244 | 23,788 | 3,174 | 12,989 | 19,708 |
| 2018 | 82,939 | 25,215 | 3,365 | 13,769 | 20,891 |
| 2019 | 87,915 | 26,728 | 3,566 | 14,595 | 22,144 |
| 2020 | 93,190 | 28,332 | 3,780 | 15,470 | 23,473 |

Cuadro N03. Elaboración del autor, según reporte estadístico de INEN, y teniendo en cuenta que según estadísticas la región Norte cuenta con el 19.9% de los pacientes atendidos en esta institución

Sin embargo la cobertura actual del IREN para sus pacientes, es la siguiente

| RESUMEN DE ATENCIONES EN IREN NORTE CON PROYECCIÓN | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------|
| AÑOS | Consultas Externas | Serv. De Hospitalización | Serv. De Intervención Quirúrgica | Serv. De Radioterapia | Serv. De Quimioterapia |
| 2008 | 7,696 | | 453 | - | - |
| 2009 | 12,366 | 323 | 969 | - | - |
| 2010 | 15,159 | 462 | 1,339 | - | 5,840 |
| 2011 | 17,462 | 631 | 1,691 | - | 6,424 |
| 2012 | 20,385 | 761 | 1,942 | - | 7,066 |
| 2013 | 24,443 | 884 | 2,188 | 7,488 | 7,773 |
| 2014 | 23,248 | 869 | 1,822 | 6,739 | 6,607 |
| % DE CRECIMIENTO ANUAL | 1.2% | 1.2% | 1.2% | 0.0% | 1% |
| 2015 | 27,898 | 1,043 | 2,626 | 7,488 | 7,928 |
| 2016 | 33,477 | 1,251 | 2,626 | 7,488 | 8,721 |
| 2017 | 40,173 | 1,502 | 2,626 | 7,488 | 9,593 |
| 2018 | 48,207 | 1,802 | 2,626 | 7,488 | 10,553 |
| 2019 | 57,848 | 2,162 | 2,626 | 7,488 | 11,608 |
| 2020 | 69,418 | 2,595 | 2,626 | 7,488 | 12,769 |

Cuadro N04. Elaboración del autor, según reporte estadístico por el IREN

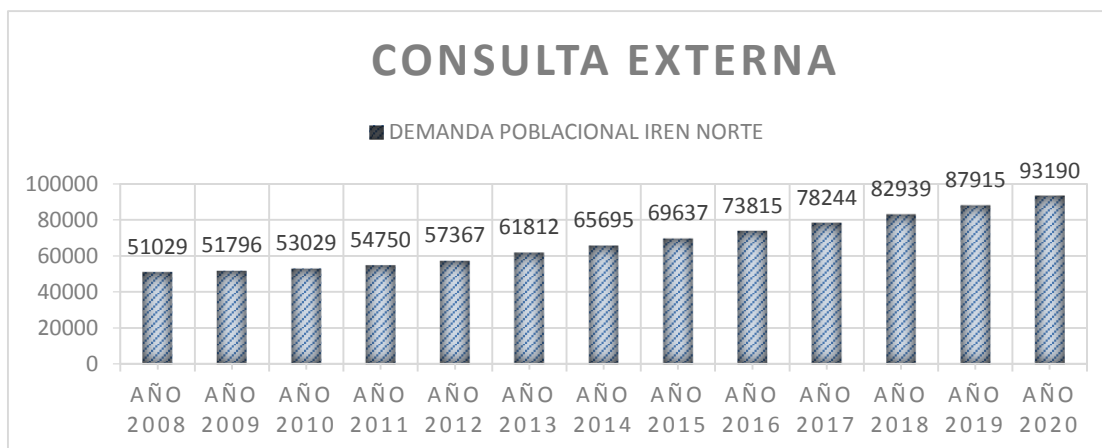
Del Anexo 2: LA PROVINCIA DE TRUJILLO COMO ÁMBITO DE ESTUDIO: **Demanda Poblacional de Pacientes con Cáncer en La Ciudad De Trujillo** con proyección al 2020.

CONSULTA EXTERNA:

Este análisis nos determina que en la Unidad de Consulta Externa se debe tener un total de 15 consultorios para poder atender a la demanda poblacional

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| CONSULTA EXTERNA | 93,190 Pacientes |
| Atención Anual | 265 Días |
| Cons. Externa/Atención Anual | 352 Pacientes por día |
| Tiempo aproximado de atención | 20 minutos |
| 3 Pacientes x hora | 24 Pacientes por consultorio |
| | 15 TOTAL DE CONSULTORIOS |

Teniendo una capacidad de atención de 93,190 pacientes durante el año 2020.

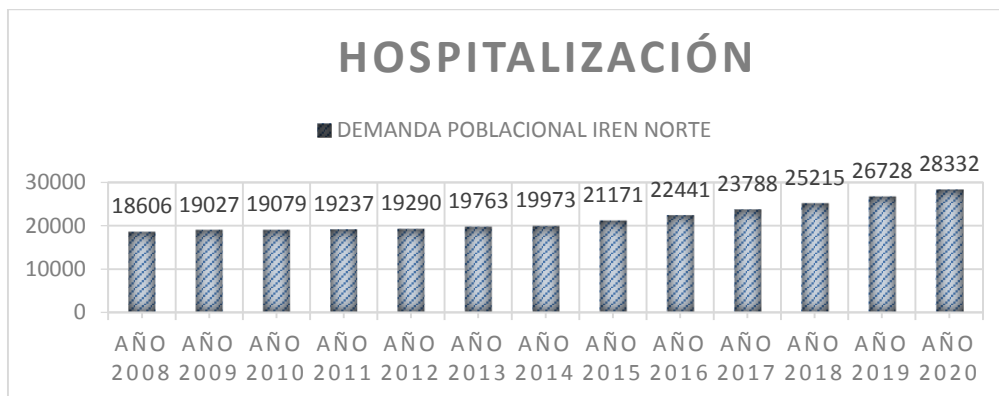


HOSPITALIZACIÓN:

Este análisis nos determina que en la Unidad de Hospitalización se debe tener un total de 116 camas para la atención de la demanda

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| HOSPITALIZACIÓN | 28,332 Pacientes |
| Atención Anual | 365 Días |
| Hospitalización/Atención Anual | 78 Pacientes |
| Tiempo Estancia Aproximada | 1.5 Rendimiento aproximado |
| 116 TOTAL DE CAMAS | |

Teniendo una demanda de 28,332 pacientes al 2020

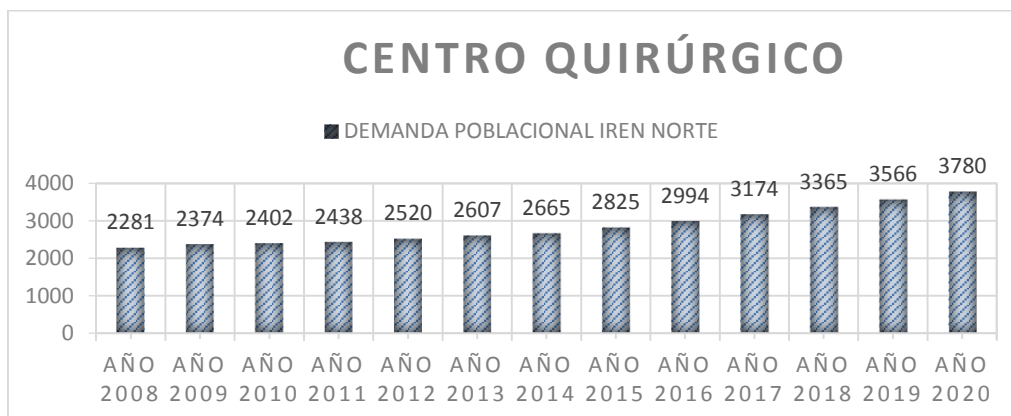


QUIRÚRGICO:

Este análisis nos determina que en la Unidad de Cirugía debe contar con 2 quirófanos

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| QUIRURGICO | 3,780 Pacientes |
| Atención Anual | 318 Días |
| Quirúrgico/Atención Anual | 11.9 Pacientes por día |
| Tiempo Estancia Aproximada | 1.6 Horas por operación |
| Pacientes por quirófano | 5 |
| | 2 TOTAL DE QUIROFANOS |

En la Unidad de Cirugía se necesita una cobertura de atención de hasta 3,780 pacientes para el 2020.

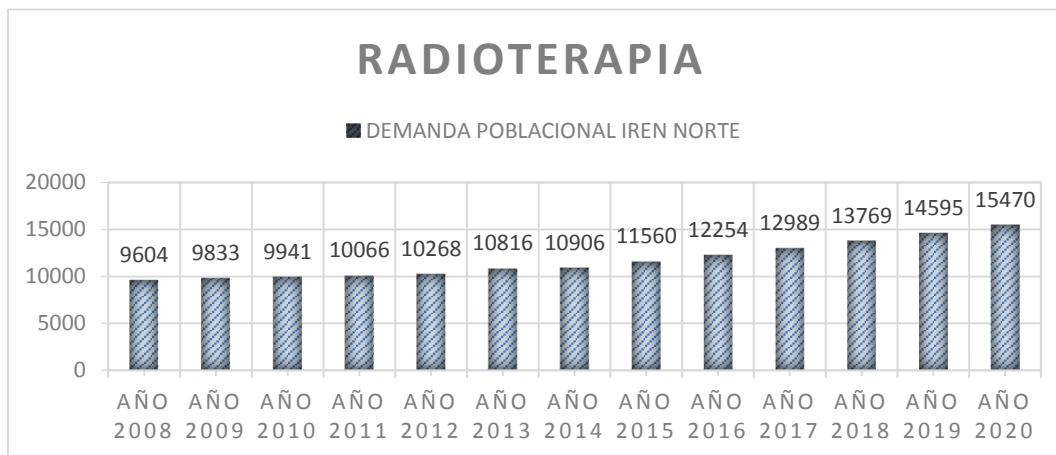


RADIOTERAPIA:

Este análisis nos determina que en la Unidad de Radioterapia se requieren 4 bunker para tratamiento de pacientes

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| RADIOTERAPIA | 15,470 Pacientes |
| Atención Anual | 318 Días |
| Radioterapia/Atención Anual | 48.6 Pacientes por día |
| Tiempo aproximado de atención | 40 minutos |
| 1.5 Pacientes x hora | 12 lineal |
| | 4 TOTAL DE BUNKER |

En la Unidad de Radioterapia se proyecta atender hasta 15,470 pacientes para el 2020.

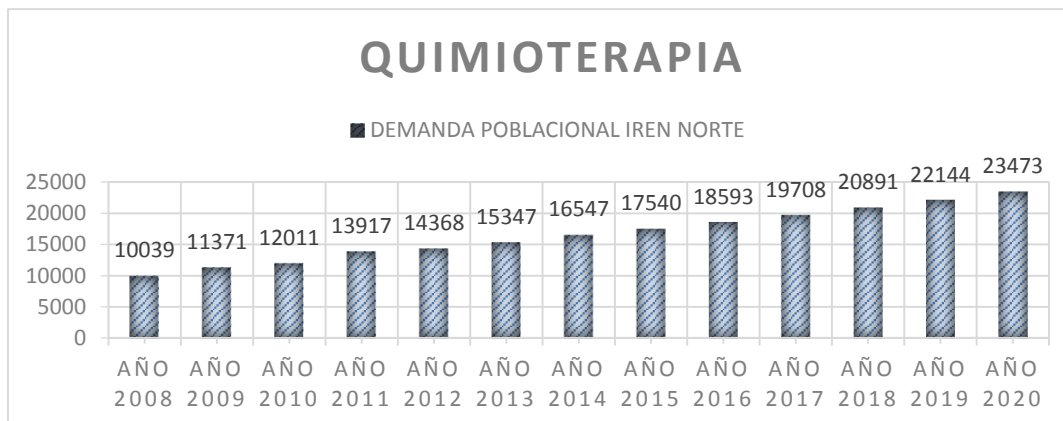


QUIMIOTERAPIA:

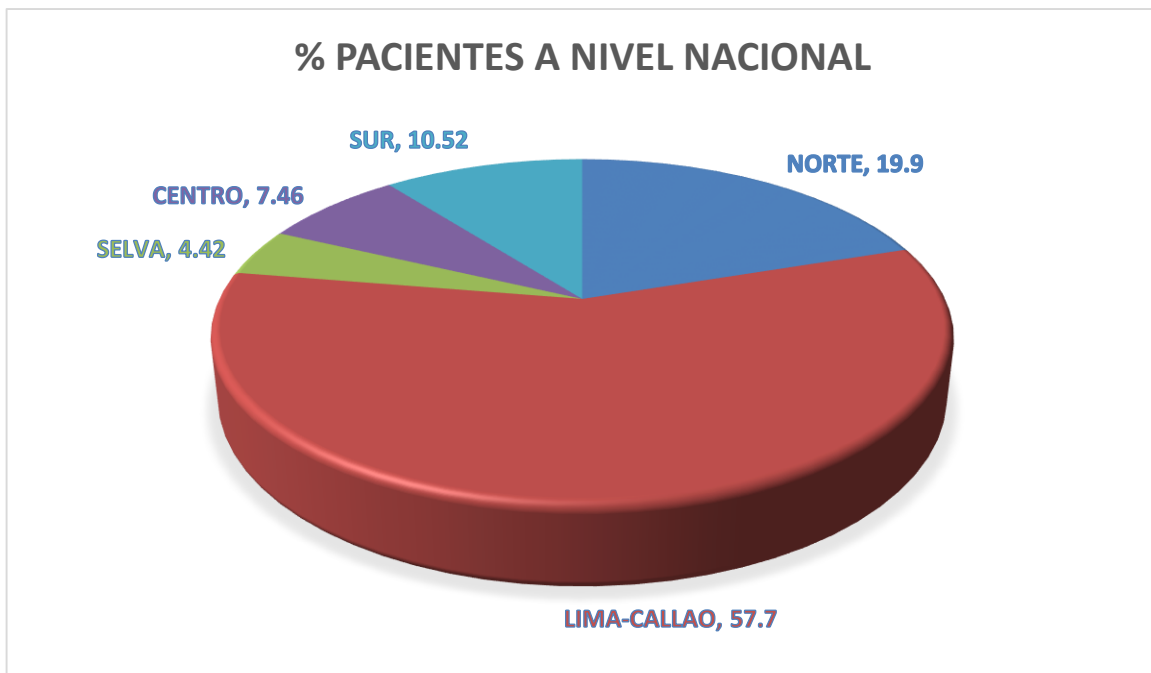
Finalmente tenemos que en el área de Quimioterapia, para lo cual se requieren 6 áreas como mínimo

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| QUIMIOTERAPIA | 23,473 Pacientes |
| Atención Anual | 318 Días |
| Quimioterapia/Atención Anual | 73.8 Pacientes por día |
| Tiempo aproximado de atención | 40 minutos |
| 1.5 Pacientes x hora | 12 Pacientes |
| | 6 TOTAL |

Finalmente la unidad de Quimioterapia en el año 2020 atenderá a 23,473 pacientes.



Cada atención y proyección del mismo ha sido calculado según datos estadísticos de los años 2008 al 2014 del INEN. Estos datos han sido procesados en la tabla N°02 del anexo N°01, la cual nos indica la atención de pacientes a nivel nacional en dichos años. Para determinar los referentes a la región Norte del país, se determina que el 19.9% de los pacientes a nivel nacional son pertenecientes a la región Norte como se puede apreciar en el cuadro N°04 del mismo anexo, siendo esta la 2º Región con mayor cantidad de pacientes.



Anexo 3: RESPECTO AL PLAN ESPERANZA:

TABLA 52: Distribución de oncólogos clínicos según región e institución. Perú 2013.

| REGIÓN | NÚMERO DE ONCÓLOGOS CLÍNICOS | | | | | TOTAL |
|---------------|------------------------------|-----------|----------|----------|----------------------------|------------|
| | MINSA | ESSALUD | PNP | FF.AA | ESTABLECIMIENTOS PRIVADOS* | |
| Amazonas | - | - | - | - | - | 0 |
| Ancash | 1 | - | - | - | - | 1 |
| Apurímac | - | - | - | - | - | 0 |
| Arequipa | 5 | 9 | - | - | - | 14 |
| Ayacucho | - | - | - | - | - | 0 |
| Cajamarca | - | - | - | - | - | 0 |
| Callao | 2 | 4 | - | 3 | - | 9 |
| Cusco | - | 2 | - | - | - | 2 |
| Huancavelica | - | - | - | - | - | 0 |
| Huánuco | - | - | - | - | - | 0 |
| Ica | 1 | - | - | - | - | 1 |
| Junín | - | 2 | - | - | - | 2 |
| La Libertad | 3 | 3 | - | - | 2 | 8 |
| Lambayeque | 1 | 3 | - | - | 1 | 5 |
| Lima | 39 | 23 | 3 | 4 | 21 | 90 |
| Loreto | 1 | - | - | - | - | 1 |
| Madre de Dios | - | - | - | - | - | 0 |
| Moquegua | - | - | - | - | - | 0 |
| Pasco | - | - | - | - | - | 0 |
| Piura | - | 1 | - | - | - | 1 |
| Puno | - | - | - | - | - | 0 |
| San Martín | - | - | - | - | - | 0 |
| Tacna | - | 2 | - | - | 1 | 2 |
| Tumbes | - | - | - | - | - | 0 |
| Ucayali | - | - | - | - | - | 0 |
| Perú | 53 | 49 | 3 | 7 | 25 | 137 |

Fuente: Plan Esperanza. *Exclusivos práctica privada.

TABLA 53: Establecimientos de salud que cuentan con oncólogo clínico. Perú, 2013.

| REGIÓN | ONCÓLOGOS CLÍNICOS | | | | total |
|-------------|--|--|--|---|-------|
| | MINSA | ESSALUD | PNP | FF.AA | |
| Ancash | Hospital Víctor Ramos Guardia. | --- | --- | --- | 1 |
| Arequipa | IREN Sur, Hospital Regional, Hospital Goyeneche. | Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo. | --- | --- | 4 |
| Callao | Hospital Daniel Alcides Carrión. | Hospital Alberto Sabogal. | --- | --- | 2 |
| Cusco | --- | Hospital Adolfo Guevara Velasco. | --- | --- | 1 |
| Ica | Hospital Regional de Ica. | --- | --- | --- | 1 |
| Junín | --- | Hospital EsSalud Huancayo. | --- | --- | 1 |
| La Libertad | IREN Norte, Hospital Belén. | Hospital Lazarte. | --- | --- | 3 |
| Lambayeque | Hospital Regional Docente Las Mercedes. | Hospital Almanzor Aguinaga. | --- | --- | 2 |
| Lima | INEN, Hospital María Auxiliadora, Hospital Cayetano Heredia, Hospital Arzobispo Loayza, Hospital Hipólito Unánue, Hospital Santa Rosa, Hospital Sergio Bernales. | Hospital Edgardo, Rebagliati, Hospital Guillermo Almenara. | Hospital PNP Central, Hospital Geriátrico PNP. | Hospital Central FAP, Hospital Militar Central. | 14 |
| Loreto | --- | --- | --- | --- | 1* |
| Piura | --- | Hospital Cayetano Heredia. | --- | --- | 1 |
| Tacna | --- | Hospital Daniel Alcides Carrión. | --- | --- | 1 |

Fuente: Plan Esperanza. *Actualmente no se dedica a labor asistencial.

Anexo 4: LA PROVINCIA DE TRUJILLO COMO ÁMBITO DE ESTUDIO:

La provincia de Trujillo, está ubicada en la costa norte del Perú, en el Departamento de La Libertad, a 550 Km. al norte de la ciudad de Lima, en las coordenadas 08°06'41" Latitud Sur y 79°01'30" Longitud Oeste, a una altitud de 34 msnm. Los límites provinciales son por el Norte: Prov. de Ascope, por el Este: Provincias de Otuzco y Julcán, por el Sur: Provincia de Virú, y por el Oeste: Océano Pacífico. El territorio provincial se puede organizar en la siguientes formas: Φ Organización Política – Administrativa: Según esta organización la provincia está conformada por 11 distritos.

Mapa N° 01 PROVINCIA DE TRUJILLO: Organización Política – Administrativa



Fuente: Gobierno Regional La Libertad Elaboración: Equipo PDC - PLANDET

Cuadro N° 01 Trujillo: División Política de la Provincia

| Distrito | Superficie Km2* | Límites | | | |
|----------------------|-----------------|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| | | Norte | Sur | Este | Oeste |
| Trujillo | 39.36 | Huanchaco La Esperanza | Moche | El Porvenir Florencia de Mora Laredo | Víctor Larco |
| Víctor Larco Herrera | 18.02 | Huanchaco | Moche | Trujillo | Océano Pacífico |
| El Porvenir | 36.70 | Huanchaco | Trujillo Florencia de Mora | Laredo | La Esperanza Florencia de Mora |
| Florencia de Mora | 1.99 | El Porvenir | Trujillo | El Porvenir | La Esperanza |
| La Esperanza | 15.55 | Huanchaco | Trujillo | Florencia de Mora | Huanchaco |
| Huanchaco | 333.90 | Ascope | Víctor Larco Trujillo La Esperanza El Porvenir Laredo | Simbal | Océano Pacífico |
| Laredo | 335.44 | Simbal Huanchaco El Porvenir | Salaverry | Poroto | Trujillo Moche |
| Moche | 25.25 | Trujillo Víctor Larco | Salaverry | Laredo | Océano Pacífico |
| Salaverry | 295.88 | Moche Laredo | Virú | Virú Laredo | Océano Pacífico |
| Poroto | 276.01 | Simbal Provincia de Otuzco | Laredo | Provincia de Otuzco | Laredo |
| Simbal | 390.55 | Chicama (Provincia de Ascope) | Poroto Laredo | La cuesta Paranday Sinsicap (Provincia de Otuzco) | Huanchaco |

Fuente: *Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI Elaboración: Equipo PDC - PLANDET

CENTRO URBANO MÁS IMPORTANTE DE LA MACROREGION NORTE Y EL TERCERO DEL PAIS.



Entre los años 1993 y 2007, fechas de los últimos dos Censos de Población y Vivienda, el departamento de La Libertad experimentó un crecimiento importante de su población en 27.3%, alcanzado un total de 1,617.050 habitantes, como resultado de los movimientos migratorios internos que ha vivido el Perú. En ese contexto, la mayor dinámica de densidad poblacional se concentra en la Provincia de Trujillo, albergando el 50,2% de la población total departamental que representa 811,979 habitantes. Este crecimiento demográfico tiene incidencia en el ámbito nacional, pues según el Plan Bicentenario – Perú 2021, Trujillo es la tercera provincia más importante del Perú poblacionalmente, albergando en su territorio el 2.9 % del total poblacional.

Asimismo, en el ámbito de la macro región norte y dentro del departamento de La Libertad representa a la Primera Provincia más poblada, seguida de Lambayeque y Piura respectivamente.

Cuadro N° 02 PERU: Principales provincias según población, 2007.

| Provincias | Población | % a nivel nacional |
|------------|-----------|--------------------|
| Lima | 7,605,742 | 27.0 |
| Arequipa | 864,250 | 3.1 |
| Trujillo | 811,979 | 2.9 |
| Chiclayo | 757,452 | 2.7 |

Anexo 5: Fichas de Análisis de Zonas

FICHA ANALISIS DE CASOS

ASPECTOS GENERALES

NOMBRE:

Clinica San Borja

ZONAS:

FARMACIA - ADMISIÓN - EMERGENCIA - DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES - AYUDA AL DIAGNÓSTICO - CONSULTORIOS - QUIRURGICO - HOSPITALIZACIÓN - SOPORTE TÉCNICO - SOPORTE ADMINISTRATIVO

FUNCIÓN:

General con Diagnóstico por Imágenes

CIRCULACIÓN:

Paciente-Médico / Externo

Fachada:



Ubicación:

Jirón Eduardo Ordóñez 468 - San Borja - Lima



ZONAS



1er Nivel



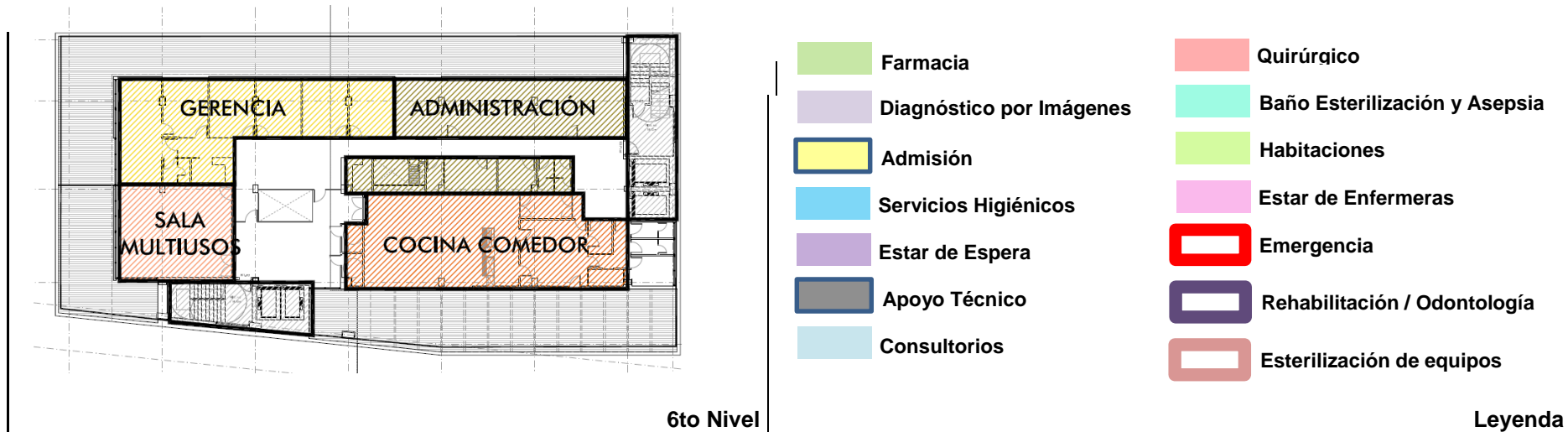
2do y 3er Nivel



4to Nivel



5to Nivel



FICHA ANALISIS DE CASOS

ASPECTOS GENERALES

| | | | |
|-----------------|------------------------------------|---------------------|---|
| NOMBRE: | Centro Oncológico Bogotá Colombia | ZONAS: | ADMISIÓN - DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES - RADIOLOGÍA - CONSULTORIOS - QUIMIOTERAPIA - SOPORTE TÉCNICO - SOPORTE ADMINISTRATIVO |
| FUNCIÓN: | Oncológico para Pacientes Externos | CIRCULACIÓN: | Paciente-Médico / Externo |

Fachada:



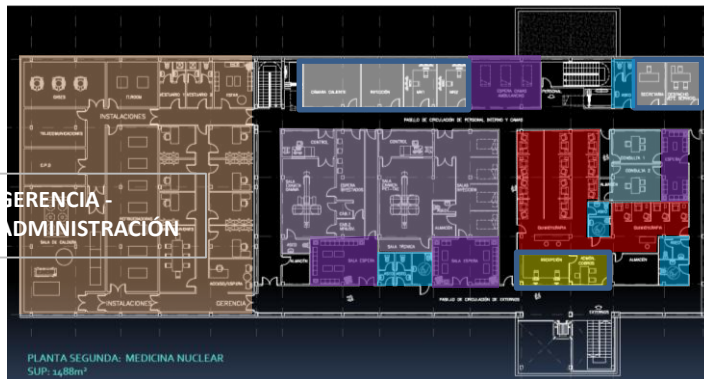
ZONAS



1er Nivel



2do Nivel



3er Nivel

- | | | | |
|---|----------------------|---|---|
|  | Gerencia - |  | Quimioterapia / Bunker Acelerador Lineal |
|  | Diagnóstico por |  | Estar de Espera |
|  | Admisión |  | Apoyo Técnico |
|  | Servicios Higiénicos |  | Consultorios |

Leyenda

FICHA ANALISIS DE CASOS

ASPECTOS GENERALES

NOMBRE:

Suiza Lab

ZONAS:

ADMISIÓN - CONSULTORIOS - DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES - AYUDA AL DIAGNÓSTICO - SOPORTE TÉCNICO - SOPORTE ADMINISTRATIVO

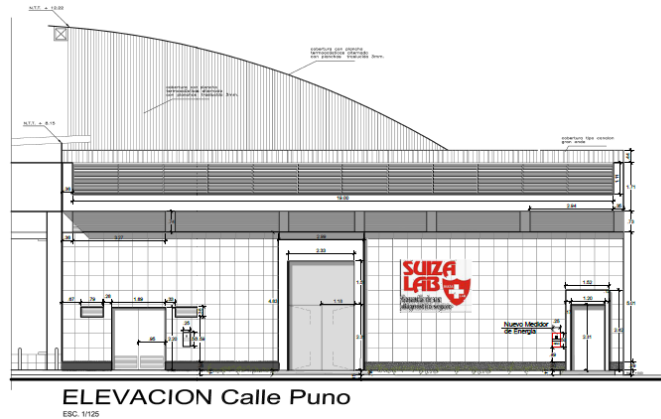
FUNCIÓN:

Laboratorio de Diagnóstico

CIRCULACIÓN:

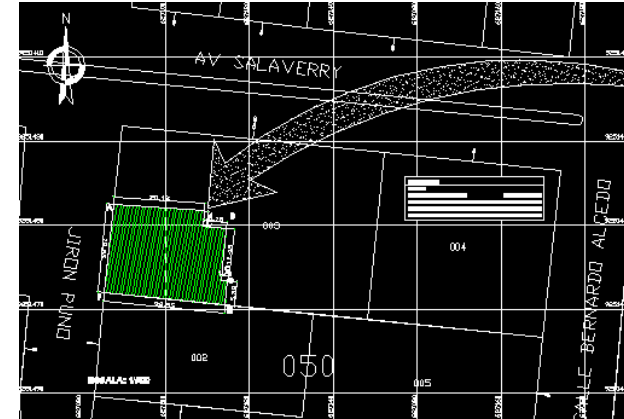
Paciente-Médico / Externo

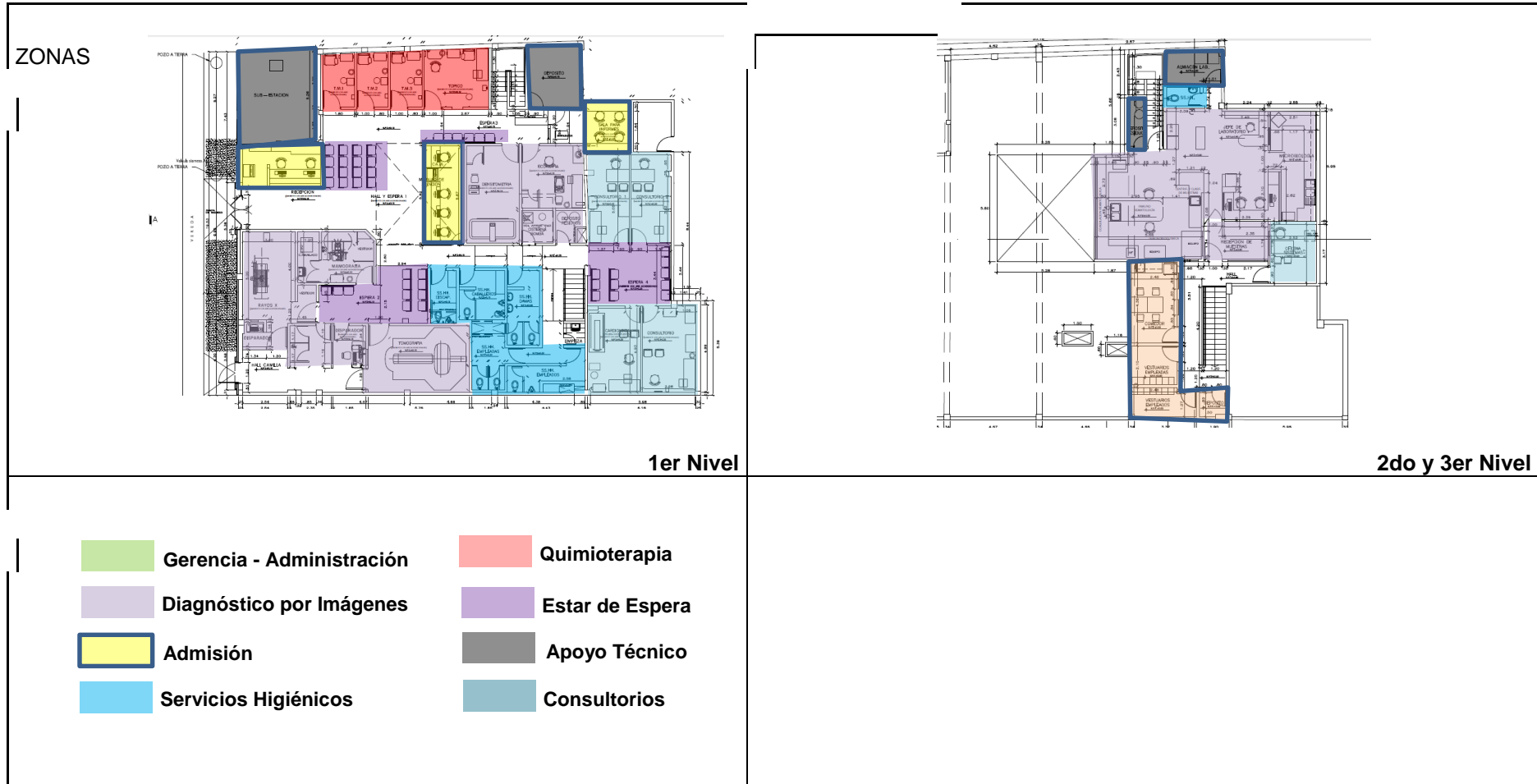
Fachada:



Ubicación:

Jirón Puno 140 - Los Parques - Lambayeque





FICHA ANALISIS DE CASOS

ASPECTOS GENERALES

NOMBRE:

Clínica Oncológica Vertikal

ZONAS:

ADMISIÓN - RADIOLOGÍA - EMERGENCIA - CONSULTORIOS - QUIRURGICO - HOSPITALIZACIÓN - SOPORTE TÉCNICO - SOPORTE ADMINISTRATIVO

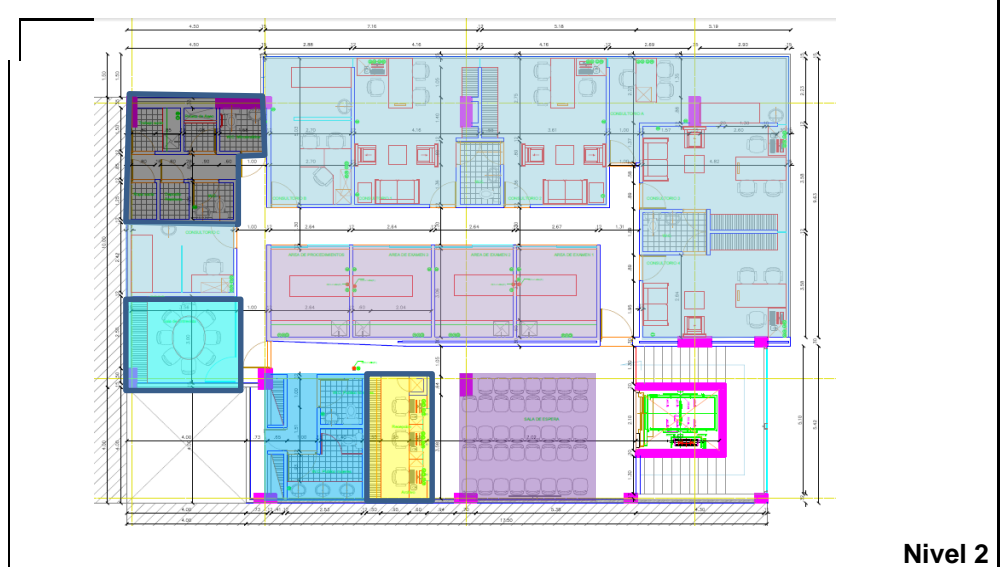
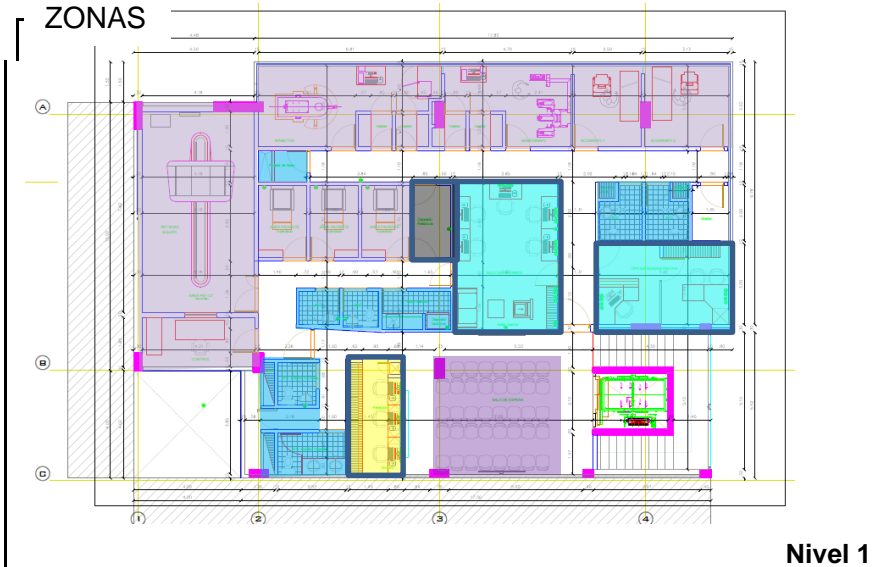
FUNCIÓN:

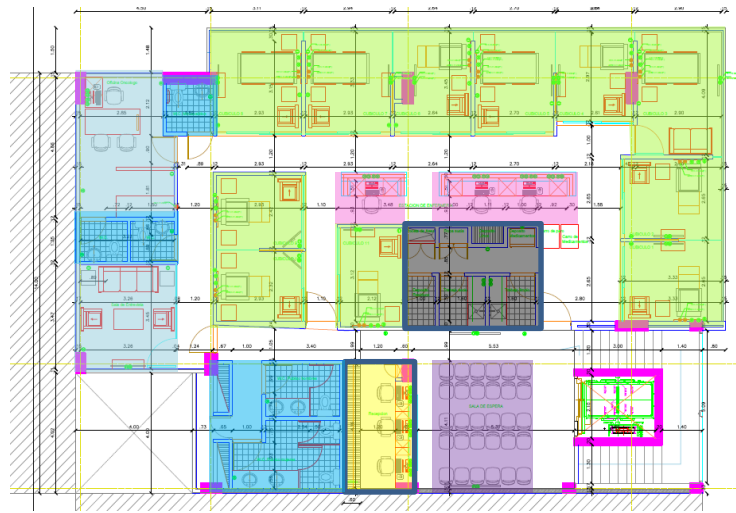
Diagnóstico por Imágenes con Hospitalización

CIRCULACIÓN:

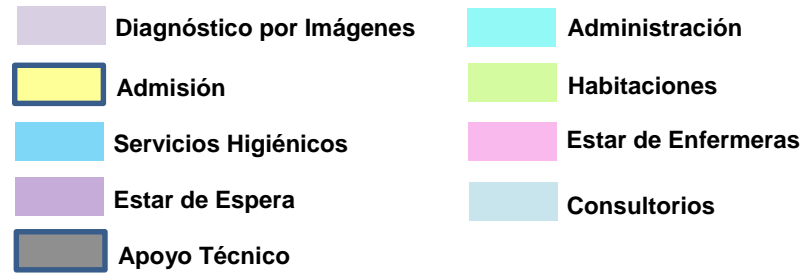
Paciente-Médico / Externo

ZONAS

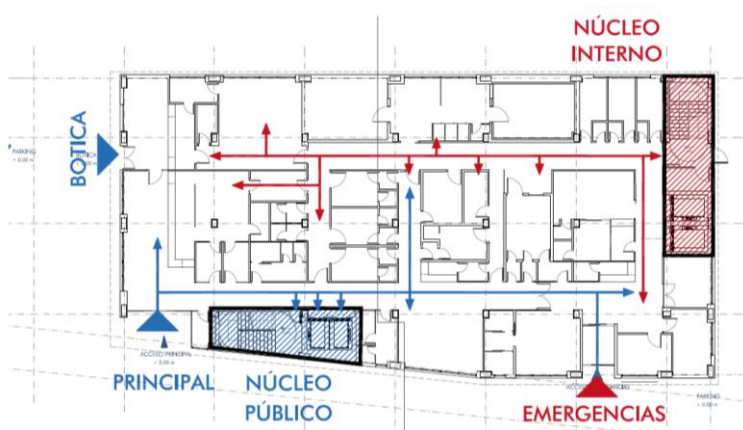
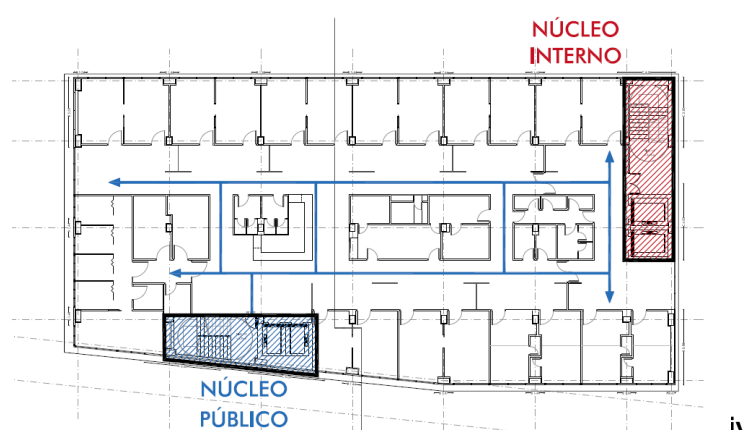


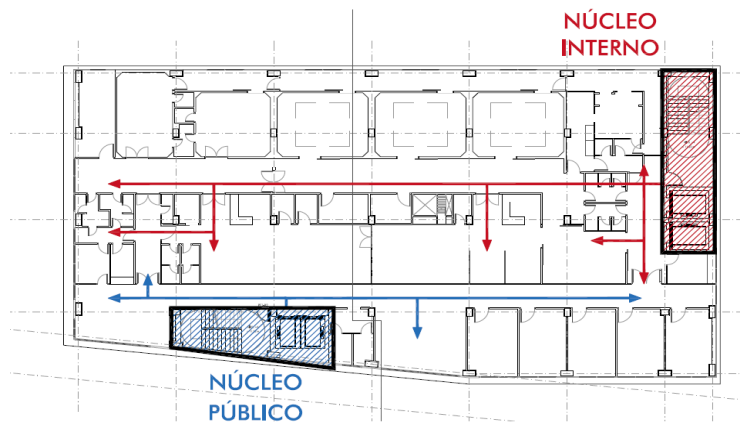


Nivel 3

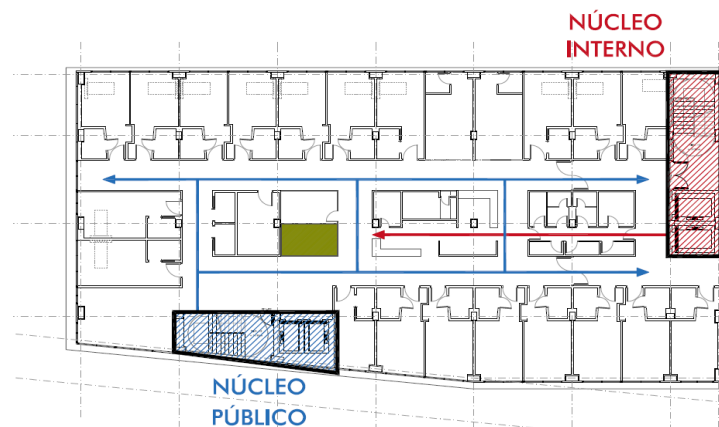


Anexo 6: Fichas de Análisis de Circulación

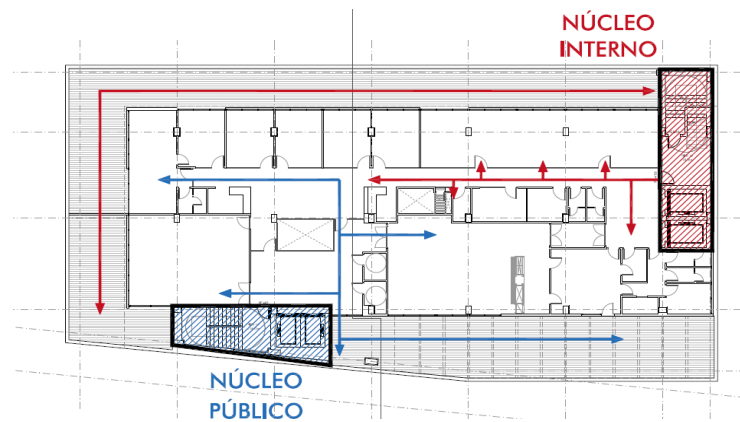
| FICHA ANALISIS DE CASOS | |
|--|--|
| ASPECTOS GENERALES | |
| NOMBRE: | Clinica San Borja |
| FUNCIÓN: | General con Diagnóstico por Imágenes |
| ZONAS: | FARMACIA - ADMISIÓN - RADIOLOGÍA - EMERGENCIA - CONSULTORIOS - QUIRURGICO - HOSPITALIZACIÓN - SOPORTE TÉCNICO - SOPORTE ADMINISTRATIVO |
| CIRCULACIÓN: | Paciente-Médico / Externo |
| CIRCULACIÓN | |
|  <p>1er Nivel</p> |  <p>2do y 3er nivel</p> |



4to Nivel



5to Nivel



6to Nivel

FICHA ANALISIS DE CASOS

ASPECTOS GENERALES

NOMBRE: Centro Oncológico Bogotá Colombia

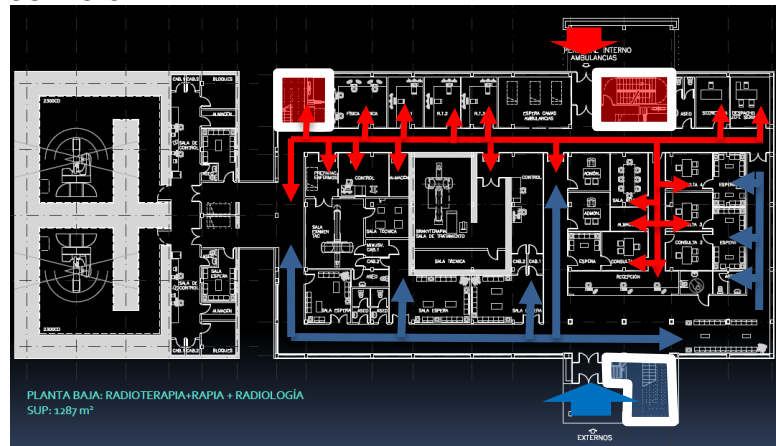
ZONAS:

ADMISIÓN - DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES -
RADIOLOGÍA - CONSULTORIOS - QUIMIOTERAPIA -
SOPORTE TÉCNICO - SOPORTE ADMINISTRATIVO

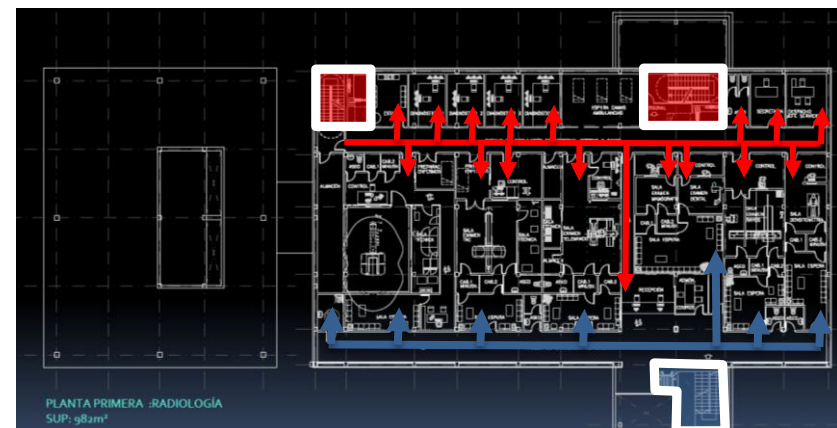
FUNCIÓN: Oncológico para Pacientes Externos

CIRCULACIÓN: Paciente-Médico / Externo

CIRCULACIÓN



1er Nivel



2do Nivel



3er Nivel

FICHA ANALISIS DE CASOS

ASPECTOS GENERALES

NOMBRE:

Suiza Lab

ZONAS:

ADMISIÓN - CONSULTORIOS - DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES - AYUDA AL DIAGNÓSTICO - SOPORTE TÉCNICO - SOPORTE ADMINISTRATIVO

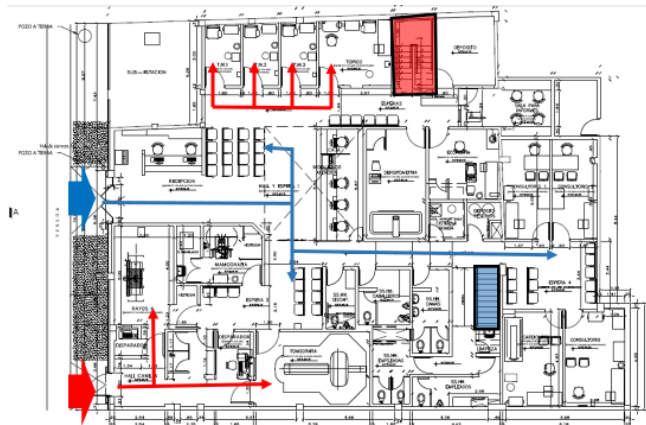
FUNCIÓN:

Laboratorio de Diagnóstico

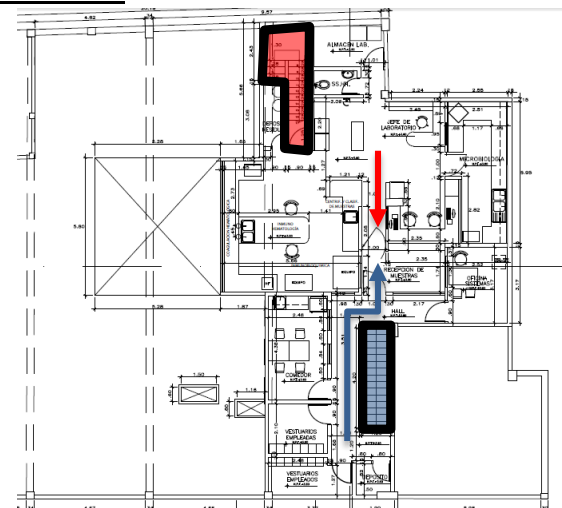
CIRCULACIÓN:

Paciente-Médico / Externo

CIRCULACIÓN



1er Nivel



2do y 3er Nivel

FICHA ANALISIS DE CASOS

ASPECTOS GENERALES

NOMBRE:

Clinica Country

ZONAS:

ADMISIÓN - RADIOLOGÍA - EMERGENCIA - CONSULTORIOS - QUIRURGICO - HOSPITALIZACIÓN - SOPORTE TÉCNICO - SOPORTE ADMINISTRATIVO

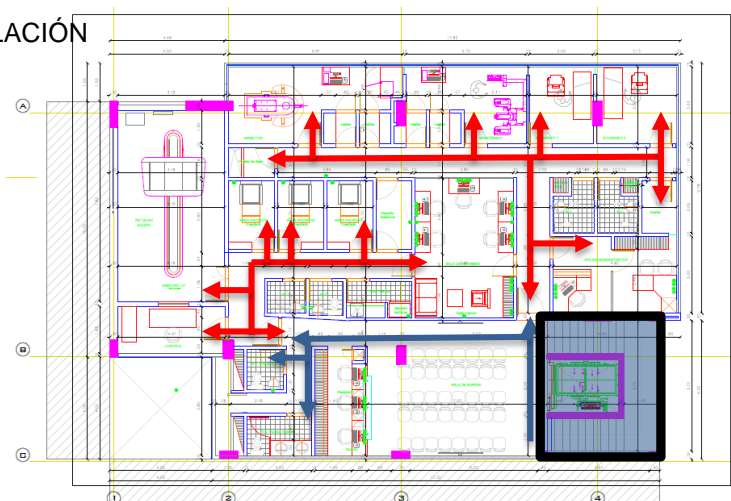
FUNCIÓN:

Diagnóstico por Imágenes con Hospitalización

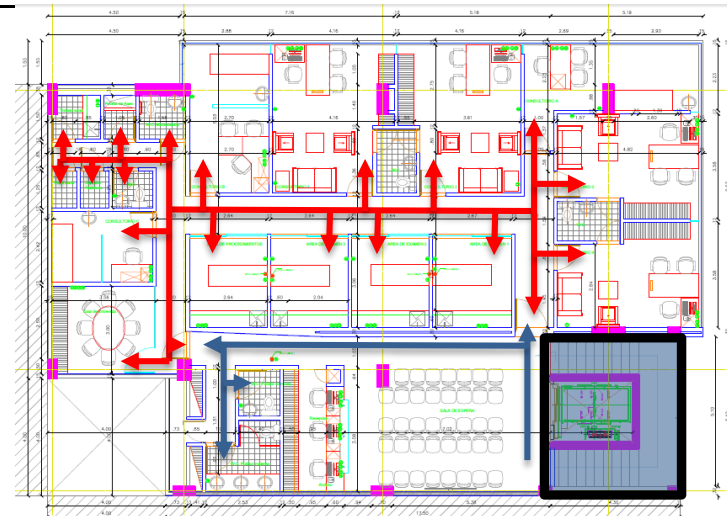
CIRCULACIÓN:

Paciente-Médico / Externo

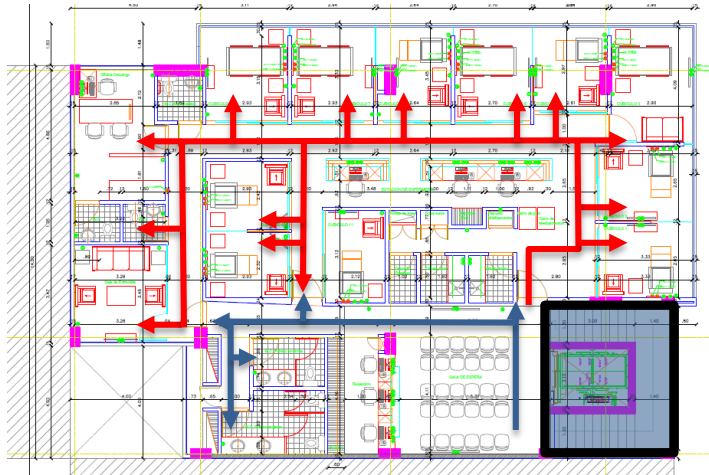
CIRCULACIÓN



1er Nivel



2do Nivel



3er Nivel

Anexo 7: Fichas de Análisis de Equipos

FICHA ANALISIS DE EQUIPOS

ASPECTOS GENERALES

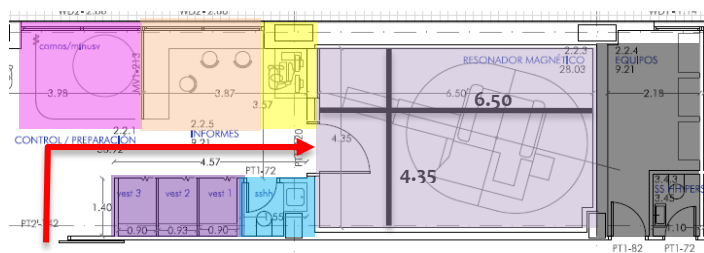
NOMBRE:

Resonador Magnético

FUNCIÓN:

Diagnóstico por Imágenes

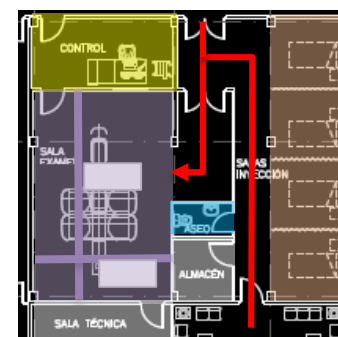
CASO 1



AMBIENTES

- Espera de camas y minusvalidos
- Vestidores
- Informes
- Control de equipo
- Servicios Higiénicos
- Resonador Magnético
- Equipos

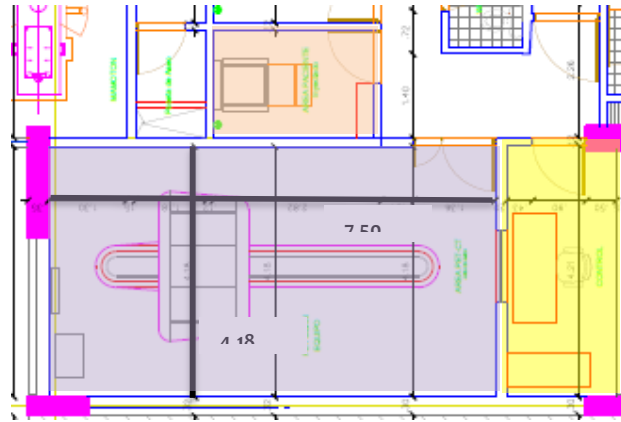
CASO 2



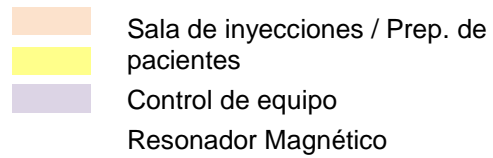
AMBIENTES

- Sala de inyecciones / Preparación de pacientes
- Control de equipo
- Servicios Higiénicos
- Resonador Magnético
- Equipos

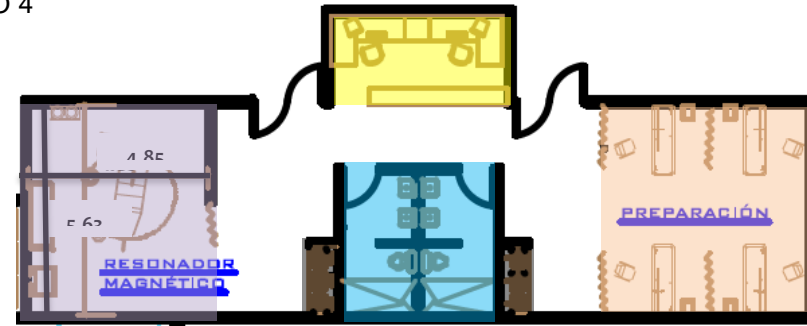
CASO 3



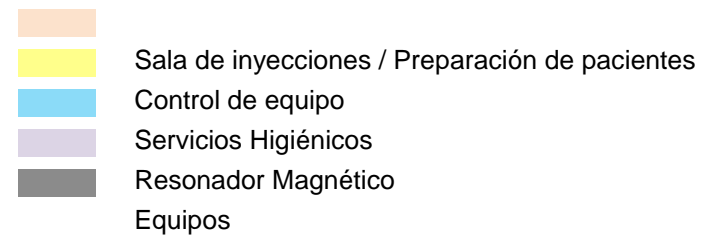
AMBIENTES



CASO 4



AMBIENTES



FICHA ANALISIS DE EQUIPOS

ASPECTOS GENERALES

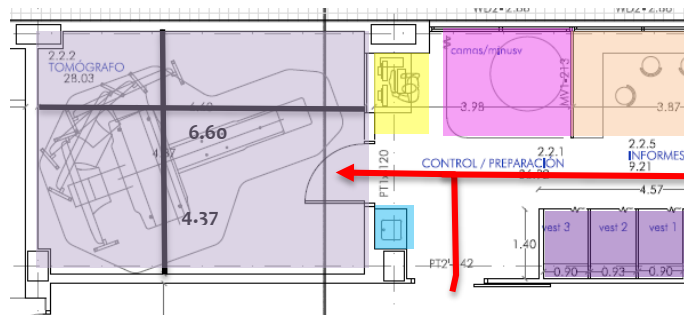
NOMBRE:

Tomógrafo







FUNCIÓN:

Diagnóstico por Imágenes

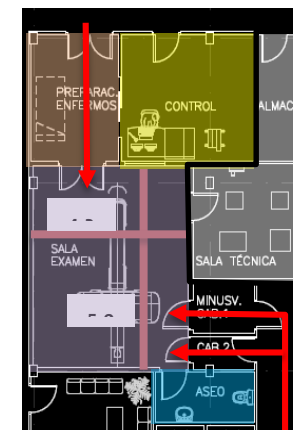
CASO 1








AMBIENTES

-  Espera de camas y minusvalidos
-  Vestidores
-  Informes
-  Control de equipo
-  Tomógrafo
-  Lavadero

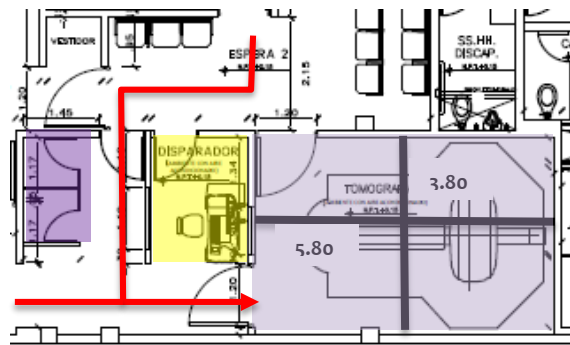
CASO 2



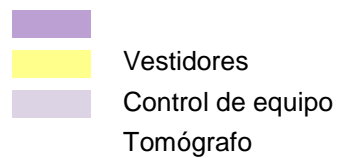
AMBIENTES

-  Sala de inyecciones / Preparación de pacientes
-  Control de equipo
-  Servicios Higiénicos
-  Tomógrafo
-  Equipos

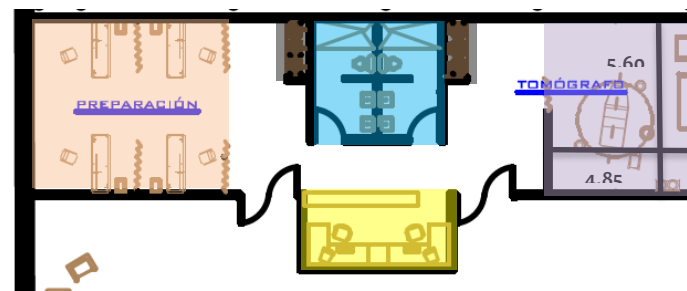
CASO 3



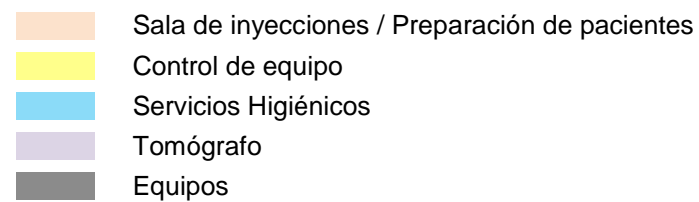
AMBIENTES



CASO 4



AMBIENTES



FICHA ANALISIS DE EQUIPOS

ASPECTOS GENERALES

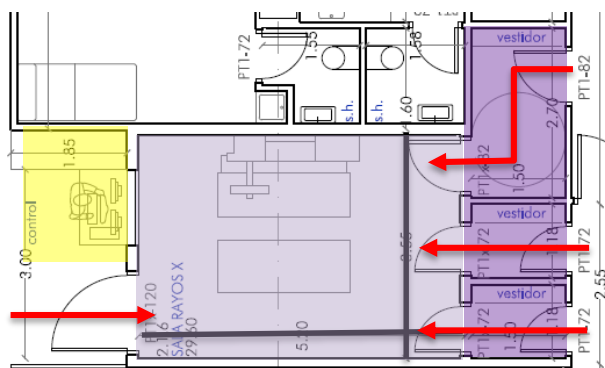
NOMBRE:

Rayos X

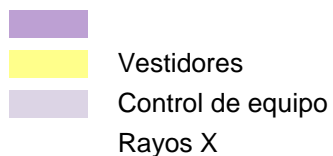
FUNCIÓN:

Diagnóstico por Imágenes

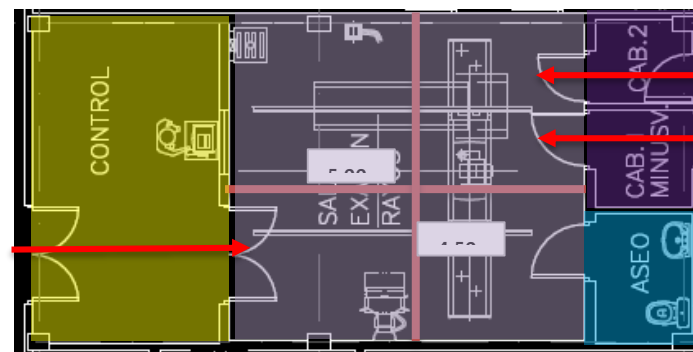
CASO 1



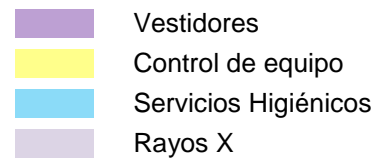
AMBIENTES



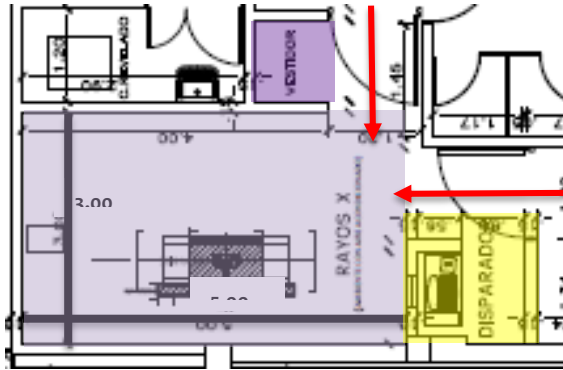
CASO 2



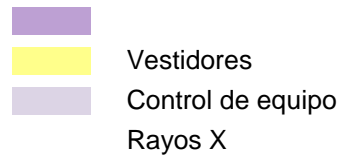
AMBIENTES



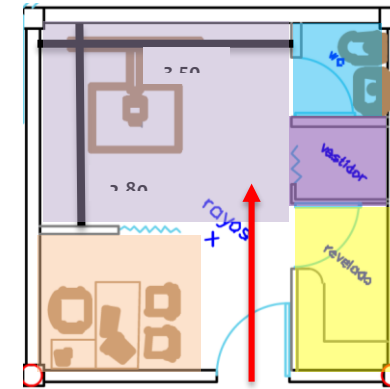
CASO 3



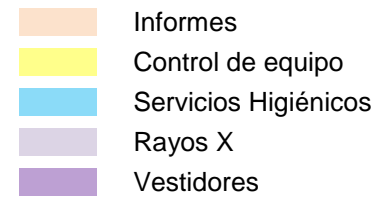
AMBIENTES



CASO 4



AMBIENTES



FICHA ANALISIS DE EQUIPOS

ASPECTOS GENERALES

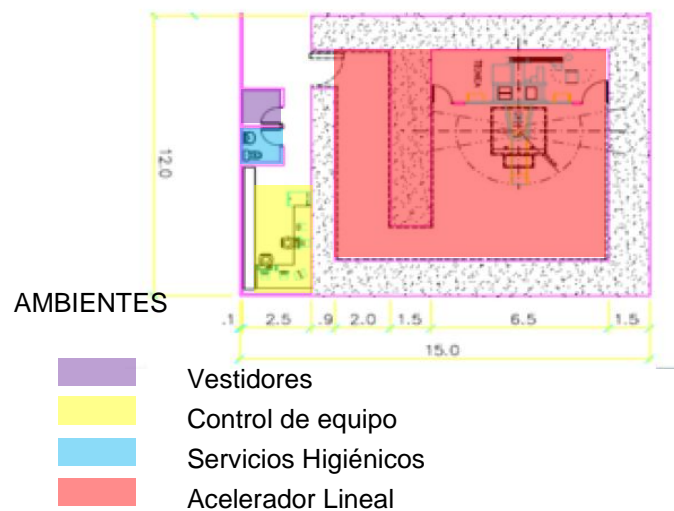
NOMBRE:

Acelerador Lineal

FUNCIÓN:

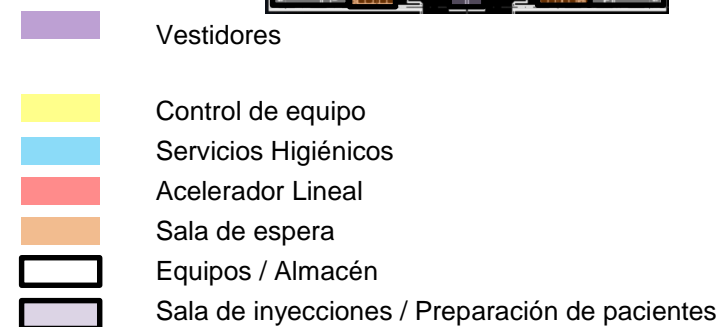
Tratamiento

CASO 1

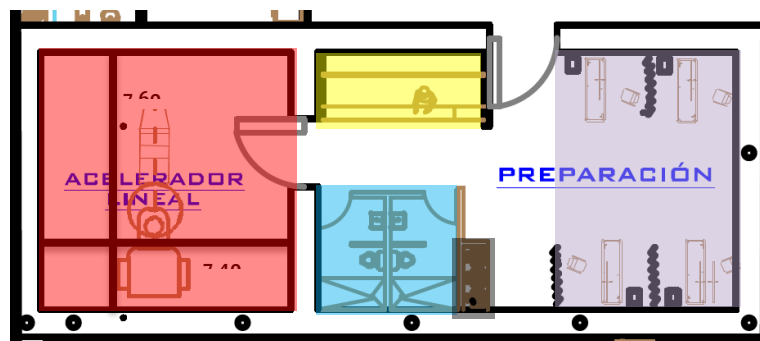


CASO 2







AMBIENTES



CASO 3






AMBIENTES

| | |
|---|--|
|  | |
|  | Acelerador Lineal |
|  | Control de equipo |
|  | Sala de inyecciones / Prep. de pacientes |
|  | Equipos |
|  | Servicios Higiénicos |

CASO 4

AMBIENTES

| | |
|---|----------------------|
|  | Informes |
|  | Control de equipo |
|  | Servicios Higiénicos |
|  | Rayos X |
|  | Vestidores |

Anexo 8: **NORMATIVA NACIONAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DEL CÁNCER EN EL PERÚ – LIMA 2006**

El cáncer en el Perú es un problema de Salud Pública, por su frecuencia que va en aumento, por el daño que ocasiona en hombres y mujeres al causar muertes y discapacidades y porque muchos de esos casos pueden ser prevenidos o detectados y tratados tempranamente. El propósito de este Plan es, entonces, reducir la carga del cáncer en la población, con un planteamiento integral que vaya desde la promoción de la salud y la prevención del cáncer, detección temprana, tratamiento adecuado, rehabilitación y cuidados paliativos, que constituyen la forma más efectiva de atacar el problema.

Lamentablemente, no siempre el extenso conocimiento existente sobre la prevención del cáncer se traduce en una práctica efectiva, por diferentes razones:

- Apoyo político limitado
- Infraestructura y recursos limitados, lo que es crítico en el Perú, dada la coexistencia de otra variedad de problemas en salud que exigen atención
- Decisiones inadecuadas, al ponerse poca atención en el costo-efectividad y en la accesibilidad de las intervenciones
- Sistemas de información en cáncer inadecuados, que con frecuencia no proveen ayuda para la toma de decisiones
- Falta de integración y coordinación de los esfuerzos para el control del cáncer a nivel intra e intersectorial
- Escaso apoyo a la investigación, debido a los trámites administrativos y a la falta de suficiente financiación
- Falta de monitoreo y evaluación de las intervenciones
- Inequidad social, al estar los grupos de más bajos ingresos mayormente expuestos a factores de riesgo evitables, tales como los carcinógenos ambientales, el consumo de tabaco, abuso de alcohol y agentes infecciosos. Estos grupos, además, tienen menos acceso a los servicios de salud y educación que podrían empoderarlos para tomar decisiones y proteger su propia salud.

Este plan pretende contribuir a la reducción de la incidencia, morbilidad y mortalidad del cáncer y mejorar la calidad de vida de los pacientes oncológicos en el Perú. Las actividades deberán estar encaminadas a la promoción de la salud en la población saludable, prevención del cáncer, detección temprana mediante el tamizaje de personas asintomáticas, diagnóstico más temprano en aquellas que presentan síntomas y signos, tratamiento de lesiones diagnosticadas tempranamente o de aquellas en estadios avanzados y rehabilitación y cuidados paliativos para aliviar los sufrimientos o enfrentar la fase terminal de la enfermedad.

Mientras la mortalidad por todas las causas en el Perú viene descendiendo progresivamente, la mortalidad por cáncer se viene incrementando, hasta constituirse en la segunda causa de muerte, según las cifras oficiales del Ministerio de Salud.

Anexo 9: GUIA NACIONAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS PREVENTORIOS DE CÁNCER Y OTRAS ENFERMEDADES CRÓNICAS – LIMA 2009

Este documento tiene carácter normativo para las actividades desarrolladas con relación a la implementación y al funcionamiento de los preventorios de cáncer en la zona urbana, urbano marginal y rural del país.

Manual de Procedimientos Asistenciales - INEN – Departamento de Evaluación de Imágenes en Radiodiagnóstico

Al existir este reglamento específico y especializado, se tomara como referencia para ser contrastado con el análisis de casos y las bases teóricas y definir con su cruce los criterios a usar, siendo lo básico a usar lo que se describe a continuación.

| SUBPROCESO | PROCEDIMIENTOS |
|---|---|
| Programación de atención radiodiagnóstica | Programación y evaluación para examen radiográfico, ecográfico, intervencionista, mamográfico, resonancia magnética, tomografía y fluoroscopia. |
| Radiodiagnóstico | Evaluación y diagnóstico radiográfico |
| | Evaluación y diagnóstico ecográfico |
| | Evaluación y diagnóstico intervencionista |
| | Evaluación y diagnóstico mamográfico |
| | Evaluación y diagnóstico por resonancia magnética. |
| | Evaluación y diagnóstico tomográfico |
| | Evaluación y diagnóstico radiográfico especial |

Evaluación y Diagnostico Radiográfico

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente y mobiliario adecuado para la atención del Paciente.
2. Ambiente y mobiliario adecuado para la instalación del Equipo de Rayos X, tableros de control y mesa para toma del examen radiográfico y cabina de control protegida de radiaciones.
3. Ambiente y enseres adecuados para la instalación del Equipo de Procesamiento automático de placas radiográficas y tableros de control
4. Ambiente, mobiliario, servidor, terminales e impresora para la captación electrónica, digitalización, archivo informático e impresión de las imágenes radiográficas.
5. Oficinas, mobiliario, equipos para visualizar las placas radiográficas, terminales y dictáfonos para la evaluación y diagnóstico radiográfico por los Médicos
6. Ambiente, mobiliario y PC terminales e Impresoras para la transcripción e impresión de los informes diagnósticos.
7. Ambiente y mobiliario para archivo de placas radiográficas

Evaluación y Diagnostico Ecográfico

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente y mobiliario adecuado para la preparación del Paciente.
2. Ambiente y mobiliario adecuado para la instalación del Ecógrafo, tableros de control, impresora, toma y evaluación de la ecografía y redacción e impresión del informe diagnóstico.
3. Equipos informáticos.

Mi

Evaluación y Diagnostico Intervencionista

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente y mobiliario adecuado para la atención del Paciente.
2. Ambiente y mobiliario adecuado para la radiología intervencionista
3. Ambiente y mobiliario adecuado para la instalación del Equipo de Rayos X, tableros de control y mesa para toma del examen radiográfico y cabina de control protegida de radiaciones.
4. Ambiente y enseres adecuados para la instalación del Equipo de Procesamiento automático de placas radiográficas y tableros de control
5. Ambiente, mobiliario, servidor, terminales e impresora para la captación electrónica, digitalización, archivo informático e impresión de las imágenes radiográficas.
6. Oficinas, mobiliario, equipos para visualizar las placas radiográficas, terminales y dictáfonos para la evaluación y diagnóstico radiográfico por los Médicos
7. Ambiente, mobiliario y PC terminales e Impresoras para la transcripción e impresión de los informes diagnósticos.
8. Ambiente y mobiliario para archivo de placas radiográficas
9. Equipos informáticos.

Evaluación y Diagnostico Mamográfico

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente y mobiliario adecuado para la atención del Paciente.
2. Ambiente y mobiliario adecuado para la instalación del Equipo de Rayos X, tableros de control y mesa para toma del examen radiográfico y cabina de control protegida de radiaciones.
3. Ambiente y enseres adecuados para la instalación del Equipo de Procesamiento automático de placas mamográficas y tableros de control
4. Ambiente, mobiliario, servidor, terminales e impresora para la captación electrónica, digitalización, archivo informático e impresión de las imágenes mamográficas
5. Oficinas, mobiliario, equipos para visualizar las placas mamográficas, terminales para dictado de la evaluación y diagnóstico mamográfico por los Médicos Radiólogos.
6. Ambiente, mobiliario y PC terminales e Impresoras para la transcripción e impresión de los informes diagnósticos.
7. Ambiente y mobiliario para archivo de placas mamográficas

Evaluación y Diagnostico por Resonancia Magnética

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente y mobiliario adecuado para la atención del Paciente.
2. Ambiente y mobiliario adecuado para la instalación del Equipo de Rayos X, tableros de control y mesa para toma del examen de resonancia magnética y cabina de control protegida.
3. Ambiente y enseres adecuados para la instalación del Equipo de Procesamiento automático de placas de resonancia magnética y tableros de control
4. Ambiente, mobiliario, servidor, terminales e impresora para la captación electrónica, digitalización, archivo informático e impresión de las imágenes de resonancia magnética
5. Oficinas, mobiliario, equipos para visualizar las placas de resonancia magnética terminales para dictado de la evaluación y diagnóstica de resonancia magnética por los Médicos Radiólogos.
6. Ambiente, mobiliario y PC terminales e Impresoras para la transcripción e impresión de los informes diagnósticos.
7. Ambiente y mobiliario para archivo de placas de resonancia magnética
8. Equipos informáticos.

Evaluación y Diagnostico Tomográfico

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente y mobiliario adecuado para la atención del Paciente.
2. Ambiente y mobiliario adecuado para la instalación del Equipo de Rayos X, tableros de control y mesa para toma del examen radiográfico y cabina de control protegida de radiaciones.
3. Ambiente y enseres adecuados para la instalación del Equipo de Procesamiento automático de placas tomográficas y tableros de control
4. Ambiente, mobiliario, servidor, terminales e impresora para la captación electrónica, digitalización, archivo informático e impresión de las imágenes tomográficas
5. Oficinas, mobiliario, equipos para visualizar las placas tomográficas, terminales para dictado de la evaluación y diagnóstico tomográfico por los Médicos Radiólogos.
6. Ambiente, mobiliario y PC terminales e Impresoras para la transcripción e impresión de los informes diagnósticos.
7. Ambiente y mobiliario para archivo de placas tomográficas
8. Equipos informáticos.

Evaluación y Diagnostico Radiográfico Especial

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente y mobiliario adecuado para la atención del Paciente.
2. Ambiente y mobiliario adecuado para la instalación del Equipo de Rayos X, tableros de control y mesa para toma del examen radiográfico y cabina de control protegida de radiaciones.
3. Ambiente y enseres adecuados para la instalación del Equipo de Procesamiento automático de placas radiográficas y tableros de control
4. Ambiente, mobiliario, servidor, terminales e impresora para la captación electrónica, digitalización, archivo informático e impresión de las imágenes radiográficas.
5. Oficinas, mobiliario, equipos para visualizar las placas radiográficas, terminales y dictáfonos para la evaluación y diagnóstico radiográfico por los Médicos
6. Ambiente, mobiliario y PC terminales e Impresoras para la transcripción e impresión de los informes diagnósticos.
7. Ambiente y mobiliario para archivo de placas radiográficas
8. Equipos informáticos.

Manual de Procedimientos Asistenciales - INEN – Departamento de Tratamiento Médico

Al existir este reglamento específico y especializado, se tomara como referencia para ser contrastado con el análisis de casos y las bases teóricas y definir con su cruce los criterios a usar, siendo lo básico a usar lo que se describe a continuación y en los anexos.

| SUBPROCESOS | PROCEDIMIENTOS |
|---|---|
| Terapia Médica Específica Oncológica | Tratamiento Médico Específico del Cáncer mediante Quimioterapia, Bioterapia, Inmunoterapia y/u Hormonoterapia |
| | Quimioterapia a altas dosis con soporte mediante transfusión de células progenitoras hematopoyéticas |
| Terapia paliativa y tratamiento del dolor | Terapia paliativa y tratamiento del dolor |
| Tratamiento de Complicaciones Médicas | Tratamiento de Complicaciones Médicas |

Terapia Médica Específica Oncológica: Quimioterapia, Bioterapia, Inmunoterapia y Hormonoterapia

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente adecuado para sala de espera y recepción de pacientes
2. Ambiente adecuado y mobiliario para la formulación de las mezclas citostáticas
3. Ambiente y mobiliario adecuado para aplicación de quimioterapia, hormonoterapia, bioterapia y/o inmunoterapia.
4. Oficina y equipos de computo para el personal
5. Cabina de Flujo laminar vertical.

Terapia Médica Específica Oncológica: Quimioterapia de Altas Dosis

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Habitaciones uni o bi-personales con sistema de ventilación HEPA para disminuir la contaminación y mobiliario adecuado.
2. Ambiente y equipo adecuado para aféresis y reinfusión de células progenitoras hematopoyéticas.
3. Ambiente y equipo adecuado para procesamiento biológico y criopreservación de células progenitoras hematopoyéticas.
4. Ambiente y equipo adecuado para estudio de Citometría de Flujo de las células progenitoras hematopoyéticas.
5. Ambiente iluminado con mesa de trabajo y caño para los procedimientos técnicos.
6. Oficina, computadora e impresora para personal de Unidad TAMO
7. Ambiente y material médico adecuado para estudio HLA.

Terapia Paliativa

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente y mobiliario adecuado para recepción de doce 12 pacientes.
2. Sala de procedimientos con ambientes individualizados y camillas para atención simultánea de seis 6 pacientes.
3. Sala de procedimientos para tratamientos invasivos con camilla, balón de oxígeno, coche de paro, aspirador, oxímetro de pulso
4. Camillas
5. Coche de curaciones
6. Tres 3 Coches de enfermería.
7. Oficina, mobiliario y equipos de computo para el personal

Tratamiento de Complicaciones Médicas

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambiente adecuado para sala de espera y recepción de pacientes
2. Oficina y equipos de computo para el personal
3. Equipos específicos de tratamiento especializado de las complicaciones médicas asociadas al cáncer según el Protocolo respectivo.

Manual de Procedimientos Asistenciales - INEN – Departamento de Radioterapia

Al existir este reglamento específico y especializado, se tomara como referencia para ser contrastado con el análisis de casos y las bases teóricas y definir con su cruce los criterios a usar, siendo lo básico a usar lo que se describe a continuación y en los anexos.

| SUBPROCESOS | PROCEDIMIENTOS |
|------------------------------|--|
| Programación de Radioterapia | Programación y evaluación de radioterapia |
| Teleterapia | Teleterapia |
| Braquiterapia | Braquiterapia de alta tasa Braquiterapia de baja tasa |
| Protección Radiológica | Control diario de Calidad en Aceleradores Lineales y Unidades de Cobaltoterapia |
| | Control mensual de Calidad en Aceleradores Lineales y Unidades de Cobaltoterapia |
| | Control anual de Calidad en Aceleradores Lineales y Unidades de Cobaltoterapia |
| | Calibración de la Fuente de Braquiterapia de Alta Tasa |
| | Monitoreo de área y zona de trabajo |

Teleterapia

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Ambientes y mobiliario adecuado para atención de los pacientes: sala de espera, vestidor, SSHH y consultorios.
2. Ambiente e instalaciones para teleterapia con blindaje adecuado según normas del IPEN.
3. Ambiente para planeamiento y contornos
4. Simulador con Equipo de Rayos X y TAC.
5. Equipo de Cobalto 60.
6. Aceleradores lineales duales de electrones y fotones.






7. Taller de moldes.
8. Oficinas, mobiliario, Computadoras e Impresora según necesidad del servicio.

Protección Radiológica – Diario, Mensual, Anual

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO:

1. Oficina, mobiliario, PC e impresora.
2. Ambiente adecuado para almacenamiento y mantenimiento de los equipos de dosimetría.
3. Maniquí de agua o tejido equivalente, estándar o antropomórfico.
4. Cámara de ionización cilíndrica tipo Farmer de referencia.
5. Cámara de ionización cilíndrica tipo Farmer de campo.
6. Cámara de ionización plano paralela para electrones.
7. Electrómetro.
8. Barómetro.
9. Termómetro.
10. Medidor de humedad ambiental.
11. Extensión múltiple de cable eléctrico.
12. Cronometro.
13. Cinta métrica flexible.
14. Equipo para desplazamiento milimétrico vertical de las cámaras de ionización.
15. Equipo para verificaciones rápidas "Monitrex".
16. Equipo para exploración del campo de radiación "Sentinel".

ANEXO 8: NORMA TECNICA CATEGORIA DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

CUADRO Nº 5

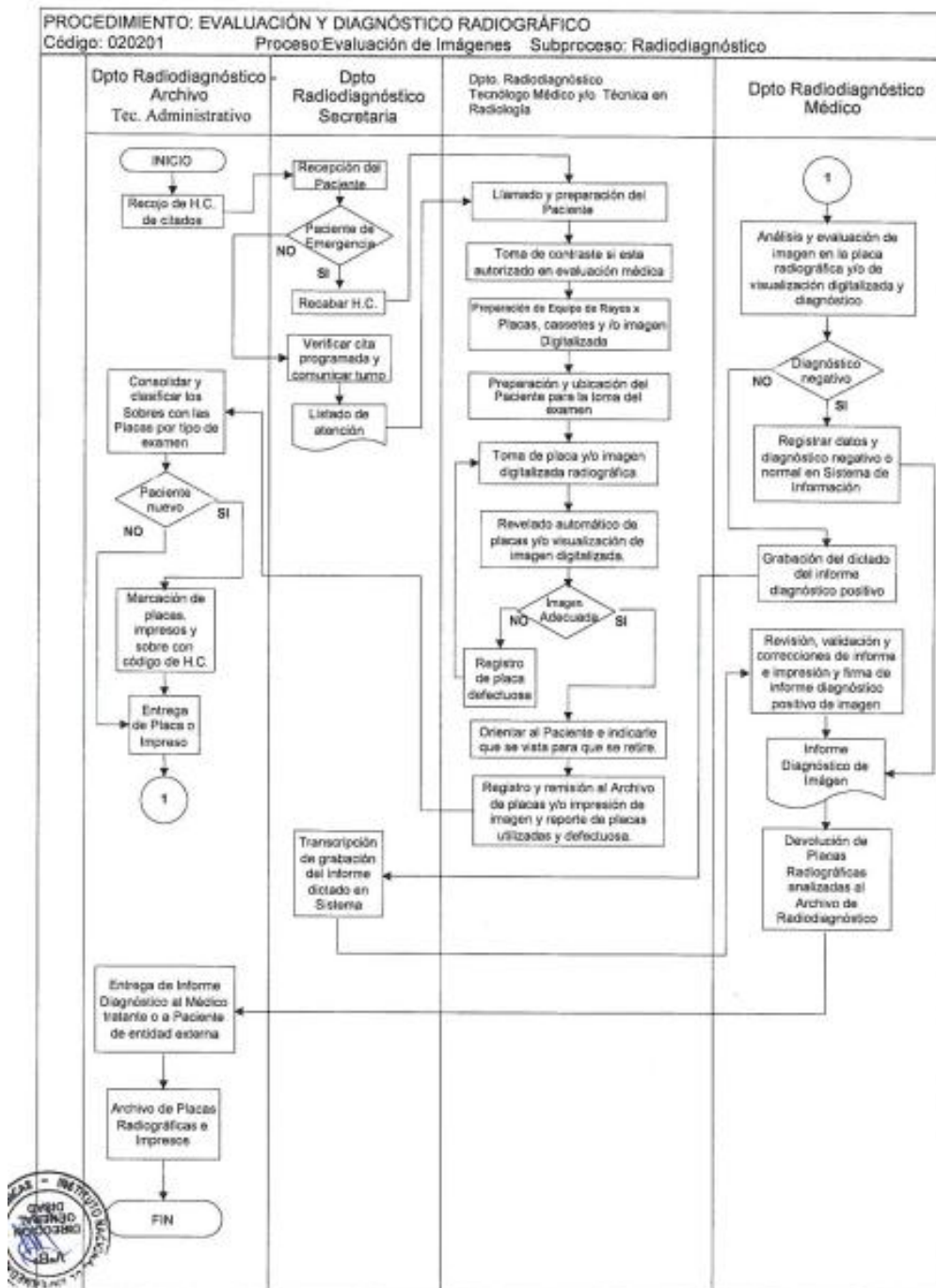
CUADRO COMPARATIVO DE LAS UNIDADES PRODUCTORAS SEGÚN LAS DIFERENTES CATEGORIAS

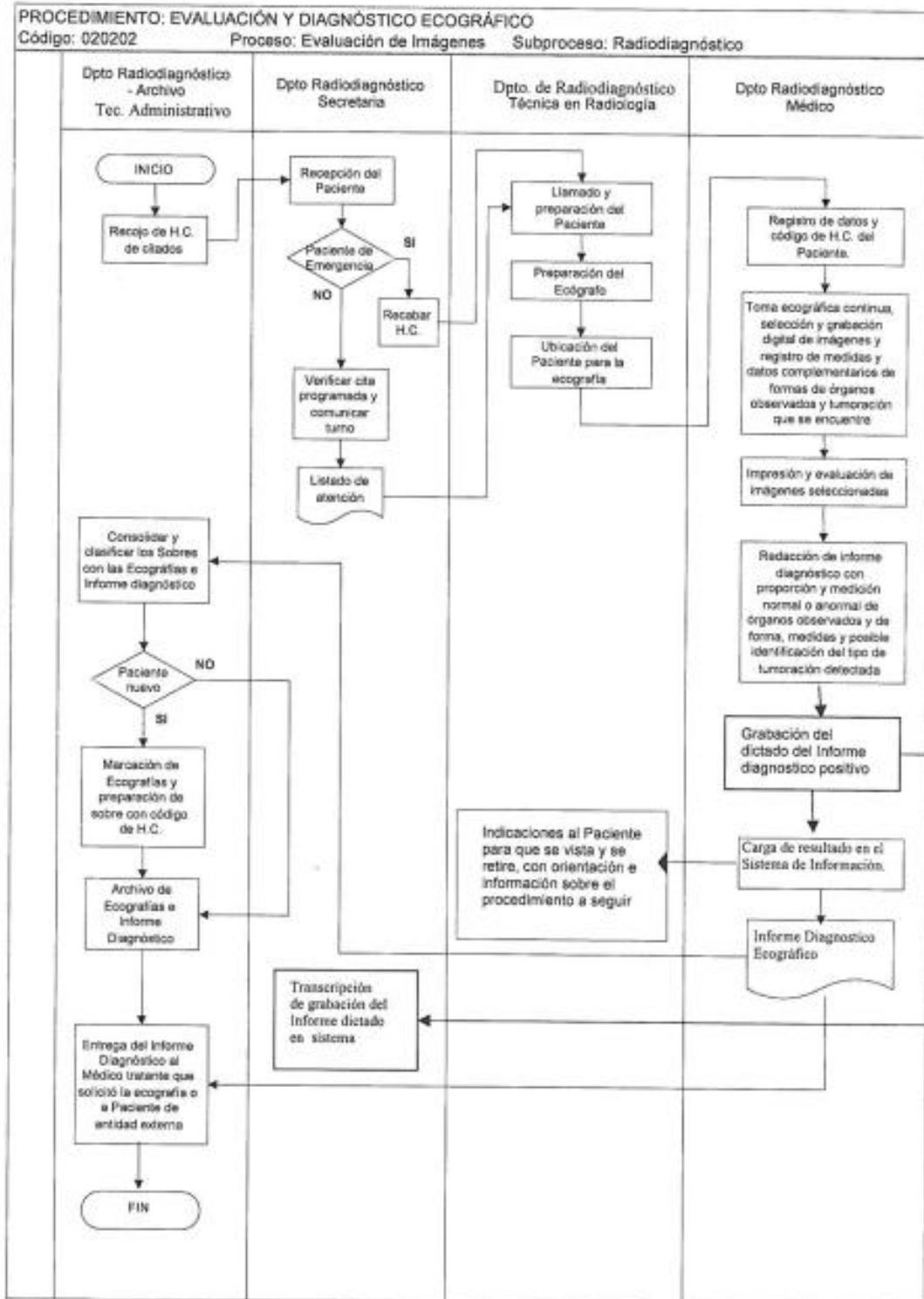
| UNIDADES PRODUCTORAS | I-1 | I-2 | I-3 | I-4 | II-1 | II-2 | III-1 | III-2 |
|------------------------------------|------------|-------------|--------|--|--|---------------------------|-------------------------------------|---|
| SALUD COM. Y AMBIENTAL | SI | SI | SI | SI | SI | | | |
| CONSULTA EXTERNA MEDICA | Itinerante | 6 a 12 Hrs. | 12 Hrs | 12 Hrs. | 12 Hrs. | 12 Hrs. | 12 Hrs. | 12 Hrs. |
| PATOLOGIA CLINICA (Laboratorio) | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| ESPECIALIDAD | | | | Medicina General y algunas especialidades (Ginecología y Pediatría prioritariamente) | Medicina General, Medicina Interna, Pediatría, Gineco-Obstetricia, Cirugía General, Anestesiología | TOODAS LAS ESPECIALIDADES | Además TODAS LAS SUB ESPECIALIDADES | SOLO ESPECIALIDADES CORRESPONDIENTES AL INSTITUTO ESPECIALIZADO |
| CENTRO OBSTETRICO | | | | Sala de Parto | SI | SI | SI | SI |
| HOSPITALIZACION | | | | Internamiento | SI | SI | SI | SI |
| CENTRO QUIRURGICO | | | | | SI | SI | SI | CONDICIONAL |
| EMERGENCIA | | | | | SI | SI | SI | CONDICIONAL |
| DIAGNOSTICO POR IMÁGENES | | | | | SI | SI | SI | SI |
| HEMOTERAPIA | | | | | SI | SI | SI | SI |
| ANATOMIA PATOLOGICA | | | | | SI | SI | SI | SI |
| HEMODIALISIS | | | | | | | SI | |
| U. C. I. | | | | | | General | ESPECIALIZADA | De acuerdo a su Especialidad |
| RADIOTERAPIA | | | | | | | SI | |
| MEDICINA NUCLEAR | | | | | | | SI | |
| TRANSPLANTE DE ORGANOS | | | | | | | SI | |
| INVESTIGACION CIENTIFICA | | | | | | | SI | SI |
| INTERVENCIONES DE SUB ESPECIALIDAD | | | | | | | | SI |

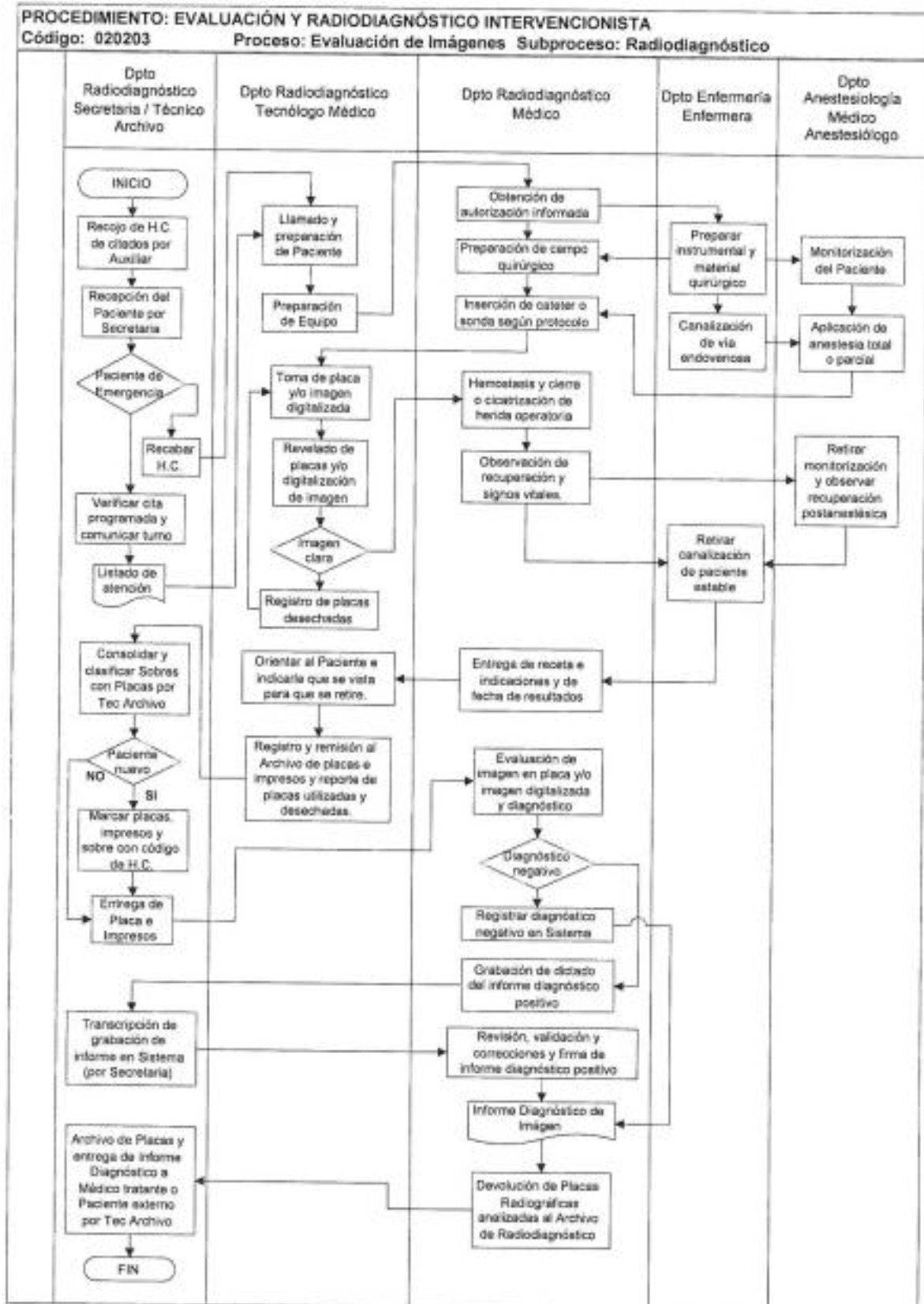
Documento Técnico Normativo de Categoría -19-

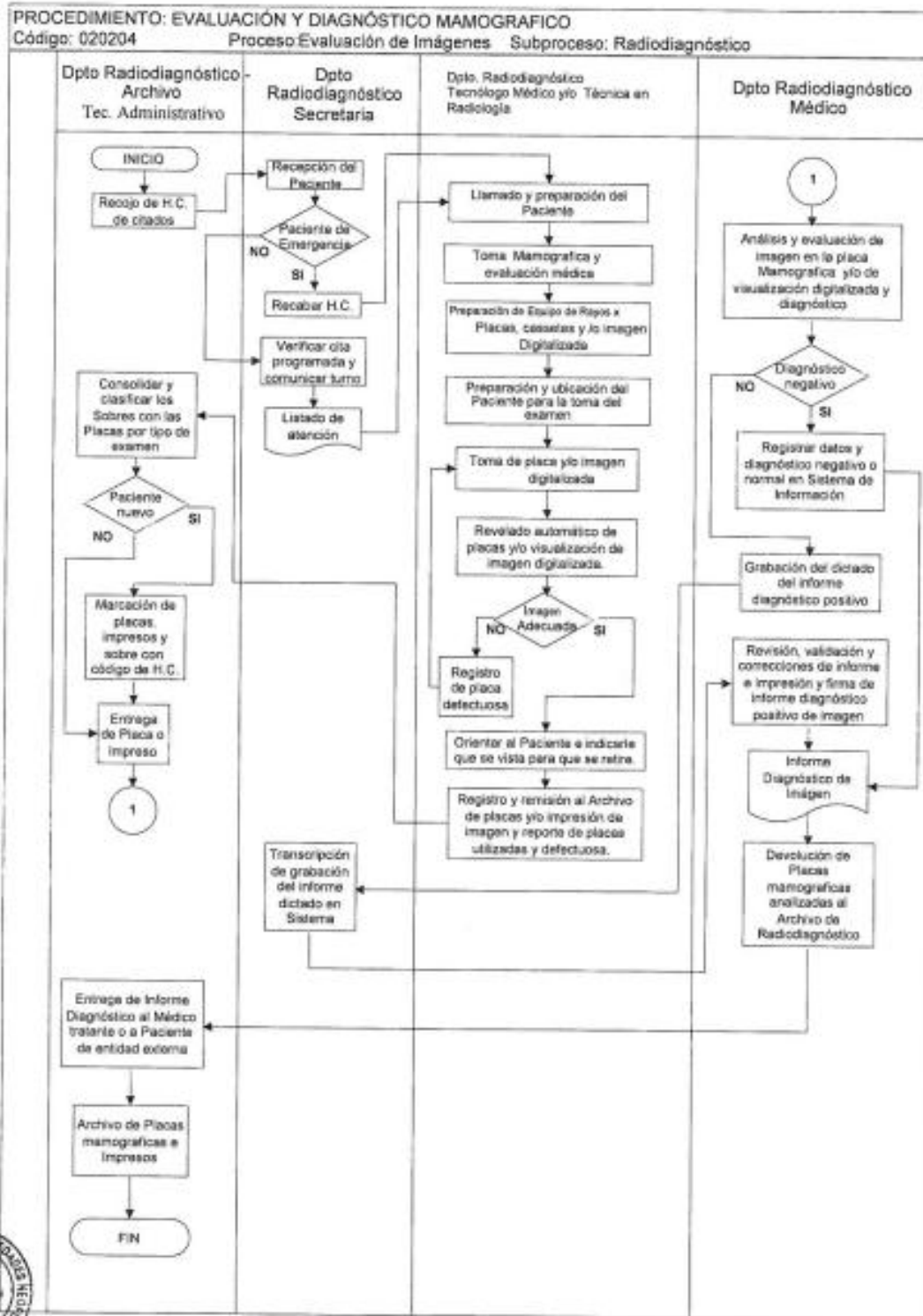
ANEXO 10: ANEXOS DEL MARCO TEORICO- NORMATIVA NACIONAL

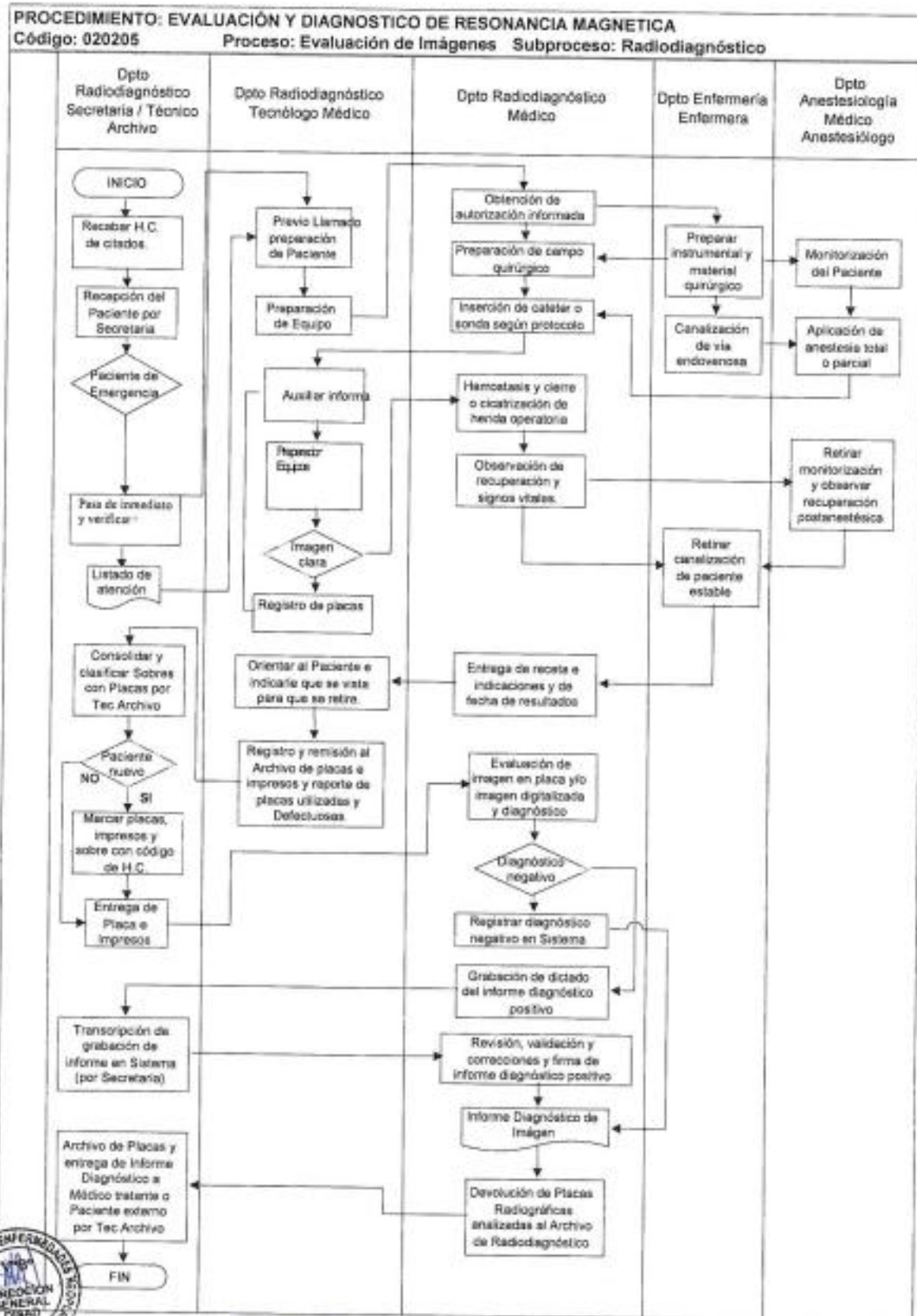
DPTO DE EVALUACIÓN Y DIAGNOSTICO

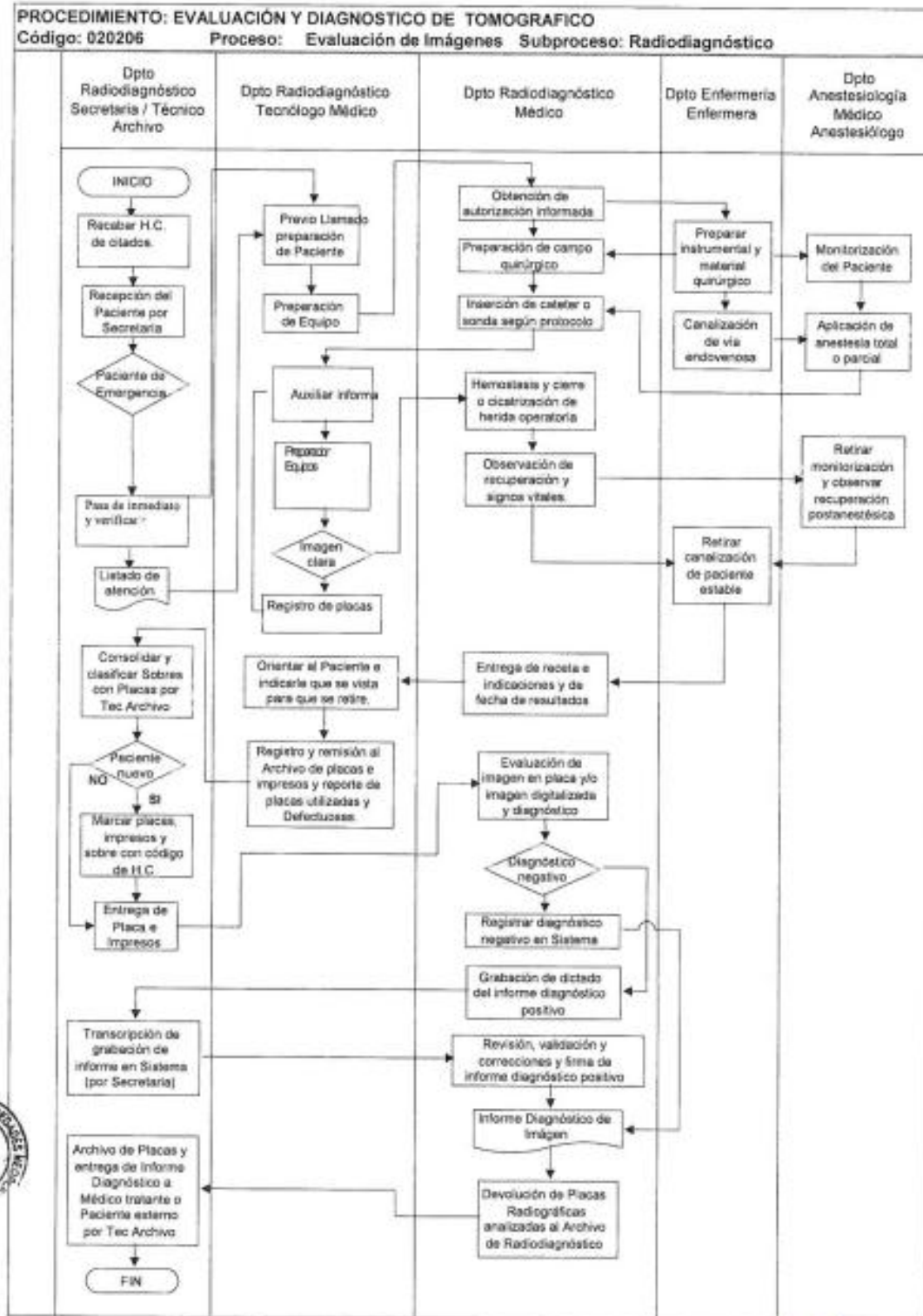


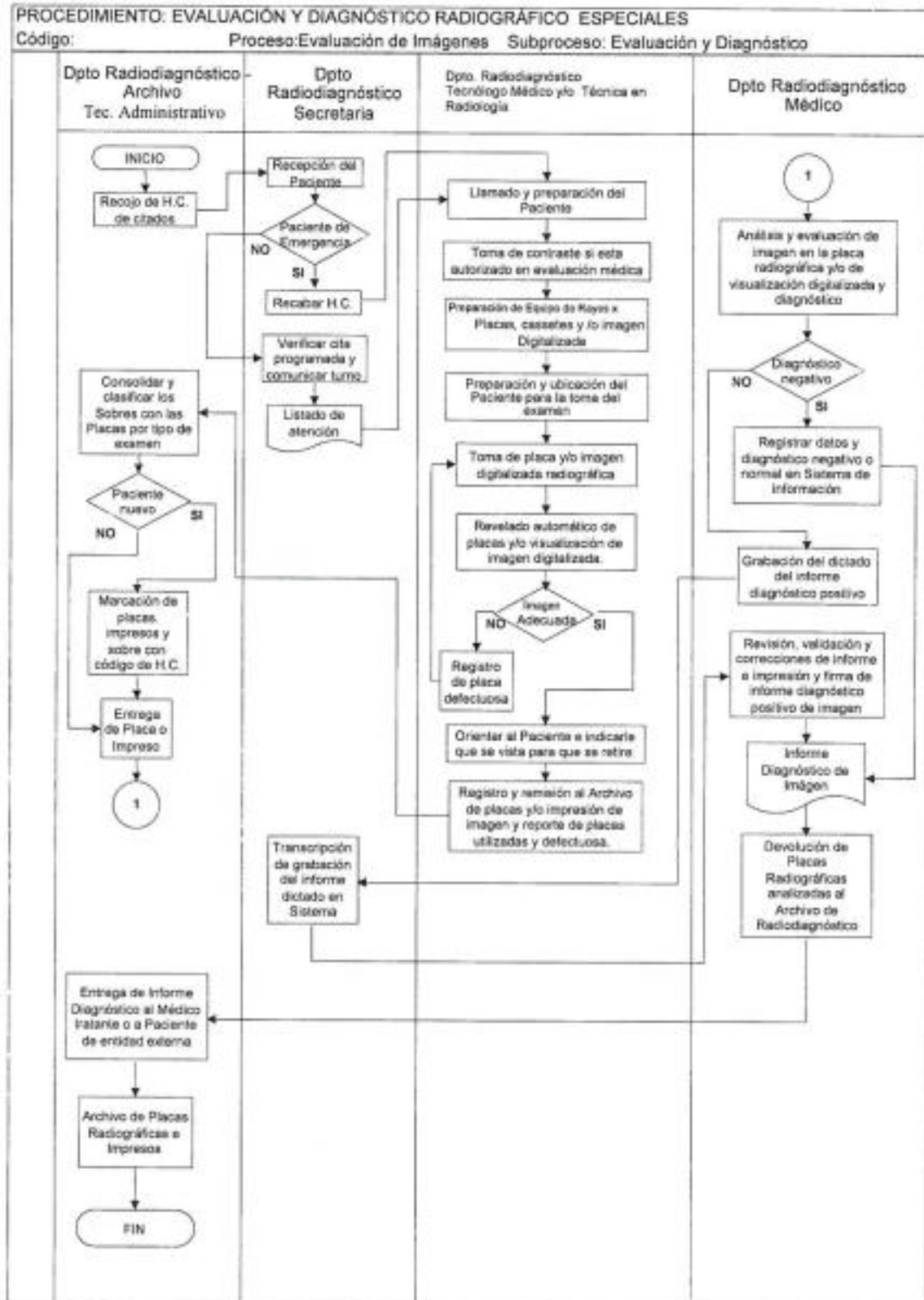




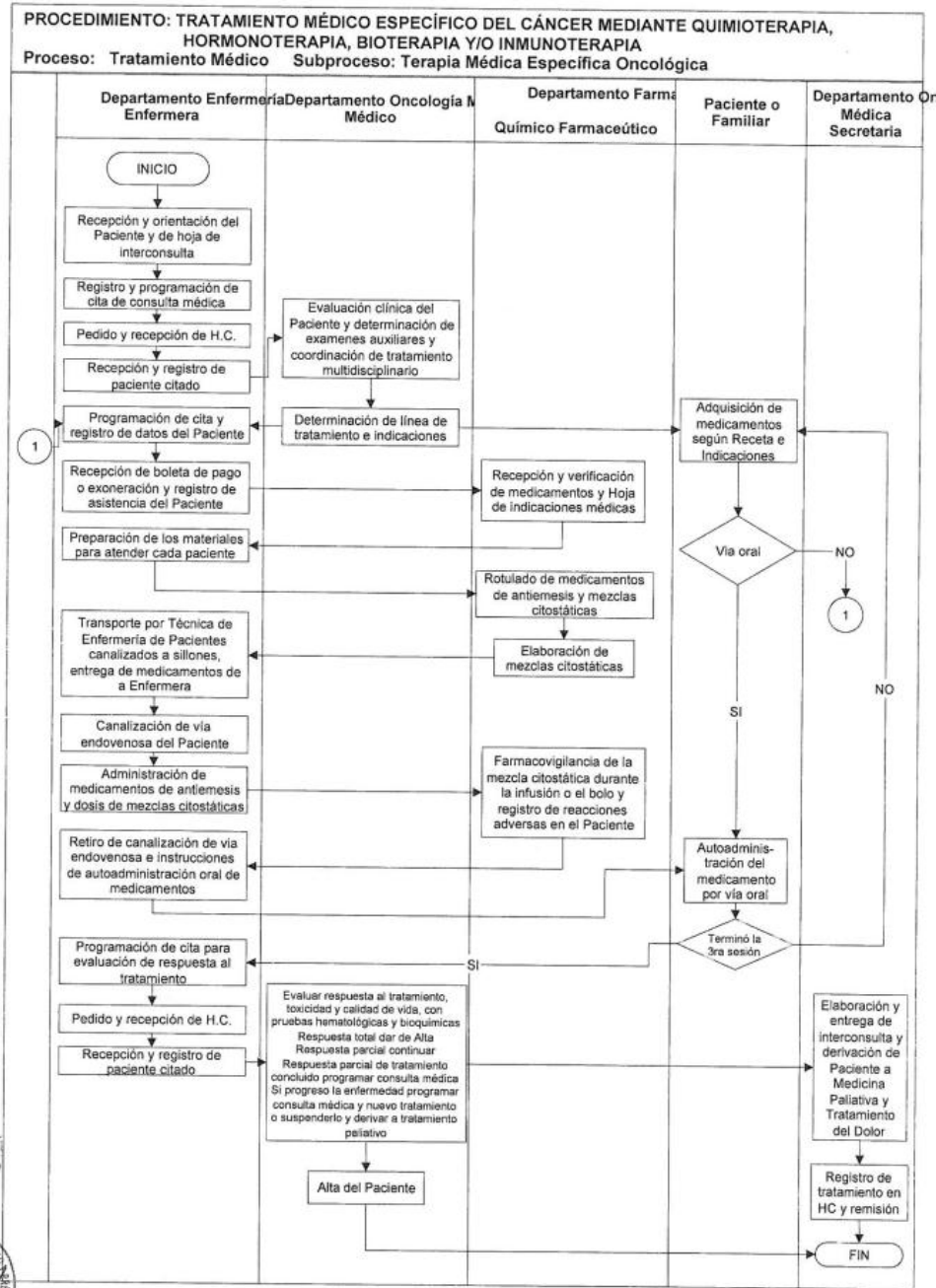


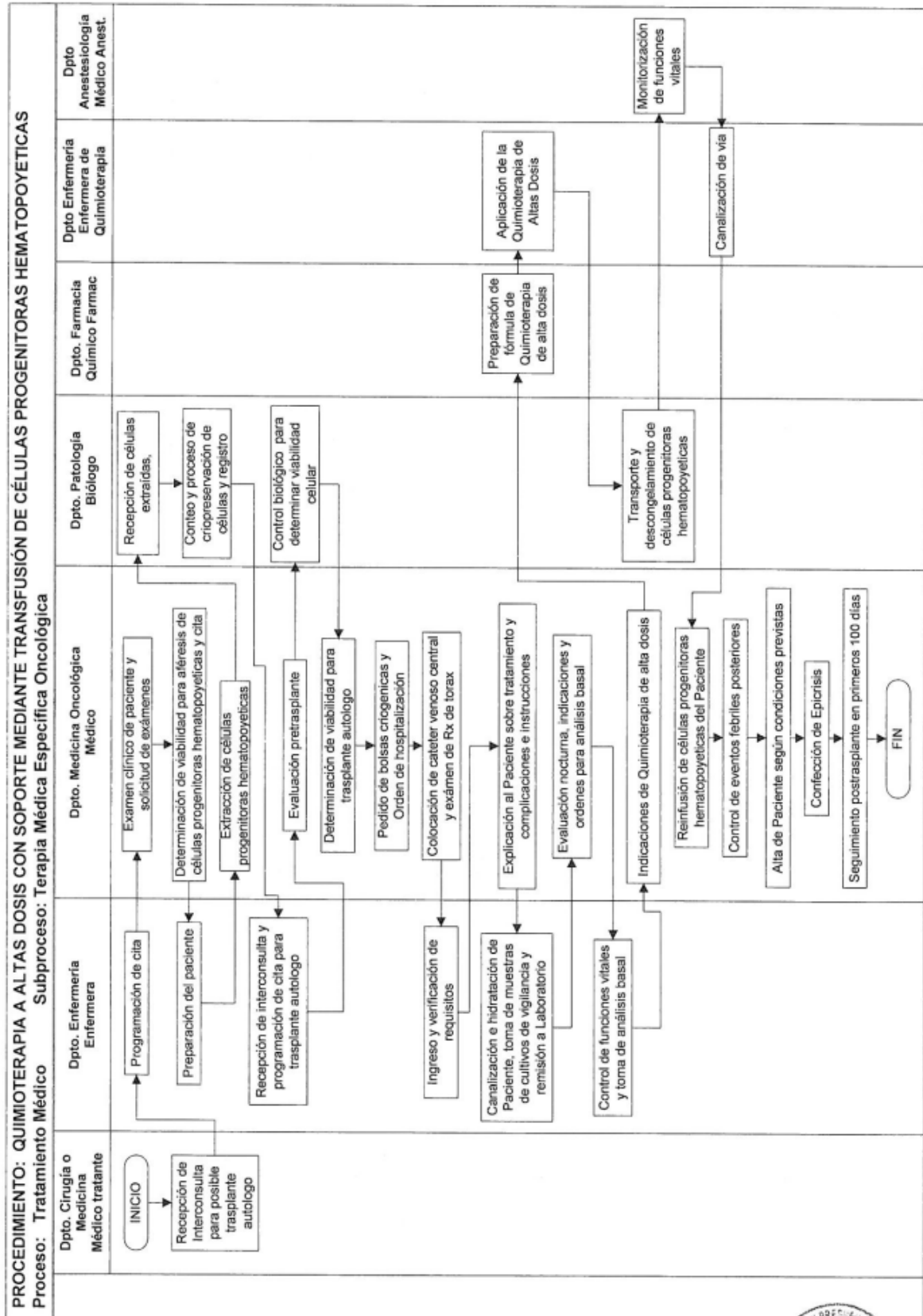


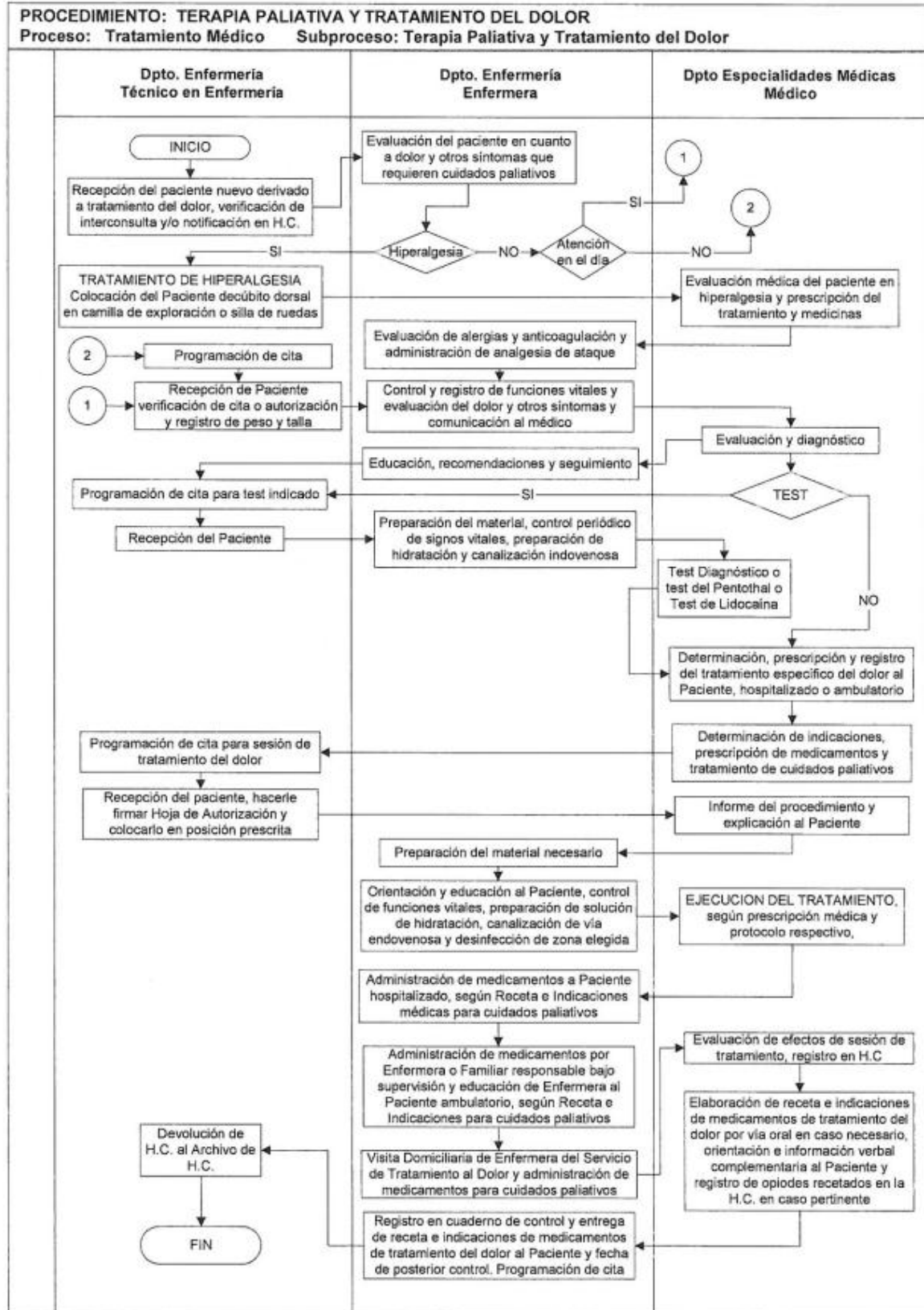


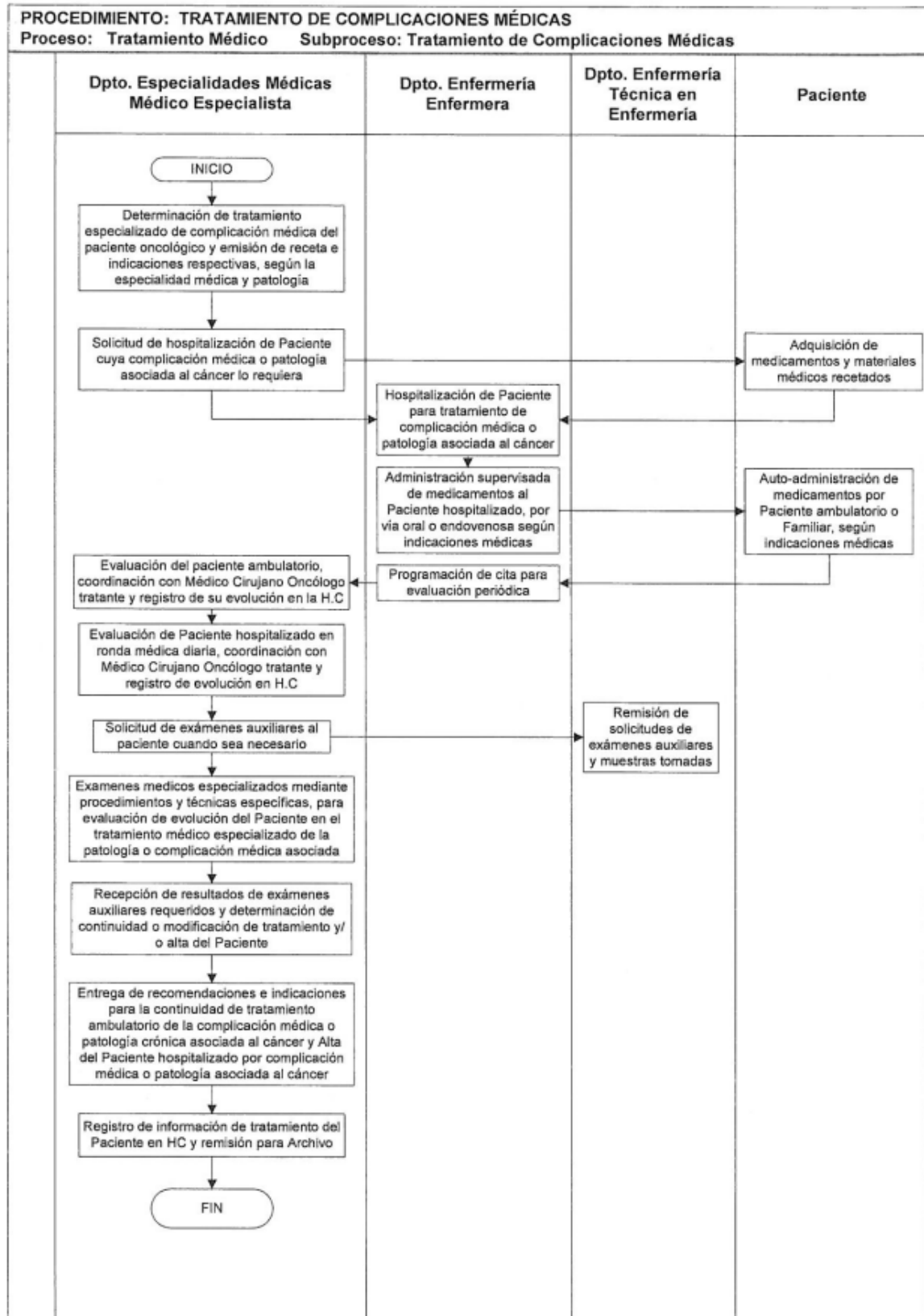


ANEXOS DEL MARCO TEORICO- NORMATIVA NACIONAL DPTO TRATAMIENTO MÉDICO

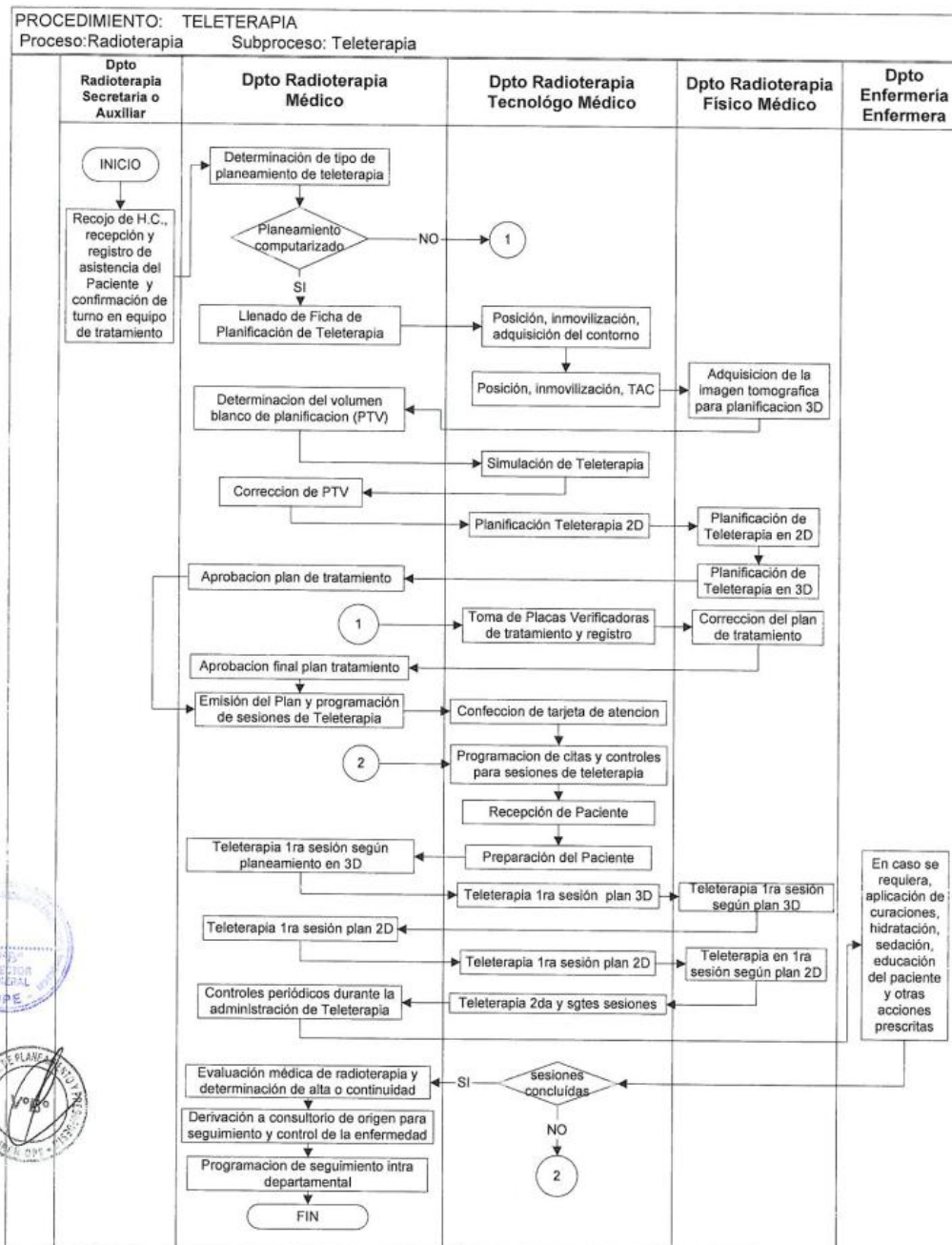


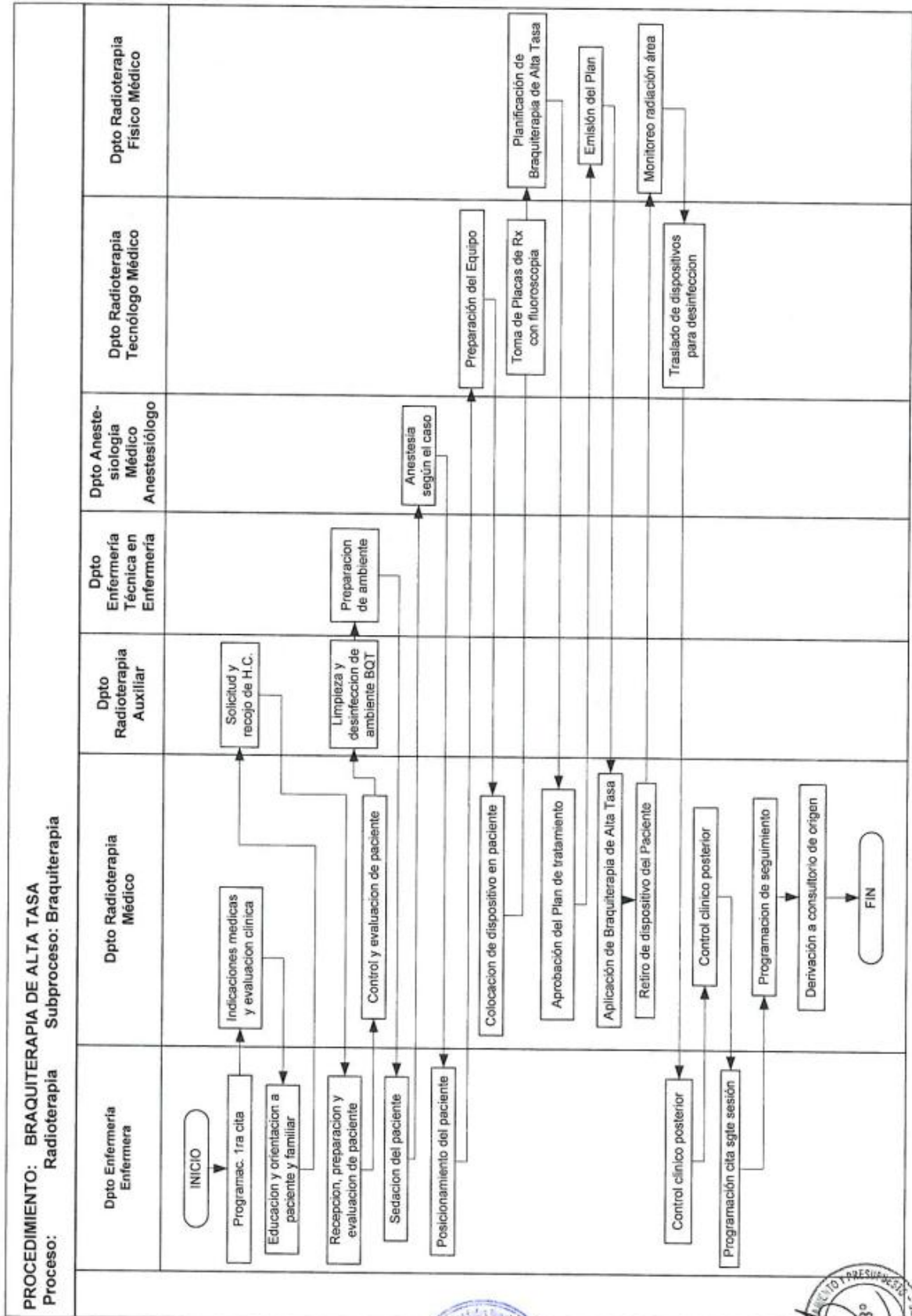


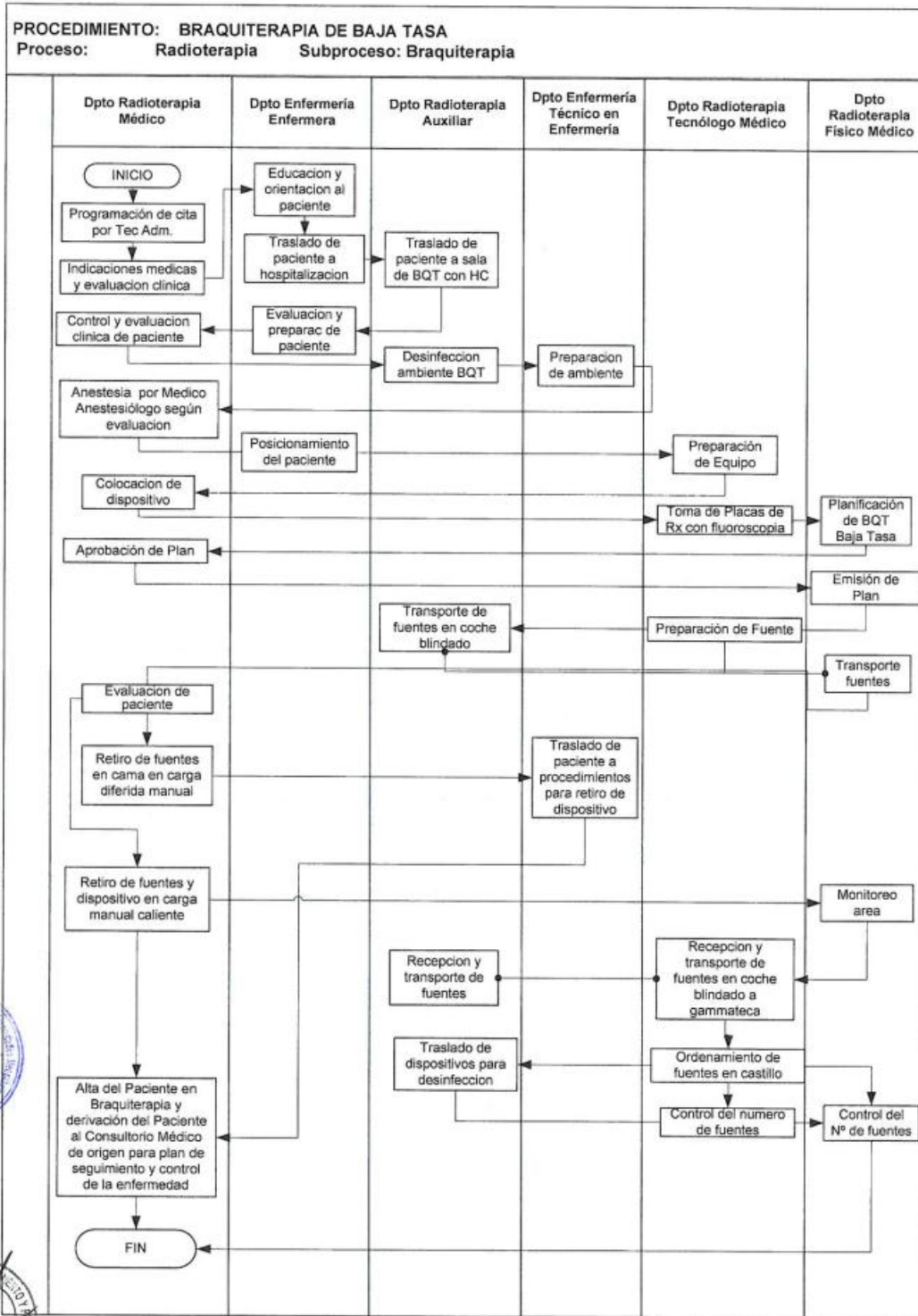




ANEXOS DEL MARCO TEORICO- NORMATIVA NACIONAL DPTO RADIOTERAPIA







Anexo 11: Cálculo de Máxima Demanda

| CUADRO DE MAXIMA DEMANDA | | | | |
|--|---|---------|----|-----------------------|
| 1) CALCULO DE LA MAXIMA DEMANDA DE LA CLINICA | | | | 22-oct-13 |
| | Area calculada con las dimensiones exteriores | 9184.44 | m2 | Cu / Fd |
| a) | CARGA BASICA DE LA CLINICA | 9089.06 | x | 20 = 181,781.20 W |
| | AREAS DE ALTA INTENSIDAD (S.OPERAC.) | 95.38 | x | 100 = 9,538.00 W |
| | TOTAL | 9184.44 | | = 191,319.20 W |
| b) | CARGAS DE POTENCIA | | | |
| | 2 Equipo Aire Acondic.60 KBTU/H | 20000 | x | 50% = 10,000.00 |
| | 1 Central vigilancia 18 Cámaras(video) | 1800 | x | 100% = 1,800.00 |
| | 1 Central Alarmas Contra Incendios(CACI) Estimado | 250 | x | 100% = 250.00 |
| | 25 Luces de emergencia : 50 W C/U Estimado | 1250 | x | 100% = 1,250.00 |
| | 1 Central Telefónica : Estimado | 250 | x | 100% = 250.00 |
| | 1 Amplificador de Sonido + Consola amplificadora Estimado | 500 | x | 100% = 500.00 |
| | 1 Bombas de agua de 3.5 hp | 5222.00 | x | 100% = 5,222.00 |
| | Equipo Medico : | | | |
| | EQUIPOS DE COMPUTO : | | | |
| | 10 Pc's de 250 W, c/u | 2500 | x | 75% = 1,875.00 |
| | A) SALAS DE OPERACIONES 1 Y 2 : Estimado | | | |
| | - 2 Lámpara cialítica (600 W c/u) | 1200.00 | x | 50% = 600.00 |
| | - 2 Máquinas de anestecia (400 W c/u) | 800.00 | x | 50% = 400.00 |
| | - 2 Servocuna (1500 W c/u) | 3000.00 | x | 50% = 1,500.00 |
| | - 2 Desfibrilador (2000 W c/u) | 4000.00 | x | 50% = 2,000.00 |
| | - 2 Aspirador (400 W c/u) | 800.00 | x | 50% = 400.00 |
| | - 2 Mesa de Operaciones (200 W c/u) | 400.00 | x | 50% = 200.00 |
| | - 2 Electrobisturi (1000 W c/u) | 2000.00 | x | 50% = 1,000.00 |
| | - 2 Negatoscopio de 2 cuerpos (150 W c/u) | 300.00 | x | 50% = 150.00 |
| | - 2 Equipos de cirugía laparoscópica (1000 W c/u) | 2000.00 | x | 50% = 1,000.00 |
| | B) CENTRAL DE ESTERULIZACION : Estimado | | | - |

| | | | | | |
|--|--|-------------------|---------------|----------------|-----------------------|
| - 1 Autoclave de vapor (4000 W) | 4000 | x | 100% | = | 4,000.00 |
| - 1 Cortadora de gasas (100 W) | 100 | x | 100% | = | 100.00 |
| - 1 Cortadora de yeso (100 W) | 100 | x | 100% | = | 100.00 |
| - 1 Esterilizador por calor seco (1500 W) | 1500 | x | 100% | = | 1,500.00 |
| C) RAYOS X : Estimado | | | | | |
| - 1 Equipo de Rayos X | 80000 | x | 100% | = | 80,000.00 |
| - 1 Procesador de películas de Rayos X | 500 | x | 100% | = | 500.00 |
| - 1 Negatoscopio | 100 | x | 100% | = | 100.00 |
| 1 Ascensor para 13 personas : tipo camilla | 9698 | x | 100% | = | 9,698.00 |
| CARGA TOTAL DE LA CLINICA | | | | | 315,714.20 W |
| APLICACIÓN DE FACTORES DE DEMANDA: | | | | | |
| CARGA DE THERMAS (no hay), el calentamiento será a gas | | | | | - |
| c) | CARGA POR METRO CUADRADO | 315,714.20 | / | 9184.44 | = 34.37 W/m2 |
| d) | Primeros 900 m2 : al 80% | 34.37 | x 900 | x 0.80 | = 24,749.93 W |
| e) | Restantes:(9538 - 900)=8638.00 m2, al 65% | 34.37 | x 8638 | x 0.65 | = 185,104.91 W |
| TOTAL MAXIMA DEMANDA DE LA CLINICA | | | | | = 209,854.84 W |
| POTENCIA DE LA SUB-ESTACION ELECTRICA : (209854/1000)/0.9 | | | | | = 233.17 KVA |
| POTENCIA COMERCIAL DE LA SUB-ESTACION ELECTRICA : | | | | | = 200.00 KVA |
| MAXIMA DEMANDA A SOLICITAR A HIDRANDINA (Factor Simultaneidad : 0.75) | | | | | = 200.00 KW |

Anexo 12: Cálculo de Sanitarias

CALCULO DE LA DOTACION DE AGUA

| | |
|----------------------------|-------|
| 117 CAMAS A 600L C/U | 70200 |
| 17 CONSULTORIOS A 500L C/U | 8500 |
| | 78700 |

1 DEMANDA DE AGUA

| | | | | |
|----------------|-----------|-----|-----------|------------------------|
| Cisterna | 78700.000 | 3/4 | 59025.000 | 59025.0 m ³ |
| Tanque Elevado | 78700.000 | 1/3 | 26233.333 | 3.000 m ³ |

Gastos: con tanque y con válvula (Qmi)

| Aparatos | WC | Lav. Corrido | Ducha | Cocina | Lavandería | ΣUH | | Qmin (l/s) | |
|----------|-------|--------------|-----------|-----------|------------|--------|--------------|------------|---------|
| | | | | | | Tanque | Válvula | Tanque | Válvula |
| Cantidad | 50 | 50 | 25 | 9 | 2 | | | | |
| T.C. | AF-AC | AF+AC | AF-AC | AF-AC | AF-AC | | | | |
| UH/Ap | 3.0 | 0.75+0.75 | 1.5 - 1.5 | 2.0 - 0.0 | 2.0 - 0.0 | | | | |
| | | | | | 2.0 - 0.0 | | | | |
| UH | 150 | 75 | 75 | 18 | 4 | 150 | 172 | 2.8 | 2.6 |
| | | | | | | | Total | 5.4 | |

DIAMETRO TUBERIA DE IMPULSION

$$\begin{aligned} \varnothing &= 1.3(2h/24h)^{0.25} \times [Q_{mi}]^{0.5} \text{ (m)} \\ \varnothing T &= 1.3(0.0833)^{0.25} \times (0.00540)^{0.5} = 0.05132 \rightarrow 51.32 \text{ mm} \\ &\text{s adopta } 2'' \end{aligned}$$

1.4 POTENCIA DE BOMBAS PARA CONSUMO HUMANO

| | | | | |
|-----------------|---------------|-----------|----------|----------|
| Altura estática | CISTERNA | -3.35-1.2 | 3.47 m. | |
| | Techo P-5 | 13 | 13.00 m. | |
| | Nivel de agua | | 0.00 m. | 16.47 m. |

Pérdida de carga

| Tubería | ∅ | Lm(m) | L e(m) | Lt (m) | Q (l/s) | S (%) | p c (m) | V (m/s) |
|-----------|------|-------|--------|--------|---------|-------|---------|---------|
| Succión | 2" | 3.00 | 16.81 | 19.81 | 5.400 | 3.67 | 1.47 | 1.40 |
| Impulsión | 1.5" | 21.45 | 13.75 | 35.20 | 5.400 | 6.52 | 6.81 | 1.80 |
| | | | | | | | ∑ p c = | 8.28 |

Presión de llegada: 2 m.

Potencia de bombas

| | |
|------|----------|
| ADT= | 16.47 m. |
| Q= | 5.4 l/s |
| ε f= | 60% |
| IC= | 1.15 |
| P= | 3.5 HP |