

## 2-3 Diseño Básico

### 2-3-1 Lineamiento del Diseño

De acuerdo a los resultados de los estudios sobre las condiciones de la naturaleza de la ciudad de Santo Domingo, las condiciones del solar para la construcción del Centro de Educación y Entrenamiento Médico y la situación de la construcción en el país y tomando en cuenta el objetivo y esquema de ejecución de este Proyecto, se han establecido los lineamientos de los planes de instalaciones y equipamiento como se presentan a continuación :

#### (1) Lineamiento Relativo a las Condiciones de la Naturaleza

La ciudad de Santo Domingo pertenece al clima oceánico tropical, con la temperatura media anual mínima de 19.3 a 23.9 °C; la temperatura media anual máxima de 29.9 a 32.5 °C; la humedad media, de 81 a 86 % y la precipitación anual media de 1,438 mm. La época de lluvia es desde mayo hasta noviembre. Durante todo el año la temperatura y humedad se mantienen altas. En cuanto a este Proyecto, el Centro estará compuesto por las salas de estudios de diagnóstico por imágenes y otras áreas que requerirán de instalaciones de aire acondicionado, por lo que en el diseño se contemplará la disminución de la carga térmica interior. Aquellas áreas que no tendrán facilidades de aire acondicionado o enfriamiento tomarán en cuenta en su diseño la ventilación del aire natural. Tomando en cuenta los efectos de la radiación solar, se aplicarán las medidas adiabáticas en el techo y las paredes exteriores, y las medidas como la construcción de vuelos en las partes abiertas para disminuir la carga térmica interior del edificio.

En el cuadro de abajo se presentan los principales ciclones o tormentas que han llegado a la República Dominicana. En el diseño se aplicarán las medidas de lugar para evitar daños que podrían ser causados por fuertes lluvias y vientos de ciclón.

**Tabla 2-13 Ciclón y Tormenta que han Atacado a la Ciudad de Santo Domingo y las Areas Aledañas a Partir del Año 1970**

Nombre	Fecha	Velocidad del Viento	Precipitación
Ciclón David	ago. 31, 1979	61.7 m / sec.	115.6 mm (14:00 a 20:00)
Tormenta Frederic	sep.6, 1979	22.2 m / sec.	58.3 mm (14:00 a 20:00)

(Corresponde a la categoría de ciclón cuando la velocidad del viento es mayor que 33 m/sec. y a la de tormenta, cuando está entre 18 y 33 km / sec.)

(2) Lineamiento Relativo a las Condiciones del Solar

El solar para construcción es casi llano con pocos desniveles; tiene una superficie de unos 2,427 m<sup>2</sup> y se encuentra dentro del terreno del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar. Hay 49 árboles grandes y pequeños sobre el terreno y se tratará de conservar la mayor cantidad de árboles posible. En el diseño de instalaciones se contempla la obligación de dejar una distancia de 5 m desde la calle, que hace el lindero al sur del terreno. (ver el Anexo 1 "Sitio del Proyecto" de la Minuta del Estudio de Diseño Básico).

(3) Lineamiento Relativo a la Situación de Construcción y Abastecimiento de Materiales e Insumos de Construcción

Los principales materiales de construcción como el cemento, los agregados y las varillas de refuerzos se fabrican en la República Dominicana y no hay problema específico en su calidad. Por regla general, en el Proyecto se utilizarán los materiales de construcción adquiribles localmente de acuerdo a las especificaciones técnicas de las edificaciones existentes. No obstante, en caso necesario se hará la comparación entre los productos nacionales e importados y se optarán por los materiales importados cuando se determine que éstos resulten más económicos y presenten mejor calidad que los productos nacionales y que no haya ningún problema en el mantenimiento de los mismos.

(4) Lineamiento Relativo a las Superficies, Equipamiento y Grados de la Construcción

1) Superficies de las Instalaciones

Tomando en cuenta la solicitud original de la construcción, se determinarán las superficies y especificaciones técnicas apropiadas para desarrollar las actividades de enseñanza y entrenamiento en las áreas de salud pública y diagnóstico por imágenes, además de tener espacios para las instalaciones necesarias en la operación de dichas áreas. El grado de construcción se establece de acuerdo a las edificaciones existentes dentro del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar.

2) Equipamiento

Tomando en cuenta la solicitud original del equipamiento, se determinarán la cantidad y especificación técnica de los equipos, de acuerdo a los siguientes lineamientos básicos por área:

① Lineamiento sobre la Especificación Técnica

No se introducirán equipos con tecnologías muy avanzadas que todavía son poco usados a nivel mundial. En cambio, se adoptarán los equipos con especificaciones técnicas ya ampliamente reconocidas en el lugar y que su sistema de operación y mantenimiento se encuentren firmemente establecidos en la República Dominicana.

② Lineamiento sobre la Cantidad de los Equipos

La cantidad de los equipos será determinada de acuerdo al contenido de los programas de enseñanza, cantidad de personas objetos, frecuencia de uso simultáneo y la posibilidad de utilizar los equipos existentes en el Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar. En vista de que el Centro de Educación y

Entrenamiento Médico ofrecerá los servicios complementarios de diagnóstico por imágenes, se tomará en consideración la demanda de los pacientes usuarios.

③ Lineamiento sobre la Situación de la Energía Eléctrica

Ante la grave deficiencia del suministro de la energía eléctrica ocasionada por los prolongados apagones y grandes variaciones en el voltaje, los equipos muy débiles a las variaciones del voltaje dispondrán de un regulador de voltaje y los equipos con sistema computarizado tendrán un sistema de fuente de energía eléctrica ininterrumpible (UPS).

④ Lineamiento sobre la Utilización de Agencias de Representación Locales de los Equipos

Los equipos descritos más abajo necesitarán abastecerse de materiales gastables, reactivos y piezas y servicios de mantenimientos periódicos a fin de garantizar su uso eficiente y de largo plazo; por tal razón, se seleccionarán las marcas de los fabricantes que tengan agencias de representación en la República Dominicana.

- Sistema de tomografía computarizada
- Equipos de radiografía convencional
- Equipos de mamografía
- Revelador automático
- Equipos de laboratorio de salud pública
- Vehículos para estudios de campo, etc.

⑤ Lineamiento sobre la Capacidad del Centro para la Administración y Mantenimiento de los Equipos

Para la provisión de equipos en el Proyecto se incluyen equipos muy sofisticados y la sección de mantenimiento del nuevo centro

sólo no podrá encargarse completamente de la administración y mantenimiento de dichos equipos. Se recomienda que el Centro firme un contrato de mantenimiento de los equipos con las agencias locales de representación.

Para que el Centro pueda hacer un mantenimiento eficiente, también se hará la capacitación del personal técnico sobre el mantenimiento o chequeo diario de los equipos médicos. Además, se suministrarán los manuales e instrucciones técnicas necesarias para el mantenimiento y operación, lista de agencias de representación y lista de fabricantes, los cuales, por regla general, estarán escritos en español.

- Procedimiento de operación y puntos de chequeo
- Procedimiento de mantenimiento y control (limpieza, ajuste, métodos de diagnóstico sencillos de averías, etc.)
- Métodos de almacenamiento y administración de los materiales gastables y piezas de los equipos
- Métodos de organización y administración de los diferentes manuales técnicos.

#### ⑥ Lineamiento sobre la Procedencia de Provisión de Equipos

En la República Dominicana la gran mayoría de los equipos médicos son extranjeros o importados (japoneses, americanos, etc.). En este Proyecto también se estudiará la posibilidad de la provisión de equipos desde otros países, además de Japón, de acuerdo a las facilidades de mantenimiento y servicios a los clientes de las empresas fabricantes.

#### ⑦ Lineamiento sobre los Repuestos y Materiales Gastables

Se proveerán las piezas y materiales gastables en una cantidad que se consuma en el tiempo normal de uso durante un año.

#### (5) Lineamiento sobre el Plazo de Construcción

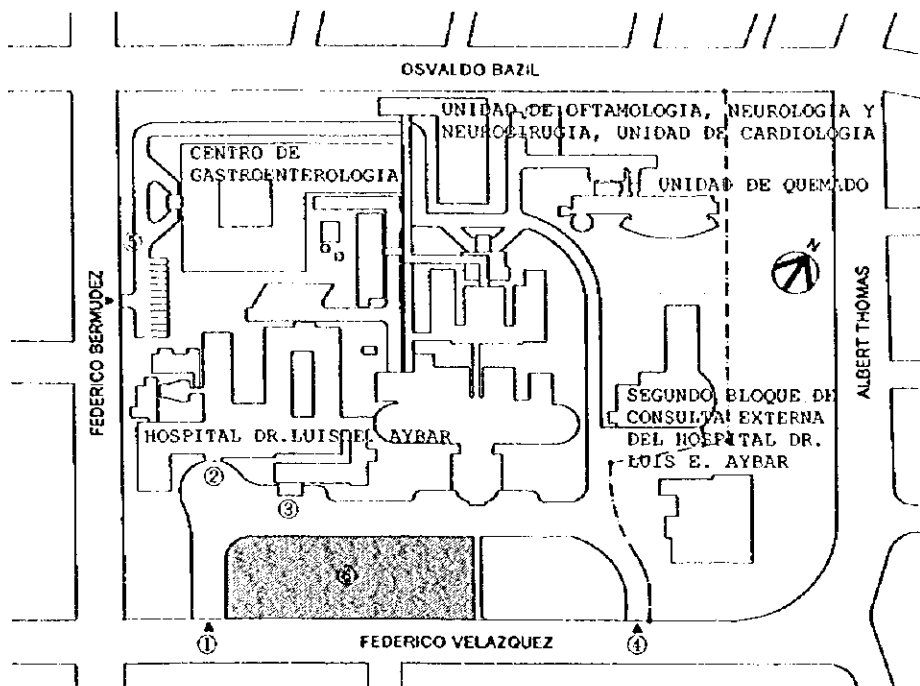
Se hará la planificación de construcción de tal manera que no perjudique la implementación de la cooperación técnica con la ayuda japonesa relativo a este proyecto.

Por otra parte, el suelo del solar es arcilla limosa que contiene gravillas y arenas y se supone que su drenaje de agua es deficiente. Sería necesario no iniciar la cimentación en la época de lluvia.

#### 2-3-2 Plan Básico

##### (1) Plan de Uso del Solar

El área del Proyecto se encuentra dentro del terreno del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar, teniendo como límite al sur la Calle Federico Velázquez; al oeste y al norte, a los caminos internos del Complejo; al noroeste, la entrada de la consulta externa y emergencia del Hospital Dr. Luis E. Aybar y; al nordeste, el área de internamiento del Hospital. Teniendo en cuenta la relación funcional entre este Centro y otras unidades del Complejo Hospitalario, se determinó que la entrada principal del Centro estará ubicada en el lado noroeste del solar. El pasillo de acceso para el traslado de los pacientes internos del Hospital Aybar al Centro estará ubicado en el segundo piso del Centro en el lado nordeste del edificio. En el espacio del lado que da a la Calle Federico Velázquez que tiene restricciones de lindero para construcción, será utilizado como jardín frente a la sala de espera.



**Fig. 2-1 Plano General del Terreno del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar**

- ① puerta principal del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar
- ② entrada de la consulta externa del Hospital Dr. Luis Aybar
- ③ entrada principal del Hospital Dr. Luis E. Aybar
- ④ segunda puerta frontal del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar
- ⑤ entrada principal del Centro de Gastroenterología
- ⑥ área de este proyecto (solar para construcción)

(2) Plan de Construcción

Teniendo en cuenta el contenido de la solicitud de construcción y el plan de colocación del personal y las facilidades del Centro, se ha determinado el diseño de plano como se describe a continuación :

Tabla 2-14 DISEÑO DE PLANO

Nombre de Sala	Cantidad	Extensión (m <sup>2</sup> )	Función y Base de Cálculo
<b>1er piso</b>			
Trabajo Social	1	17.8	Tendrá espacios para el encargado y un personal auxiliar de dos personas, además del espacio para el asiento de los pacientes.
Caja	1	12.1	Tendrá espacios para contador público, encargado de contabilidad y dos auxiliares.
Recepción de Radiografía	1	22.0	Dos secretarías.
Almacén y Control Almacenamiento	1	28.4	Almacenará rollos nuevos. Esta habitación tendrá espacios para un encargado y dos oficinistas.
Cuarto para Mayordomía y Choferes	1	13.8	Tendrá espacios para un encargado y un personal de limpieza de aproximadamente 5 un persona un personal de y para uso de dos choferes.
Sala de Documentación y	1	19.8	Tendrá espacios para un encargado y un oficinista, quienes tendrán la función de organización y control de los materiales de enseñanza.
Archivo de Datos del Diagnóstico por Imagen	1	71.9	Será diseñado como un espacio para guardar las películas tomadas y otros datos del diagnóstico por imágenes.
Oficina Director de Diagnóstico por Imagen	1	20.5	Oficina del Director de Servicios de Diagnóstico por Imágenes. En el diseño se tomará en cuenta el espacio de una secretaria y una sala de recepción.
Salas de Tomografía Computarizada	2	cada una con 40.9	En el diseño se tomarán en cuenta la disposición de los equipos principales y accesorios, actividades de enseñanza y trabajos de los médicos y paramédicos, movimientos de paciente, etc.
Sala de Control de Tomografía Computarizada	1	22.9	En el diseño se tomarán en cuenta la disposición de la mesa de control y equipos accesorios, procedimiento de trabajo y actividades de enseñanza.
Cuarto de UPS	1	14.2	Se instalarán la UPS como medidas contra las interrupciones de energía eléctrica.
Baño, Vestidor	1	3.8	Tendrá espacio para colocar medios de contraste que se necesitan para estudios radiológicos.
Sala de Recuperación	1	31.0	Para atender a los pacientes sensibles con los medios de contraste. En el diseño se tomarán en cuenta la disposición de los equipos, procedimiento de atención y las prácticas de enseñanza.
Sala de Radiografía Convencional	1	40.9	En el diseño se tomarán en cuenta la disposición de los equipos principales y accesorios, actividades de enseñanza y trabajos de los médicos y paramédicos, movimientos de paciente, etc. La mesa de control estará ubicada en el pasillo interior.
Sala de Mamografía	1	20.5	Para realizar mamografía.



Nombre de Sala	Cantidad	Extensión(m <sup>2</sup> )	Función y Base de Cálculo
Sala de Sonografía	1	40.9	En el diseño se tomarán en cuenta la disposición de los equipos principales y accesorios, actividades de enseñanza y trabajos de los médicos y paramédicos, movimientos de paciente, etc.
Dormitorio / Vestidor para los Técnicos Radiólogos	1	33.0	Tendrá espacios como vestidor de 5 técnicos radiólogos y una cama para servicio de guardia.
Cuarto Oscuro	1	12.0	Tendrá espacios para la enseñanza y servicio de revelado automático y manual.
Sala de Estudio de Diagnóstico por Imágenes	1	40.9	Estará ubicado junto a las salas de imágenes diagnósticas. Tendrá espacio para un grupo de unos 5 médicos residentes o técnicos radiólogos, etc. Se utilizará esta sala de estudio en las horas prácticas.
Sala de Lectura	1	69.8	Se utilizará para las prácticas de lectura de imágenes diagnósticas. Tendrá espacio para que los expertos de la cooperación técnica japonesa, los médicos y un grupo de 5 médicos residentes puedan participar en las mencionadas prácticas al mismo tiempo. Además tendrá espacio para colocar mesas y sillas para dos mecanógrafas.
Cuarto de Agua Caliente (1er piso)	1	8.3	
Cuarto de Electricidad	1	50.3	Según la disposición de los equipos.
Cuarto de Planta Eléctrica	1	37.7	Según la disposición de la planta eléctrica.
Baño para Pacientes	1	31.0	Habrà baño para hombre y baño para mujeres.
Baño del Personal	1	30.5	Habrà baño para hombre y baño para mujeres.
Cuarto de Guardianes		5.7	Para uso de los guardianes de servicio nocturno.
Pasillos, Escaleras, Salas de Espera, Salón de Entrada, etc.		375.4	
sub-Total de 1er piso		1282.8	
<b>2do piso</b>			
Sub Dirección	1	20.5	Oficina del Director del Centro. En el diseño se tomará en cuenta el espacio de una secretaria y una sala de recepción.
Oficina del Administrador	1	20.5	Oficina del Administrador. En el diseño se tomará en cuenta el espacio de una secretaria y una sala de recepción.
Administración, Contabilidad	1	40.9	Tendrá espacios para contador público, dos encargados de contabilidad y un personal de dos auxiliares de contabilidad.
Mantenimiento	1	17.1	Tendrá espacios para el encargado y 4 técnicos, una cama para servicio de guardia y un cuarto de ducha.

Nombre de Sala	Cantidad	Extensión(m <sup>2</sup> )	Función y Base de Cálculo
Oficina del Director de Educación	1	20.5	Oficina del Director de Educación. En el diseño se tomará en cuenta el espacio de una secretaria y una sala de recepción.
Biblioteca	1	40.9	Tendrá espacio para un bibliotecario, estantes de libros y área de lectura.
Oficina Líder del Equipo Japonés	1	20.5	Oficina del líder del equipo japonés para la cooperación técnica. Se tomará en cuenta el espacio de una secretaria y una sala de recepción.
Oficina Expertos Japoneses	1	40.9	Oficina para los expertos japoneses a largo y corto plazo.
Vestidor de Mujeres	1	21.3	Tendrá espacio como vestidor de 2 enfermeras, 18 médicos residentes (suponiendo que el 30% de 60 médicos residentes sean mujeres) y otras 3 mdicos.
Dormitorio de Mujeres para Servicio de Guardia	1	16.8	Tendrá espacio para colocar 2 camarotes y un cuarto de ducha.
Oficina del Director de Salud Pública	1	20.5	Oficina del Director de Salud Pública. En el diseño se tomará en cuenta el espacio de una secretaria y una sala de recepción.
Sala de Profesores de Salud Pública	1	20.5	Tendrá espacio para uso de dos profesores, para hacer una reunión, preparación de materiales de enseñanza y procesamiento estadístico de los mismos.
Laboratorio de Salud Pública	1	59.5	Para las prácticas y experimentos del área de salud pública. Tendrá espacios para un encargado y dos técnicos.
Aula / Sala de Reunión	3	cada uno con 59.5	Serán utilizadas como aulas y salas de reunión. Serán diseñadas para que se puedan usar equipos como proyectores. Se instalarán tabiques entre dos aulas para disminuir el ruido. Se pueden quitar los tabiques para ampliar.
Depósito	1	21.7	Se guardarán sillas plegables y atriles.
Comedor	1	67.6	Será utilizado para los médicos residentes y el personal del Centro. En el diseño se tomará en cuenta que aproximadamente 60 personas tomen almuerzo en 2 turnos. Serán instalados un fregadero y una mesa para dejar platos usados.
Vestidor para los Médicos Residentes	1	40.9	Se diseñará como cuarto de armarios con capacidad correspondiente al 70% de un total de 69 personas, compuesto de 9 médicos residentes (3 médicos por grado) y otros 60 médicos residentes que asistirán al curso básico de equipos de diagnóstico por imágenes y al de salud pública.
Dormitorio para los Médicos Residentes	1	20.5	Tendrá espacios para 2 camarotes para servicio de guardia y un cuarto de ducha.
Cuarto de Agua Caliente	1	8.5	
Cuarto de Máquina ELV	1	12.7	Según la disposición de los equipos.

Nombre de Sala	Cantidad	Extensión (m <sup>2</sup> )	Función y Base de Cálculo
Baño del Personal	1	32.4	Habrà baño para hombre y baño para mujeres.
Cuarto de Máquinas de Aire Acondicionado	1	51.5	Será diseñada específicamente para los equipos de aire acondicionado instalados en las salas de tomografía computarizada.
Pasillos, Escaleras, Salas		311.8	
Sub-Total de 2do piso		1106.2	
Sub-Total de 1er y 2do pisos		2389.0	Sin incluir los balcones.
<b>Otras Instalaciones Anexas</b>			
Pasillo de Conexión	1	69.1	Para la conexión con las edificaciones existentes del Complejo Hospitalario.
Tanque de Combustible	1	26.8	Tanque para almacenar el combustible para la planta eléctrica.
Cuarto de Bomba	1	26.8	Según la disposición de los equipos.
Sub-Total		122.7	

### (3) Diseño Seccional

En la ciudad de Santo Domingo donde se encuentra el área del Proyecto, debido a la fuerte luz solar, muchos edificios tienen vuelos en las aperturas hacia el exterior a fin de controlar la claridad interior y evitar la subida de la temperatura interior. En este Proyecto también se contemplará el uso de vuelos en las aperturas exteriores y se tomarán las medidas necesarias para disminuir el ruido desde afuera. También se construirán balcones para la instalación de las unidades de aire acondicionado. Las habitaciones tendrán techos altos a fin de evitar la subida de la temperatura interior y asegurar buena ventilación del aire. Por regla general cada habitación tendrá dos ventanas en ambos lados de las paredes. En el techo y las paredes exteriores se utilizarán materiales aislantes térmicos para disminuir la carga térmica interior.

El primer piso tendrá una altura de 4.2 m, la misma de las edificaciones existentes del Complejo Hospitalario, para construir un pasillo de conexión.

#### (4) Diseño Estructural

##### 1) Descripción General de la Estructura

En este Proyecto se ha diseñado un centro de educación y entrenamiento médico, cuya estructura general se describe como sigue :

Número de Plantas	:	2
Altura del Techo	:	4.2 m en el 1er piso y de 3.9 m, en el 2do piso.
Modulo Básico (Basic Span):	:	9.6 m x 6.2 m
Tipo de Estructura	:	Hormigón armado (pasillo de conexión con estructura metálica)
Cimentación	:	cimiento independiente directo

##### 2) Características Geológicas del Suelo

De acuerdo a los resultados del estudio geológico que se realizó en el Estudio de Diseño Básico, casi toda la parte del terreno para construcción presenta características geológicas uniformes. El cimiento se apoyará en la capa consolidada del suelo arcilloso limoso que contiene gravillas y arena que se encuentra en una profundidad de 1.8 m desde la superficie. Se adoptará un cimiento independiente directo. La carga admisible del suelo es 20 t/m<sup>2</sup>.

##### 3) Estructura Aérea del Edificio

Al estudiar el costo de construcción, el tamaño y las facilidades de construcción, es más razonable adoptar la estructura de hormigón armado. La estructura de la pared, por regla general, será de bloques de concreto que salen más económicos y muy común en el

lugar. Sin embargo, se utilizará también muros de hormigón armado adecuadamente distribuido como medida antisísmica.

#### 4) Carga y Fuerza Exterior

De conformidad con las normas de UBC, las cargas de las principales habitaciones del edificio son :

oficinas administrativas	250 kg / m <sup>2</sup>
aulas	} 300 kg / m <sup>2</sup>
sala de radiografía convencional	
sala de tomografía computarizada	
cuarto de electricidad	} 500 kg / m <sup>2</sup>
cuarto de máquina acondicionador de aire	

- Carga Sísmica: de conformidad con las normas antisísmicas para el diseño de construcción de la República Dominicana.

#### 5) Principales Materiales de Construcción

- Hormigón : 210 kg / cm<sup>2</sup>
- Acero de refuerzo: Grado 60, Fy = 60,000 psi.

#### (5) Instalación Eléctrica

##### 1) Acometida de Electricidad

Hay un tendido de cables eléctricos de 12.5 KV a lo largo de la Calle Federico Velázquez al sur del área del Proyecto. En este Proyecto, se ha programado instalar un poste de recepción en el terreno de construcción en un lugar cerca del lindero con la mencionada calle y el tendido de cables se hará a través de tuberías subterráneas hasta el cuarto de electricidad que estará ubicada en el primer piso del edificio.

## 2) Instalaciones de Distribución de Energía Eléctrica

En la ciudad de Santo Domingo en el cual se ubica este Proyecto, la situación de la energía eléctrica es muy precaria, las interrupciones son frecuentes ya que el suministro de la energía se ha mantenido crónicamente deficiente. Además, la calidad de energía es inestable debido a las variaciones del voltaje. En consecuencia, el Centro dispondrá de reguladores de voltaje en las partes necesarias, para obtener energía eléctrica estable, además de instalar plantas eléctricas para el suministro continuo de electricidad.

- Transformadores y Reguladores Automáticos de Voltaje

En el cuarto de electricidad en el primer piso del Centro se instalarán un transformador de alta tensión (12.5 KV / 208 - 120 V), Regulador Automático de Voltaje (AVR) y un Tablero de Distribución Eléctrica de baja tensión. El transformador convertirá la energía recibida (12.5 KV) a la de baja tensión (208 - 120 V), la cual pasará por el AVR y luego al tablero de distribución.

La capacidad de transformación requerida se calculó a partir del máximo consumo de electricidad según el nivel de demanda; en este caso llegaría hasta 315 KVA. Se seleccionarán un transformador con capacidad de 300 KVA y un regulador automático de voltaje de 300 KVA.

**Tabla 2-15 Cálculo de Capacidad Requerida de Transformador**

	Calculo Aproximado de Capacidad	Porcentaje de Demanda Estimada	Máximo Consumo	Anotaciones
Equipos médicos y equipos para enseñanza	240 kVA	60 %	144 kVA	
Equipos de aire acondicionado y ventilación	170 kVA	60 %	102 kVA	
Bombas, etc.	18 kVA (15 kW)	40 %	7 kVA	factor de potencia = 0.8
Equipos de iluminación	65 kVA	50 %	32 kVA	
Tomacorrientes	25 kVA	20 %	5 kVA	
Ascensor	44 kVA (35 kVA)	30 %	13 kVA	factor de potencia = 0.8
Otros	25 kVA	50 %	12 kVA	
Total	667 kVA		315 kVA	

• **Instalación para la Generación de Energía Eléctrica**

En el primer piso del edificio habrá un cuarto de electricidad donde tendrá todas las instalaciones necesarias. Considerando el hecho de que la planta eléctrica debería tener la capacidad de satisfacer la demanda de los equipos de alto consumo eléctrico como la unidad de tomografía computarizada y equipos de radiografía convencional, según el cálculo hecho, la demanda total es alrededor de 600 kVA. Se instalarán dos plantas eléctricas, cada una de 300 kVA, para la operación paralela, de tal manera que cuando haya una baja carga eléctrica se pueda economizar la energía y se pueda contar con una planta cuando otra se dañe. En el cuarto de electricidad se instalará un sistema de selección de distribución de la energía dependiendo de la prioridad a fin de economizar la energía producida por las plantas. Además se optará por la operación manual cuando sea necesario. Se dividirán las redes de distribución eléctrica en los siguientes tres grupos :

Grupo A : sistema (1) de tomografía computarizada, equipos de radiografía convencional, mamografía, sistema de aire

acondicionado necesario para el funcionamiento de los equipos médicos, equipos de iluminación, bombas para suministro y drenaje de agua.

Grupo B : sistema (2) de tomografía computarizada (que será instalado en un futuro.), sistema de aire acondicionado para el funcionamiento de los equipos médicos, ascensor, equipos de aire acondicionado e iluminación en general, 50 % de las tomacorrientes.

Grupo C : equipos de aire acondicionado de aire e iluminación en general, 50 % de las tomacorrientes.

### 3) Líneas Principales

La corriente eléctrica será distribuida desde el tablero de distribución de baja tensión del cuarto de electricidad al tablero de distribución de equipos de iluminación y al cuadro de control de motores. En la sala de mantenimiento ubicado en el primer piso del edificio se instalará un tablero de alarma de las principales facilidades como las plantas eléctricas, bombas de agua y otras que se necesitan para la operación del centro. El voltaje de la corriente eléctrica de las líneas principales será como sigue :

instalaciones de motor	:	3 $\phi$ 3 W 208 V
iluminación y tomacorrientes	:	3 $\phi$ 4 W 208 - 120 V.

### 4) Equipos de Iluminación y Tomacorrientes

#### • Equipos de Iluminación

Se utilizarán principalmente las lámparas fluorescentes. El tipo de instalación será fundamentalmente los paneles prismáticos para 40W-2 que concuerdan con el el techo con sistema de plafón de lana mineral. En el siguiente cuadro se muestra la intensidad de la luz en las principales áreas del edificio.



Tabla 2-16 Intensidad Diseñada de la Luz en las Principales Areas del Edificio

Intensidad Diseñada	Areas
300 lux	Salas con la instalación de los equipos de diagnóstico por imágenes y Salas de control, Oficinas administrativas, Aulas, Biblioteca, Comedor.
200 lux	Cuarto oscuro, Pasillos, Archivo de datos de diagnóstico por imágenes.
150 lux	Baños, Vestidores, Cuarto de agua caliente.
100 lux	Almacenes, Cuartos de máquina.

• Tomacorrientes

El voltaje será de 120 V de conformidad a las normas NEC. En el diseño de tomacorrientes, se tomará muy en cuenta la disposición y el manejo de los equipos que serán instalados en el edificio. Se instalará el sistema de fuente de energía eléctrica sin interrupción (UPS) para los equipos médicos y los de enseñanza que lo requieran.

5) Instalaciones Telefónicas

El tendido de los cables telefónicos será recibido de los postes instalados en la Calle Federico Velázquez, al igual que en el caso de la instalación eléctrica. En la oficina de administración en el primer piso del edificio se instalará MDF y un equipo conmutador de teléfono y se instalarán teléfonos en las principales áreas del edificio. La capacidad de comutación será de 8 circuitos con aproximadamente 32 extensiones.

6) Instalación de Intercomunicadores

En las salas de estudio de tomografía computarizada y radiografía convencional y sus salas de control, se instalarán intercomunicadores con bocina para facilitar la comunicación entre los médicos, técnicos y pacientes.

#### 7) Equipos de Difusión

Se instalarán equipos de difusión para las llamadas del personal, transmisión de informaciones dirigidas a los pacientes y para guiar al personal y los pacientes al refugio en caso de emergencia. En la oficina de administración del edificio se instalará un amplificador de potencia para transmisión en todas las áreas del edificio y se diseñarán tres sistemas de transmisión.

#### 8) Instalación de la Alarma de Incendios

A pesar de que en la República Dominicana no existe una disposición legal que obligue a la instalación de una alarma de incendios, es indispensable su instalación en el Centro de Educación y Entrenamiento Médico, siendo éste una institución médica y será utilizada por la gran cantidad de personas de diversos tipos. La detección temprana de incendio es muy importante para refugiar a las personas a un sitio seguro. La alarma de incendios será instalada en la oficina de la administración de conformidad con las normas de la NFPA (National Fire Protection Association) de los Estados Unidos de América.

#### 9) Instalación de Pararrayos

Se instalarán pararrayos en el edificio de conformidad con las normas de la NFPA (National Fire Protection Asociación) de los Estados Unidos de América.

#### 10) Instalaciones de Ascensores

Para el traslado de los pacientes internados de otras unidades del Complejo Hospitalario al área de servicios de diagnóstico por imágenes del Centro, se instalará un ascensor de sistema hidráulico. Se instalará este tipo de ascensor ya que el Centro es

un edificio de dos plantas. El ascensor tendrá un tamaño tal que quepa una camilla.

#### Especificación Técnica del Ascensor

Capacidad	:	30 personas / 4,500 libras
Tamaño Interior	:	1.72 m (ancho) x 2.40 m (largo) x 2.4 m (altura)
Velocidad	:	125 pies / min.
Número de Pisos	:	2

#### (6) Sistema de Suministro y Drenaje del Agua y Sanitario

##### 1) Suministro del Agua

En la ciudad de Santo Domingo los servicios de suministro de agua potable y alcantarillado son regulados por la Corporación de Agua Potable y Alcantarillado de Santo Domingo. El suministro de agua al Centro será proporcionado a través de una tubería de 2" (50 mm $\phi$ ) desde la tubería principal de la CAASD de 8" (200 mm $\phi$ ). El agua entrará a la cisterna que se colocará debajo del cuarto para la bomba. La cisterna tendrá la capacidad para almacenar agua correspondiente a tres días de conformidad con la recomendación de la CAASD.

En vista de que el suministro del agua de la CAASD es inestable ya que se producen frecuentes interrupciones, es necesario contar con una fuente de agua segura, se construirá un pozo profundo dentro del área del Proyecto, del cual se estima que se podrá extraer el agua a razón de 20 litros / min, de acuerdo a la situación actual de los pozos existentes. La Obra y el costo de la construcción del pozo profundo serán provistos por la parte de la República Dominicana.

De acuerdo al examen del agua extraída de un pozo que se encuentra en el área del Proyecto, no hubo ningún ítem por el cual se considere inadecuado como agua potable. No obstante, se aplicará un

tratamiento de esterilización del agua de pozo ya que es probable que esté contaminada por bacteria procedente de aguas superficiales.

Después de esterilizar el agua, será almacenada en un tanque de recepción terrestre que se instalará en el Centro, del cual será suministrada al Centro la cantidad de agua necesaria por medio de una bomba de agua. El tanque tendrá la capacidad para almacenar el volumen de agua equivalente a la mitad del consumo diario porque cuando el tiempo de almacenamiento es largo, se puede deteriorar el estado higiénico del agua.

El material de tubería será PVC (tubo de cloruro de polivinilo rígido).

- Suministro de Agua

El sistema de suministro de agua puede ser de tipo de bombeo o de gravedad por el tanque superior. En este Proyecto se adoptará el sistema de bombeo, al igual que en otras unidades existentes en el Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar.

- Volumen Necesario de Suministro del Agua : aproximadamente  $11m^3$ / día.

Se calculó el volumen estimado de la siguiente manera :

- No. Personas Usuarios

Personal	98 (110 litros/día)
Cantidad Promedio de Estudiantes	50 (10 litros/día)
Pacientes de Consulta Externa	50 (10 litros/día)

- Volumen de Suministro por Día

$98 \text{ per.} \times 110 \text{ litros/día} + 50 \text{ per.} \times 10 \text{ litros/día} + 50 \text{ per.} \times 10 \text{ litros/día} = 11,230 \text{ litros / día.}$

(En la República Dominicana no existen las bases de cálculo de la estimación del volumen de suministro necesario del agua, por lo que se aplicaron esta vez las cifras aplicadas a los consultorios médicos referidas en el folleto elaborado en 1994 bajo la supervisión del Departamento de Construcción y Reparación de la Oficina de Secretaría del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo del Japón).

- Capacidad de la Cisterna :  $11 \text{ m}^3 / \text{día} \times 3 \text{ días} = 33 \text{ m}^3$

Según la instrucción de la CAASD, el tanque de recepción será diseñado para una capacidad de almacenamiento de 3 días, tomando en cuenta la precaria situación del suministro de agua en la ciudad de Santo Domingo.

- Volumen del Tanque de Recepción de Agua:  $6 \text{ m}^3$  (50 % del volumen de suministro de agua diario al Centro.)  $11 \text{ m}^3 \times 0.5 = \pm 6 \text{ m}^3$ .
- Volumen de Toma de Agua del Pozo

De acuerdo a la situación de los pozos existentes, el pozo que será construido tendrá una profundidad de unos 120 pies (370 m) del cual se estima que se podrá tomar agua aproximadamente 20 litros./ min. Se diseñará la bomba para que tenga una capacidad de 70 litros / min equivalente a tres veces mayor que el promedio del volumen de suministro por hora.

## 2) Sistema de Ventilación y Drenaje del Agua Negra

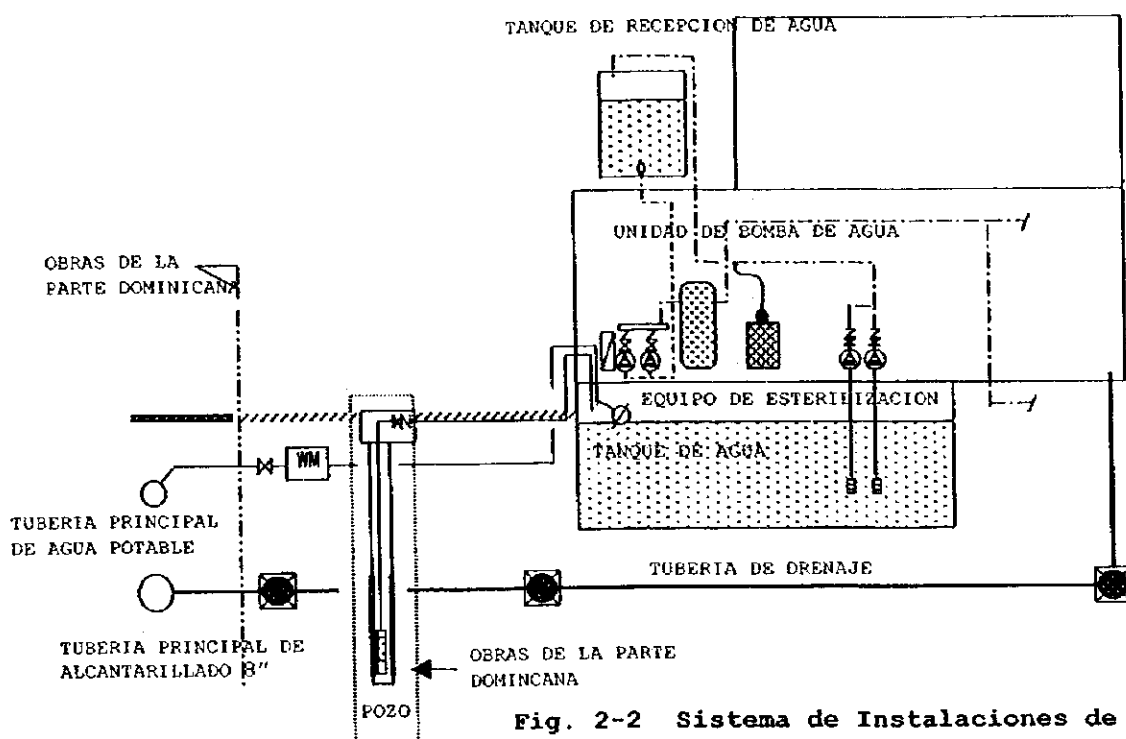
La disposición del agua doméstica residual se hará a través de sistemas de distribución diferentes, uno para agua sucia proveniente de sistemas sanitarios y otro para agua residual restante. Los dos sistemas se unirán en el primer colector externo, el cual se conectará a la cañería principal de alcantarillado existente de la CAASD de 8" (200mm $\phi$ ) instalada en la calle Federico Velázquez al sur del área del Proyecto, a través de una tubería de 6" (150 mm $\phi$ ), de conformidad con la instrucción de dicha institución.

La red de alcantarillado en el área del Proyecto se encuentra dentro de la zona de operación de la planta de disposición final de la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones, el agua residual del nuevo centro puede descargarse directamente a la tubería principal de alcantarillado.

El sistema de ventilación será dos formas : tipo circulatorio y tipo escape hacia arriba.

El material de tubería será el tubo PVC.

A continuación se presenta el esquema de distribución de los sistemas de suministro del agua fría y caliente y drenaje.



### 3) Sistema de Suministro de Agua Caliente

Se instalará el sistema de suministro de agua caliente para los cuartos de agua caliente, comedor del personal y baños con ducha. Se colocarán calentadores eléctricos de tipo depósito de agua

caliente con un sistema de distribución independiente. Se utilizarán los tubos de cobre.

#### 4) Equipos Sanitarios

Tomando en consideración las condiciones de las diferentes unidades existentes del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar, los equipos sanitarios se ubicarán de conformidad con los planos de arquitectura del nuevo centro.

#### 5) Equipos de Extinción de Fuego

En la República Dominicana en el momento del estudio no existe una disposición legal que obligue a la instalación de un sistema contra incendios, encontrándose en proceso de elaboración una ley contra incendios por el gobierno dominicano, no obstante, en el Centro de Educación y Entrenamiento Médico, siendo éste una institución médica que será utilizada por una gran cantidad de personas de diversos tipos, se planea instalar extinguidores teniendo en cuenta el carácter público del Centro y la seguridad.

#### (7) Sistema de Aire Acondicionado y Ventilación

Teniendo en cuenta la facilidad de mantenimiento y reparación de los equipos de aire acondicionado y la deficiencia del suministro de la energía eléctrica, se adoptará un sistema de aire acondicionado cuyo mecanismo de control no sea muy sofisticado y complicado. Además, las áreas que tendrán aire acondicionado serán las mínimas necesarias a fin de disminuir el costo de mantenimiento de dichos equipos.

#### 1) Controles de Temperatura y Humedad Diseñados

##### ① temperatura y humedad en el aire libre diseñados

temperatura de bulbo seco            32 °C D.B.

temperatura de bulbo húmedo        27 °C W.B.

(Fuente : ASHRAE / Folleto de la Sociedad Americana de Aire Acondicionado)

② temperatura y humedad interiores diseñados

temperatura de bulbo seco	26 °C D.B.
temperatura de bulbo húmedo	no hay control (de manera natural)

2) Plan de Aire Acondicionado

Teniendo en cuenta la función de cada sala y tipo de equipos médicos a instalarse, se adoptará el sistema de aire acondicionado más sencillo y efectivo posible. A continuación se describe el sistema de aire acondicionado según área :

- Area de Tomografía Computarizada

Esta área está compuesta por la sala de estudio y la de control, a las cuales se les darán un uso integrado. En vista de que el equipo de tomografía computarizado tiene un sistema de control muy sofisticado, si se instala dentro del cuarto un equipo motorizado como el de aire acondicionado, hay posibilidad de que se produzcan efectos por ondas electromagnéticas; por lo que se instalará un sistema de aire acondicionado en la azotea a fin de enviar el aire enfriado a través de ductos.

- Enfriamiento del Primer Piso del Edificio

En cada uno de las salas que tendrán el sistema de enfriamiento, se instalarán equipos de aire acondicionado sencillos de tipo separado (split) para instalar pegado a la pared, de tal manera que el costo de mantenimiento y reparación sea poco. Las unidades exteriores se instalarán en el balcón de la segunda planta u otros lugares adecuados.

- Enfriamiento del Segundo Piso del Edificio

Al igual que en el primer piso, se instalarán unidades de aire acondicionado de tipo separado (split), los cuales se colocarán



en el piso. Las unidades exteriores serán instaladas en los balcones u otros lugares adecuados. El tipo de sistema de aire acondicionado y las salas en las cuales se instalará dicho sistema son :

**Tabla 2-17 Sistema y Ubicación de Aire Acondicionado**

Sistema de Aire Acondicionado	Piso	Nombre de los Cuartos	Anotaciones
Equipo de aire acondicionado de tipo separado (Split) y paquete con ducto único para ser instalado en la azotea	1	2 salas de estudio y una sala de control de tomografía computarizada.	
Equipo de aire acondicionado de tipo separado (split) para ser instalado pegado a la pared	1	<p><u>Area de Enseñanza :</u></p> <p>sala de estudio y control y sala de espera interna de radiografía convencional, cuarto de técnicos radiólogos, cuarto oscuro, sala de estudio de sonografía, sala de espera interna de sonografía, sala de enseñanza y sala de lectura de imágenes diagnósticas, sala de recuperación, sala de UPS.</p> <p><u>Area Administrativa :</u></p> <p>oficina del administrador, oficina de administración y contabilidad, oficina de trabajo social, oficinas de mantenimiento, archivo de datos de diagnóstico por imágenes y almacén y control de almacenamiento. sala de documentación y estadística.</p>	
Equipo de aire acondicionado de tipo separado (split) para ser colocado en el piso	2	<p><u>Area de Enseñanza :</u></p> <p>oficinas de : Director de Educación, líder del equipo japonés, expertos japoneses, Director de Diagnóstico por Imagen, Director de Salud Pública, profesores de Salud Pública. laboratorio de salud pública, aulas / salas de reunión, biblioteca, vestidores para médicos y enfermeras, dormitorios.</p> <p><u>Area Administrativa :</u></p> <p>oficina del Director del Centro, oficina de mayordomía.</p> <p><u>Otro :</u> comedor</p>	

El sistema de aire acondicionado será como sigue:

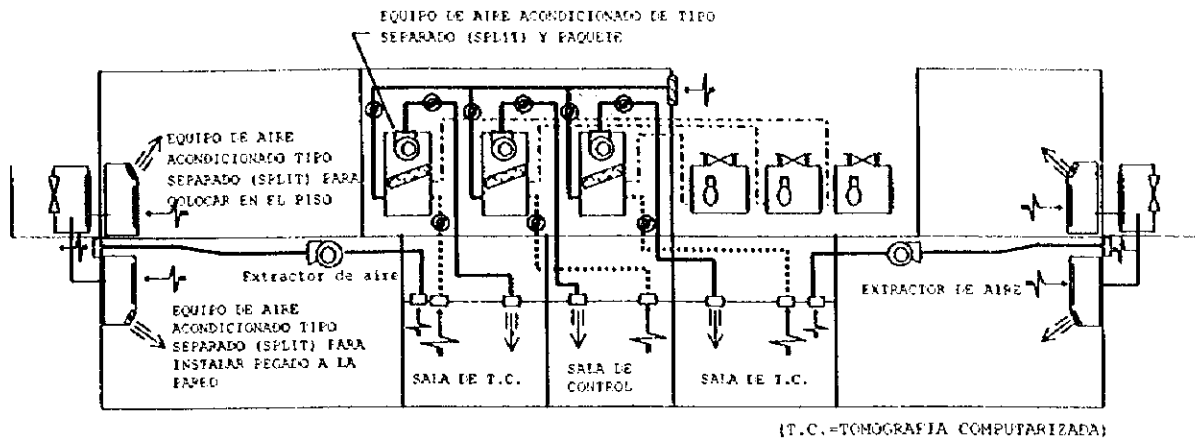


Fig. 2-3 Esquema General de Instalaciones de Aire Acondicionado

### 3) Sistema de Ventilación

El sistema de ventilación será diseñado de conformidad a la ventilación natural contemplado en los planos de arquitectura. Se instalarán equipos de ventilación mecánica en los cuartos como baños, cuarto de electricidad, cuarto de generación eléctrica, cuarto de bomba y cuarto de máquina de ascensor, para descargar el aire caliente. Se instalarán sistemas de escape de aire mecánicos en los cuartos en los cuales se requieren mantener un ambiente interior estable tales como las aulas, salas de radiografía, laboratorio de salud pública, etc.

En las áreas de espera en el primer piso se instalarán abanicos de techo.

### (8) Planeamiento sobre los Materiales de Construcción

Los materiales de construcción serán seleccionados de acuerdo a la función del nuevo centro, las condiciones del clima y los métodos de construcción más usuales en la República Dominicana. Se tomará en cuenta el uso de materiales que eleven la durabilidad del edificio y que sean fáciles de adquirir localmente, a fin de que la administración

y mantenimiento del edificio se hagan de manera más económica y con mayor facilidad.

### 1) Materiales de las Principales Estructuras

**Tabla 2-18 Materiales de las Principales Estructuras**

Ubicación	Materiales	Anotación
Columna, viga y losa de piso	Hormigón armado vaciado (hormigonado emplazado)	Es el método y material más usado en las construcciones locales.
Pared	Bloque de concreto liviano de espesor 15-20cm	Es el método y material más usado en las construcciones locales.

### 2) Materiales de Acabado Exterior

**Tabla 2-19 Materiales de Acabado Exterior**

ubicación	material	Anotación
Tejado	Impermeabilizante asfáltico	Este tipo de material es el más común en el lugar. Se colocará como aislante térmico una capa de 2.5cm de debajo de la capa impermeable.
Pared exterior	Mortero terminado con plana metálica	Es el método más usado en las construcciones locales.
Herraje	Marco de aluminio	Es el material más común en el lugar.

### 3) Materiales de Acabado Interior

**Tabla 2-20 Materiales de Acabado Interior**

Ubicación	Piso	Pared	Techo	Anotación
Oficinas, salas de espera, cuartos para personal técnico, salas de estudio, pasillo, etc.	Baldosa de granito	Empañete con plana metálica con pintura	Techo con sistema de plafón de lana mineral absorbente de sonidos	La misma especificación de las edificaciones existentes
Aulas / Salas de reunión	Baldosa de granito	Pintura empañete con plana metálica con pintura	Techo con sistema de plafón de lana mineral absorbente de sonidos	La misma especificación de las edificaciones existentes
Cuarto de generación eléctrica	Empañete con plana metálica	Tablero con cemento excelisior	Tablero con cemento excelisior	Tendrá una estructura absorbente de sonidos.
Cuarto de electricidad y sala de bomba	Empañete con plana metálica	Empañete con plana metálica con pintura	Empañete con plana metálica con pintura	La misma especificación de las edificaciones existentes
Baños, Duchas, etc.	Mosaico ceramico	Tablero con cemento excelisior	Pintado en tablero silicatado de calcio	Se colocará material impermeable en el segundo piso.

## (9) Plan de Equipamiento

### 1) Plan General

Los equipos a ser suministrados en el Proyecto serán instalados en el Centro de Educación y Entrenamiento Médico.

### 2) Plan de Equipamiento

Considerando las funciones, los papeles, el nivel técnico, el alcance financiero y la capacidad de mantenimiento y administración, entre otros, clarificados por el estudio realizado en la República Dominicana, se establecen los siguientes lineamientos básicos del Plan de Equipamiento.

#### ① Principios de Prioridad

- Equipos necesarios para la educación de salud pública y diagnóstico por imágenes para los médicos residentes y paramédicos.
- Equipos que concuerdan con el contenido del Proyecto de Educación y Entrenamiento de los Residentes en el marco de la Cooperación Técnica Tipo Proyecto.
- Equipos cuyo costo de operación y mantenimiento está dentro del alcance financiero de la SESPAS y del Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar.
- Equipos que cuentan con el sistema de mantenimiento.
- Equipos correspondientes al nivel técnico existente de atención médica.
- Equipos que puede asegurar el personal de operación y mantenimiento.

#### ② Principios de Eliminación

- Equipos considerados no adecuados para el objetivo de educación

y entrenamiento en el área de salud pública y diagnóstico por imágenes.

- Equipos en los que no se puede esperar mejoramiento del nivel técnico a través del Proyecto de Educación y Entrenamiento de los Residentes en el marco de la Cooperación Técnica Tipo Proyecto.
- Equipos que tienen riesgo de generar problemas en el medio ambiente.
- Equipos que tienen riesgo de violar los reglamentos vigentes en la República Dominicana referentes al tratamiento de aguas cloacales, de desechos y rayos radiactivos.
- Además de tener un costo elevado de mantenimiento y operación, su efecto beneficiario es limitado.
- Equipos que requieren ser manejados mediante una técnica especialmente sofisticada.
- Equipos adquiridos o que están en trámite presupuestario tras haber ejecutado la solicitud oficial.
- Equipos duplicados a ser suministrados por otra organización de ayuda.
- Equipos en los que se dificulta la operación y mantenimiento después de ser suministrados.
- Equipos sustituibles por equipos existentes en el Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar para el servicio del Centro.

De acuerdo con los principios arriba indicados, se ha revisado la lista de equipos a solicitar. Los equipos fueron evaluados en términos de los tres niveles de prioridad A, B y C, para ser incluidos en la solicitud final. Los tres niveles de prioridad A, B y C corresponden a los siguientes criterios:

A : Equipos que se consideran justificables en la solicitud y a la vez son componentes necesarios para lograr el objetivo del Proyecto. La parte japonesa determinará la cantidad definitiva de los equipos a ser suministrados después de concluir el estudio previsto.

B : Equipos cuya justificación será evaluada por la parte japonesa de acuerdo con los resultados del futuro análisis.

C : Equipos que serán muy difíciles que sean suministrados dentro del Proyecto.

Tomando como base las prioridades acordadas entre la parte dominicana y la japonesa (misión de estudio básico) y los detalles de los equipos definidos mediante las discusiones y los estudios realizados luego de la firma de la Minuta, se realizó en Japón un estudio detallado sobre la justificación y necesidad de los equipos. En el estudio se efectuó una evaluación final de los equipos de acuerdo con los siguientes criterios de evaluación:

(Estudio de la necesidad)

○ : Equipos necesarios para la educación y entrenamiento de salud pública y diagnóstico por imágenes para los médicos residentes y paramédicos.

× : Equipos considerados no adecuados para el objetivo de educación y entrenamiento en el área de salud pública y diagnóstico por imágenes.

(Estudio del nivel técnico de atención médica)

○ : Equipos que concuerdan con el nivel técnico existente de atención médica, o en los que se requiere mejorar el nivel técnico a través del programa de educación.

× : Equipos que requieren ser manejados mediante una técnica especialmente sofisticada y en los que no se puede esperar mejoramiento del nivel técnico a través del programa de

educación.

(Estudio del sistema de mantenimiento y operación)

○: Equipos con posibilidad de mantenimiento y operación, para los que se pueda asegurar la asignación del personal de mantenimiento y operación. Equipos que cuentan con el sistema de mantenimiento del fabricante.

×: Equipos difíciles de mantenimiento y operación, que pueden generar problemas en el aspecto mencionado después de ser suministrados.

(Estudio del costo de mantenimiento y operación)

○: Equipos cuyo costo de operación y mantenimiento está dentro del alcance financiero de la SESPAS y del Centro.

×: Equipos que tienen un costo elevado de mantenimiento y operación y el efecto beneficiario limitado.

(Estudio de la cantidad)

○: Equipos considerados adecuados en función del plan de instalación y de la estimación de la cantidad.

×: Equipos que requieren ser ajustados en término de la cantidad en función del lugar de uso y del programa de educación.

(Evaluación general)

○: Equipos justificados a ser incluidos en el Proyecto, en base a los estudios del contenido de la solicitud.

×: Equipos que no serán incluidos en el Proyecto, según los resultados de los estudios del contenido de la solicitud.

Los resultados de estudios realizados de acuerdo con los criterios arriba indicados sobre cada uno de los equipos solicitados se muestran en la lista de equipos.

### 3) Estudios de los Principales Equipos

Los resultados de estudios sobre los principales equipos son como sigue:

#### ① Equipos del Area de Diagnóstico por Imágenes

##### • Equipos de Ultrasonografía

El diagnóstico por ultrasonidos se ha difundido notablemente en los años recientes, y es indispensable para el diagnóstico diario en la atención médica. Utilizando distintas transductores y modos de indicación de acuerdo con el área para diagnosticar, se puede realizar el diagnóstico en diversas especialidades, incluyendo oftalmología, otorrinolaringología, glándula tiroides, glándula mamaria, cardiología, angiología, pulmones y mediastino, vesícula y tracto biliar, hígado, páncreas, tumores abdominales en general, útero y órganos anexos, obstetricia y urología. Además, los equipos de diagnóstico por ultrasonidos se consideran como equipos complementarios de otros tipos de diagnóstico por imágenes (tomografía computarizada, mamografía, etc.), por lo que es altamente necesario contar con este tipo de equipos para la educación.

Actualmente el Hospital Dr. Luis E. Aybar cuenta con 2 unidades de equipos de diagnóstico por ultrasonidos, las cuales se encuentran ocupadas constantemente para atender a los pacientes externos, hospitalizados, y de emergencia, por lo que es imposible utilizarlas para la educación.

El método fundamental y más efectivo de enseñar las técnicas de diagnóstico por ultrasonidos consiste en que los médicos residentes efectúen una serie de trabajos de exploración, observación y diagnóstico, y luego el médico instructor haga exploración frente a los médicos residentes para revisar las observaciones de éstos. Este método requiere relativamente largo tiempo para cada caso.



Aparte de la educación por este método, es necesario enseñar los métodos para utilizar transductores especiales (para transvaginal, transrectal) y la radiología intervencional (PTCD, drenaje de absceso, estrangulamiento del interior del tracto biliar, etc.).

En vista de tales situaciones, los equipos existentes en el Hospital Aybar serán utilizados exclusivamente para el diagnóstico de los pacientes de emergencia del Hospital Dr. Luis E. Aybar, y los equipos suministrados al nuevo Centro serán utilizados para la educación de los médicos residentes y a la vez para el diagnóstico de los pacientes externos y hospitalizados del Hospital. Para realizar el entrenamiento suficiente en el diagnóstico por ultrasonidos para una clase compuesta de 20 a 30 médicos residentes, se considera necesario tener como mínimo 2 unidades, de las cuales una será con color doppler para cubrir un amplio campo y la otra será de tipo sencillo en blanco y negro para usos específicos.

- Sistema de Tomografía Computarizada de Rayos X

El sistema de tomografía computarizada de rayos X que permite obtener imágenes de secciones transversales del cuerpo humano, se utiliza para el diagnóstico de enfermedades en todas las partes del cuerpo incluyendo la cabeza, el pecho, el abdomen, la vértebra y cuatromiembros, constituyendo uno de los pilares del diagnóstico por imágenes. Por otra parte, se puede decir que este sistema es indispensable para mejorar las técnicas de interpretación de la película de radiografía general, las cuales son más fundamentales e importantes en la educación del diagnóstico por imágenes. Actualmente las instituciones hospitalarias de la SESPAS no cuentan con el sistema de tomografía computarizada, sin embargo existe un plan de instalar 2 o 3 unidades del sistema en dichas instituciones hasta el año 2000, y es grande la necesidad de formar técnicos y médicos especialistas capaces de realizar el diagnóstico

pertinente. Además la parte dominicana manifestó su plan de establecer la tarifa del examen por este sistema a un nivel más bajo que en las clínicas privadas o a un nivel correspondiente al nivel de ingreso de los pacientes (promedio 700RD\$, 2000RD\$ en las clínicas o centros privados y promedio 1500RD\$ para los pacientes referidos por el Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar a las instituciones hospitalarias privadas), confirmándose que los pacientes objetos serán de amplia gama de grupos sociales incluyendo el estrato pobre, y con esto se considera que es de gran significado introducir este sistema.

Se estima que un promedio de 32.7 a 45.6 pacientes vendrán al Centro para hacer tomografía computarizada (ver la página 60). El tiempo de estudio varía según el órgano, administración de medio de contraste y velocidad de procesamiento del equipo, pero, se tomarán como mínimo 30 minutos por paciente, incluyendo cambio de paciente y tiempo de procesamiento de datos. En caso de órganos grandes e imágenes de tres dimensiones, se tomará más de una hora. Si el Centro atenderá a los pacientes 8 horas diarias y la sala de tomografía computarizada solo podrá hacer estudios de unas 16 personas, tomando 30 minutos por paciente. Es decir, con una sola unidad de tomografía, el Centro no podrá satisfacer la demanda. Sin embargo, este es un sistema que requiere mantenimiento complicado y teniendo en cuenta la precaria situación de suministro de electricidad en la República Dominicana, se decidió instalar una unidad de tomografía tipo helicoidal, que se necesitará para fines de transferencia tecnológica. Es más razonable seleccionar el tipo helicoidal como alternativa de angiografía y MRI.

- Sistema de Angiografía

Este sistema será eliminado del Proyecto desde los siguientes puntos de vista.

- Puede ser sustituido por el sistema de tomografía computarizada (helicoidal).
  - Falta de capacidad técnica.
  - Requiere un costo sumamente elevado de mantenimiento.
  - Actualmente las instituciones médicas nacionales no tienen este sistema, y no existe un plan para instalarlo.
- MRI

Este sistema también será eliminado del Proyecto como la sistema de angiografía en vista do los siguientes puntos.

- Puede ser sustituido por el sistema de tomografía computarizada. (helicoidal)
  - Requiere un costo sumamente elevado de mantenimiento.
  - Actualmente las instituciones médicas nacionales no tienen este sistema, y no existe un plan para instalarlo.
- Mamografía

El cáncer mamario ocupa el 12.23% de las causas de la muerte por tumores malignos de mujeres en la República Dominicana (en Japón el 7.4% en 1994). Como causas de tal situación, se puede considerar los factores de constitución física y genético, pero también ha de indicar que es difícil descubrir el cáncer en sus primeros estadios debido a la falta de equipos y técnicas del diagnóstico en las instituciones médicas. Desde el punto de vista de salud materno-infantil, la reducción de la mortalidad por el cáncer mamario constituye el tema importante para la República Dominicana. La mamografía solicitada cumple con la función principal en el diagnóstico del cáncer mamario, junto con el diagnóstico por la inspección ocular, palpación y ultrasonidos. Con la mamografía se puede observar básicamente la sombra de tumor y la opacidad calcificada del cáncer mamario, y es la única técnica para detectar el cáncer mamario no palpable con buena prognosis. Asimismo es

efectivo en detectar el cáncer mamario en sus primeros estadios en el sentido de poder aplicar el tratamiento de no ablación mamaria establecido como el tratamiento normal. Por otro lado, el sistema de diagnóstico por ultrasonidos, mediante cuidadosa exploración basada en la opacidad calcificada observada por la mamografía, permite esclarecer el avance del cáncer mamario, el que difícilmente se determina con la mamografía, así cumpliendo con una importante función en determinar el área de ablación. La mamografía, que permite radiografiar la imagen total de la mama en una dirección en una toma, requiere menos tiempo de radiografía, siendo útil para el examen colectivo, mientras en el sistema de diagnóstico por ultrasonidos, se requiere hacer muchas operaciones manteniendo la sonda por un tiempo determinado, necesitando un tiempo más largo de examen. Para utilizar eficientemente el sistema de sonografía, es deseable en término del tiempo explorar el sitio dudable del carcinoma mamario según el diagnóstico por la mamografía. Las imágenes de la mamografía y de sonografía son diferentes técnicamente, y el estudio comparativo de las imágenes permite elevar el nivel de la precisión del diagnóstico del carcinoma mamario en sus primeros estadios.

A pesar de ser un equipo de diagnóstico por imágenes de una parte limitada, la mamografía, igual que el sistema de sonografía, está ampliamente difundida a nivel mundial como uno de los equipos indispensables para el diagnóstico del carcinoma mamario en sus primeros estadios. Actualmente en las instituciones médicas de la SESPAS, están instaladas 3 unidades de mamografía, y la Secretaría tiene planeado instalar la mamografía en las principales instituciones médicas del tercer nivel con el fin de fortalecer el servicio de diagnóstico por imágenes, por lo que se considera importante realizar la educación en imagenología con la mamografía a través del Proyecto. Además, el mejoramiento de la técnica de

interpretación de las imágenes de la mamografía conduce a la vez al mejoramiento de las imágenes de sonografía, contribuyendo a la detección del cáncer de mama en sus primeros estadios, y consecuentemente a la baja de la mortalidad en la República Dominicana. A corto plazo, se podrá hacer el diagnóstico del carcinoma mamario a través de sonografía relativamente difundida a nivel nacional en las instituciones médicas de la SESPAS, y se podrá obtener el efecto benéfico en una amplia parte de la República Dominicana. A largo plazo, será posible elevar el nivel de la precisión del diagnóstico del carcinoma mamario a través del uso combinado de sonografía y mamografía, por lo que la educación imagenológica de mamografía en el Proyecto abriga un gran significado. Para el proyecto no se planea suministrar una unidad de mamografía con las especificaciones que estén en proceso de desarrollo de fabricantes sino que estén ampliamente difundidas.

**Tabla 2-21**  
**Causas de la Muerte de**  
**Mujeres en la República**  
**Dominicana (1990)**

1.	No identificada	1,623
2.	Enfermedad del órgano respiratorio	1,095
3.	Tumores malignos	932
4.	Enfermedad del sistema digestivo	914
5.	Desórdenes cerebrovasculares	748
6.	Enfermedad de arteria coronaria	717
7.	Desnutrición	476
8.	Infección aguda del tracto respiratorio	347
9.	Hipertensión arterial	306
10.	Enfermedad hepática, cirrosis hepática	304
	Total de causas registradas	9,889

**Tabla 2-22**  
**Tumores Malignos que Padecieron**  
**Mujeres en la República Dominicana**

		1990	1994
1.	Tumor maligno de órgano urinario y órgano genital	190	257
2.	Tumor maligno del sistema digestivo	150	253
3.	Tumor maligno de otros órganos	149	desconocido
4.	Carcinoma mamario	114	136
5.	Carcinoma de colon	56	desconocido
6.	Enfermedad vesical	56	desconocido
7.	Tumor maligno del tejido linfático	55	desconocido
8.	Tumor maligno de tráquea y bronquio	54	desconocido
9.	Tumor maligno del estómago	53	desconocido
10.	Tumor benigno	42	desconocido
	Total	932	desconocido

• Sistema de Radiografía Convencional

Desde el punto de vista de educación en el diagnóstico por imágenes

para los médicos residentes, la interpretación de radiografías simples es más fundamental e importante. Además, a partir de la técnica de interpretación en el sistema de tomografía computarizada, se puede mejorar la técnica de interpretación de las radiografías simples. En el Proyecto se planea suministrar una unidad del sistema de radiografía convencional que permita la toma de radiografías en posición erecta y transversal.

- Escaneador de Películas y Escaneador de Diapositivas

Estos equipos hacen ingresar en el sistema de cómputo las películas tomadas de radiografía y diapositivas didácticas, convirtiéndolas en señales. En el Proyecto, no están claramente definidas las especificaciones de las computadoras, los programas de computadoras y el contenido de los materiales didácticos, por lo que se considera deseable que la parte dominicana estudie la introducción del sistema de cómputo. Por lo tanto, es deseable que la parte dominicana estudie la introducción del escaneador de películas y escaneador de diapositivas también, ya que son equipos relacionados con el sistema de cómputo, y serán eliminados de la lista de equipos del Proyecto.

## ② Equipos de Salud Pública

- Microscopios: fluorescente, invertido con cámara, binocular, estereoscópico

Las prácticas del examen de tejidos y muestras por microscopios son fundamentales en el área de salud pública para los médicos residentes, son indispensables para el diagnóstico de las enfermedades transmitidas por parásitos o insectos. Las prácticas mencionadas serán necesarias en las asignaturas de medicina preventiva y salud pública de los programas de enseñanza. Las prácticas se realizarán en una clase compuesta de un poco más de

30 personas. Se propone suministrar 2 unidades de microscopios, binoculares y estereoscópicos respectivamente, ya que son básicos y están instalados en todas las instituciones médicas en la República Dominicana. También serán suministrados un microscopio fluorescente y un microscopio invertido con cámara, para las prácticas.

- Congelador Superbajo (-80°C)

Es necesario para conservar las muestras congeladas, y se planea suministrar 1 unidad.

- Incubadora, CO<sub>2</sub>

Es necesario para el cultivo de bacterias y células para el examen y práctica. Es necesario también para el examen y práctica de la sífilis, así como para verificar la efectividad de las medidas contra las enfermedades infecciosas en la salud pública. Se planea suministrar 2 unidades debido a que el nivel requerido de temperatura y humedad varía según bacterias y células.

- Microplaca Guía, Lavadora Automática de Microplacas, Agitador de Microplaca, Incubador de Microplaca

Son útiles para la práctica de examen en la inmunoserología (selección de anticuerpos de glóbulos, sífilis, grupos sanguíneos, etc.). Además la técnica de examen con estos equipos es necesaria como parte de las medidas contra las enfermedades contagiosas, por lo que se planea suministrar 1 sistema.

- Dinamómetro, Medidor de Estiramiento, Medidor de Doblamiento, Cajas de Usos Múltiples, Medidor de Salto, Medidor de Estatura, Medidor de Grasa, Esfinomanómetro, Tensiómetro, Espirómetro.

La base de la salud pública reside en la investigación epidemiológica del área objeto, que conduce a establecer varias

medidas (medidas contra parásitos, medidas contra enfermedades infecciosas, planificación familiar, etc.) en base a las estadísticas de salud e información médica obtenidas a través de la interpretación y análisis de los datos colectados en la investigación. Estos equipos son necesarios para la práctica de la investigación epidemiológica de la nutrición, la complejidad física y la fuerza física.

- Vehículo para el Estudio de Campo

Para realizar la investigación epidemiológica y su práctica en el área objeto, se requiere llevar los equipos para la investigación (dinamómetro, medidor de estiramiento, etc.). Además el vehículo es necesario para traer las muestras de la investigación ambiental (ríos, aguas residuales, agua potable, plantas, etc.). El vehículo será de tipo furgoneta que permita llevar los equipos y muestras en la parte trasera. Se planea suministrar 2 unidades en base al contenido de investigación previsto.

- Equipos Eliminados

De los equipos solicitados, los siguientes 6 equipos existentes en el Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar pueden ser transferidos al nuevo Centro según lo confirmado en el estudio de campo, por lo que serán eliminados de la lista de equipos del Proyecto:

Microscopio triocular, refrigerador, incubadora, cámara de ventilación, centrífuga refrigerada, equipo PCR.

- Otros Equipos de Salud Pública

Se planea suministrar los equipos básicos para la investigación epidemiológica y el examen de muestras en la salud pública. La cantidad de los equipos será ajustada y determinada en consideración a los equipos relacionados y el contenido de la



. investigación y el examen.

③ Equipos para las Aulas

En consideración al contenido de los programas de enseñanza presentados por la parte dominicana y el tamaño de la instalación, los equipos y sus respectivas cantidades serán determinados.

④ Otros

• Computadora, Impresora

Las especificaciones de computadoras y el contenido de programas de computadora se desarrollan en forma acelerada. Dentro del marco de la cooperación financiera no reembolsable se requiere de más de 1 año para concluir la construcción tras haber finalizado la licitación, lo que implica la posibilidad de que se seleccione un equipo de especificaciones obsoletas, por lo que la computadora y la impresora serán eliminadas de la lista de equipos del Proyecto.

4) Generalidades de los Equipos Principales

Como resultado del estudio del contenido de la educación en el diagnóstico por imágenes y la salud pública que se llevará a cabo en el Centro por la parte dominicana, se propone la composición, las especificaciones y el uso de los principales equipos necesarios para el Proyecto como sigue:

Tabla 2-23 Composición, Especificaciones y Uso de los Principales Equipos

Nombre del equipo o sistema	Objetos						Cant	Composición	Especificaciones principales	Observaciones
	Salud pública		Educativo			Diagnóstico				
	Edu. Bás.	Edu. Pos-grad.	Diagnóstico por Imágenes	Edu. Esp.	Edu. continuada Tec. Radiolog					
Equipo de diagnóstico por ultrasonidos con color Doppler			○	○	○	○	1	Equipo principal, Sonda, Impresor	Método de exploración: convex, lineal Modo: B, M, Color Doppler Monitor: 12 pulgadas, en colores Sonda: Convex, Linear	Se utilizan para el diagnóstico de la enfermedad cardíaca, tumores, las enfermedades internas en general, y su educación.
Equipo de diagnóstico por ultrasonidos, en negro y blanco				○	○	○	1	Equipo principal, Sonda, Impresor	Método de exploración: convexo, lineal, sector Modo: B, M, B/M Monitor: 9 pulgadas, en negro y blanco Sonda: Convex, Linear, Biopsia, Endovaginal	Se utilizan para transvaginal, transrectal, diagnóstico especial, y su educación
Sistema de tomografía computarizada (helicoidal)			○	○	○	○	1	Equipo principal, Camilla de examen, Consola de control	Tiempo de exploración: 0.6, 1, 1.5, 2, 3, 4s Capacidad del tubo de rayos X: 3.5MMU Corriente del tubo de rayos X: 50-300mA Tiempo max. de exploración: 100 seg. Distancia max. de exploración: 100cm	Sistema de tomografía controlado por computadora.
Procesador de imágenes			○	○	○	○	1	CPU, Panel de Control, Monitor	Procesador: 64 bit. Disco incorporado: 2.1GB x 2 Monitor: 21 pulgadas, Capacidad de procesamiento: 1200 x 1600, Programa de imágenes tridimensionales.	Se utiliza para procesar imágenes tomadas por el sistema de tomografía computarizada.
Laser imager (impresora láserica de imágenes digitales)			○	○	○	○	1	Equipo principal	Entrada: más de 3 canales Tipo drum Película: 14 x 17 pulgadas	Se utiliza para imprimir las imágenes tomadas por el sistema de tomografía computarizada en películas.
Bomba de infusión con medios de contraste				○	○	○	1	Parte principal, Aparato para mantenimiento de la temperatura de medios de contraste	Jeringa: 200 ml Etapas de inyección: 8 Cantidad de inyección: 1-200 ml (cada 1 ml)	Se utiliza para inyectar medios de contraste en el diagnóstico por imágenes.
Mamografía				○	○	○	1	Equipo principal, Generador de rayos X, Tubo de rayos X	Método de rectificación: inversor Control de radiografía: 9 niveles Salida de rayos X: 22kV-49kV, 2mAs-630mAs	Se utiliza para el examen radiográfico de la mama, y su educación.
Sistema de radiografía general			○	○	○	○	1	Mesa Bucky, Soporte Bucky, Generador de alta tensión Tubo viajero bajo techo	Salida de rayos X: 100kV-150kV, 400mA-630mA	Sistema básico para la educación de imagenología, principalmente de diagnóstico de pulmones y hueso.
Sistema revelador automático			○	○	○	○	1	Equipo principal, Tanque de revelador, Tanque de fijador	Tipo con químicos incorporados Alimentador automático	Se utiliza para la revelación de películas de radiografía.

Nombre del equipo o sistema	Objetos						Cant	Composición	Especificaciones principales	Observaciones
	Educación					Diagnóstico por imágenes				
	Salud pública	Edu. Bas.		Edu. Pos-grad.						
Edu. Bas.	Edu. Pos-grad.	Edu. Bas.	Edu. Esp.	Edu. continuada Tec. Radiolog	Diagnóstico					
Gabinete para películas tomadas y datos de imágenes			○	○	○	○	1	Parte principal Rieles para correr sobre el suelo	Estantes móviles No. de tramos: 5 móviles Sistema de movimiento: manual	Para guardar películas tomadas y discos con datos de imágenes.
UPS			○	○	○	○	1	Equipo principal	Capacidad: más de 75kV Duración: 10 min.	Se utiliza para la protección de datos del sistema de tomografía computarizada y los pacientes
Microscopio fluorescente	○	○					1	Microscopio	Tipo vertical de iluminación de la luz incidente Objetivo: 10x, 40x, 100x Ocular: 10x	Se utiliza para examinar muestras.
Microscopio invertido con cámara	○	○					1	Microscopio Cámara	Objetivo: 10x, 20x Ocular: 10x Máquina fotográfica: automática	Se utiliza para examinar muestras.
Congelador superbajo -80°C	○						1	Equipo principal	850 x 760 x 2010mm	Se utiliza para conservar muestras, reactivos otros materiales.
Centrífuga de micro-enfriamiento	○						1	Equipo principal	Máximo rpm: 1500	Prevee daños causados por calentamiento en rotación. Se utiliza para el aislamiento de enzimas serológicas.
Microplaca guía	○						1	Parte principal Lavadora Agitador	Analizador para microplaca con 96 agujeros Manual Impresor incorporado	Se utiliza para exámenes inmunoserológicos (anticuerpo de glóbulo, sífilis, grupos sanguíneos, etc.)
Autoclave	○						2	Parte principal	Tipo vertical 300ø x 650mm	Se utilizan para esterilizar los instrumentos de examen.
Vehículo para estudio de campo	○						2	Vehículo	Combustible: gasolina 5 puertas Cilindrada: menos de 1599cc	Se utiliza para transportar los equipos y personal necesarios para la investigación epidemiológica.
Cámara y aparato de video	○	○	○	○	○		1	Videocámara Aparato de video Monitor Cable de señales	Videocámara: digital Aparato de video: VHS Monitor: 29 pulgadas	Se utiliza para filmar conferencias, montar programas didácticos y preparar materiales didácticos.
Fotocopiadora de películas			○	○	○		1	Fotocopiadora	Tiempo: cada 0.1 segundo Posible de preparar copias de películas de substracción	Se utiliza en caso de necesitar varias copias de películas determinadas como material didáctico.
Sistema de presentación para la sala de conferencia	○	○	○	○	○		2	Atril para conferencista Micrófono Altavoz Amplificador Pantalla, etc.	Micrófono: 50-13,000Hz Altavoz: 2 vías 240W Amplificador: 150W+150W	Para impartir clases efectivas utilizando sonido e imágenes en la sala de conferencia.

Nombre del equipo o sistema	Objetos					Cant	Composición	Especificaciones principales	Observaciones
	Educación		Diagnóstico por imágenes	Diagnóstico	Edu. Bas.				
	Salud pública	Edu. Bas.							
Edu. Bas.	Edu. Pos-grad.	Edu. Bas.	Edu. Esp.	Edu. continuada Tec. Radiología					
Juego de modelos de anatomía humana			○	○		1	Modelo de la cabeza Modelo del pecho Modelo de la parte superior del cuerpo	Cabeza: 11 secciones horizontales Pecho: 6 secciones horizontales Parte superior: 15 secciones superiores	Se utiliza en las clases de la estructura física humana y la corteza.

El plan básico de los principales equipos se muestra en la siguiente lista:

**Tabla 2-24 Lista de Equipos**

**A. Equipos de Imagenología**

No.	Nombre del Equipo	Cant.	Lugar de Instalación
A-1	Equipo de ultrasonografía color doppler	1	Sala de ultrasonografía
A-2	Equipo de ultrasonografía, tipo en negro y blanco	1	Sala de ultrasonografía
A-3	Camilla de examen	2	Sala de sonografía
A-4	Silla de despacho sin rueda	2	Sala de sonografía
A-5-1	Sistema de tomografía computarizada (helicoidal)	1	Sala de tomografía computarizada
A-5-2	Procesador imágenes	1	Sala de tomografía computarizada
A-6	Impresora láserica de imágenes digitales (Laser imager)	1	Sala de tomografía computarizada
A-7	Bomba de infusión con medios de contraste	1	Sala de tomografía computarizada
A-8	Negatoscopio	6	Tomografía computarizada, radiografía convencional, educación, conferencia
A-9	Negatoscopio, para la sala de lectura	1	Sala de lectura
A-10	Soporte de brazo para inyección	2	Sala de tomografía computarizada, sala de recuperación
A-11	Carro de emergencia	2	Sala de tomografía computarizada, sala de recuperación
A-12	Carrito de cura	2	Sala de tomografía computarizada
A-13	Soporte de infusión	3	Sala de tomografía computarizada, sala de recuperación
A-14	Instrumentos protectores contra la radiación	4	Sala de tomografía computarizada, sala de radiografía general, sala de mamografía
A-15	Tensiómetro	3	Sala de tomografía computarizada, sala de recuperación
A-16	Ponchera de lavamanos y base	2	Sala de tomografía computarizada, sala de recuperación
A-17	Gabinete de instrumentos	6	Sala de tomografía computarizada, sala de radiología convencional, sala de recuperación, sala de sonografía

No.	Nombre del Equipo	Cant.	Lugar de Instalación
A-18	Clasificador de ampollas	2	Sala de tomografía computarizada, sala de recuperación
A-19	Mamografía	1	Sala de mamografía
A-20	Sistema de radiografía general	1	Sala de radiología
A-21	Instrumentos pequeños accesorios para la toma de películas de rayos-X	1	Sala de tomografía computarizada, sala de radiología convencional
A-22	Proyector de diapositivas	1	Aulas de imagenología
A-23	Sistema revelador automático	1	Cuarto de revelado
A-24	Identificador de películas	1	Cuarto de revelado
A-25	Pasa chasis de dos puertas	1	Cuarto de revelado
A-26	Mueble bajo con compartimiento para películas	1	Cuarto de revelado
A-27	Cama	1	Sala de recuperación
A-28	Camilla	2	Sala de recuperación
A-29	Silla de ruedas	1	Sala de recuperación
A-30	Electrocardiógrafo	1	Sala de recuperación
A-31	Desfibrilador con monitor	1	Sala de recuperación
A-32	Proyector de transparencias	1	Aulas de imagenología
A-33	Sistema de video	1	Aulas de imagenología
A-34	Pantalla	1	Aulas de imagenología
A-35	Puntero de laser	1	Aulas de imagenología
A-36	Fotocopiadora	1	Aulas de imagenología
A-37	Gabinete para películas tomadas	1	Archivo de datos del diagnóstico por imágenes (con mecanismo movable manual)
A-38	UPS	1	Cuarto de UPS cercano a la sala de tomografía computarizada

#### B. Equipos de Salud Pública

No.	Nombre del Equipo	Cant.	Lugar de Instalación
B-1	Microscopio fluorescente	1	Laboratorio de salud pública
B-2	Microscopio invertido con cámara	1	Laboratorio de salud pública
B-3	Microscopio binocular	2	Laboratorio de salud pública
B-4	Microscopio estereoscópico	2	Laboratorio de salud pública
B-5	Espectrofotómetro, double haz	1	Laboratorio de salud pública
B-6	Balanza electrónica	1	Laboratorio de salud pública
B-7	Congelador superbajo (-80°C)	1	Laboratorio de salud pública
B-8	Incubadora, CO <sub>2</sub>	2	Laboratorio de salud pública
B-9	Centrifuga refrigerada	1	Laboratorio de salud pública
B-10	Microplaca guía	1	Laboratorio de salud pública
B-11	Incubador de microplaca	1	Laboratorio de salud pública
B-12	Micropipetas	5	Laboratorio de salud pública
B-13	Medidor de pH	1	Laboratorio de salud pública
B-14	Agitador de baño de maría	1	Laboratorio de salud pública
B-15	Electroforésis	1	Laboratorio de salud pública
B-16	Autoclave	2	Laboratorio de salud pública
B-17	Agitador magnético con plato caliente	3	Laboratorio de salud pública
B-18	Medidor de tiempo	5	Laboratorio de salud pública

No.	Nombre del Equipo	Cant.	Lugar de Instalación
B-19	Gabinete de medicamentos	2	Laboratorio de salud pública
B-20	Mesa de laboratorio	1	Laboratorio de salud pública
B-21	Silla de laboratorio	10	Laboratorio de salud pública
B-22	Juego de cristalerías	1	Laboratorio de salud pública
B-23	Dinamómetro	1	Laboratorio de salud pública
B-24	Medidor de estiramiento	1	Laboratorio de salud pública
B-25	Medidor de doblamiento	1	Laboratorio de salud pública
B-26	Cajas de usos múltiples	1	Laboratorio de salud pública
B-27	Medidor de salto	1	Laboratorio de salud pública
B-28	Medidor de estatura	1	Laboratorio de salud pública
B-29	Medidor de grasa	1	Laboratorio de salud pública
B-30	Esfinomanómetro	3	Laboratorio de salud pública
B-31	Tensiómetro	3	Laboratorio de salud pública
B-32	Espirómetro	1	Laboratorio de salud pública
B-33	Vehículo para estudio de campo	2	Aparcamiento

#### C. Equipos para Sala de Conferencia

No.	Nombre del Equipo	Cant.	Lugar de Instalación
C-1	Proyector de diapositivas	2	Aula
C-2	Puntero de laser	5	Aula
C-3	Proyector de películas	1	Aula
C-4	Cámara y aparato de video	1	Aula
C-5	Fotocopiadora de películas tomadas	1	Aula
C-6	Fotocopiadora	1	Aula
C-7	Equipos de presentación de trabajos	1	Aula
C-8	Juego de manigüi	1	Aula

#### (10) Planos de diseño básico

- 1) Plano de colocación
- 2) Plano de 1<sup>er</sup> piso
- 3) Plano de 2<sup>do</sup> piso
- 4) Elevación
- 5) Elevación
- 6) Sección

(11) Tabla de Areas

1) Area de piso

Tabla 2-25 Tabla de Areas

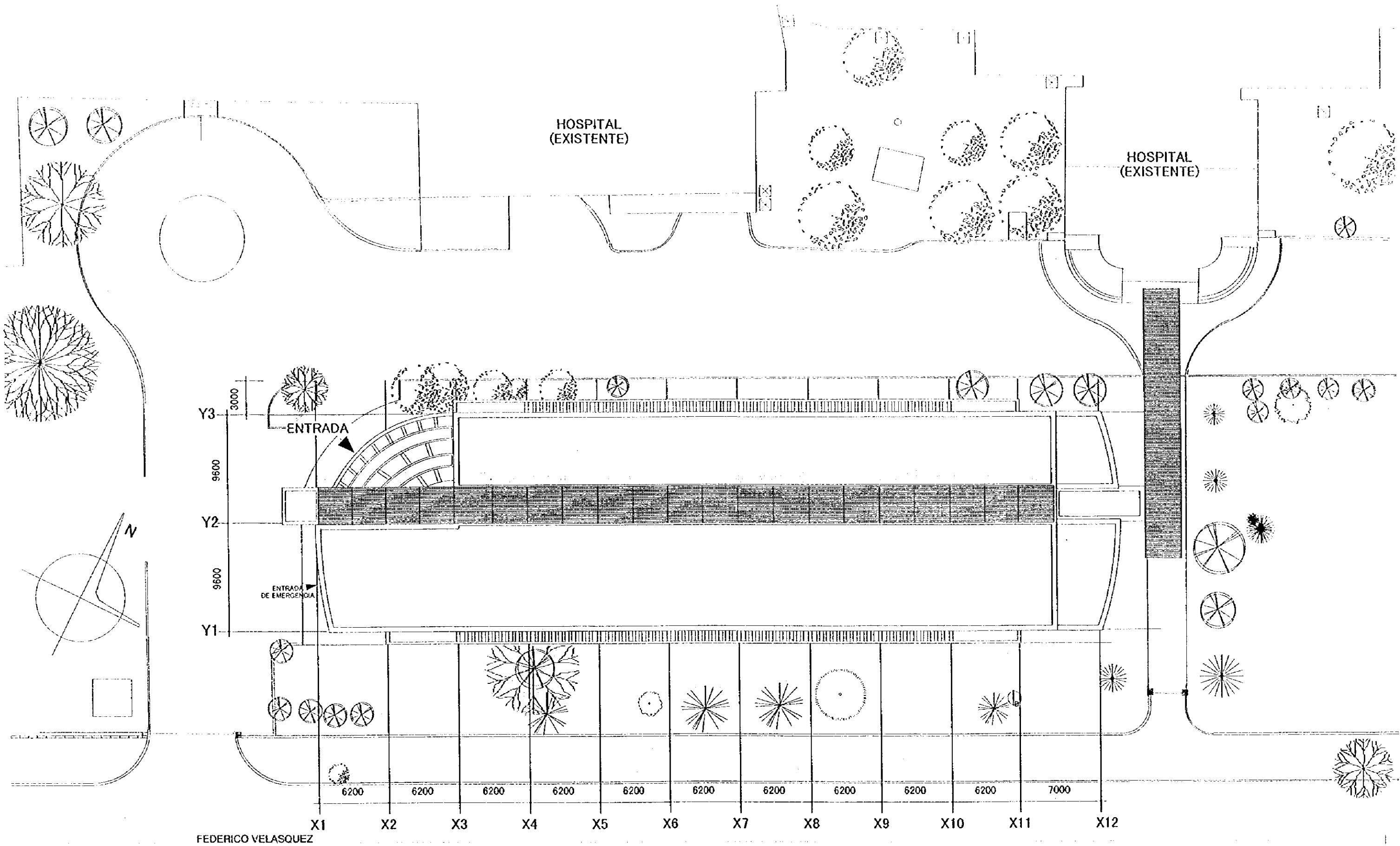
(en m<sup>2</sup>)

	Edificio Principal		Instalaciones Anexas			Total
	Superficie entre almas de paredes	Balcón	Pasillo de conexión	Cuarto de bomba	Cuarto de tanque de combustible	
2do piso	1,106.2	140.4	69.1			
1er piso	1,282.8			26.8	26.8	
Total	2,389.0	140.4	69.1	26.8	26.8	
	2,529.4		122.7			2,652.1

- 2) Area de construcción (Superficie de proyección horizontal del edificio basada en las dimensiones de la cara exterior de las paredes exteriores del edificio, según las normas de la República Dominicana) 1,578.7m<sup>2</sup>
- 3) Area de terreno (Superficie del solar para construcción del edificio del Centro) 2,427.3m<sup>2</sup>



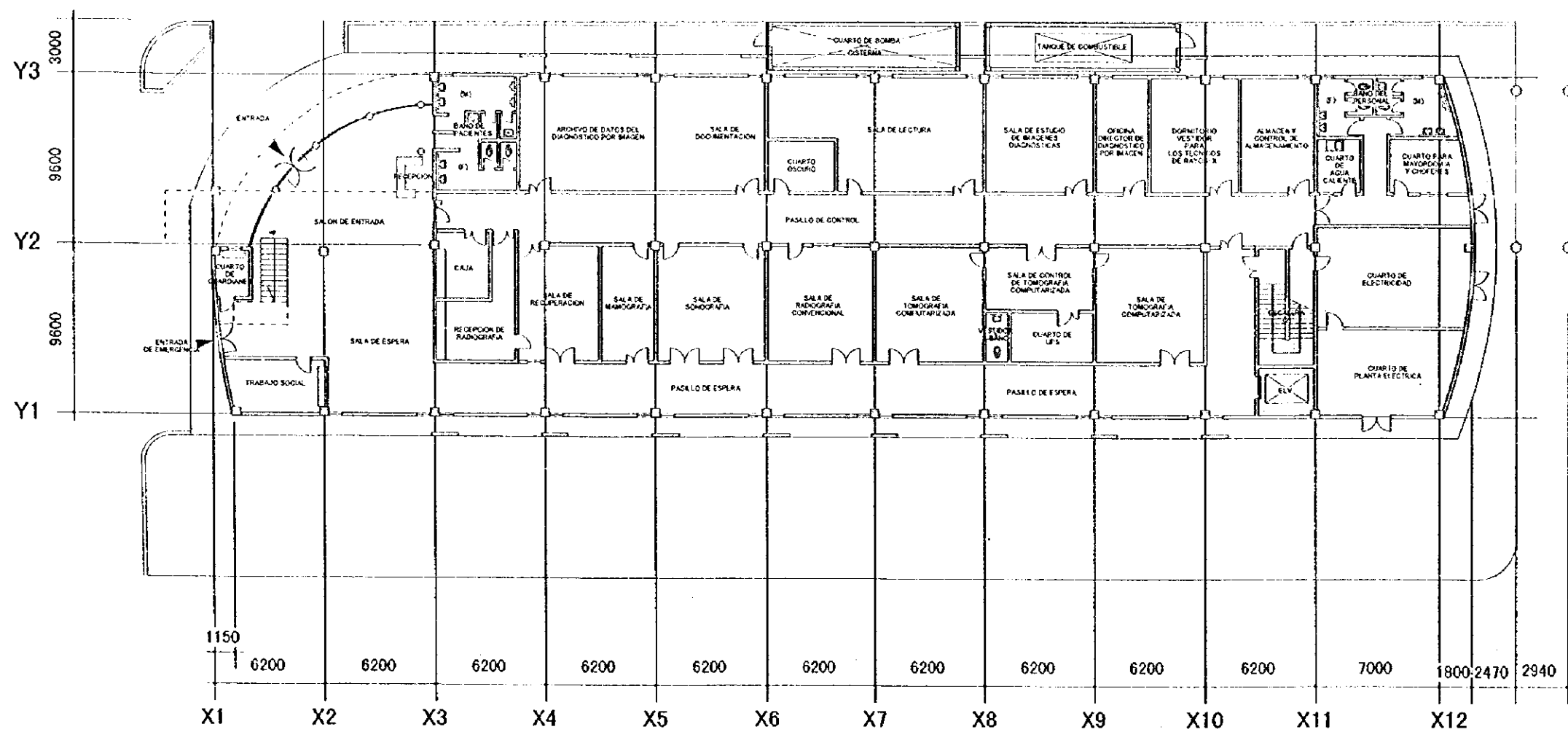


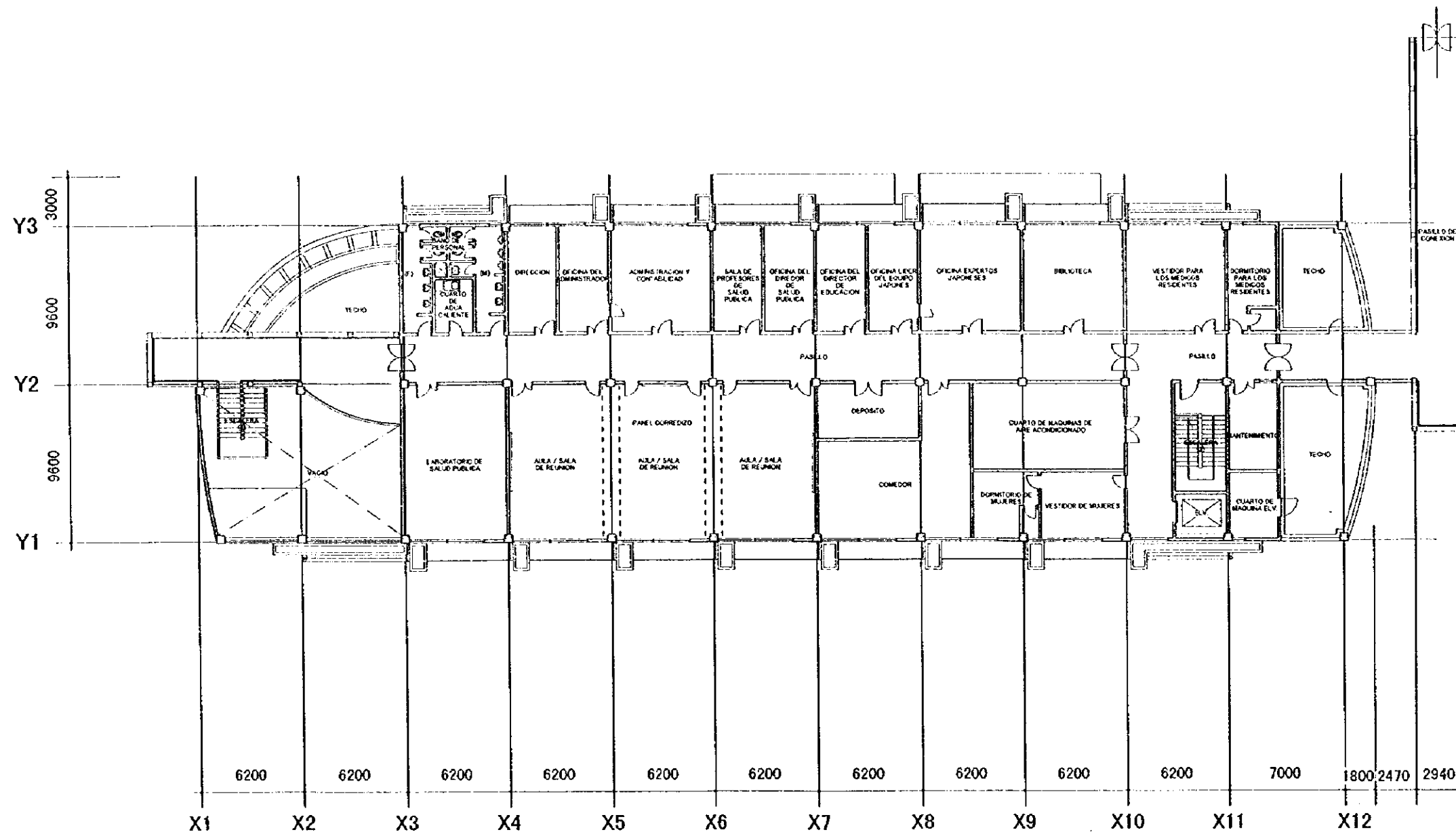


PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE EDUCACION Y ENTRENAMIENTO MEDICO  
 EN LA REPUBLICA DOMINICANA

PLANO DE COLOCACION  
 ESC. = 1:300

1

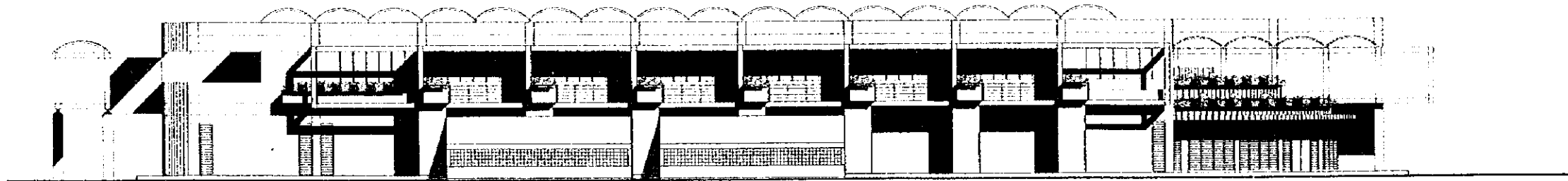




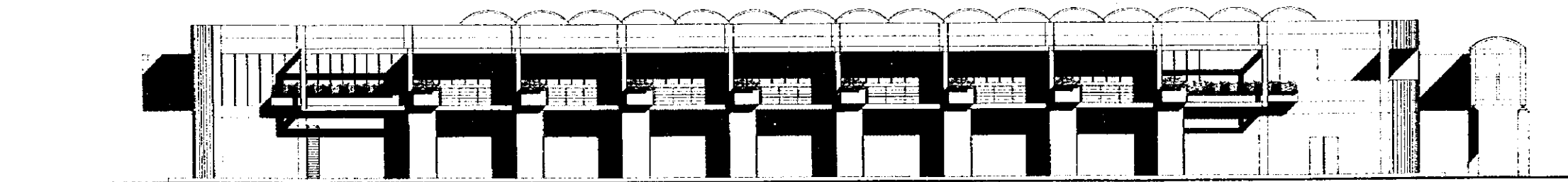
PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE EDUCACION Y ENTRENAMIENTO MEDICO  
EN LA REPUBLICA DOMINICANA

PLANO DE 2do PISO  
ESC. = 1:300

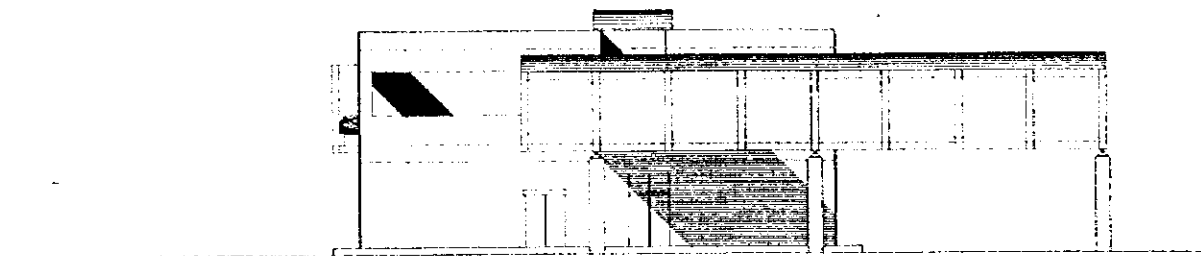
3



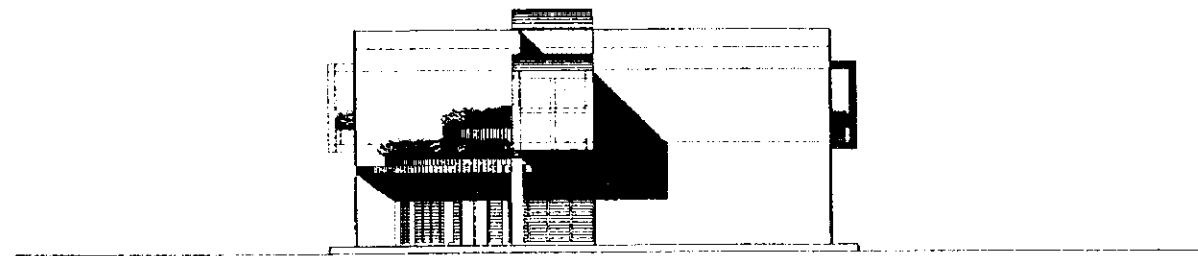
ELEVACION NORTE



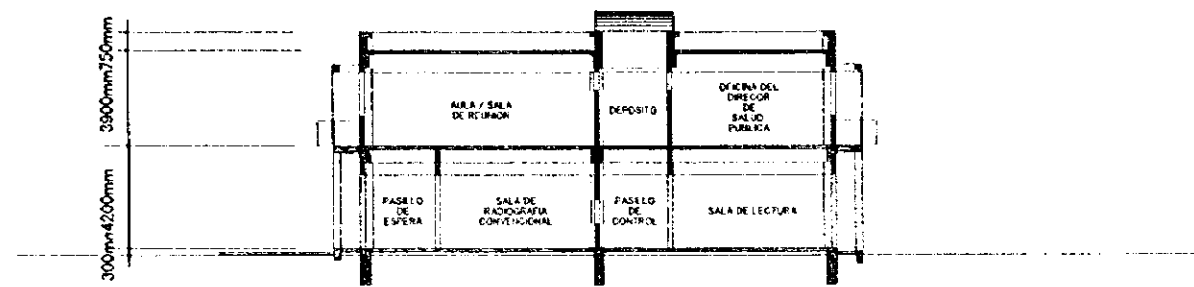
ELEVACION SUR



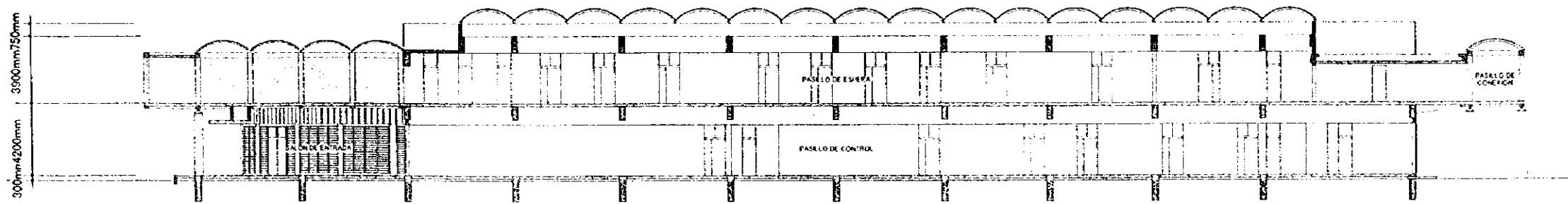
ELEVACION ESTE



ELEVACION OESTE



SECCION A-A'



SECCION B-B'

## **CAPITULO 3 PLAN DE EJECUCION**

## CAPITULO 3 PLAN DE EJECUCION

### 3-1 Plan de Ejecución

#### 3-1-1 Concepto de Ejecución

El presente Proyecto será ejecutado dentro del marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón después de celebrarse el Canje de Notas entre Japón y la República Dominicana que vendrá posterior a la decisión del consejo ministerial del gobierno japonés. En este capítulo se exponen los términos que se deben cumplir y las consideraciones a tomarse en caso de ejecutar obras y suministro de equipos.

#### (1) Período de ejecución de obras

En cuanto al contenido de las obras principales contempladas en el presente Proyecto, se dividen en dos áreas; una es la construcción del Centro de Educación y Entrenamiento Médico con una superficie alrededor de 2.460 m<sup>2</sup> e instalaciones anexas con una superficie alrededor de 100 m<sup>2</sup>, incluyendo los pasillos; otra es el suministro e instalación de equipos médicos y de educación. Tomando en cuenta el contenido y dimensión de las obras, las condiciones locales de construcción y las condiciones de adquisición de materiales de construcción y otras condiciones técnicas, el período de obras estimado será de 13.5 meses en total (12 meses para la construcción y 1.5 meses para instalación y ajuste de equipos).

#### (2) Sistema de Pedido

Se considera que es conveniente gestionar los pedidos por separado entre la obra de construcción y el equipamiento por las siguiente razones; El costo de las obras de cada área es elevado, Pocos equipos médicos necesitan instalarse en el período de la obra de construcción.

De acuerdo con el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable, se seleccionará al contratista a través de una licitación abierta en la que solamente se permita participar a las empresas japonesas.



### (3) Esquema de Ejecución del Proyecto

La Secretaría de Estado de Salud Pública de Asistencia Social (SESPAS) es el organismo responsable de supervisar el presente Proyecto, mientras que la ejecución corresponde al Complejo Hospitalario Dr. Luis E Aybar. En lo que se refiere a los procedimientos de contratación, tales como contrato de supervisión de diseño y contrato de obras, arreglos bancarios, gestión para exoneración de impuestos aduanales con medidas presupuestarias, gasto generado por las obras encargadas por la parte dominicana y otros, el Director del Hospital Luis E. Aybar será el encargado responsable de la Secretaría de Estado de Salud Pública y de Asistencia Social.

### (4) Esquema de Obras

#### 1) Consultor

Inmediatamente después del Canje de Notas entre los gobiernos de la República Dominicana y del Japón, el consultor japonés firmará el contrato de consultoría con la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social (SESPAS) y este contrato y el de construcción entrarán en vigencia después de la verificación por parte del gobierno del Japón. De acuerdo con el Informe de Diseño Básico, el consultor preparará el documento de diseño detallado para ser aprobado por el gobierno dominicano. En la fase de licitación, el consultor preparará los documentos necesarios y asistirá a la celebración del contrato de construcción asesorando a la parte dominicana. Para la supervisión de obras, enviará a un ingeniero supervisor a la República Dominicana. Con respecto a la tramitación de permisos, el consultor preparará los planos necesarios, mientras que el ejecutor dominicano hará la tramitación necesaria para obtener el permiso. En caso que sea necesario un ingeniero autorizado para procedimiento legal, la parte dominicana lo asignará.

## 2) Contratista

La obra del presente Proyecto consiste en la construcción del edificio y suministro e instalación de los equipos médicos y educativos. En el área de construcción se seleccionará un contratista a través de la licitación abierta entre las empresas japonesas que tienen una determinada calificación. En las áreas de suministro e instalación de equipos se seleccionará también a través de una licitación del mismo tipo entre las empresas japonesas que tienen sucursales o representación en la República Dominicana. El ejecutor dominicano, teniendo en cuenta el principio de que se adjudica al postor más bajo, firmará un contrato de construcción y uno de suministro de equipos, los que entrarán en vigor después de la verificación por parte del gobierno japonés. Tanto para la construcción como para el suministro de equipos se firmará un contrato global. De acuerdo con las condiciones, el contratista japonés podrá subcontratar empresas locales con el fin de encargarse principalmente del manejo de plantillas y adquisición de materiales locales y trámites aduaneros etc. En cuanto a la entrega de las obras al gobierno dominicano, el contratista de construcción y el de equipos la efectuarán respectivamente después de pasar la inspección de conclusión de obras. En el caso del presente Proyecto, se entregarán al gobierno dominicano el edificio y los equipos separadamente, debido al sistema de pedido separado.

### 3-1-2 Condiciones de Ejecución

Para la ejecución de obras, se deberá tomar las siguientes consideraciones:

#### (1) Adquisición de materiales en un tercer país

Con respecto a los materiales de construcción, en la República Dominicana se producen solamente los materiales básicos tales como arena, grava, ladrillo, cemento, bloques de hormigón, acero de refuerzo, etc. Aunque se pueden

encontrar materiales importados procedentes de terceros países en el mercado local, es difícil adquirirlos, no sólo por su cantidad limitada, sino también por su elevado costo. Por lo tanto, en el presente caso habrá mayor posibilidad de que los contratistas adquieran directamente los materiales de terminación, equipos y otros desde terceros países. Por consiguiente, es necesario preparar el plan de suministro teniendo en cuenta el tiempo requerido para el embalaje y transporte. Es también importante que la SESPAS gestione prestamente los trámites aduaneros y exoneraciones de impuestos locales para la importación de los referidos materiales.

#### (2) Minimizar el Impacto al Servicio de los Establecimientos Existentes

Dado la proximidad del sitio del Proyecto a la entrada de la consulta externa y emergencia del Hospital Luis E. Aybar, es muy importante minimizar el impacto de la ejecución del Proyecto, sin que las obras de construcción y equipamientos impliquen suspender los servicios diarios del establecimiento. Por lo tanto, los vehículos de transporte de obras no entrarán por la entrada principal sino por la entrada que se encuentra al Este del terreno o entrarán directamente por el acceso que se encuentra en el lado Sur. Asimismo, durante la ejecución de las obras es indispensable tomar medidas de seguridad para los pacientes, personal del Hospital y otros.

#### (3) Cumplir el Período de Obras Programado

Se tiene prevista la ejecución de un proyecto de Cooperación Técnica Tipo Proyecto, aprovechando el Centro que será construido. Por consiguiente, es importante planificar el programa de obras y cumplir el mismo sin afectar la programación de dicha cooperación.

### 3-1-3 Alcance de los Trabajos

A continuación se entrega el respectivo alcance de los trabajos de las partes dominicana y japonesa en relación con la ejecución del presente Proyecto:

#### (1) Responsabilidades del Japón

##### 1) Instalaciones

- Construcción de edificios y sus instalaciones anexas tales como corredores y otros.
- Obras del sistema eléctrico, elevador, sistema de ventilación y aire acondicionado, y facilidades sanitarias
- Sistema telefónico

##### 2) Equipos

- Suministro de equipos
- Instalación de equipos

##### 3) Obras de Infraestructura

- Sistema receptor y transformador de electricidad
- Sistema de suministro de agua y drenaje dentro del sitio

##### 4) Trámites Relacionados

- Operaciones de transporte de los materiales y equipos desde un tercer país hasta la República Dominicana
- Operaciones de transporte en la República Dominicana desde el puerto de desembarque hasta el sitio del Proyecto
- Trámite de transporte de materiales y equipos

#### (2) Responsabilidades de la República Dominicana

##### 1) Terreno y Obras Exteriores

- Aseguramiento del terreno necesario del Proyecto

- Retiro de los obstáculos tales como cisterna, pozo, postes, árboles, y obras de nivelación
- Instalación de una cisterna y dos pozos fuera del área del Proyecto
- Obras exteriores tales como siembra de árboles y jardinería

## 2) Obras de Infraestructura

- Acometida de la electricidad
- Acometida del teléfono
- Acometida de acueducto y alcantarillado

## 3) Preparación para la Construcción

- Provisión de la oficina temporal, taller de trabajo, depósito de materiales
- Instalación de la electricidad temporal, teléfono y acueducto para las obras

## 4) Utensilios y Accesorios

- Utensilios, accesorios, muebles, etc. fuera del alcance de la carga del gobierno japonés

## 5) Tramitación, Contribución de Gastos, etc.

- Gastos generados por el arreglo bancario
- Gastos generados por los trámites de exoneración de diferentes impuestos tales como derechos aduaneros, ITBIS y otros
- Gestiones ágiles para el despacho de aduanas y transporte interior
- Trámites para la exoneración del pago de los impuestos aduaneros y otras cargas fiscales que se impongan en la República Dominicana a los nacionales japoneses que presten servicio en relación con el Proyecto de acuerdo con el contrato verificado
- Gestiones necesarias para la entrada y estadia en la República Dominicana de los nacionales arriba mencionados, cuyos servicios sean requeridos para la ejecución del Proyecto

- Gastos de mantenimiento y operación apropiadas y eficientes de las instalaciones y equipos
- Gastos generados por los trámites de construcción tales como para obtener el permiso de uso de terrenos, aprobación de la técnica diseñada y permiso de talado, así como para disponer de ingenieros registrados para la postulación a los permisos mencionados

### **3-1-4 Supervisión por Consultor**

De acuerdo con el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, el consultor japonés firmará un contrato de consultoría con el organismo ejecutor del gobierno dominicano, para realizar el diseño detallado y supervisión del Proyecto. Sus servicios abarcarán asesoramiento y coordinación del periodo de ejecución y el control de calidad a fin de verificar que el desarrollo y el contenido del Proyecto se ajusten a los términos establecidos en los documentos de diseño, corregir toda discordancia en caso que la hubiera, manteniendo una postura imparcial. Concretamente, sus servicios abarcarán los siguientes aspectos;

#### **(1) Licitación y Contratación de Obras**

Preparar los documentos de licitación para seleccionar los contratistas japoneses que ejecutarán las obras del Proyecto, convocar al concurso, recibir solicitudes, evaluar los requisitos, distribuir los documentos de licitación, recibir y evaluar las propuestas, y asistir al órgano ejecutor dominicano en la contratación del contratista.

#### **(2) Instrucción, Asesoramiento y Coordinación al Contratista**

Revisar los programas y planes de ejecución del Proyecto, adquisición, suministro e instalación de equipos, etc., además, dar al contratista instrucciones, asesoramiento y coordinación.

#### **(3) Evaluación y Aprobación de los Planos de Construcción y Fabricación**

Evaluar, emitir instrucciones y aprobar los planes de fabricación y ejecución, y todos los otros documentos entregados por el contratista.

(4) Confirmación y Aprobación de los Equipos a ser Suministrados

Confirmar la coherencia entre los equipos adquiridos por el contratista y el documentos del contrato, y emitir la aprobación.

(5) Inspección en la Obra

Hacer las inspecciones de los materiales y equipos de construcción y proceso de fabricación de los equipos médicos y didácticos, para velar por el cumplimiento referente a la calidad y rendimiento requeridos.

(6) Información sobre el avance de las Obras

Conocer los programas y el avance de las obras e informar a las autoridades dominicanas y japonesas involucradas en el Proyecto.

(7) Inspección de las Obras y Operación de Prueba

Realizar la inspección final y prueba de construcción y operación de los equipos, con el fin de verificar el cumplimiento de los términos establecidos en los documentos, y entregar el certificado de inspección a las autoridades dominicanas.

(8) Transferencia y Asesoramiento Técnico sobre Operación y Mantenimiento

Dado que las instalaciones y equipos a ser incluidos en este Proyecto tales como transformador y generador, etc. requieren de conocimientos técnicos especializados para su operación y mantenimiento preventivo, es necesario llevar a cabo un programa de capacitación en el sitio para transferir al personal responsable las técnicas de operación y mantenimiento, tanto preventivo como correctivo. El consultor dará instrucciones y asesoramiento en esta materia.

Por la magnitud del Proyecto, se considera conveniente que un experto de la firma consultora permanezca en el local durante todo el período de la ejecución. Asimismo, el consultor irá asignando al personal necesario tanto en la República Dominicana como en Japón de acuerdo con el desarrollo de los trabajos, creando un esquema de inspección, comunicación y seguimiento entre ambos países. Además, asumirá la responsabilidad de comunicar a las

autoridades gubernamentales del Japón sobre el progreso del Proyecto, tramitación de pago, entrega de las obras, etc.

### 3-1-5 Plan de Adquisición

#### (1) Lineamiento de Suministro de los Equipos y Materiales

##### 1) Medidas para la Adquisición de los Equipos y Materiales

A continuación se muestran las medidas para la adquisición de los equipos y materiales requeridos en el Proyecto.

**Tabla 3-1 Formas de Adquisición de Equipos y Materiales**

Medidas		Materiales principales	Observación
Tipo	Medidas		
Adquisición en la República Dominicana	1. Comprar los productos dominicanos	Acero de refuerzo, cemento, arena, grava, bloques, ladrillos	Exonerar los impuestos locales incluidos ITIBIS
	2. Comprar los productos importados en el mercado dominicano	Pintura, ventana de aluminio, vidrio, material para el techo, azulejos	Se comprarán a través de las agencias locales de representación, lo que es conveniente para adquirir los materiales que necesitan el servicio de mantenimiento.
Adquisición por importación	3. Comprar materiales en un tercer país, como EE.UU., transportarlos a la República Dominicana	Material y equipo para las instalaciones, estructuras de acero	Medida de adquisición común en la República Dominicana
	4. Pedir hasta la elaboración en un tercer país, como EE.UU. y transportarlos	Accesorios especiales tales como puerta con plomo	Medida de adquisición común en la República Dominicana

##### 2) Lineamiento de suministro y consideraciones a tomarse

A continuación se expone el lineamiento de adquisición de los materiales y equipos requeridos en el Proyecto.

###### ① Adquisición en la República Dominicana

Los materiales y equipos a utilizarse se adquirirán en la República Dominicana en lo posible a fin de llevar a cabo fácilmente la reparación



y mantenimiento después de la conclusión de las obras. En especial, los materiales que se pueden asegurar, tanto en calidad como en cantidad dentro del país, tales como cemento, arena, grava, bloques se adquieren en la República Dominicana, mientras que para los equipos que requieren el servicio de mantenimiento se considerarán las medidas de adquisición a través de las representaciones locales.

② Adquisición por Importación

Los materiales y equipos que se consideran imposibles adquirir dentro del país o que puedan presentar problemas, tanto en calidad como en cantidad, así como tener precio elevado, se adquirirán desde un tercer país, como EE.UU. Considerando que en la República Dominicana la red de importación está establecida con los EE.UU., no se presentaría ningún problema. En este caso es necesario que los contratistas de la obra se pongan en contacto con el organismo ejecutor dominicano, a fin de llevar a cabo sin dificultad las operaciones de importación y trámite aduaneros.

(2) Plan de Adquisición de Materiales y Equipos

A continuación se entrega el plan de suministro de los materiales y equipos principales en las áreas de construcción y equipos respectivamente.

1) Plan de materiales y equipos para la obra de construcción

**Tabla 3-2 Plan de Suministro de los Materiales y Equipos**

División de Obras	Materiales y Equipos	País de Origen			Observación
		País	Japón	Tercer País	
Obra de construcción	Cemento	○			Producción dentro del país sin problema de calidad
	Arena	○			
	Grava	○			
	Varilla	○			
	Acero estructural			EE.UU.	Producción dentro del país con variación limitada
	Encofrado (contra chapado)			EE.UU.	No se produce dentro del país
	Ladrillo	○			Producción dentro del país
	Bloques de hormigón	○			Gran cantidad de producción dentro del país

EE. UU.: Estados Unidos de América

División de Obras	Materiales y Equipos	País de Origen			Observación
		País	Japón	Tercer País	
	Azulejos de porcelana Vidrio  Impermeabilizante asfáltico de techo Madera Accesorio metálico Accesorio de madera Utensilios metálicos Herrajes de puertas y ventanas Pintura	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>			Se comercializan productos importados dentro del país Utilizar el tipo más común entre las variaciones disponibles considerando la facilidad de mantenimiento Producción con garantía de calidad entre 10 y 15 años Disponibilidad en el país No se producen dentro del país Producción dentro del país  Se comercializan los importados  Utilizar el tipo más común dentro del país entre las variaciones disponibles considerando la facilidad de mantenimiento
Obras de Instalación	Bomba  Ventilador Aparatos sanitarios Tubo de PVC Tubo de gas blanco Extintor	<input type="radio"/>		EE.UU.  EE.UU. EE.UU.  EE.UU. EE.UU.	No se produce dentro del país  Igual que arriba Igual que arriba Producción dentro del país Igual que arriba Igual que arriba
Obras de Sistema eléctrico	Panel de control, Panel de recepción eléctrica Panel de energía, Panel de iluminación Generador Aparatos de iluminación Conexión de teléfono Instalaciones emisoras Tubo de PVC Cable eléctrico	<input type="radio"/> <input type="radio"/>		EE.UU.  EE.UU. EE.UU. EE.UU. EE.UU. EE.UU.	No se produce dentro del país  Igual que arriba Igual que arriba Igual que arriba Igual que arriba Producción dentro del país Igual que arriba
Obra de Ascensore	Ascensor			EE.UU.	No se produce dentro del país

## 2) Plan de Adquisición de los Equipos Médicos y Educativos

### ① Adquisición de los Equipos

En principio, se planea que los equipos médicos y educativos sean adquiridos en el Japón. Sin embargo, en cuanto a los equipos que convengan adquirir en el país o tercer país por la disponibilidad de los servicios de reparación y mantenimiento en el futuro o por el grado de distribución, se estudiarán los siguientes puntos y se

seleccionarán después de que se obtenga la aprobación de ambos gobiernos.

- Productos de fabricantes que cuenten con representantes locales o sucursales en la República Dominicana
- Productos de fabricantes que cuentan con el servicio de posventa y soporte técnico (incluyendo el suministro de repuestos e insumos)
- Equipos que puedan ser adquiridos y suministrados dentro del período de E/N

A continuación se entrega el plan de adquisición de los equipos en el país o en un tercer país.

**Tabla 3-3 Principales Equipos y Materiales a ser Adquiridos en un Tercer País**

Numero de Planificación	Equipos	Numero de Planificación	Equipo
A-6	Laser Imager	B-7	Congelador superloajo --80°C
A-7	Bomba de infusión medio de contraste	B-8	Incubadora, CO2
A-23	sistema revelador automático	B-9	Centrífuga refrigerada
A-30	Electrocardiógrato	B-10	Microplaca guía
A-31	Defibrilador	B-11	Incubador de microplaca
A-36	Fotocopiadora	B-16	Autoclave
B-5	Espectrofotómetro, doble haz	C-6	Fotocopiadora (para preparación de materiales didácticos)

## ② Método de Transporte

- Básicamente se transporta en contenedores.
- Los equipos adquiridos en Japón serán transportados desde Japón hasta el puerto de Haina de la República Dominicana, desde allí se transportarán por camión hasta el sitio del Proyecto.
- Los equipos adquiridos en el país o desde con tercer país serán transportados directamente hasta el sitio del Proyecto.

### 3-1-6 Programa de Ejecución

En caso de haberse firmado el Canje de Notas en relación con la implementación del presente Proyecto entre los Gobiernos de la República Dominicana y del Japón, el programa de ejecución será dividido en las siguientes fases;

#### 1. Diseño detallado

Una vez firmado el contrato de supervisión de diseño, el consultor japonés iniciará el diseño detallado del Proyecto. El servicio incluye la preparación de los planos de diseño detallado, especificaciones de los equipos y los documentos de licitación, debiendo coordinar previamente con las autoridades dominicanas sobre el carácter de las instalaciones y equipos contemplados y obtener la aprobación de la última. El periodo requerido para esta fase se calcula en 3.0 meses aproximadamente.

#### 2. Licitación

Los contratistas serán seleccionados a través de la licitación. El periodo estimado para esta fase que incluye el anuncio, recepción de solicitudes, calificación de los postores, explicación de los documentos de licitación incluyendo renta de los mismos, convocatoria de la licitación, adjudicación, nombramiento y contratación de los contratistas, se calcula aproximadamente en 2.0 meses. Mientras el ejecutor dominicano se encarga de hacer los trámites para obtener los diferentes permisos previos a la obra de construcción, tales como el permiso de uso de terreno, aprobación del diseño, permiso de talado y otros. El consultor colaborará en dicha gestión.

#### 3. Obras de Construcción y Equipamiento

El periodo estimado para esta fase es de 12 meses aproximadamente, considerando la naturaleza y la magnitud del establecimiento, así como las condiciones locales de construcción si se llevan a cabo de manera satisfactoria el suministro de los materiales y equipos, y trámites

aduaneros. Luego, se suman 1.5 meses más para la instalación de los equipos siendo de 13.5 meses en total.

En consecuencia, el programa de ejecución después del Canje de Notas hasta la conclusión del Proyecto se resume en la Tabla 3-4.

**Tabla 3-4 Programa de Ejecución**

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Diseño Detallado	Elaboración de los planos de diseño detallados													
			Aprobación por el ejecutor dominicano											
				Licitación										
					Contrato de las obras									
Obra	Const-rucción	Preparación, obras provisionales	Obra de cimientos	Obra de estructura			Obra de acabados interior y exterior							
Equipamiento														

▭ Trabajos en Japón o un tercer país    ■ Trabajos en la República Dominicana

**3-1-7 Obligaciones del País Receptor de Asistencia**

A continuación se exponen las obligaciones de la República Dominicana acordadas entre ambas partes.

1. Aseguramiento del terreno necesario para el Proyecto.
2. Obras de retiro de los obstáculos en el sitio y obras de nivelación del terreno.

3. Provisión de la oficina temporal, taller de trabajo, patio de materiales, etc.
4. Instalaciones de electricidad (150kVA para la construcción y 300 kVA para el edificio a construirse), teléfono y acueducto provisional y permanente
5. Obras de estructuras exteriores tales como plantación dentro y fuera del sitio del Proyecto, cercos, instalación de iluminación y otros.
6. Hacer los trámites necesarios para facilitar el desembarque, despacho aduanero y transporte interno de los equipos.
7. Exonerar del pago de impuestos aduaneros y otras cargas fiscales que se impongan en la República Dominicana a los nacionales japoneses que prestan servicio en relación con el Proyecto.
8. Otorgar a los nacionales japoneses todas las facilidades necesarias para introducir los equipos, prestar servicios y permanecer en la República Dominicana, en relación con la ejecución del Proyecto.
9. Asumir el pago de las comisiones necesarias del arreglo bancario (A/B) y la autorización de pago(A/P).
10. Otorgar todas las autorizaciones, licencias y aprobaciones requeridas durante la ejecución del de este proyecto.
11. Operación y mantenimiento apropiado y efectivo de los equipos y establecimientos provistos por el presente Proyecto.
12. Asumir todos los gastos generados fuera del alcance de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón en relación con el Proyecto.

### 3-2 Costos de Operación y Mantenimiento

En caso de realizarse el Proyecto, el presupuesto que el gobierno de la República Dominicana deberá asignar para la operación y mantenimiento de las instalaciones y equipos se estima de la siguiente manera:

**Tabla 3-6 Costos de Operación y Mantenimiento**

Item	Costo en RD\$/año
(1) Costo del personal	7,376,473
(2) Operación de instalaciones y equipos	
① Teléfono	86,000
② Alimentos	529,200
③ Combustible para vehículo (incluido en (3)4))	
④ Combustible para generadores de energía eléctrica	930,000
⑤ Vigilancia	456,000
(3) Mantenimiento de instalaciones y equipos	
① Mantenimiento de edificios	300,000
② Mantenimiento de elevadores	63,000
③ Mantenimiento de generadores	70,000
④ Mantenimiento de equipos didácticos y médicos	3,777,921
(4) Material didáctico	
① Instructores externos	9,600
② Impresión	28,800
③ Materiales gastables	700,000
<b>Total</b>	<b>14,326,994</b>

(1) Costo del personal ..... 7,376,473 RD\$/año

El costo del personal fue estimado en base al pago promedio por cargo en el Complejo Hospitalario Dr. Luis E. Aybar y al plan de personal del Centro.

**Tabla 3-7 Base de Estimación del Costo del Personal**

Cargo	Horas de Estancia Obligatoria en el Complejo por Mes	Pago por Hora en RD\$	Observaciones
Nivel de subdirector del Centro	174	115-126	
Mando mediano (nivel de gerente)	174	81-90	
Jefe de departamento	174	45-55	
Médicos residentes	150	47-50	Igual al nivel de enfermeras
cargos generales	174	20-30	Igual al nivel de técnicos radiólogos

Nota: En base a los datos de la tabla, se calculó el monto del salario mensual y se supone que la gratificación será equivalente a un mes del salario por año.

(2) Operación y manejo de instalaciones

① Teléfono .....86,000 RD\$/año

Se calcula tomando como punto de referencia el costo del teléfono en el Centro de Gastroenterología.

En el Centro de Gastroenterología trabajan aproximadamente 250 personas y el costo medio de teléfono es de RD\$18,000. Se prevé que en el Centro de Educación y Entrenamiento trabajarán unas 100 personas, por lo que el costo de teléfono se calcula en función del número de trabajadores de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} 18,000\text{RD}\$/\text{mes} \times 100/250 \times 12\text{meses} & \quad \cong \quad 86,000\text{RD}\$/\text{año} \\ 39 \text{ personas} \times 6\text{minutos/vez} \times 1\text{vez/día} \times 250\text{días/año} & \quad = \quad 58,500\text{min./año} \\ 58,500\text{minutos/año} \times (460\text{MT}/3\text{minutos}) \div 3 & \quad = \quad 26,910,000\text{MT/año} \\ \text{Total} & \quad = \quad 29,394,000\text{MT/año} \end{aligned}$$

② Alimentos .....529,200RD\$/año

$$\bullet 20\text{RD}\$/\text{día} \times 98\text{personas} \times 270\text{días/año} \quad = \quad 529,200\text{RD}\$/\text{año}$$

③ Combustible del vehículo Referirse a (3)④

④ Combustible para generadores de energía eléctrica .....930,000RD\$/año

Se supone que 2 unidades de generadores de energía eléctrica de 300kw se ponen en operación por 4 horas por día.

$$\begin{aligned} 360\text{días} \times 4\text{horas} \times 83\ell/\text{hora/unidad} \times 2\text{unidades} & \quad = \quad 239,040\ell/\text{año} \\ & \quad \cong \quad 63,200\text{galones/año} \\ 63,200\text{galones/año} \times 14.6\text{RD}\$/\text{galón} & \quad \cong \quad 930,000\text{RD}\$/\text{año} \end{aligned}$$

⑤ Vigilancia .....456,000RD\$/año

(Contratar una agencia de servicio de vigilancia)

$$38,000\text{RD}\$/\text{mes} \times 12\text{meses/año} \quad = \quad 456,000\text{RD}\$/\text{año}$$



(3) Costo de mantenimiento de instalaciones y equipos

- ① Mantenimiento de edificios ..... 500,000RD\$/año

Aunque el costo de mantenimiento de edificios varía considerablemente según el año, se supone que el costo medio de mantenimiento de 20 años sea de 200RD\$/año/m<sup>2</sup>•año.

$$2,500\text{m}^2 \times 200\text{RD}\$/\text{m}^2 \cdot \text{año} = 500,000\text{RD}\$$$

- ② Mantenimiento de elevadores ..... 63,000 RD\$/año

El costo medio de mantenimiento periódico es de 5,200RD\$/mes

$$5,200\text{RD}\$/\text{mes} \times 12\text{meses/año} \doteq 63,000\text{RD}\$/\text{año}$$

- ③ Mantenimiento de generadores ..... 70,000RD\$/año

Se requiere cambiar el filtro y el aceite de motor cada 150 horas como referencia.

Se supone que los generadores de energía eléctrica operan por lo común 4horas/día × 360días = 1,440horas.

$$1,440\text{horas} \div 150\text{horas} \doteq 10\text{veces/año/unidad}$$

• Costo de mantenimiento

Costo de cambio de filtro y aceite de motor

$$3,000\text{RD}\$/\text{vez} \cdot \text{unidad} \times 10\text{veces/año} \times 2\text{unidades} = 60,000\text{RD}\$/\text{año}$$

Costo de presencia del personal en la ocasión del cambio

$$1,000\text{RD}\$/\text{vez} \times 10\text{veces/año} = 10,000\text{RD}\$/\text{año}$$

$$\text{Total} \quad 70,000\text{RD}\$/\text{año}$$

- ④ Mantenimiento de equipos didácticos y médicos ..... 3,777,921RD\$/año

El desglose del costo es como sigue:

Tabla 3-8 Costo Anual de Operación y Mantenimiento (Equipos Didácticos • Médicos)

No.	Contenido	Cant.	Unidad Cuantitativa	Cant. Necesaria Anual/ Unidad	Precio Unitario en RDS	Costo Anual (/unidad) en RDS	Costo Anual (/Total) en RDS
<b>A. Equipos de imagenología</b>							
A-1	Equipo de ultrasonografía con color Doppler	1					35,223.46
	Gel		12 piezas/juego	11.6	1,292.31	14,990.77	14,990.77
	Papel		5 rollos/juego	16.7	1,211.54	20,232.69	20,232.69
A-2	Equipo de ultrasonografía, en negro y blanco	1					26,758.85
	Gel		12 piezas/juego	8.8	1,292.31	11,372.31	11,372.31
	Papel		5 rollos/juego	12.7	1,211.54	15,386.54	15,386.54
A-5	Sistema de tomografía computarizada, helicoidal	1					1,708,000.00
	Tubo de rayos X		Pieza	1.2	840,000.00	1,008,000.00	1,008,000.00
	Contrato de mantenimiento (costo de servicios técnicos, costo del personal, costo de piezas excepto tubo)		Año	1.0	700,000.00	700,000.00	700,000.00
A-6	Laser Imager	1					153,644.40
	Película		Pieza	5460.0	28.14	153,644.40	153,644.40
A-7	Bomba de infusión con medios de contraste	1					567,000.00
	Medios de contraste (de ion)		100cc	260.0	140.00	36,400.00	36,400.00
	Medios de contraste (no de ion)		100cc	260.0	1,610.00	418,600.00	418,600.00
	Juego de tubos (jeringa, aguja, tubo)		Juego	520.0	215.38	112,000.00	112,000.00
A-8	Negatoscopio	6					129.23
	Lámpara fluorescente		Pieza	0.4	53.85	21.54	129.23
A-19	Mamografía	1					192,136.00
	Tubo de rayos X		Pieza	0.1	210,000.00	21,000.00	21,000.00
	Contrato de mantenimiento (costo de servicios técnicos, costo del personal, costo de partes excepto tubo)		Año	1.0	112,000.00	112,000.00	112,000.00
	Película de rayos X		Pieza	6400.0	9.24	59,136.00	59,136.00
A-20	Sistema de radiografía general	1					267,848.00
	Tubo de rayos X		Pieza	0.3	182,000.00	54,600.00	54,600.00
	Contrato de, mantenimiento (costo de servicios técnicos, costo del personal, costo de piezas excepto tubo)		Año	1.0	56,000.00	56,000.00	56,000.00
	Película de rayos X		Pieza	12480.0	12.60	157,248.00	157,248.00
A-22	Proyector de diapositivas	2					258.46
	Bulbo (fuente de luz)		Pieza	0.6	215.38	129.23	258.46
A-23	Sistema revelador automático	1					13,921.74
	Revelador		30l	26.1	354.90	9,262.89	9,262.89
	Fijador		30l	26.1	178.50	4,658.85	4,658.85
A-30	Electrocardiógrafo	1					2,098.92
	Juego de electrodos		1 juego	1.0	1,723.08	1,723.08	1,723.08
	Crema de electrodo		200g	0.9	118.46	106.62	106.62
	Papel		60m x 10 rollos	0.1	2,692.31	269.23	269.23
A-31	Desfibrilador con monitor	1					398.46
	Gel		12 piezas/juego	0.1	1,292.31	129.23	129.23
	Papel		60m x 10 rollos	0.1	2,692.31	269.23	269.23
A-32	Proyector de transparencias	1					6,138.46
	Bulbo (fuente de luz)		Pieza	0.6	10,230.77	6,138.46	6,138.46
A-36	Fotocopiadora	1					7,644.00
	Tóner		Pieza	6.5	1,176.00	7,644.00	7,644.00

No.	Contenido	Cant.	Unidad Cuantitativa	Cant. Necesaria Anual/ Unidad	Precio Unitario en RD\$	Costo Anual (/unidad) en RD\$	Costo Anual (/Total) en RD\$
<b>B. Equipos de salud pública</b>							
B-1	Microscopio fluorescente	1					504.00
	Bulbo (fuente de luz)		Pieza	0.7	258.46	180.92	180.92
	Aceite de inmersión		Pieza	1.0	323.08	323.08	323.08
B-2	Microscopio invertido con cámara	1					504.00
	Bulbo (fuente de luz)		Pieza	0.7	258.46	180.92	180.92
	Aceite de inmersión		Pieza	1.0	323.08	323.08	323.08
B-3	Microscopio binocular	2					1,008.00
	Bulbo (fuente de luz)		Pieza	0.7	258.46	180.92	361.85
	Aceite de inmersión		Pieza	1.0	323.08	323.08	646.15
B-4	Microscopio estereoscópico	2					1,008.00
	Bulbo (fuente de luz)		Pieza	0.7	258.46	180.92	361.85
	Aceite de inmersión		Pieza	1.0	323.08	323.08	646.15
B-5	Espectrofotómetro, Double Haz	1					4,523.08
	Bulbo (fuente de luz); tungsteno		Pieza	1.0	538.46	538.46	538.46
	Bulbo (fuente de luz), D2		Pieza	0.9	3,230.77	2,907.69	2,907.69
	Papel		60m x 10 rollos	1.0	1,076.92	1,076.92	1,076.92
B-8	Incubadora, CO2	2					
	Gas carbónico		cc	2.9	463.08	1,342.92	2,685.85
B-13	Medidor de pH	1					5,923.08
	Sensor		Pieza	1.0	2,692.31	2,692.31	2,692.31
	Reactivo		Pieza	1.0	3,230.77	3,230.77	3,230.77
B-15	Electroforésis	1					8,076.92
	Membrana de acetato celulósico		Juego	2.0	1,776.92	3,553.85	3,553.85
	Papel de filtro		Juego	2.0	323.08	646.15	646.15
	Solución amortiguadora		Juego	2.0	1,292.31	2,584.62	2,584.62
	Ponceau		Juego	2.0	646.15	1,292.31	1,292.31
B-32	Espirómetro	1					78,141.54
	Boquilla		100 piezas/juego	26.0	172.31	4,480.00	4,480.00
	Pinza de contacto		Pieza	12.0	258.46	3,101.54	3,101.54
	Filtro		100filtros/juego	26.0	2,476.92	64,400.00	64,400.00
	Papel		10 rollos/juego	5.2	1,184.62	6,160.00	6,160.00
B-33	Vehículo para estudio de campo	2					34,598.82
	Combustible		lt	2228.6	7.28	16,224.21	32,448.42
	Aceite de motor		4l	3.2	336.00	1,075.20	2,150.40
<b>C. Materiales didácticos para conferencia</b>							
C-1	Proyector de diapositivas	2					258.46
	Bulbo (fuente de luz)		Pieza	0.6	215.38	129.23	258.46
C-3	Proyector de transparencias	1					2,132.31
	Bulbo (fuente de luz)		Pieza	0.6	3,553.85	2,132.31	2,132.31
C-5	Fotocopiadora de películas tomadas	1					10,668.00
	Felicula		Pieza	240.0	12.60	3,024.00	3,024.00
	Tóner		Pieza	6.0	1,176.00	7,644.00	7,644.00
C-6	Fotocopiadora	1					7,644.00
	Tóner		Pieza	6.5	1,176.00	7,644.00	7,644.00
Total del costo de operación y mantenimiento							3,777,921.38
1) Contrato de servicios de mantenimiento							1,190,000.00
2) Otros							2,587,921.38

Tabla 3-9 Bases de Cálculo del Costo Anual de Operación y Mantenimiento  
(de Equipos Didácticos • Médicos)

No.	Contenido	Unidad Cuantitativa	Cant. Necesaria Anual / Unidad	Bases de Cálculo de la Cantidad Anual
<b>A. Equipos de imagenología</b>				
A-1	Equipo de diagnóstico por ultrasonidos con color Doppler			
	Gel	12 piezas/juego	11.6	$16 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{12 \text{ piezas/juego}} = 4160^{\text{per.}/\text{año}} \div 30^{\text{per.}/\text{pieza}}$
	Papel	5 rollos/juego	16.7	$16 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{5 \text{ rollos/juego}} = 4160^{\text{per.}/\text{año}} \div 50^{\text{per.}/\text{pieza}}$
A-2	Equipo de diagnóstico por ultrasonidos, en blanco y negro			
	Gel	12 piezas/juego	8.8	$12 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{12 \text{ piezas/juego}} = 3152^{\text{per.}/\text{año}} \div 30^{\text{per.}/\text{pieza}}$
	Papel	5 rollos/juego	12.7	$12 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{5 \text{ rollos/juego}} = 3152^{\text{per.}/\text{año}} \div 50^{\text{per.}/\text{pieza}}$
A-5	Sistema de tomografía computarizada (alta velocidad)			
	Tubo de rayos X	Pieza	1.2	$14 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 72800^{\text{todajas/año}}} \div 20^{\text{todajas/per.}} = 65000^{\text{todajas/v.Util}}$
	Contrato de mantenimiento (costo de servicios técnicos, costo del personal, costo de partes excepto el tubo)	Año	1.0	
A-6	Laser Imager			
	Película	Pieza	5460.0	$14 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 3640^{\text{per.}/\text{año}}} \times 1.5^{\text{películas/per.}}$
A-7	Bomba de infusión con medios de contraste			
	Medios de contraste (de iodo)	100cc	260.0	$1 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 260^{\text{días/año}}}$
	Medios de contraste (no de iodo)	100cc	260.0	$1 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 260^{\text{días/año}}}$
	Juego de tubos (jeringa, aguja, tubo)	Juego	520.0	$2 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 520^{\text{días/año}}}$
A-8	Negatoscopio			
	Lámpara fluorescente	Pieza	0.4	$260^{\text{días/año}} \times 6^{\text{h./días}} = 1560^{\text{h./año}} \div 4000^{\text{h./v.Util}}$
A-19	Mamografía			
	Tubo de rayos X	Pieza	0.1	$12 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 3200^{\text{per.}/\text{año}}} \times 2^{\text{películas/per.}} = 6400^{\text{películas/año}} \div 80000^{\text{películas/v.Util}}$
	Contrato de mantenimiento (costo de servicios técnicos, costo del personal, costo de piezas excepto el tubo)	Año	1.0	
	Película de rayos X	Pieza	6400.0	$12 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 3200^{\text{per.}/\text{año}}} \times 2^{\text{películas/per.}}$
A-20	Sistema de radiografía general			
	Tubo de rayos X	Pieza	0.3	$32 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 8320^{\text{per.}/\text{año}}} \times 1.5^{\text{películas/per.}} = 12480^{\text{películas/año}} \div 90000^{\text{películas/v.Util}}$
	Contrato de mantenimiento (costo de servicios técnicos, costo del personal, costo de piezas excepto el tubo)	Año	1.0	
	Película de rayos X	Pieza	12480.0	$32 \frac{\text{per.}/\text{días} \times 260^{\text{días/año}}}{= 8320^{\text{per.}/\text{año}}} \times 1.5^{\text{películas/per.}}$
A-22	Proyector de diapositivas			
	Bulbo (fuente de luz)	Pieza	0.6	$260^{\text{días/año}} \times 4^{\text{h./días}} = 1040^{\text{h./año}} \div 2000^{\text{h./v.Util}}$
A-23	Sistema de revelador automático			
	Revelador	30f	26.1	$365^{\text{días/año}} \div 14^{\text{días/cambio}}$
	Fijador	30f	26.1	$365^{\text{días/año}} \div 14^{\text{días/cambio}}$

No.	Contenido	Unidad Cuantitativa	Cant. Necesaria Anual / Unidad	Bases de Cálculo de la Cantidad Anual
A-30	<b>Electrocardiógrafo</b>			
	Juego de electrodos	1 juego	1.0	
	Crema de electrodo	200g	0.9	$0.1 \text{ per./días} \times 260 \text{ días/año} = 26 \text{ per./año} \div 30 \text{ per./pieza}$
	Papel	60m x 10 rollos	1.0	$0.1 \text{ per./días} \times 260 \text{ días/año} = 26 \text{ per./año} \div 120 \text{ per./pieza}$ $= 0.217 \text{ rollos/año} \div 10 \text{ rollos/juego}$
A-31	<b>Desfibrilador con monitor</b>			
	Gel	12 piezas/juego	0.1	$0.1 \text{ per./días} \times 260 \text{ días/año} = 26 \text{ per./año} \div 30 \text{ per./pieza}$ $= 0.867 \text{ piezas/año} \div 12 \text{ piezas/juego}$
	Papel	60m x 10 rollos	0.1	$0.1 \text{ per./días} \times 260 \text{ días/año} = 26 \text{ per./año} \div 120 \text{ per./pieza}$ $= 0.217 \text{ rollos/año} \div 10 \text{ rollos/juego}$
A-32	<b>Proyector de transparencias</b>			
	Bulbo (fuente de luz)	Pieza	0.6	$260 \text{ días/año} \times 4 \text{ h./días} = 1040 \text{ h./año} \div 2000 \text{ h./v.útil}$
A-36	<b>Fotocopiadora</b>			
	Tóner	Pieza	6.5	$260 \text{ días/año} \div 40 \text{ días/pieza}$
<b>B. Equipos de salud pública</b>				
B-1	<b>Microscopio fluorescente</b>			
	Bulbo (fuente de luz)	Pieza	0.7	$260 \text{ días/año} \times 8 \text{ h./días} = 2080 \text{ h./año} \div 3000 \text{ h./v.útil}$
	Aceite de inmersión	Pieza	1.0	1 juego/año
B-2	<b>Microscopio invertido con cámara</b>			
	Bulbo (fuente de luz)	Pieza	0.7	$260 \text{ días/año} \times 8 \text{ h./días} = 2080 \text{ h./año} \div 3000 \text{ h./v.útil}$
	Aceite de inmersión	Pieza	1.0	1 juego/año
B-3	<b>Microscopio binocular</b>			
	Bulbo (fuente de luz)	Pieza	0.7	$260 \text{ días/año} \times 8 \text{ h./días} = 2080 \text{ h./año} \div 3000 \text{ h./v.útil}$
	Aceite de inmersión	Pieza	1.0	1 juego/año
B-4	<b>Microscopio estereoscópico</b>			
	Bulbo (fuente de luz)	Pieza	0.7	$260 \text{ días/año} \times 8 \text{ h./días} = 2080 \text{ h./año} \div 3000 \text{ h./v.útil}$
	Aceite de inmersión	Pieza	1.0	1 juego/año
B-5	<b>Espectrofotómetro, doble haz</b>			
	Bulbo (fuente de luz), tungsteno	Pieza	1.0	$260 \text{ días/año} \times 8 \text{ h./días} = 2080 \text{ h./año} \div 2200 \text{ h./v.útil}$
	Bulbo (fuente de luz), D2	Pieza	0.9	$260 \text{ días/año} \times 8 \text{ h./días} = 2080 \text{ h./año} \div 2500 \text{ h./v.útil}$
	Papel	60m x 10 rollos	1.0	
B-8	<b>Incubadora, CO<sub>2</sub></b>			
	Gas carbónico	cc	2.9	$260 \text{ días/año} \div 90 \text{ días/pieza}$
B-13	<b>Medidor de pH</b>			
	Sensor	Pieza	1.0	1 juego/año
	Reactivo	Pieza	1.0	1 juego/año
B-15	<b>Electroforésis</b>			
	Membrana de acetato celulósico	Juego	2.0	2 juegos/año
	Papel de filtro	Juego	2.0	2 juegos/año
	Solución amortiguador	Juego	2.0	2 juegos/año
	Ponceau	Juego	2.0	2 juegos/año

No.	Contenido	Unidad Cuantitativa	Cant. Necesaria Anual / Unidad	Bases de Cálculo de la Cantidad Anual
B-32	Espirómetro			
	Boquilla	100 piezas/juego	26.0	$10.0 \text{ per./días} \times 260 \text{ días/año} = 2600 \text{ per./año} \div 100 \text{ piezas/juego}$
	Pinzas de contacto	Pieza	12.0	1 pieza/año
	Filtro	100 filtros/juego	26.0	$10.0 \text{ per./días} \times 260 \text{ días/año} = 2600 \text{ per./año} \div 100 \text{ piezas/juego}$
	Papel	10 rollos/juego	5.2	$10.0 \text{ per./días} \times 260 \text{ días/año} = 2600 \text{ per./año} \div 50 \text{ per./rollo} \div 10 \text{ rollos/juego}$
B-33	Vehículo para estudio de campo			
	Combustible	1l	2228.6	$60 \text{ km/día} \times 260 \text{ días/año} = 15600 \text{ km/año} \div 7 \text{ km/vez}$
	Aceite de motor	2l	3.2	$60 \text{ km/día} \times 260 \text{ días/año} = 15600 \text{ km/año} \div 5000 \text{ km/vez}$
<b>C. Equipos para sala de conferencia</b>				
C-1	Proyector de diapositivas			
	Bulbo (fuente de luz)	Pieza	0.6	$260 \text{ días/año} \times 4 \text{ h./días} = 1040 \text{ h./año} \div 2000 \text{ h./v. útil}$
C-3	Proyector de películas			
	Bulbo (fuente de luz)	Pieza	0.6	$260 \text{ días/año} \times 4 \text{ h./días} = 1040 \text{ h./año} \div 2000 \text{ h./v. útil}$
C-5	Fotocopiadora de películas tomadas			
	Película	Pieza	240.0	$20 \text{ películas/mes} \times 12 \text{ meses/año}$
	Tóner	Pieza	6.5	$260 \text{ días/año} \div 40 \text{ días/pieza}$
C-6	Fotocopiadora			
	Tóner	Pieza	6.5	$260 \text{ días/año} \div 40 \text{ días/pieza}$

Número de días de atención médica por año	260 días		
Horas de atención médica al día	8 horas		
Tiempo de examen por término medio (Ultrasonidos, color Doppler)	0.50 horas	Número de pacientes (Ultrasonidos, color Doppler)	4160 personas/año
Tiempo medio de examen por término medio (Ultrasonidos, blanco y negro)	0.66 horas	Número de pacientes (Ultrasonidos, blanco y negro)	3152 personas/año
Tiempo medio de examen por término medio (Tomografía computarizada, helicoidal)	0.55 horas	Número de pacientes (Tomografía computarizada, alta velocidad)	3640 personas/año
Tiempo medio de examen por término medio (Mamografía)	0.65 horas	Número de pacientes (Mamografía)	3200 personas/año
Tiempo medio de examen por término medio (Radiografía general)	0.25 horas	Número de pacientes (Radiografía general)	8320 personas/año
		Total de pacientes al año	22472 personas/año

#### (4) Material Didáctico

① Instructores externos ..... 9,600RD\$/año

Se calcula el costo de pago de honorarios de los instructores para la educación continuada en la salud pública que se planea impartir los fines de semana.

Se supone que el honorario de los instructores será de 100RD\$/hora, y que se impartirán 2 veces por mes, siendo 4 horas por día.

$$100\text{RD}\$/\text{hora} \times 4\text{horas}/\text{día} \times 2\text{días}/\text{mes} \times 12\text{meses} = 9,600\text{RD}\$/\text{año}$$

② Impresión ..... 28,800RD\$/año

Se calcula el costo de fotocopiado de materiales didácticos.

$$\text{Fotocopia } 0.5 \text{ RD}\$/\text{hoja} \times 20\text{hojas}/\text{persona} \times 120\text{personas} \times 2\text{veces}/\text{mes} \times 12\text{meses} = 28,800\text{RD}\$/\text{año}$$

③ Costo de materiales gastables (1 juego) ..... 700,000RD\$/año