

**INFORME DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO
PARA
EL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN
DEL HOSPITAL GENERAL EN EL
DEPARTAMENTO DE BOACO
DE
LA REPÚBLICA DE NICARAGUA**

SEPTIEMBRE DE 2005

**AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE COOPERACIÓN FINANCIERA
NO REEMBOLSABLE**

GM
J R
05-166

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Nicaragua, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico para el Proyecto para la Construcción del Hospital General en el Departamento de Boaco y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a Nicaragua una misión de estudio desde el 10 abril hasta el 6 mayo de 2005.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de Nicaragua y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a Nicaragua con el propósito de discutir el borrador del diseño básico y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya al promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de Nicaragua, por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

Septiembre de 2005

Seiji Kojima
Vicepresidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Septiembre de 2005

ACTA DE ENTREGA

Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto para la Construcción del Hospital General en el Departamento de Boaco en la República de Nicaragua.

Bajo el contrato firmado con JICA, el consorcio entre Nihon Sekkei, Inc. y Fujita Planning Co., Ltd., hemos llevado a cabo el presente Estudio desde abril de 2005 hasta septiembre de 2005. En el Estudio hemos examinado la pertinencia del proyecto en plena consideración a la situación actual de Nicaragua, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Gobierno del Japón.

Esperamos que este Informe sea de utilidad en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,

Masahiro Ikawa
Jefe del Equipo de Ingenieros

Misión de Estudio de Diseño Básico
sobre el Proyecto para la Construcción del Hospital General en el Departamento de Boaco

Asociación Corporativa
Nihon Sekkei, Inc.
Fujita Planning Co., Ltd.

Mapa de Ubicación





Perspectiva

Lista de Cuadros y Gráfico

Capítulo 1

Cuadro 1-1	Solicitud Final	2
------------	-----------------------	---

Capítulo 2

Gráfico 2-1	Mapa del Casco Urbano y sus alrededores, Municipio de Boaco	11
Gráfico 2-2	Mapa político de Nicaragua	16
Gráfico 2-3	Plan de renovación de carreteras en los alrededores del Dep. Boaco	16
Gráfico 2-4	Mapa de los alrededores del terreno de construcción	27
Gráfico 2-5	Mapa de distribución.....	28
Gráfico 2-6	Mapa del plan de ampliación	29
Gráfico 2-7	Dimensión de la salas de rayos-X (Radiografía General) y electrocardiografía	33
Gráfico 2-8	Composición del área de consultas externas	43
Gráfico 2-9	Composición del laboratorio, área de parto y quirófano.....	44
Gráfico 2-10	Composición del área de hospitalización	45
Gráfico 2-11	Ideas sobre el Plan Transversal	46
Gráfico 2-12	Plano esquemático de abastecimiento de energía eléctrica	50
Gráfico 2-13	Plano esquemático de distribución de la línea telefónica.....	51
Gráfico 2-14	Plano esquemático del sistema de abastecimiento de agua.....	52
Gráfico 2-15	Flujo grama de desagüe.....	53
Gráfico 2-16	Plano esquemático del sistema de extinción de fuego	54
Gráfico 2-17	Esquema del régimen de la ejecución del Proyecto	79
Gráfico 2-18	Procedimiento de aprobación de documentos de licitación, etc.....	79
Gráfico 2-19	Organigrama del Comité del Proyecto	80
Gráfico 2-20	Sistema de supervisión de las obras	85
Gráfico 2-21	Programa de ejecución de las obras	95
Cuadro 2-1	Sumario del Proyecto	4
Cuadro 2-2	Método de ejecución del Proyecto	10
Cuadro 2-3	Comparación de los componentes de la consulta externa especializada y emergencia	13
Cuadro 2-4	Cambios en el contenido de la solicitud.....	14
Cuadro 2-5	Población objeto del Hospital Departamental de Boaco.....	15
Cuadro 2-6	Evolución del número de pacientes transportados antes y después de la renovación de la carretera	17
Cuadro 2-7	Capacitaciones (Año 2005).....	19
Cuadro 2-8	Lista de resultado de los estudios sobre los equipos solicitados	23
Cuadro 2-9	Pronóstico de crecimiento poblacional	30
Cuadro 2-10	Número de pacientes de la consulta externa.....	31
Cuadro 2-11	Número de pacientes de la consulta externa especializada.....	31
Cuadro 2-12	Cálculo de la envergadura de los consultorios, área de consulta.....	32
Cuadro 2-13	Número de pacientes de emergencia	32

Cuadro 2-14 Cálculo de la envergadura del área de emergencia.....	33
Cuadro 2-15 Número anual de operaciones.....	34
Cuadro 2-16 Número anual de operaciones de obstetricia	34
Cuadro 2-17 Cálculo de la envergadura del quirófano y sala de recuperación.....	35
Cuadro 2-18 Número Anual de Partos.....	35
Cuadro 2-19 Cálculo de la envergadura de las salas relacionadas al área de parto	35
Cuadro 2-20 Número total de días hospitalizados	36
Cuadro 2-21 Número promedio de días hospitalizados.....	36
Cuadro 2-22 Cálculo del número de camas para cada especialidad	37
Cuadro 2-23 Lista de fundamento para determinar la dimensión de las instalaciones.....	39
Cuadro 2-24 Composición de Áreas de Funcionamiento	42
Cuadro 2-25 Carga Móvil.....	48
Cuadro 2-26 Esfuerzo permisible del concreto (N/mm ²)	49
Cuadro 2-27 Esfuerzo permisible de la barra de refuerzo (N/mm ²)	49
Cuadro 2-28 Salas con acondicionador de aire y tipo del equipo.....	55
Cuadro 2-29 Materiales del Acabado y el Método de Construcción	57
Cuadro 2-30 Lista de equipos de diseño.....	58
Cuadro 2-31 Especificaciones de los Principales Equipos Médicos	59
Cuadro 2-32 Lista de Planos.....	61
Cuadro 2-33 División de las Obras.....	83
Cuadro 2-34 Plan de Adquisición de los principales materiales y equipos de construcción	89
Cuadro 2-35 Equipos que se debe considerar la adquisición de terceros países	93
Cuadro 2-36 Programa de obras correspondientes a Nicaragua.....	97
Cuadro 2-37 Gastos Asumidos por el Gobierno de Nicaragua.....	97
Cuadro 2-38 Cálculo Aproximado del Costo.....	98
Cuadro 2-39 Número del Personal del Hospital Departamental de Boaco.....	99
Cuadro 2-40 Comparación del Número del Personal con los Hospitales de Segundo Nivel de Atención de Otros Departamentos	99
Cuadro 2-41 Personal requerido para la manutención de las instalaciones	100
Cuadro 2-42 Régimen de mantenimiento de equipos médico	101
Cuadro 2-43 Resultado del cálculo de prueba	102
Cuadro 2-44 Gasto de electricidad	102
Cuadro 2-45 Gasto del Teléfono.....	103
Cuadro 2-46 Gasto de combustible para el generador eléctrico y el incinerador	103
Cuadro 2-47 Gasto de agua	103
Cuadro 2-48 Gasto de gas médico	104
Cuadro 2-49 Gasto de gas de petróleo licuado	104
Cuadro 2-50 Evolución del presupuesto del Hospital Departamental de Boaco y los gastos estimados del nuevo hospital.....	106
Cuadro 2-51 Actividades y Participantes.....	109
Cuadro 2-52 Programa para el componente técnico (Provisional).....	110

ABREVIATURAS

A/P	Autorización de Pago
B/A	Arreglo Bancario
CEMED	Centro de Mantenimiento de Equipos Médicos
ECG	Electrocardiógrafo
ENACAL	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
ENITEL	Empresa Nicaragüense de Telecomunicaciones, S.A.
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
JASS	Japan Architectural Standard Specification (Especificaciones Normales de Obras de Construcción de la Asociación Arquitectónica de Japón)
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agencia de Cooperación Internacional de Japón)
JIS	Japan Industrial Standard (Norma Industrial Japonesa)
MINSA	Ministerio de Salud
SILAIS	Local Integrated Health Care Systems (Sistemas Locales de Atención Integral de Salud)

RESUMEN

La República de Nicaragua (en adelante se denominará “Nicaragua”) está ubicada en la parte central de la Región Centroamericana. El territorio nacional abarca aproximadamente 130,000 km², casi 1/3 de Japón en superficie. No obstante es el país más grande de Centro América, sin incluir a México, y se independizó de España en 1821. El país limita al norte con Honduras y al sur con Costa Rica. Al oeste se encuentra el Mar Caribe y al este el Océano Pacífico. La población es de 5.34 millones de habitantes (2002), el 90% del cual se concentra en la costa del Pacífico, incluyendo la capital Managua (1.10 millón de habitantes). El Producto Interno Bruto per cápita es de 754 dólares americanos (2003).

Durante los años 80, las actividades económicas fueron lentas debido al impacto de la guerra civil que estalló en 1979 y las políticas de la economía regulada. Sin embargo, con la transición a la economía del mercado que acompañó al cambio del gobierno en 1990, se inició la promoción de las políticas de estabilización económica y ajuste estructural para reconstruir la economía extenuada por la guerra civil. En 1996, Nicaragua fue incluido a los Países Altamente Endeudados y Pobres (HIPC, por sus siglas en inglés). En agosto del 2000, el Gobierno de Nicaragua elaboró el Papel de Estrategia de la Reducción de la Pobreza Interino (I-PRSP, por sus siglas en inglés), siendo éste una condición para ser elegible para la Iniciativa HIPC Ampliada, una medida destinada al alivio de la deuda externa. En diciembre del mismo año, los directorios del Banco Mundial y del Fondo Monetario Internacional verificaron que Nicaragua había alcanzado el punto de decisión. En julio del 2001, el Gobierno presentó el Papel de Estrategia de la Reducción de la Pobreza (PRSP). Con la adopción de dicha estrategia y de los Servicios para la Reducción de la Pobreza y de Crecimiento (PRGF, por sus siglas en inglés), un programa destinado al ajuste estructural, llegó al punto de culminación en enero del 2004. Como resultado, fue otorgado el paquete de alivio equivalente al 100 % de la deuda bajo la Asistencia Oficial para el Desarrollo (ODA, por sus siglas en inglés), 90% de la deuda fuera del marco de la ODA (el 100% en caso de que el acreedor sea un país del Grupo de los 7) y la deuda pagadera a organismos internacionales, de manera que la deuda restante sea manejable. El Gobierno de Japón renunció el derecho a 13 mil millones de yenes japoneses.

Entre los países centroamericanos, Nicaragua registra altos índices de salud como la mortalidad infantil (32/1,000 nacidos vivos) y mortalidad materna (120/100,000 nacidos vivos). Comparado con los países vecinos como Honduras donde las cifras son 32/1,000 nacidos vivos y 110/100,000 nacidos vivos respectivamente o Costa Rica con 9/1,000 nacidos vivos y 29/100,000 nacidos vivos, el nivel de salud es bajo y se necesita aún más esfuerzos para seguir mejorando el sector salud. El territorio nacional está dividido en 17 áreas administrativas de salud, cada una con una oficina de SILAIS (Sistemas Locales de Atención Integral a la Salud), la delegación del Ministerio de Salud. Ésto es un mecanismo para facilitar la ejecución de las políticas de salud a nivel local de manera descentralizada, cuyo objetivo es proporcionar servicios de salud a los ciudadanos con imparcialidad y eficiencia. De esta manera, mediante la prevención de enfermedades y el establecimiento de un sistema integral de tratamientos médicos, se propone promover la reorganización del sector salud. Cabe señalar que el Gobierno estableció la Estrategia de la Reducción de la Pobreza en el 2001, en la cual propone reducir la pobreza a la mitad antes del 2015. El Plan Nacional de Salud elaborado en conformidad con dicha estrategia pretende modernizar los servicios médicos de los 32 hospitales principales del país.

El Gobierno de Japón ha ejecutado hasta la fecha proyectos de construcción de instalaciones médicas, entre ellos el “Proyecto de Construcción del Hospital de Granada” (148 camas, aproximadamente 7,500 m² de área de construcción, terminado en 1998), un proyecto similar al del Boaco actualmente bajo estudio (que en adelante se denominará “el Proyecto”). Asimismo, ha proporcionado asistencias financiera no reembolsable en forma de donación de equipos médicos y asistencia técnica materializada en el “Proyecto de Fortalecimiento de SILAIS Granada” (2000-2004), respaldando continuamente los esfuerzos para el mejoramiento de las condiciones de salud en Nicaragua.

Dados estos antecedentes, el Ministerio de Salud, el ente responsable de la ejecución del Proyecto, indica en el Plan de Modernización de Hospitales que existen 7 hospitales que requieren

acondicionamiento urgente y da prioridad más alta al Hospital Departamental de Boaco. Según el Plan, la condición general y las razones que se tomaron en cuenta al seleccionar dicho hospital como el hospital objeto son como sigue:

Para los residentes del área oeste de los departamentos adyacentes es relativamente difícil usar el establecimiento médico de segundo nivel de atención. El Hospital Departamental de Boaco es fácilmente accesible para dichos residentes por la distancia y las condiciones de la carretera. Por lo tanto, la construcción del nuevo hospital beneficiará a una población bien amplia.

Todos los hospitales se encuentran en estado de desgaste pero el Hospital Departamental de Boaco, como utiliza el almacén y otros edificios remodelados para uso temporal, tiene muchos problemas en su funcionamiento.

El Hospital Departamental de Boaco, calificado como el hospital de referencia final para los establecimientos médicos de primer nivel de atención que se encuentran en el departamento (7 centros de salud y 27 puestos de salud), está ubicado en la ciudad de Boaco, a aproximadamente 90 km al noroeste de Managua, capital de Nicaragua. Dicho hospital es un establecimiento médico nacional de segundo nivel de atención con 216 trabajadores, 82 camas y 6 áreas de atención médica (medicina interna, cirugía, ortopedia, pediatría, gineco-obstetricia y neonatología). El hospital fue fundado en 1916. En 1988, cuando el huracán Juana lo destruyó, se remodeló la vieja oficina y almacén de ENEL a hospital como una medida de emergencia, en donde actualmente realiza sus actividades médicas. Debido a sus antecedentes, y a que los edificios no están contruidos para usarlos para un hospital, han surgido inconveniencias en cuanto a la seguridad e higiene.

Dada la situación anteriormente mencionada, el Hospital Departamental de Boaco tiene dificultades en proporcionar los servicios de salud de manera adecuada y satisfactoria, por lo que el Gobierno de Nicaragua solicitó la asistencia financiera no reembolsable al Gobierno de Japón, con el fin de realizar la renovación y equipamiento de dicho hospital.

Cabe destacar que está programada la ejecución del proyecto de asistencia técnica, el “Proyecto de Fortalecimiento de la Salud Reproductiva de los Adolescentes en la República de Nicaragua” (octubre del 2005 a septiembre del 2009), el cual cubre el Departamento de Boaco. Para poder realizar la asistencia técnica con facilidad, se espera la construcción pronta del Hospital Departamental de Boaco, siendo éste el único establecimiento médico de segundo nivel de atención en dicho departamento.

En respuesta a la solicitud, el Gobierno de Japón decidió ejecutar el Estudio de Diseño Básico y la JICA envió una misión para el mismo en abril del 2005. La misión hizo consultas con el personal nicaragüense pertinente, realizó estudios de los establecimientos relacionados, recogió datos necesarios e investigó el terreno. Luego, posterior al análisis del caso en Japón y presentación del Informe de Resumen del Diseño Básico a la parte nicaragüense en septiembre del 2005, elaboró el Informe del Estudio de Diseño Básico.

Como resultado del estudio, se confirmó la necesidad de mejorar el Hospital Departamental de Boaco, llegando a la conclusión de que se requiere reconstruir dicho hospital y suministrar e instalar equipos relacionados para satisfacer la necesidad.

El Proyecto de Construcción del Hospital Departamental de Boaco se ejecuta de la siguiente manera.

Ente responsable: Ministerio de Salud de la República de Nicaragua

Ente ejecutor: Ministerio de Salud de la República de Nicaragua

Período del Proyecto: 23 meses incluyendo el período para el diseño detallado y licitación

Lugar del Proyecto: Dentro del terreno de construcción en el Municipio de Boaco

Edificios: Concreto armado, un piso sobre el suelo (estructuras nuevas)

Área del piso:	Módulo de consultas externas/diagnósticos	2,158.0 m ²
	Módulo de hospitalización	1,818.9 m ²
	Módulo de administración	671.9 m ²
	Módulo de manutención	596.6 m ²
	Módulo de máquinas	329.3 m ²
	Galería	165.2 m ²
	Total	5,739.9 m²

Plan del Proyecto: Se demuestra en el siguiente cuadro.

Construcción de Instalaciones	Módulo de consultas externas/diagnósticos consulta externa (medicina especializada), emergencia, laboratorio, parto, quirófano
	Módulo de hospitalización salas de hospitalización (111 camas) (ginecología, cirugía, ortopedia, medicina interna, pediatría/ neonatología, salas de pago, HCU)
	Módulo de administración administración (oficina, sala de capacitación, biblioteca, farmacia)
	Módulo de manutención manutención (cocina y comedor, lavandería)
	Módulo de máquinas suministro de energía (cuarto de electricidad, cuarto de generador de energía eléctrica, pila, cuarto de bombas)
Galería	
Adquisición de Equipos	Equipos médicos que se necesitan para la operación de las instalaciones arriba mencionadas. (Equipos de rayos-x, instrumental quirúrgico, equipos para exámenes de muestras médicas, autoclave, incubadora, electrocardiógrafo, camas, etc.)
Componente Blando	Asistencia técnica sobre el sistema de mantenimiento de instalaciones y de tratamiento de desechos médicos

Se estima que el costo necesario para la ejecución del Proyecto es de 1,443 millones de yenes japoneses en total (1,382 millones de yenes japoneses por parte de Japón y 61 millones de yenes japoneses por parte de Nicaragua).

Se estima que el costo anual de mantenimiento que requiere el nuevo hospital una vez que éste sea terminado (2008) es de 5.555 millones de córdobas (aproximadamente 36.10 millones de yenes japoneses). Ésto significa un aumento neto de 963 mil córdobas (aproximadamente 6.25 millones de yenes japoneses) ya que el costo de mantenimiento de las instalaciones fue de 1.286 millones de córdobas (aproximadamente 8.34 millones de yenes japoneses) y el costo de mantenimiento de equipos médicos fue de 3.306 millones de córdobas (21.50 millones de yenes japoneses) en el 2004. Cabe señalar que si se calcula el balance para el 2008, en base a la evolución de los presupuestos durante los 5 años anteriores (2000-2004) e incluyendo los gastos del personal de mantenimiento, se prevee un excedente de 132 mil córdobas (aproximadamente 860 mil yenes japoneses). El número de camas de las salas de hospitalización privada se aumentará de 6 a 10 (1.67 veces más) y habrá crecimiento poblacional en el área objeto (1.1 veces más), lo que resultará en el aumento del ingreso de servicios médicos. Además se estima que llegarían más pacientes con la reconstrucción de las carreteras (el número de pacientes aumentó 4 veces más después de las obras de 1999-2000) y se

incrementará el ingreso de servicios médicos proporcionados a través del INSS. Por lo tanto, no habrá problemas en el mantenimiento de instalaciones y equipos médicos.

Con la implementación del Proyecto (asistencia financiera de Japón y contrapartida nicaragüense) se esperan los siguientes efectos directos.

① Incremento de pacientes referidos de los establecimientos médicos de nivel inferior

La función hospitalaria del Hospital Departamental de Boaco se ha deteriorado debido a factores como el desgaste de las instalaciones y equipos médicos. Una vez terminado el Proyecto, los pacientes actualmente referidos directamente de los establecimientos médicos de nivel inferior a Managua u otros departamentos serán transferidos al Hospital Departamental de Boaco. Por consiguiente, se aumentará el número de pacientes referidos de dichos establecimientos (6,919 casos/año).

② Incremento del número de pacientes externos, pacientes hospitalizados y operaciones quirúrgicas

Con el establecimiento del sistema de referencia y el mejoramiento de los servicios de salud que brinda el Hospital Departamental de Boaco, se incrementará el número de pacientes externos (20,519 casos/año), pacientes hospitalizados (22,953 casos/año) y operaciones quirúrgicas (3,262 casos/año).

③ Realización de capacitaciones prácticas

Por el momento, las capacitaciones de diferentes tipos para los trabajadores de salud del Hospital Departamental de Boaco y los establecimientos médicos de primer nivel de atención se realizan en la oficina de SILAIS Boaco a pesar de que ésta no tiene las condiciones necesarias para dichas actividades. Dado que el área de administración del nuevo hospital es dotada de salas de capacitación, si se aprovechan también las instalaciones médicas del hospital, se podrán realizar capacitaciones más prácticas y con mayor facilidad.

④ Ejecución del componente técnico

Se incluirá el componente técnico con el objetivo de lograr la administración estable del hospital. Para tal fin, se propone capacitar al personal del MINSA, SILAIS y el hospital objeto sobre la importancia del trabajo de mantenimiento y establecer el método adecuado de mantenimiento de las instalaciones. Además, se establecerá el sistema de tratamiento de desechos médicos con el fin de posibilitar la administración segura sin causar riesgo ni al interior ni al exterior del hospital.

Con la implementación del Proyecto se esperan los siguientes efectos indirectos

① Mejoramiento de los servicios para los pacientes y aumento de ingreso proveniente de las consultas mediante el mejoramiento del ambiente médico

El aumento en el número de camas, el mejoramiento del quirófano y el acondicionamiento de los laboratorios y equipos, permitirá brindar los servicios médicos conforme al estado de cada paciente y a la vez posibilitará elevar la eficiencia en cuanto a la administración hospitalaria. Asimismo, aumentará el ingreso proveniente de consultas que se cobran a los pacientes, lo que ayudará a elevar más la autonomía financiera del hospital.

② El hospital modelo para el acondicionamiento de los establecimientos médicos de segundo nivel de atención en Nicaragua

Mediante el Proyecto, el Hospital Departamental de Boaco será renovado de manera que éste funcione adecuadamente como un establecimiento médico de segundo nivel de atención. Al mismo tiempo, el sistema de referencia del área será fortalecido. Además, el hospital servirá de material modelo para los futuros proyectos de acondicionamiento de los establecimientos médicos de segundo nivel de atención del SILAIS de los otros departamentos.

De esta manera, con la implementación del Proyecto en el marco de asistencia financiera no reembolsable del Gobierno de Japón, el Hospital Departamental de Boaco funcionará adecuadamente como el único hospital de segundo nivel de atención en el área. En términos directos, se mejorará el nivel general de salud de todo el Departamento de Boaco, beneficiando a 420 mil habitantes en total, 170 mil habitantes de dicho departamento y aproximadamente 250 mil habitantes de las áreas adyacentes de donde llegan los pacientes con referencia. Es muy significativo realizar el Proyecto con la asistencia financiera no reembolsable del Gobierno de Japón. El Proyecto es sumamente adecuado y la necesidad muy alta.

Con respecto al inicio de las obras del Proyecto, es muy importante que las obras correspondientes al Gobierno de Nicaragua sean ejecutadas a tiempo. Asimismo, para que el Proyecto sea administrado sin problema y de manera eficiente, se recomienda mejorar o acondicionar los siguientes puntos.

- (1) En lo que se refiere al establecimiento construido a través del Proyecto, es necesario mantener las instalaciones y equipos en buen estado para que éstos sean utilizados de manera continua y en condición satisfactoria. Para tal fin se requiere tomar medidas como asegurar el presupuesto necesario para la administración y mantenimiento apropiado y realizar bastantes capacitaciones de los trabajadores médicos.
- (2) Para fortalecer el sistema de referencia del Departamento de Boaco, el cual actualmente no está necesariamente funcionando de manera satisfactoria, se necesita establecer el sistema de colaboración y coordinación con los órganos médicos de nivel inferior bajo SILAIS Boaco y aprovechar dicho sistema para mejorar el servicio de salud local, incluyendo la medicina preventiva.
- (3) En cuanto al gasto de reparación de equipos médicos en casos de averías repentinas, si se presupuesta un monto razonable de antemano, se puede hacerle frente prestamente y minimizar el deterioro del servicio médico. Además, para facilitar la renovación de equipos en el futuro, es necesario planificar y destinar una reserva para la adquisición de equipos, tomando en cuenta la vida útil de los equipos principales y el desgaste con el tiempo de los mismos.
- (4) Con el fin de lograr el desarrollo independiente del nuevo hospital mediante su sana administración, se necesita elaborar un plan financiero adecuado y tener informaciones precisas de los ingresos y egresos, y reflejar con firmeza los resultados de dichas acciones en la dirección del mismo. Cabe señalar que al fijar la tarifa de la consulta se utiliza como base el ingreso de los residentes y el contenido del servicio, pero es también importante tener consideración a la población de escasos recursos.
- (5) Para el establecimiento de la técnica de mantenimiento de las instalaciones del Hospital Departamental de Boaco, se proyecta implementar el proyecto de transferencia tecnológica que consiste del envío de expertos a corto plazo, aprovechando el esquema del componente blando. Por lo tanto, se necesita asegurar el personal de mantenimiento que se encargara de los edificios, los equipos y el sistema eléctrico del nuevo hospital antes del envío de dichos expertos.
- (6) El traslado del hospital una vez terminado el nuevo establecimiento está a cargo de Nicaragua. Para que el traslado no obstruya las actividades médicas, se necesita elaborar de antemano un plan detallado de traslado y asegurar que el mismo se realice de acuerdo al plan.

Índice

Prefacio	
Acta de Entrega	
Mapa de Ubicación/Perspectiva	
Lista de Cuadros y Gráficos	
Abreviaturas	
Resumen	
CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	1
CAPÍTULO 2 CONTENIDO DEL PROYECTO	3
2-1 Concepto Básico del Proyecto	3
2-2 Diseño Básico del Proyecto Financiado por la Asistencia Japonesa Solicitada	5
2-2-1 Pautas del Diseño	5
2-2-2 Plan Básico	11
2-2-2-1 Descripción General del Proyecto (Estudio de la Solicitud)	11
2-2-2-2 Plan del Sitio	27
2-2-2-3 Plan Arquitectónico	30
2-2-2-4 Plan Estructural	47
2-2-2-5 Plan Mecánico y Electrónico	50
2-2-2-6 Plan de Materiales de Construcción	56
2-2-2-7 Plan de Equipos	58
2-2-3 Planos de Diseño Básico	61
2-2-4 Plan de Implementación	79
2-2-4-1 Pautas de Implementación	79
2-2-4-2 Condiciones de Implementación	82
2-2-4-3 Alcance de las Obras	83
2-2-4-4 Supervisión por parte del Consultor	84
2-2-4-5 Plan de Control de Calidad del Concreto	86
2-2-4-6 Plan de Abastecimiento	88
2-2-4-7 Programa de Implementación	94
2-3 Obligaciones del País Receptor	96
2-4 Plan de Operación del Proyecto	98
2-5 Otros Asuntos Pertinentes	108
CAPÍTULO 3 EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y RECOMENDACIONES	113
3-1 Efectos del Proyecto	113
3-2 Recomendaciones	115
[Apéndice]	
1. Lista de Miembros del Equipo de Estudio	
2. Programa del Estudio	
3. Lista de las Personas Concernientes del País Receptor	
4. Minuta de Discusiones	

Capítulo 1 Antecedentes del Proyecto

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Hospital Departamental de Boaco, calificado como el hospital de referencia final para los establecimientos médicos de primer nivel de atención que se encuentran en el departamento (7 centros de salud y 27 puestos de salud), está ubicado en la ciudad de Boaco, a aproximadamente 90 km al noroeste de Managua, capital de Nicaragua. Dicho hospital es un establecimiento médico nacional de segundo nivel de atención con 216 trabajadores, 82 camas y 6 áreas de atención médica (medicina interna, cirugía, ortopedia, pediatría, gineceo-obstetricia y neonatología).

En el Plan de Modernización de Servicios de Salud, el Ministerio de Salud de la República de Nicaragua indica que existen 7 hospitales que requieren acondicionamiento urgente, siendo uno de ellos el Hospital Departamental de Boaco. Los antecedentes y las condiciones locales, por los cuales dicho hospital fue seleccionado objeto de la asistencia no reembolsable del Gobierno de Japón, son los siguientes:

De los hospitales de MINSA, el Hospital Departamental de Boaco es considerado como el más prioritario para un proyecto de acondicionamiento.

Para los residentes del área oeste de los departamentos adyacentes es relativamente difícil llegar al establecimiento médico de segundo nivel de atención. El Hospital Departamental de Boaco es fácilmente accesible para dichos residentes por la distancia y las condiciones de las carreteras. Por lo tanto, la construcción del nuevo hospital beneficiará a una población bien amplia.

El Departamento de Boaco tiene la tasa de mortalidad materna muy alta en Nicaragua. Con la construcción del hospital, se espera bajar dicha tasa.

Aunque todos los 7 hospitales están bastante desgastados, el actual Hospital Departamental de Boaco utiliza bodegas remodeladas como una medida temporal y tiene muchos problemas en su funcionamiento hospitalario, por lo que se necesita mejorarlo de manera urgente.

El Hospital Departamental de Boaco fue fundado en 1916. En 1988, cuando el huracán Juana lo destruyó, se remodeló la vieja oficina y almacén de la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) en la ciudad a hospital como una medida de emergencia, en donde actualmente realiza sus actividades médicas. Debido a sus antecedentes, y a que los edificios no están construidos para usarlos para un hospital, han surgido inconveniencias en cuanto a la seguridad e higiene.

- Riesgo de infecciones nosocomiales y accidentes médicos debido al entrecruzamiento de las líneas de movimiento de pacientes, personal del hospital y bienes.
- Influencia negativa al medioambiente en sus alrededores debido a la descarga de desechos y aguas negras sin tratar.
- Riesgo de deslizamiento hacia la parte del edificio existente adyacente a la pendiente pronunciada.
- Aumento en la carga de los pacientes debido a la falta de espacios en la sala de espera y de consulta, entre otros (esperar afuera, etc.)
- Riesgo de goteras debido al deterioro de las instalaciones hospitalarias e incidencia de accidentes por desperfectos de puertas y ventanas.
- Limitaciones en los servicios médicos provenientes del deterioro de los equipos médicos (la mayoría están en uso por más de 20 años).

Dada la situación anteriormente mencionada, el Hospital Departamental de Boaco tiene dificultades en proporcionar los servicios de salud de manera adecuada y satisfactoria, por lo que el Gobierno de Nicaragua solicitó la asistencia financiera no reembolsable al Gobierno de Japón con el fin de realizar la renovación y equipamiento de dicho hospital, como se indica en el Cuadro 1-1.

Cuadro 1-1 Solicitud Final

División	Sección	Equipos Médicos
Consultas externas especializadas	- medicina interna - cirugía - ortopedia - gineceo-obstetricia - pediatría / neonatología	Mesa para examen, Mesa de examen ginecológica, Criocirugía para ginecología, Doppler fetal, Balanza neonatal, Balanza de adulto, Lámpara cuello de cisne, etcétera
Emergencia	- salas de emergencia	Autoclave de mesa, Desfibrilador, Monitor, etcétera
Laboratorio	- laboratorio de examen fisiológica - laboratorio de examen de muestras	Microscopio binocular, Baño maría, Destilador de agua, Centrífuga, Refrigerador para sangre, etcétera
Parto	- sala de expulsivo	Cama de expulsivo, Lavabo quirúrgico, 2 personas, Cuna térmica, etcétera
Quirófano	- quirófano - depósito de equipos	Electrocauterio, Mesa de operación, Lámpara cielítica, Máquina de anestesia, Flujómetro de oxígeno, etcétera
Hospitalización	- medicina interna - cirugía - ortopedia - gineceo-obstetricia - pediatría / neonatología - salas privadas / semi-privadas - salas aisladas	Cama, Flujómetro de oxígeno, Carro de curaciones, Gabinete, Mesa de instrumentos, Silla de ruedas, Camilla, etcétera
Administración	- oficina - sala de archivo clínico - sala de estadísticas - biblioteca/sala de reunión	Silla para capacitación, Silla para médico, Mesa para médico
Servicios	- farmacia - cocina - lavandería - sala de manutención	Silla para médico, Mesa para médico, Estante para medicamento

Capítulo 2 Contenido del Proyecto

CAPÍTULO 2. CONTENIDO DEL PROYECTO

2-1 Concepto Básico del Proyecto

En lo que se refiere a la situación del sector de salud en Nicaragua, los índices de salud como la mortalidad infantil (32/1,000 nacidos vivos) y la mortalidad materna (120/100,000 nacidos vivos) son altos. Comparado con los países vecinos como Honduras donde las cifras son 32/1,000 nacidos vivos, 110/100,000 nacidos vivos respectivamente o Costa Rica con 9/1,000 nacidos vivos y 29/100,000 nacidos vivos, el nivel de salud es bajo y se necesita aún más esfuerzos para mejorar el sector salud desde ahora en adelante.

En Nicaragua, el Plan Nacional de Desarrollo establecido en el año 2003 (2003-2028) propone el “mejoramiento de los servicios de salud, educación y otros” y el “fortalecimiento de la protección a la población vulnerable.” En el sector salud, en vista al Plan Nacional de Desarrollo, se estableció el Plan Nacional de Salud (2004-2015), en el cual hace referencia al “incremento del acceso a los servicios de salud y mejoramiento de la calidad de los mismos” y “mejoramiento del sistema de salud en la Región Atlántica.”

El territorio nacional está dividido en 17 áreas administrativas de salud, cada una con una oficina de SILAIS (Sistemas Locales de Atención Integral a la Salud) que es la delegación del MINSA. Éste es un mecanismo para facilitar la ejecución de las políticas de salud a nivel local de manera descentralizada, cuyo objetivo es proporcionar servicios de salud a los ciudadanos con imparcialidad y eficiencia. Mediante la prevención de enfermedades y el establecimiento de un sistema integral de tratamientos médicos se propone promover la reorganización del sector salud.

El Ministerio de Salud estableció el Plan Quinquenal Nacional de Salud como un plan de mediano plazo en el cual se mencionan 7 hospitales como establecimientos médicos de segundo nivel de atención que requieren de acondicionamiento inmediato, siendo el Hospital Departamental de Boaco uno de ellos. Lo que tienen estos siete hospitales departamentales en común es que las instalaciones están sumamente deterioradas. En el caso del Hospital Departamental de Boaco, dado que dicho hospital atiende no sólo a los residentes del Departamento de Boaco sino también a residentes de las regiones de la Costa Atlántica (áreas que tienen facilidad de acceso a Boaco por las condiciones que presentan las carreteras o por su ubicación geográfica), el MINSA le da la prioridad más alta entre los siete hospitales que requieren acondicionamiento.

El actual Hospital Departamental de Boaco, un hospital nacional de segundo nivel de atención calificado como el hospital de referencia final para los establecimientos médicos de primer nivel que se encuentran en el departamento (7 centros de salud y 27 puestos de salud), está ubicado en la ciudad de Boaco, a aproximadamente 90 km al noroeste de Managua, capital de Nicaragua. Fundado en 1916, fue destruido en 1988 por el huracán Juana, por lo que se remodeló la vieja oficina y bodega de ENEL como una medida de emergencia, en donde realiza sus actividades médicas hasta la fecha. Debido a sus antecedentes, y a que los edificios no están construidos propiamente para uso hospitalario, el Hospital Departamental de Boaco tiene dificultades en brindar servicios médicos de manera adecuada y suficiente y han surgido inconveniencias en cuanto a la seguridad e higiene.

El Gobierno de Japón ha ejecutado hasta la fecha proyectos de construcción de instalaciones médicas, entre ellos el “Proyecto de Construcción del Hospital de Granada” (150 camas, aproximadamente 7,500 m² de área de piso, terminado en 1998), un proyecto similar a este Proyecto. Asimismo, ha proporcionado asistencias financieras no reembolsables en forma de donación de equipos médicos y asistencia técnica materializada en el “Proyecto de Fortalecimiento de SILAIS Granada” (2000-2004), respaldando continuamente los esfuerzos para el mejoramiento de las condiciones de salud en Nicaragua. Dada la situación anteriormente mencionada, el Gobierno de Nicaragua solicitó la asistencia financiera no reembolsable al Gobierno de Japón, con el fin de realizar el acondicionamiento y equipamiento de dicho hospital.

Con la ejecución del Proyecto con la asistencia financiera no reembolsable del Gobierno de Japón, el Hospital Departamental de Boaco funcionará adecuadamente como la única instalación médica de segundo nivel de atención en el departamento. En términos directos, se mejorará el nivel general de salud de todo el departamento de Boaco, lo que beneficiará a 420,000 residentes en total, 170,000 residentes de dicho departamento y 250,000 residentes de las áreas cercanas que atiende el mismo.

Se demuestra el resumen del Plan del Proyecto en el Cuadro 2-1.

Cuadro 2-1 Sumario del Proyecto

Módulo	Área de Función	Composición de las Salas
módulo de consultas externas/diagnósticos (2,158.0 m ²)	consulta externa (medicina especializada)	medicina interna, cirugía, ortopedia, ginecología, pediatría/neonatología
	consulta externa (emergencia)	emergencia, triaje
	laboratorio	rayos x, exámenes de sangre, bioquímica y bacteriológica
	parto	salas relacionadas al parto, sala de neonato
	quirófano	salas relacionadas a la operación
módulo de hospitalización (1,818.9 m ²)	hospitalización	ginecología, cirugía, ortopedia, medicina interna, pediatría/neonatología, salas de pago, HCU
módulo de administración (671.9 m ²)	administración	oficina, sala de capacitación, biblioteca, farmacia
módulo de manutención (596.6 m ²)	servicios	cocina y comedor, lavandería
módulo de máquinas (329.3 m ²)	suministro de energía	cuarto de electricidad, cuarto de generador de energía eléctrica, pila, cuarto de bombas
corredor (165.2 m ²)		
equipos médicos	Equipos médicos que se necesitan para la operación de las instalaciones arriba mencionadas. (Equipos de rayos-x, instrumental quirúrgico, equipos para exámenes de muestras médicas, autoclave, incubadora, electrocardiógrafo, camas, etc.)	

2-2 Diseño Básico del Proyecto Financiado por la Asistencia Japonesa Solicitada

2-2-1 Pautas del Diseño

(1) Pautas Básica

- 1) El Gobierno de Nicaragua da prioridad al fortalecimiento del primer nivel de atención a la salud, para lo cual pretende organizar el sistema de referencia y establecer un sistema de salud eficiente. De conformidad con la pauta del Gobierno de Nicaragua de organizar el sistema de referencia, el Proyecto pretende fortalecer las funciones hospitalarias que el Hospital Departamental de Boaco debe de ser dotado como una instalación médicas de segundo nivel de atención.
- 2) Está en marcha el plan de mejoramiento de la carretera que une los 3 departamentos del noreste del país con altos niveles de pobreza, adyacentes al Departamento de Boaco. El Hospital Departamental de Boaco está ubicado en el lugar más accesible en cuanto a distancia y condiciones viales para los residentes de los municipios con problemas de acceso a su hospital departamental (establecimiento médico de segundo nivel de atención). Por lo tanto, al planificar la disposición de las instalaciones, se asegurará el espacio para que en el futuro se puedan hacer las obras de ampliación.
- 3) Se decidirá la envergadura del hospital en base al expediente de atención actual y del pasado, tomando en cuenta tales factores como el crecimiento poblacional del área de atención y el rendimiento del nuevo hospital.
- 4) Como el terreno es inclinado, el hospital se divide en módulos de acuerdo a su función y se les ubica en los diferentes niveles del terreno, reduciendo de esta manera el volumen de la tierra excavada. Con respecto a la disposición de los módulos, el módulo de consultas externas y diagnóstico se construirá en la parte delantera que da al camino ya que éste requiere visibilidad y en la parte trasera se construirá el módulo de hospitalización por el alto grado de privacidad.
- 5) De acuerdo a las condiciones naturales de Nicaragua y con el fin de que las actividades médicas no sean obstruidas en caso de desastres (especialmente huracanes, sismos, etc.), se adoptarán las normas nicaragüenses de diseño de resistencia a los sismos y al viento para la estructura de los edificios. En cuanto al número de pisos, como no requieren de ascensores y son efectivos contra los materiales volantes que causan los huracanes, los edificios serán de un sólo piso.
- 6) Para que las actividades médicas no sean tampoco obstruidas durante la operación diaria, el plan planimétrico y la selección de materiales y equipos será tal que posibilitará la prevención o reducción de la infección nosocomial.
- 7) Básicamente, el plan de equipamiento pretende dotar el hospital con respecto a los equipos existentes que son difíciles de trasladar al nuevo hospital o complementar los equipos que hacen falta. También se incluirán en el plan los equipos básicos que son indispensables para proporcionar los servicios de salud de segundo nivel de atención.
- 8) El plan de instalaciones y el de equipamiento se elaborarán tomando en cuenta la necesidad de asegurar la sostenibilidad técnica y financiera en base a la capacidad administrativa actual (número de trabajadores de salud, nivel técnico, disponibilidad financiera, situación concerniente a la adquisición de consumos y repuestos, etc.).
- 9) La protección ambiental del propio hospital y sus alrededores será un componente del Proyecto.
- 10) El Hospital Departamental de Boaco es el ente ejecutor de las capacitaciones para los trabajadores de salud de los establecimientos médicos de primer nivel de atención del Departamento de Boaco. Al mismo tiempo, se ejecutará el proyecto de asistencia técnica del Gobierno de Japón. Por lo tanto, el hospital será acondicionado de manera que posibilite la realización de las capacitaciones sin ninguna dificultad.

- 11) Se investigará las actividades de los otros donantes y ONG para evitar las repeticiones en lo que se refiere al contenido de la asistencia.
 - 12) Con el objetivo de organizar el sistema de mantenimiento continuo del Hospital Departamental de Boaco, se propone dar orientaciones técnicas a través del sistema del componente técnico.
- (2) Pautas concernientes a las condiciones naturales
- 1) Temperatura y humedad
La diferencia en la temperatura promedio mensual es mínima, oscilando entre 23°C y 28°C. Hay meses en los cuales la temperatura máxima excede los 35°C y la temperatura mínima está aproximadamente a 16°C. El clima es muy húmedo todo el año y la humedad relativa promedio es más de 75%.
Dado que es un área muy calurosa y húmeda, las salas que no son equipadas con aire o equipo de ventilación mecánica, serán diseñadas asegurando la circulación de aire para posibilitar la ventilación suficiente y adecuada
 - 2) Precipitación
La Precipitación anual es casi igual a la de Tokio. Sin embargo, presenta su particularidad: durante los 5 meses, de diciembre a abril, hay extremadamente poca lluvia, y el 95% de la precipitación anual se concentra en los 7 meses restantes, de mayo a noviembre. La precipitación máxima diaria en octubre es de 155mm. Se tomará en cuenta estas condiciones para diseñar el sistema de drenaje del agua fluvial del techo y determinar la capacidad de drenaje del canal externo.
 - 3) Dirección y velocidad del viento
Según los datos de observación, la velocidad promedio de viento en el Municipio de Boaco es aproximadamente de 3m/segundo. No existen datos sobre la dirección del viento de dicha ciudad, pero juzgando por los datos tomados en el municipio adyacente de Muy Muy donde existe la estación de observación más cercana y la forma de los árboles en el terreno, se estima que el viento sopla mayoritariamente del este durante el transcurso del año. Para que se pueda utilizar positivamente las características del viento para efectos de la circulación y ventilación natural, se tomarán en cuenta estas características y reflejarlas en la ubicación de los módulos y las aberturas en el plan de construcción.
 - 4) Radiación solar y rayos ultravioletas
El Municipio de Boaco se ubica entre el trópico de Cáncer y el ecuador, de manera que el sol se encuentra en una posición bien elevada. Esto causa que el sol caliente el edificio fuertemente por encima. Se instalarán aleros con bastante fondo para interceptar la luz del sol que entra por las ventanas y se tomarán medidas satisfactorias para el aislamiento térmico del techo. Además, como el Municipio de Boaco se encuentra a más de 400m sobre el nivel del mar, los rayos ultravioletas son muy fuertes, por lo que se propone seleccionar materiales que no se deterioren fácilmente para el acabado de las partes expuestas directamente a la radiación solar.
 - 5) Registro de desastres, etc.
Hasta la fecha, el Municipio de Boaco no ha sufrido daños sísmicos. Sin embargo, el Hospital Departamental de Boaco fue severamente destruido por el Huracán Juana (Joan) en 1988.
Tomando en cuenta el impacto de los huracanes, no se construirán edificios de varios pisos. Los edificios del hospital serán de un piso. En cuanto a la fuerza sísmica y la presión del viento, existen normas de diseño en Nicaragua, en base a las cuales se diseñarán los edificios.

(3) Pautas concernientes a las condiciones socioeconómicas

Nicaragua tiene una población bastante amplia de escasos recursos. La Estrategia Reforzada de Reducción de Pobreza, la cual pretende mejorar esta situación, promueve políticas para el mejoramiento de la infraestructura social como el mejoramiento de servicios de educación y de salud. Por lo tanto, considerando que el Proyecto es una de las medidas de apoyo en el ramo de la vida básica que beneficia al estrato pobre, se pretende construir una instalación que proporcione servicios médicos adecuados digno de ser, en términos concretos, el hospital cabecera de referencia en el Departamento de Boaco y parte de los departamentos adyacentes y que a la vez sea el lugar de educación que contribuya al mejoramiento del nivel médico de las instalaciones de salud de nivel inferior en el área correspondiente.

(4) Pautas concernientes a las situaciones de construcción o de adquisición y las situaciones Particulares o costumbres comerciales de la industria

La situación económica de la industria de construcción no es favorable, por lo que las empresas más grandes en Nicaragua dependen de los proyectos de cooperación de los países extranjeros y de inversión privada.

La industria principal de Nicaragua es agricultura y ganadería, de manera que los productos industriales que el país produce son limitados a cemento, ladrillos, material de apilamiento y tejas. Como resultado, el país depende de los productos importados de los países vecinos como Estados Unidos, México y Brasil. Dada esta situación, es relativamente fácil adquirir en el mercado los materiales y equipos que se utilizan en las obras de pequeña escala, aun cuando son importados. Para obras de gran escala como en el caso del Proyecto, como los tipos y el volumen de los productos de existencia que se encuentran en el mercado doméstico son limitados, hay que elaborar un programa de trabajo cuente con suficiente tiempo para el proceso de adquisición, desde el pedido hasta la entrega.

Con respecto a las horas laborales, en las instituciones del estado se trabaja de lunes a viernes, de 8:00 a 12:00 y de 13:00 a 17:00. No hay trabajo los sábados y los domingos. Las entidades privadas están generalmente abiertas de lunes a viernes, de 9:00 a 17:00, y los sábados, de 9:00 a 12:00.

Hay nueve días de feriado durante el año: 1ro de enero (año nuevo), un jueves y viernes en marzo o abril (Semana Santa), 1ro de mayo (Día de los Trabajadores), 19 de Julio (Día de la Revolución), 14 de septiembre (Día de San Jacinto), 15 de septiembre (Día de Independencia), 8 de diciembre (Purísima) y 25 de diciembre (Navidad).

(5) Pautas concernientes la utilización de contratistas nicaragüenses

Según el informe publicado por la Cámara Nicaragüense de la Construcción en el 2005, hay 65 empresas registradas como miembros en dicha Cámara. Entre los miembros se incluyen proveedores de materiales de construcción, de manera que son menos de 10 las empresas que se dedican meramente a la construcción, de las cuales cinco son consideradas las más grandes en Nicaragua. Cabe señalar que en el informe de la Cámara no se mencionan los datos concernientes al capital, monto del activo, número de empleados, antecedentes de las obras y el monto anual de órdenes recibidos.

Existen varias empresas que han trabajado en las obras relacionadas a los proyectos financiados por el Gobierno de Japón. Todas éstas son supuestamente empresas grandes dentro de dicha Cámara.

Como el Proyecto se trata de instalaciones hospitalarias, las obras que se van a realizar son relativamente difíciles. A la hora que el contratista, una empresa japonesa, subcontrate la empresa nicaragüense, se recomienda escoger una empresa que tenga relativamente más experiencia en obras similares.

(6) Pautas concernientes a la capacidad administrativa/directiva del ente ejecutor

1) Plan de instalaciones

El hospital actual, utilizado hasta 1988 como almacén, sufre de inconveniencias en cuanto a la realización de las funciones hospitalarias y las propias instalaciones están muy deterioradas, lo que se debe a su antecedente de ser un edificio remodelado a hospital como una medida provisional y a las condiciones climáticas severas con abundante lluvia, temperaturas altas y humedad profusa. Asimismo, con sólo una persona asignada al mantenimiento de instalaciones, se estima que han habido limitaciones en los trabajos de renovación periódica de las instalaciones o de mantenimiento que conlleve reparación.

Dada esta situación, y tal vez por el hecho de que han surgido planes de traslado, el presupuesto anual para el mantenimiento de instalaciones es poco. El presupuesto para el 2003, por ejemplo, era de aproximadamente 30,000 córdobas .

Por otro lado, el hospital tiene como 30 personas asignadas a los trabajos de mantenimiento diario como limpieza, de manera que este tipo de trabajo está bien ejecutado.

Con el fin de facilitar el mantenimiento y reducir el costo de operación, se adoptó en la elaboración del Proyecto la política de dar prioridad a las materiales y equipos que se pueden adquirir en Nicaragua. También se diseñará un sistema de mantenimiento y asegurará el presupuesto pertinente para posibilitar los trabajos de renovación periódica y de reparación.

2) Plan de equipamiento

Existe sólo una persona responsable de mantenimiento de equipos. Sin embargo esta persona se ha encargado de dicho trabajo por más de 10 años en el hospital y se dedica diariamente o periódicamente al mantenimiento básico y a la reparación. En cuanto a los equipos relativamente complejos, como autoclave, máquina de anestesia y electrocauterios, el hospital recibe asistencia de CEMED, la empresa de reparación de equipos médicos del MINSA, en el marco presupuestario de dicho ministerio.

Cabe destacar que MINSA distribuye a cada hospital el presupuesto para el mantenimiento de equipos . El promedio para los 5 años pasados fue de aproximadamente 25,000 córdobas. Se utiliza este monto para la adquisición de repuestos (nose incluyen insumos) pero es un monto insuficiente. Para el Proyecto es indispensable garantizar el costo de mantenimiento mínimo.

El nivel de rendimiento de los equipos a ser donados a través del Proyecto estará de acuerdo con los objetivos médicos que tiene cada equipo o el tipo de exámenes que se realiza. Por otro lado, con el fin de reducir el costo de mantenimiento, se seleccionará el tipo de equipo que requiera la menor cantidad de piezas e consumo.

Asimismo, los repuestos y consumos necesarios para los equipos serán casi iguales a los que se utilizan para los equipos existentes.

(7) Pautas concernientes a la determinación del grado de instalaciones y equipos

1) Plan de instalaciones

El criterio de diseño se establecerá en base a las normas pertinentes a la atención médicas utilizadas en Nicaragua y tomando en cuenta tales factores como refugio en caso de desastres, prevención de infecciones nosocomiales y grado de instalaciones:

- Código de Construcción de Nicaragua
- Pautas concernientes a las personas con discapacidad
- Normas de drenaje

Asimismo, se utilizará como referencia el contenido o el nivel de las funciones de las otras instalaciones médicas de segundo nivel de atención, para establecer el grado adecuado para cada área o sala y por ende construir instalaciones que logre maximizar el rendimiento del costo.

2) Plan de equipamiento

Básicamente se incluirán en el plan los equipos que se pueden administrar o dar mantenimiento con el nivel técnico actual del Hospital Departamental de Boaco. Para esto, se seleccionarán equipos de tipo o especificación que concuerde con el nivel de equipos que se están utilizando en el hospital actual sin dificultad alguna en lo que se refiere a la operación u otros aspectos.

Con respecto a las condiciones de suministro de electricidad, según el estudio de campo, hay alguna variación de voltaje en el área objeto pero la amplitud de oscilación es mínima, o sea está dentro del límite permisible para la utilización de equipos ($\pm 10\%$). Sin embargo, es muy grande la variación de voltaje cuando se reestablece la energía después de una interrupción eléctrica, de manera que se proporcionará un regulador de voltaje o un fuente de energía ininterrumpidamente junto con los equipos de precisión que pueden ser afectados por este tipo de incidencia. En cuanto a los equipos para los cuales se utiliza el agua, como autoclave o destilador de agua, se tomará medidas para posibilitar el uso estable de los equipos como la instalación de un equipo ablandador de agua, ya que el agua que se suministra a la instalación es muy dura.

(8) Pautas concernientes al método de construcción o adquisición y período de las obras

1) Pautas concernientes al método de construcción

Por regla general, se adoptarán métodos comunmente utilizados en Nicaragua. En el caso de obras como las de los marcos de las ventanas que puede haber problemas en su funcionamiento si se utiliza el método nicaragüense, se tomará los métodos japoneses como referencia.

2) Pautas concernientes al método de adquisición

Los materiales de construcción fabricados en Nicaragua están limitados a cemento, materiales de apilamiento, ladrillos y tejas. Además la calidad de estos productos no es buena. Por consiguiente, aunque se utilizarán preferentemente los materiales que se pueden adquirir en Nicaragua con el fin de asegurar la calidad, rendimiento y durabilidad de las instalaciones por un tiempo prolongado y lograr la facilidad de mantenimiento y reducción del costo de operación, se utilizarán materiales y equipos extranjeros en el caso de que ésto sea difícil.

En cuanto a los equipos médicos, no se producen equipos con la calidad necesaria garantizada en Nicaragua. Por lo tanto, no se adquirirán dichos equipos en Nicaragua, exceptuando los muebles del consultorio (escritorio para médicos, mesa de conferencia, sillas, etc.). En vista de que el Hospital Departamental de Boaco no ha tenido problemas en la administración y mantenimiento de los equipos adquiridos en Japón a través del proyecto de asistencia financiera no reembolsable del Gobierno de Japón realizado en 1993, se adquirirán los equipos básicamente en Japón. Sin embargo, los equipos para los cuales los agentes locales del fabricante juega un papel muy importante para dar mantenimientos de seguimiento posterior a la adquisición de los mismos o los equipos que el costo de transporte y embalaje es alto si se adquieren en Japón, se considerará la adquisición de productos de terceros países de Europa y Estados Unidos.

3) Pautas concernientes al período de las obras

En cuanto al programa de ejecución del Proyecto, se consideraron, como se demuestra a continuación, dos opciones: división por año fiscal (plan provisional) y uso de bonos del gobierno (plan provisional). Como resultado, en base a tales factores como el contenido y la envergadura del Proyecto, se estima adecuado ejecutarlo como un proyecto de bonos del gobierno.

Cuadro 2-2 Método de ejecución del Proyecto

División por año fiscal (propuesta)	Bonos del gobierno (propuesta)
<ul style="list-style-type: none">- Las obras de construcción se dividen en dos etapas y se completan por etapas, por lo que las funciones hospitalarias serán compartidas entre el hospital actual y el nuevo hasta que se termine todo el hospital, de manera que durante ese período se deteriorará el funcionamiento del hospital.- Se realizan el diseño básico y la licitación dos veces aparte, por lo que se incrementan los gastos.	<ul style="list-style-type: none">- Como se construye todas las instalaciones sin dividir las por etapas, se puede realizar el traslado del hospital actual paso a paso, avanzando las obras sin causar deterioro en las funciones hospitalarias.- Se puede establecer el plazo de las obras de todas las instalaciones con flexibilidad.- Se realizan el diseño básico y la licitación una sola vez, lo que simplifica los trámites y reduce los gastos.

Cabe señalar que el terreno de construcción se encuentra en las afueras del casco urbano del Municipio de Boaco, aproximadamente a 4 km de la misma. El Gobierno de Nicaragua ejecutará las diferentes obras para la preparación de la infraestructura. Por lo tanto, es importante que las partes relacionadas confirmen entre sí sus programas de trabajo para que el avance de las obras del Proyecto no sea obstruido.

2-2-2 Plan Básico

2-2-2-1 Descripción General del Proyecto (Estudio de la Solicitud)

(1) Cambio en el contenido de la solicitud

1) Contenido de la solicitud inicial

El plan presentado en la solicitud con fecha de 29 de mayo del 2003 sometido al Gobierno de Japón pretende reconstruir el actual Hospital Departamental de Boaco en el “terreno inicial” que se demuestra en la Gráfica 2-1.

En la solicitud se mencionan las áreas de consultas externas (medicina interna, cirugía, ortopedia, gineco-obstetricia, pediatría, neonatología, psiquiatría, urología, otorrinolaringología, odontología, incluyendo cirugía dental, y oftalmología), emergencia, laboratorio, quirófano, hospitalización, administración y manutención.



Gráfico 2-1 Mapa del Casco Urbano y sus alrededores, Municipio de Boaco

2) Verificación de campo

En vista a la solicitud anteriormente mencionada, se ejecutó el Estudio de Diseño Básico desde el 10 de abril al 6 de mayo del 2005. Como resultado de las consultas con MINSA, se hicieron los siguientes cambios a la solicitud inicial.

① Terreno de construcción

Como se demuestra en la Gráfica 2-1, diferente al terreno mencionado en la solicitud inicial, se confirmó que el terreno a construir está ubicado en el sector la Trinidad en las afueras del casco urbano de Boaco, aproximadamente a 4 KM al noreste y 600m adentro de la carretera a Muy Muy, sobre un camino de tierra.

El municipio de Boaco se localiza en una zona montañosa pero este sector es excepcionalmente plano. Según el futuro plan de uso de suelo, dicho sector se encuentra dentro del área de amplificación del casco urbano. Los terrenos adyacentes están casi todos vendidos.

Una alternativa es reconstruir el hospital en el terreno existente (actual Hospital Departamental de Boaco). No obstante, dicho terreno es pequeño y ondulado. Además

INETER lo califica como “el área con alta posibilidad de deslizamiento,” de manera que se estimó que sería difícil mantener continuamente las funciones hospitalarias en el futuro, si se construye en el terreno actual.

② Situación catastral del terreno

El MINSA posee una escritura pública emitida el 9 de octubre del 2003 que se refiere al derecho de propiedad del terreno de construcción. Sin embargo la ubicación exacta de dicho terreno no está mencionada en la escritura. Por lo tanto, se solicitó al MINSA la presentación de la escritura con la ubicación del terreno y el catastro. Como resultado se obtuvo una escritura con fecha de 19 de abril del 2005 y el catastro emitido por la alcaldía de Boaco, los cuales nos permitieron confirmar que el terreno para la construcción es propiedad del MINSA.

③ Medios de acceso al terreno de construcción disponibles para los pacientes

Los buses y taxis son los principales medios de transporte en el Municipio de Boaco. Actualmente existen 3 rutas de buses (6 vueltas por día, 1 hora y media de ida). Una de las rutas pasa por el terreno de construcción. El alcalde de Boaco confirmó que hay suficiente flexibilidad para tomar medidas en cuanto a la creación de rutas suplementarias, ya que se prevé el incremento en la demanda de los servicios médicos una vez abierto el nuevo hospital.

Asimismo, se confirmó que Nicaragua ejecuta la obra de pavimentación del camino, desde la carretera hasta el terreno, antes de la terminación del nuevo hospital.

④ Nuevos áreas de atención que no existen en el hospital actual

Como resultado de la consulta con los representantes de Nicaragua, se confirmó que no se incluye los departamentos de psiquiatría, urología, otorrinolaringología, odontología (incluyendo cirugía dental) y oftalmología mencionados en la solicitud debido a las razones mencionadas a continuación.

Psiquiatría : Existen alrededor de 30 médicos psiquiatras, la mayoría de los cuales residen en Managua. Ningún médico psiquiatra está asignado al actual Hospital Departamental de Boaco. Además no hay tantos pacientes que vienen al hospital, de manera que en caso que haya pacientes se puede dar respuesta trasladándolo al hospital especializado en Managua.

Urología : Atenderá a los pacientes en los departamentos de medicina interna y cirugía.

Otorrinolaringología : Actualmente ningún otorrinolaringólogo está asignado al Hospital Departamental de Boaco. Además no hay tantos pacientes que vienen al hospital, de manera que en caso que haya pacientes se puede dar respuesta trasladándolo al hospital en Managua.

Odontología (incluyendo cirugía dental) : En Nicaragua, generalmente los centros de atención de primer nivel son los que se encargan del tratamiento dental. En cuanto a la cirugía dental, actualmente ningún cirujano dental está asignado al Hospital Departamental de Boaco. Además no hay tantos pacientes que vienen al hospital, de manera que en caso que haya pacientes se puede dar respuesta trasladándolo al hospital especializado en Managua.

Oftalmología : Actualmente ningún oftalmólogo está asignado al Hospital Departamental de Boaco. Además no hay tantos pacientes que vienen al hospital, de manera que en caso que haya pacientes se puede dar respuesta trasladándolo al hospital especializado en Managua.

- ⑤ Particularidades de la consulta externa especializada y emergencia
 Como se demuestra en el Cuadro 2-3, las misiones generales de la consulta externa especializada y emergencia en Nicaragua son diferentes de las de Japón.

Cuadro 2-3 Comparación de los componentes de la consulta externa especializada y emergencia

Tipo de consulta	Nicaragua	Japón
consulta externa especializada	<ul style="list-style-type: none"> - Sólo por cita previa. - Los pacientes con cita son los que vienen con referencia de los centros y puestos de salud con referencia o los que vienen para recibir seguimiento después de su hospitalización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atiende a pacientes nuevos y pacientes con cita.
consulta de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> - Atiende a pacientes nuevos; tiene la función de triaje (clasificación de pacientes) - Los pacientes de emergencia constituyen unos 30%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atiende sólo a pacientes de emergencia

El actual Hospital Departamental de Boaco adopta los métodos administrativos arriba mencionados, común en Nicaragua, de manera que los pacientes que pasan a la consulta de emergencia son mucho más numerosos comparado a los hospitales en Japón. Según las entrevistas con las partes relacionadas, los pacientes que realmente necesitan tratamientos de emergencia constituyen un 30%. El área de emergencia se encuentra siempre congestionada de un sinnúmero de pacientes nuevos y son postergados el tratamiento de los pacientes que necesitan asistencia de emergencia inmediatamente.

- ⑥ Equipos
 Se aclaró a través de las consultas que se realizaron durante el Estudio de Diseño Básico que la lista de equipos anexada a la solicitud es la lista de equipos existentes del hospital actual y no es una lista de equipos solicitados para el Proyecto. Por consiguiente, se solicitó al MINSA la elaboración de una nueva lista. Como respuesta a esta solicitud, el MINSA manifestó que deseaba solicitar todos los equipos enumerados en la “Lista de Equipos Estándares para Hospitales Generales” publicada por dicho ministerio. No obstante, la lista incluye tales aparatos como teléfono y generador eléctrica que forman parte de las obra de instalaciones o consumos como sondas urológicas. Por consiguiente, se solicitó nuevamente al MINSA la presentación de la lista de equipos excluyendo dichos aparatos. La lista de equipos solicitados presentada nuevamente por el MINSA contenía 131 ítems. Después de hacer una comprobación sobre cada uno de los equipos solicitados en las reuniones con los funcionarios del MINSA y del hospital, se decidió excluir los ítems repetidos o considerados como obra de instalaciones.
 Como resultado de las consultas, la lista inicial constituida por 131 ítems fue reducida a una lista de 106 ítems y se obtuvo la aprobación de la contraparte. Además de estos 106 ítems, se agregaron luego los siguientes 6 ítems: bomba de jeringa, lavabo quirúrgico, gabinete, centrífuga de hematócrito, autoclave de mesa y flujómetro de oxígeno. De esta manera, se adjuntó a la Minuta de Discusiones una lista final de equipos solicitados de 112 ítems en total.

3) Solicitud final

En base a las consultas realizadas en Nicaragua anteriormente mencionadas, la Misión para el Estudio de Diseño Básico y la parte nicaragüense firmaron la Minuta de Discusión (M/D) el 20 de abril del 2005. Lo acordado se describe a continuación en el Cuadro 2-4.

Cuadro 2-4 Cambios en el contenido de la solicitud

Área de Atención	Solicitud Inicial	Solicitud Final (Adjunto a la Minuta de Discusión)
Consultas externas especializadas	<ul style="list-style-type: none"> • medicina interna • cirugía • ortopedia • gineco-obstetricia • pediatría • neonatología • psiquiatría • urología • otorrinolaringología • odontología (incluyendo cirugía dental) • oftalmología 	<ul style="list-style-type: none"> • medicina interna • cirugía • ortopedia • gineco-obstetricia • pediatría / neonatología
Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • salas de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> • salas de emergencia
Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> • laboratorio de examen fisiológica • laboratorio de exámen de muestras 	<ul style="list-style-type: none"> • laboratorio de exámen fisiológica • laboratorio de exámen de muestras
Parto	<ul style="list-style-type: none"> • sala de expulsivo 	<ul style="list-style-type: none"> • sala de expulsivo
Quirófano	<ul style="list-style-type: none"> • quirófano • depósito de equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • quirófano • depósito de equipos
Hospitalización	<ul style="list-style-type: none"> • salas de hospitalización 	<ul style="list-style-type: none"> • medicina interna • cirugía • ortopedia • gineco-obstetricia • pediatría / neonatología • salas privadas / semi-privadas • salas aisladas
Administración	<ul style="list-style-type: none"> • oficina • sala de archivo clínico • sala de estadísticas 	<ul style="list-style-type: none"> • oficina • sala de archivo clínico • sala de estadísticas • biblioteca/sala de reunión
Servicios	<ul style="list-style-type: none"> • farmacia • cocina • lavandería • sala de manutención 	<ul style="list-style-type: none"> • farmacia • cocina • lavandería • sala de manutención
Equipos	<ul style="list-style-type: none"> • equipo rayos-x , instrumental quirúrgico • autoclave • se analiza en base a los equipos existentes como incubadoras 	<ul style="list-style-type: none"> • equipo rayos-x, instrumental quirúrgico • equipo para el examen de muestras • autoclave • incubadora • electrocardiógrafo • cama, etc.

(2) Análisis del contenido de la solicitud

En bases a las pautas de diseño mencionado anteriormente, se analizó de la siguiente manera la pertinencia de la solicitud.

1) Plan de instalaciones

- ① La razón por la cual se seleccionó el Hospital Departamental de Boaco como objeto de cooperación

El Hospital Departamental de Boaco es considerado en el Plan Quinquenal Nacional de Salud como el hospital al cual hay que dar la máxima prioridad en lo que se refiere a mejoras. Si se acondicionan las instalaciones y equipos de dicho hospital, se podrá ofrecer los servicios de salud de segundo nivel de atención tal como se debe.

a) Actividades médicas utilizando una bodega

El Hospital Departamental de Boaco utiliza las bodegas y otras instalaciones de la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL) remodelándolas para uso temporal.

b) Funciones médicas con muchos problemas

Como se demuestra a continuación, hay muchos problemas en las funciones que un hospital debe de tener por su naturaleza, por lo que se requiere un mejoramiento inmediato.

- Riesgo de producir infecciones nosocomiales o accidentes médicos debido al entrecruzamiento de líneas de movimiento de pacientes, trabajadores y bienes.
- Influencia negativa al medioambiente en sus alrededores debido a la descarga de desechos y aguas negras sin tratar.
- Riesgo de deslizamiento hacia la parte del edificio existente adyacente a la pendiente pronunciada.
- Aumento en la carga de los pacientes debido a la falta de espacios en la sala de espera y de consulta, entre otros (esperar afuera, etc.)
- Riesgo de goteras debido al deterioro de las instalaciones hospitalarias e incidencia de accidentes por desperfectos de puertas y ventanas.
- Limitaciones en los servicios médicos provenientes del deterioro de los equipos médicos (la mayoría están en uso por más de 20 años).

c) Acceso desde los municipios adyacentes de otros departamentos

Como se demuestra en el Cuadro 2-5 y el Gráfico 2-2, la región oriental de Nicaragua que comprende la Región Autónoma del Atlántico Norte (RAAN) y la Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS) donde el índice de pobreza es alto, carece de servicios de salud de segundo nivel de atención. Por otro lado, en vista que el Hospital Departamental de Boaco es el más accesible desde estas áreas, dicho hospital desempeña un papel importante como el hospital núcleo para esta región.

Cuadro 2-5 Población objeto del Hospital Departamental de Boaco

Dentro del Departamento de Boaco			Fuera del Departamento de Boaco		
Municipio	Población (2003)	Índice de Pobreza	Municipio (Departamento, etc.)	Población (2003)	Índice de Pobreza*
Boaco	57,448	moderada	Muy Muy (Dep. Matagalpa)	16,443	alta
Camoapa	37,833	alta	Río Blanco (Dept. Matagalpa)	38,200	alta
Teustepe	25,825	alta	Matiguas (Dep. Chontales)	40,460	alta
San Lorenzo	27,578	alta	Paiwas (Dep. Chontales)	56,574	extrema
Santa Lucía	11,137	moderada	Siuna (RAAN)	76,245	extrema
San José de los Remates	8,770	alta	Cruz de Río Grande (RAAS)	15,437	extrema
Total	168,591	-	Total	243,359	-

* Índice de Pobreza: Se divide la población en 4 categorías (baja, moderada, alta y extrema), dependiendo de la proporción de la población con consumo anual por cápita de menos o igual a US\$212.22. baja...menos de 6.6%, moderada...6.6-9.1%, alta...9.2-11.9%, extrema...más o igual a 12.0% (Fuente: Respuestas al cuestionario, "Estrategia Reforzada de Reducción de Pobreza 2001")

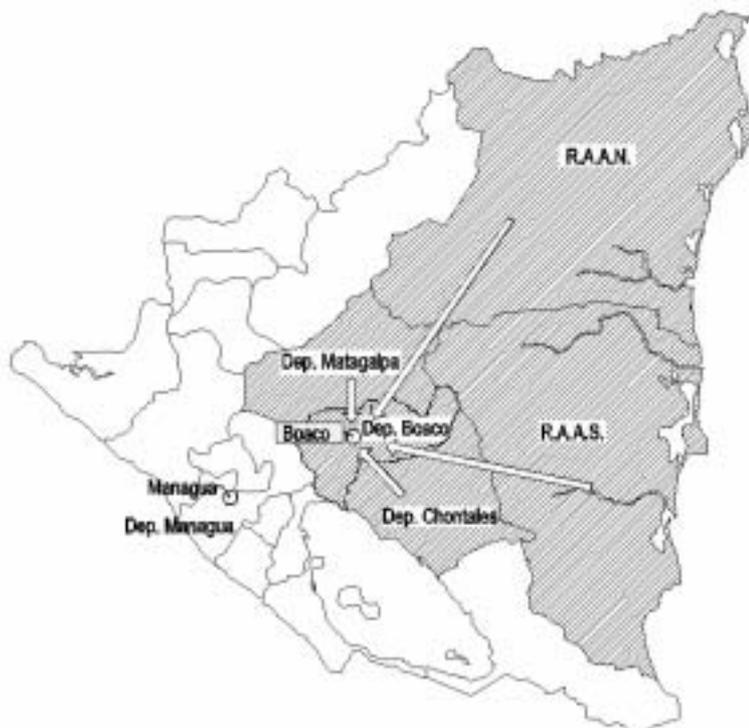
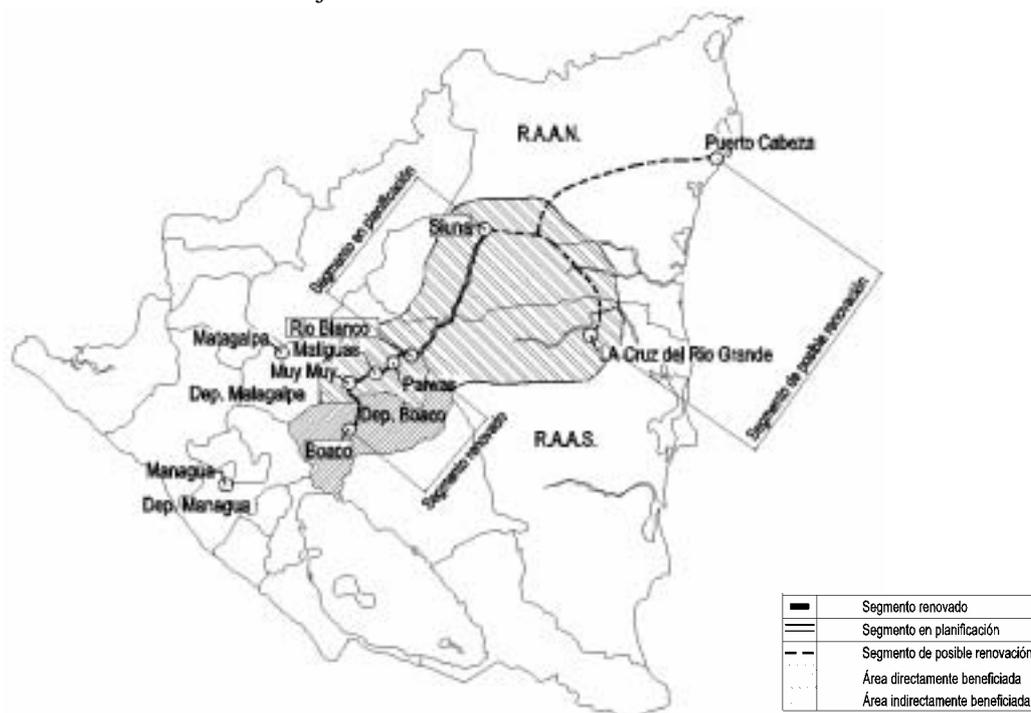


Gráfico 2-2 Mapa político de Nicaragua

- d) Aumento de la población beneficiada por la renovación de las condiciones viales
- Como se ve en el Gráfico 2-3, se terminaron en el 2000 las obras de renovación de la carretera entre los municipios de Boaco y Río Blanco. Asimismo, las obras del segmento más lejano de la carretera, entre los municipios de Río Blanco y Siuna, están actualmente en planificación y supuestamente será pavimentado dentro de unos años. El Cuadro 2-6 demuestra que el número de pacientes que vienen desde fuera del Departamento de Boaco (área indirectamente beneficiada) ha aumentado aproximadamente cuatro veces alrededor del año 2000 cuando se terminaron las obras de renovación de la carretera. En base a esto, se supone que el número de pacientes aumentaría aún más si la carretera a Siuna se mejora.



Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales

Gráfico 2-3 Plan de renovación de carreteras en los alrededores del Dep. Boaco

Cuadro 2-6 Evolución del número de pacientes transportados antes y después de la renovación de la carretera

Dentro del Dep. Boaco		Antes de la Renovación de la Carretera			Después de la Renovación de la Carretera				
Municipio	Población	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Boaco	57,448	4,250	3,140	3,411	3,056	3,027	2,807	3,163	3,050
Camoapa	37,833	522	609	652	664	637	627	816	720
San José de los Remates	8,770	42	126	91	106	91	100	137	148
Santa Lucía	11,137	194	276	304	266	280	270	332	352
San Lorenzo	27,578	65	163	206	321	300	276	306	314
Teustepe	25,825	472	617	729	701	773	761	884	872
Total		5,545	4,931	5,393	5,114	5,108	4,841	5,638	5,456
Promedio de Número de Pacientes		5,290			5,231 (98.90%)				

Dentro del Dep. Boaco		Antes de la Renovación de la Carretera			Después de la Renovación de la Carretera					Estado de Renovación
Municipio	Población	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Matagalpa		2	0	52	48	33	27	36	13	Renovado
Matiguas	40,460	11	12	80	223	96	135	179	190	
Muy Muy	16,443	6	30	174	168	168	222	223	181	
Río Blanco	38,200	70	147	325	588	620	733	898	990	
Paiwas	56,574	0	4	2	7	1	2	0	3	En Planificación
Siuna	76,245	1	1	7	6	12	13	57	86	
Cruz de Río Grande	15,437									
Total		90	194	640	1,040	930	1,132	1,393	1,463	
Promedio de Número de Pacientes		308			1,192 (386.88%)					

② Alcance de la cooperación

Como se ha mencionado anteriormente en el Plan de Instalaciones, el actual Hospital Departamental de Boaco opera temporalmente remodelando edificios construidos con otros objetivos a instalaciones hospitalarias. Además muchas áreas sufren de disfunción debido al deterioro y el terreno actual está expuesto al riesgo de deslizamiento.

Dada esta situación, se pretende, a través del Proyecto, reconstruir el hospital general actual que carece de las condiciones para ofrecer servicios de salud de segundo nivel de atención. Las funciones hospitalarias principales son: consultas externas especializadas, emergencia, laboratorio, parto, quirófano, hospitalización, administración y manutención. La cocina y la lavandería que pertenecen al área de manutención serán incluidas en el alcance de la cooperación ya que no existen entidades adecuadas para encargarse de ese tipo de trabajo en el Municipio de Boaco.

③ Medidas para la prevención de infecciones nosocomiales

Desde el punto de vista de prevención de infecciones nosocomiales, se evitará el cruce de líneas de movimiento de los pacientes y los trabajadores de salud en lo que se refiere al Plan de Líneas de Movimiento. Asimismo, en cuanto al método de tratamiento de desechos médicos, instalaciones de agua potable y de tratamiento de aguas de drenaje y método de escape del bacilo tuberculoso del laboratorio, el plan será tal que posibilitará la prevención de las infecciones nosocomiales.

④ Plan de Instalaciones que no obstruya las actividades médicas en tiempo de desastres

En reflejo de los antecedentes de daños destructivos causados por desastres naturales, Nicaragua tiene establecida la norma de diseño antisísmico para cada área con el mapa correspondiente de fallas activas para hacer frente a los terremotos. Igualmente, en cuanto a los huracanes, tiene establecida la norma de diseño contra el viento para cada área. Para el Proyecto se adoptará estas normas de Nicaragua. Aparte de esto, con el fin de que el

Hospital Departamental de Boaco funcione como el punto de apoyo en casos de desastres, se propondrá la adopción de estructuras de tejas resistentes a goteras y la construcción de módulos de una sola planta, los cuales son ventajosos cuando hay cuerpos volantes.

⑤ Sostenimiento técnico y financiero

En cuanto a los materiales y equipos de construcción, se seleccionarán aquellos materiales que sean fuertes y que casi no requieran mantenimiento, y que a la vez se puedan adquirir localmente y sean fáciles de reparar o cambiar. Esto permitirá el suministro estable de servicios médicos y reducirá la carga financiera de mantenimiento.

⑥ Consideración al medioambiente

No existen, para el terreno, restricciones ambientales especiales que tenga algo que ver con el Plan de Instalaciones. Ya que la infraestructura no tiene las condiciones necesarias, se determinará, de acuerdo a las normas nicaragüenses, el método de tratamiento de aguas de drenaje y desechos que se producirán cuando el hospital esté en operación para aliviar la influencia al medioambiente en los alrededores del terreno.

⑦ Enlace con los proyectos de asistencia técnica de Japón

El objetivo del proyecto de asistencia técnica, el “Proyecto de Fortalecimiento de la Salud Reproductiva de los Adolescentes en la República de Nicaragua,” el cual se ejecuta principalmente en los municipios de Granada y Boaco (agosto del 2005 a julio del 2009), es reducir el embarazo a temprana edad, un factor de riesgo relacionada a la mortalidad materna y perinatal. Es importante dotar el hospital del Proyecto con la función de capacitación, para que de esta manera se puedan realizar las capacitaciones técnicas de los proyectos de asistencia técnica.

⑧ Capacitaciones para los trabajadores de salud

Las capacitaciones programadas en SILAIS Boaco en el 2005 son las siguientes. Debido a las condiciones presupuestarias, la mayoría de las actividades de capacitación se inician en junio o julio. Estas actividades, destinadas a los trabajadores de salud y personal administrativa, se realizan de 2 a 5 días por semana con 20 personas como máximo. Como el hospital actual no está dotado con una sala de capacitación, las actividades se realizan en la oficina de SILAIS Boaco. Esto resulta en la ausencia temporal de los trabajadores de salud del hospital mientras que se realizan las capacitaciones, lo que podría causar el deterioro de los servicios médicos. Se estima que es indispensable construir una sala de capacitación en el nuevo hospital aunque sea muy pequeña.

Cuadro 2-7 Capacitaciones (Año 2005)

Objetivo	Contenido de la Capacitación	Período de Ejecución												# de Capacitados
		Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic	
Mejoramiento de la calidad de los servicios de salud	atención a pacientes													220
	normas de enfermería													80
	lactancia materna													44
	índices de calidad													40
	administración de enfermería													6
Suministro de servicios adecuados de salud de segundo nivel	normas para los servicios integrales de salud, educación técnica conforme al manual administrativo													40
Mejoramiento del nivel técnico de salud	programa de amplificación de trabajadores de salud													180
	evaluación de desempeño de los administradores													40
	elaboración de programas de capacitación técnica/académica de los recursos humanos													7
	Código Civil													55
	técnica especializada para el personal de enfermería													6
Fortalecimiento de la capacidad administrativa del hospital	desarrollo de la capacidad administrativa concerniente a la mortalidad materna, mortalidad infantil, infección nosocomial, intervención cesárea													12
Ejecución del plan de medidas contra desastres	plan de auxilio de emergencia (plan de medidas contra desastres)													220
Control de desechos médicos	aplicación de las normas relacionadas a los desechos a los equipos técnicos de la alcaldía y SILAIS (hospital)													17
	ajuste financiero entre MINSA y la alcaldía sobre el sistema de desecho													5

Fuente: Respuestas al cuestionario

2) Plan de Equipos

Se analizó si los equipos son necesarios o adecuados, agrupándolos por las área que constituyen las instalaciones del Proyecto:

Equipos para el área de radiología

Son equipos indispensables para un hospital. Los equipos existentes están excediendo extremadamente su vida útil. Como son equipos que generan una presión eléctrica alta, su deterioro puede causar accidentes involucrando pacientes y trabajadores de salud, de manera que se los deben renovar. No obstante, el equipo para tomar radiografías del estómago e intestino grueso, requiere un contrato de mantenimiento con el fabricante del equipo o el agente del mismo y los gastos anuales de mantenimiento es más de C\$14,5000, por lo que se lo excluye del plan.

Equipos para exámenes de funciones fisiológicas

Los equipos existentes están constantemente en mal estado debido a su deterioro y es difícil obtener los repuestos. El electrocardiógrafo es un equipo básicamente indispensable y se la renovará a través del Proyecto. Se solicitaron 2 electrocardiógrafos: uno para la sala de electrocardiograma y uno portátil, pero como se realizan sólo 3 o 4 exámenes electrocardiográficos por día, sería suficiente con un equipo móvil.

Equipos para exámenes de muestras

Actualmente todos los exámenes de muestras se realizan con el método manual. Los principales equipos que existen son equipos básicos: microscopio binocular, centrífuga, espectrofotómetro, baño maría e incubadora, entre otros. Los equipos existentes están en estado de deterioro y en la mayoría de los casos, sería difícil seguir utilizando, transportándolos al nuevo hospital que se termina en 3 años de ahora.

Microscopio:

Para el año 2004, se realizaron 48,560 exámenes microscópicos en el laboratorio clínico. De acuerdo al cálculo que se presenta abajo, se necesitan 4 microscopios.

$48,560 \text{ exámenes/año} \div 260 \text{ días} \doteq 190 \text{ exámenes/día} \div 50 \text{ exámenes/microscopio, día} \doteq 4 \text{ microscopios}$

Como se puede seguir utilizando uno de los 2 microscopios existentes, se incluirá 3 microscopios en el plan.

Por otro lado, en cuanto al laboratorio microbiológico, el único microscopio tiene el pulsador dañado y no hay manera de reparar, por lo que se necesita renovarlo. Se solicitaron 5 microscopios en total pero se incluirá cuatro en el plan.

Refrigerador:

El refrigerador viejo del laboratorio clínico está frecuentemente en mal estado. El refrigerador de la bodega de insumos médicos también se descompone vez en cuando y el volumen es insuficiente. Se solicitaron 4 refrigeradores pero se incluirá en total 3 refrigeradores, uno para el laboratorio clínico y dos para la bodega de insumos médicos.

Horno:

El equipo existente es muy viejo y es imposible seguir utilizándolo en las instalaciones nuevas. Se solicitaron uno para el laboratorio clínico y otro para el laboratorio microbiológico (en total 2 hornos). Sin embargo no se realizan tantos exámenes en el laboratorio microbiológico, por lo que se proporcionará uno para los dos laboratorios.

Espectrofotómetro:

Se realizaron 11,542 exámenes en el 2004, resultando en 32 exámenes por día.

$11,542 \text{ exámenes} \div 365 \text{ días} = 32 \text{ exámenes/día}$

Se puede manejar, en el futuro como ahora, los exámenes con el espectrofotómetro adquirido en el 2005, de manera que se lo excluirá del plan.

Autoclave vertical:

Es un modelo viejo y está en mal estado. Es imposible reparar el equipo existente. Se solicitaron 2 autoclaves verticales pero no se realizan tantos exámenes microbiológicos, por lo que se proporcionará uno para los dos laboratorios, clínico y microbiológico.

Incubador:

Uno de los dos incubadores existentes es relativamente nuevo y se puede continuar utilizando. De acuerdo al número de exámenes realizados, se estima que es suficiente con uno, de manera que se lo excluirá del plan.

Equipos para el depósito central de equipos

El autoclave está excediendo extremadamente su vida útil. Si el deterioro causa escape del vapor de alta presión, se puede ocurrir un accidente grande. Como las partes que lo conecta a las instalaciones eléctricas de gran amperio o de suministro y drenaje del agua que pertenece al edificio se encuentran deterioradas, hay necesidad de renovarlo a través del Proyecto. Utilizando un autoclave, se realiza la esterilización aproximadamente 10 veces al día (promedio) en el hospital actual. Para utilizar el nuevo autoclave de manera eficiente y por un tiempo alargado, debería de limitar su uso (frecuencia de esterilización) a aproximadamente 5 o 6 veces por día, por lo que se incluirán 2 autoclaves en el plan.

Equipos para el quirófano

Hay que renovar todos los equipos del quirófano ya que se encuentran extremadamente deteriorados y están ocasionando problemas a las operaciones.

Mesa de operaciones para ortopedia:

No se incluirá la mesa de operaciones para ortopedia, ya que las operaciones ortopédicas se pueden realizar utilizando la mesa de operaciones ordinaria. De esta forma se puede utilizar el quirófano de manera más eficaz.

Monitor:

Se solicitaron 4 monitores (uno para emergencia y otro para la sala de recuperación y dos para la unidad de atención intensiva). De estos cuatro, como la unidad de atención intensiva no se incluye en el Proyecto, se instalará uno en emergencia y dos en la sala de recuperación. Los 2 monitores de la sala de recuperación serán compartidos con otras áreas.

Monitor para el quirófano:

Se adjuntará este equipo la máquina de anestesia.

Lavabo quirúrgico para 3 personas:

Para el quirófano se solicitaron un lavabo para 2 personas y otro para 1 persona. Sin embargo, con el cambio del plan planimétrico de las instalaciones, el lavabo para 1 persona será innecesario. Por lo tanto, se incluirá 1 lavabo para 3 personas en el plan.

Set de cesárea:

Anualmente se realizan 520 operaciones cesáreas (2004) con un promedio de 2 operaciones por día. Por lo tanto, se incluirá 2 juegos de set de cesárea en el plan.

Set de cirugía general:

Se solicitaron 3 juegos, pero como se realizan operaciones menores en el quirófano, se proporcionarán 2 juegos de este tipo y se agregarán 2 juegos para operaciones menores.

Set de traqueostomía:

Se piensa que la frecuencia de uso de este set no es alto porque el nuevo hospital no abarca atenciones médicas de tercer nivel. Por lo tanto, se solicitaron 2 juegos de Set de traqueostomía pero se incluirá 1 juego en el plan.

Equipos para la sala de neonatología

Como las incubadoras y las cunas están deterioradas, hay necesidad de renovarlas a través del Proyecto. Cabe señalar que los pacientes graves que necesitan el monitor neonatal y el ventilador neonatal serán tratados en las instalaciones médicas de tercer nivel de atención. Por consiguiente no se incluirán dichos equipos.

Equipos compartidos por todas las áreas

Casi todos los equipos se encuentran en deterioro, por lo que son difíciles de utilizar en el hospital del Proyecto que se termina en 3 años. Sin embargo, como los pacientes graves que necesitan el ventilador para adultos serán tratados en las instalaciones médicas de tercer nivel de atención, dicho equipo será excluido del plan. En cuanto al carrito de expedientes que fue solicitado, se excluirán del plan, ya que su especificación es especial y el fabricante es limitado, por lo que hay posibilidad de que no funcionen los principios de competencia.

Equipos para mantenimiento

Es cierto que los siguientes 5 ítems son necesarios: regulador de electrocardiograma, regulador de oxímetro de pulso, medidor de electricidad, fuente de alimentación estable de corriente continua y regulador de aparatos radiográficos. Sin embargo, como la frecuencia de uso es

bajo y su adquisición no se estima justificable considerando la envergadura del Proyecto, se los excluirán del plan.

Muebles médicos

Aunque no están incluidos en la lista de solicitud de equipos por parte de Nicaragua, se incluirán los muebles necesarios para realizar las actividades médicas. Sin embargo, se limitará a lo mínimo los ítems y la cantidad a ser adquiridos. La adquisición de los demás ítems o cantidades será responsabilidad de la parte nicaragüense.

En base al resultado de análisis de los equipos solicitados anteriormente mencionados, se examinaron en detalle la necesidad y pertinencia de cada uno de los equipos de acuerdo a los criterios que se presentan a continuación.

- ① Equipos que sean indispensables para la atención médica básica.
 - Equipos necesarios para la provisión de servicios médicos de segundo nivel de atención que se requiere para el Proyecto.
 - △ Equipos necesarios pero la frecuencia de uso es bajo o equipos cuya función puede ser reemplazada por otros.
 - × Equipos cuya necesidad es baja en cuanto a la provisión de los servicios médicos de segundo nivel de atención que se requiere para el Proyecto
 - ② Equipos que estén de acuerdo al nivel técnico
 - Equipos que se pueden utilizar con el nivel técnico del personal de la instalación objeto.
 - △ Equipos que se pueden utilizar con el nivel técnico del personal actual si ellos reciben capacitaciones en el momento de la adquisición de los mismos.
 - × Equipos que son difíciles de manejar con el nivel técnico actual de la instalación objeto.
 - ③ Equipos que se les pueden dar mantenimiento
 - Equipos que se pueden administrar con el sistema y presupuesto de mantenimiento actual de la instalación objeto.
 - △ Equipos a los cuales se puede dar mantenimiento si se obtiene la asistencia técnica del CEMED.
 - × Equipos que actualmente se prevé problemas en su manejo debido al alto costo de mantenimiento.
- (Calificación general)
- Equipos cuya adquisición a través del plan es considerado justificable.
 - × Equipos que se excluyen del plan.

En el Cuadro 2-8 se presenta la lista del resultado del análisis.

Cuadro 2-8 Lista de resultado de los estudios sobre los equipos solicitados

Código No.	Nombre de equipo	Cant. solíc.	Prioridad		Items evaluados			Evaluación global	Cant. diseñada	Observaciones
			Nicaragua	Japón	①	②	③			
1	Equipo de rayos X fijo	1	A	A	○	○	△	○	1	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
3	Unidad móvil de rayos X	1	A	B	○	○	△	○	1	Ídem.
4	Sistema de fluoroscopia televisada	1	A	B	△	△	×	×	0	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
5	Instrumentos para rayos X	1	A	A	○	○	○	○	1	
6	Equipo de revelado manual	1	A	A	○	○	△	○	1	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
8	Ultrasonido	1	A	A	○	○	△	○	1	Ídem.
9-1	Electrocardiógrafo (A)	1	A	A	○	○	○	○	1	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
9-2	Electrocardiógrafo (B)	1	A	A	△	○	○	×	0	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
10	Negatoscopio, grande	1	A	A	○	○	○	○	1	
11	Negatoscopio, pequeño	12	A	A	○	○	○	○	11	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
12	Microscopio binocular	5	B	A	○	○	○	○	4	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
13	Agitador de pipetas	1	A	A	○	○	○	○	1	
14	Rotador serológico	1	A	A	○	○	○	○	1	
16	Balanza electrónica	1	A	A	○	○	○	○	1	
17	Baño maría	2	B	B	○	○	○	○	2	
18	Centrífuga	2	B	A	○	○	○	○	2	
19	Congelador	1	A	A	○	○	○	○	1	
21	Destilador de agua	1	A	B	○	○	○	○	1	
24	Plato de calentamiento	1	A	A	○	○	○	○	1	
25	Refrigerador	4	A	A	○	○	○	○	3	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
26	Refrigerador para sangre	1	A	A	○	○	○	○	1	
27	Centrífuga de hematócrito	1	-	A	○	○	○	○	1	
28	Horno	2	A	A	○	○	○	○	1	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
31	Espectrofotómetro	1	A	B	○	○	○	×	0	Ídem.
32	Autoclave vertical	2	A	A	○	○	○	○	1	Ídem.
33-1	Autoclave (A)	1	A	A	○	○	△	○	1	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
33-2	Autoclave (B)	1	A	A	○	○	△	○	1	Ídem.
34	Autoclave de mesa	5	-	B	○	○	○	○	2	Se utilizan los 2 equipos en común en el hospital.
35	Desfibrilador	3	A	A	○	○	△	○	2	Se utilizan los 2 equipos en común en el hospital. Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
36	Electrocauterio	3	A	A	○	○	△	○	3	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
37	Mesa de operación	2	A	A	○	○	○	○	3	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.

Código No.	Nombre de equipo	Cant. solíc.	Prioridad		Items evaluados			Evaluación global	Cant. diseñada	Observaciones
			Nicaragua	Japón	①	②	③			
38	Mesa de operación ortopédica	1	B	B	△	○	○	×	0	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
39	Lámpara cielítica	3	A	A	○	○	○	○	3	
40	Lámpara auxiliar de operación	3	A	A	○	○	○	○	3	
41	Máquina de anestesia	3	A	A	○	○	△	○	3	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
42	Monitor	4	A	B	○	○	△	○	3	Véase el análisis por área mencionado anteriormente. Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
43	Monitor para operación	3	A	A	○	○	△	×	0	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
44	Monitor neonatal	2	A	B	×	△	△	×	0	Ídem.
45-1	Lavabo quirúrgico, 2 personas	2	-	A	○	○	○	○	1	De acuerdo al plan de instalaciones, se instala 1 lavabo quirúrgico para 3 personas
45-2	Lavabo quirúrgico, 1 persona	1	-	A	○	○	○	○	1	De acuerdo al plan de instalaciones, se instala 1 lavabo quirúrgico para 2 personas.
46	Set de cesaria	6	B	A	○	○	○	○	2	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
47	Set de cirugía general	3	B	A	○	○	○	○	2	Ídem.
-	Set de cirugía menor	-	-	-	○	○	○	○	2	Ídem.
52	Set básico de ortopedia	2	B	B	○	○	○	○	2	
53	Set de traqueostomía	2	A	A	○	○	○	○	1	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
55	Balanza neonatal	6	A	A	○	○	○	○	7	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
56	Cuna	4	A	A	○	○	○	○	4	
57	Cuna térmica	6	A	A	○	○	△	○	6	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
58	Cámara cefálica	3	A	B	○	○	○	○	3	
59	Mesa para examen neonatal	4	A	B	○	○	○	○	4	
60	Mesa para examen	19	A	A	○	○	○	○	18	
61	Fototerapia	3	A	A	○	○	○	○	3	
62	Incubadora	1	A	B	○	○	○	×	0	Véase el análisis por área mencionado anteriormente
63	Incubadora neonatal	6	A	A	○	○	△	○	6	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
64	Laringoscopio neonatal	5	A	A	○	○	○	○	5	
65	Laringoscopio	4	A	A	○	○	○	○	4	
66	Doppler fetal	4	A	A	○	○	○	○	4	
69	Mesa de examen ginecológica	3	A	A	○	○	○	○	4	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
71	Criocirugía para ginecología	1	A	B	○	○	○	○	1	
72-1	Ventilador, adulto	2	A	B	×	△	○	×	0	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
72-2	Ventilador neonatal	2	A	B	×	△	○	×	0	Ídem.
73	Oxímetro de pulso	4	A	B	○	○	○	○	2	Se utilizan los 2 equipos en común en todo el hospital.

Código No.	Nombre de equipo	Cant. solicit.	Prioridad		Ítems evaluados			Evaluación global	Cant. diseñada	Observaciones
			Nicaragua	Japón	①	②	③			
74-1	Ambú para adulto	6	A	A	○	○	○	○	5	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
74-2	Ambú pediátrico	2	A	A	○	○	○	○	2	
74-3	Ambú neonatal	4	A	A	○	○	○	○	5	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
75	Aspirador, pequeño	7	A	A	○	○	○	○	7	
76	Aspirador, grande	6	A	A	○	○	○	○	6	
77	Balanza de adulto	7	A	A	○	○	○	○	8	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
78	Bomba de infusión	2	A	B	○	△	△	○	2	Se puede dar mantenimiento mediante el contrato de mantenimiento con el CEMED.
79	Bomba de jeringa	2	-	A	○	△	△	○	2	Ídem.
80-1	Cama (A)	88	A	A	○	○	○	○	76	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
80-2	Cama (B)	11	A	A	○	○	○	○	14	Ídem.
80-3	Cama (C)	4	A	A	○	○	○	○	4	
80-4	Cama pediátrica	15	A	A	○	○	○	○	13	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
81-1	Cama ortopédica, adulto	1	A	A	○	○	○	○	1	Se utiliza en común entre los adultos e infantes.
81-2	Cama ortopédica, pediátrico	1	A	A	○	○	○	○	1	Ídem.
82	Cama de expulsivo	3	A	A	○	○	○	○	2	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
83-1	Camilla (A)	5	A	A	○	○	○	○	8	Se reexaminó la especificación y de acuerdo al resultado se incrementó la cantidad. Tiene mucho que ver con el plan de instalaciones.
83-2	Camilla (B)	6	A	A	○	○	○	○	2	Ídem. Se cambiará el nombre del equipo a mesa de tratamiento.
84	Carro de curaciones	12	A	B	○	○	○	○	12	
85	Carro de paro	2	A	A	○	○	○	○	2	
86	Carro porte expedientes	2	A	B	○	○	○	×	0	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
88	Cortina de 2 paneles	3	A	B	○	○	○	○	3	
89-1	Estetoscopio, adulto	21	A	A	○	○	○	○	20	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
89-2	Estetoscopio, neonatal	6	A	A	○	○	○	○	6	
90	Flujómetro de oxígeno	25	-	A	○	○	○	○	25	
91	Gabinete	8	-	A	○	○	○	○	8	
92	Lámpara cuello de cisne	14	A	A	○	○	○	○	16	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
93	Mesa de instrumentos	11	A	B	○	○	○	○	14	Ídem.
94	Mesa de mayo	3	A	B	○	○	○	○	3	
95	Mesa de noche	89	B	B	○	○	○	○	104	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
98	Mesa para alimentar	89	A	B	○	○	○	○	91	Ídem.
99	Nebulizador	5	A	A	○	○	○	○	5	
100	Oto-oftalmoscopio	6	A	A	○	○	○	○	6	
101	Portasuero	69	A	A	○	○	○	○	76	La cantidad es calculada en base al plan de instalaciones.
103	Sierra cortadora de yeso	1	A	B	○	○	○	○	1	
105	Silla de ruedas	5	A	A	○	○	○	○	4	Se sigue utilizando 1 equipo existente.

Código No.	Nombre de equipo	Cant. solicit.	Prioridad		Items evaluados			Evaluación global	Cant. diseñada	Observaciones
			Nicaragua	Japón	①	②	③			
108-1	Tensiómetro para adulto	20	A	A	○	○	○	○	20	
108-2	Tensiómetro para neonatal	6	A	A	○	○	○	○	6	
109	Tijera para enyesado brenmach	1	A	B	○	○	○	○	1	
111	Refrigerador de cadáver	1	A	B	×	△	○	×	0	Véase el análisis por área mencionado anteriormente.
112-1	Simulador de ECG	1	A	A	×	△	○	×	0	Ídem.
112-2	Analizador de oxímetro de pulso	1	A	A	×	△	○	×	0	Ídem.
112-3	Analizador de seguridad eléctrica	1	A	A	×	△	○	×	0	Ídem.
112-4	Fuente poder regulable	1	A	A	×	△	○	×	0	Ídem.
112-5	Equipo de control generador de rayos X	1	A	A	×	△	○	×	0	Ídem.
112-6	Herramientas para electrónica	1	A	A	○	○	○	○	1	
112-7	Multímetro digital múltiples funciones	2	A	A	○	○	○	○	2	
-	Silla para médico	-	-	-	○	○	○	○	13	
-	Mesa para médico	-	-	-	○	○	○	○	13	
-	Silla redonda	-	-	-	○	○	○	○	38	
-	Mesa de trabajo	-	-	-	○	○	○	○	2	
-	Mesa para capacitación	-	-	-	○	○	○	○	8	
-	Silla para capacitación (A)	-	-	-	○	○	○	○	16	
-	Silla para capacitación (B)	-	-	-	○	○	○	○	60	
-	Estante para medicamento	-	-	-	○	○	○	○	8	
-	Cama para dormitorio	-	-	-	○	○	○	○	3	

2-2-2-2 Plan del Sitio

(1) Forma del terreno y suelo

El camino en frente del terreno programado está ubicado al suroeste del mismo y se prevé terminar su pavimentación antes del inicio de las obras del hospital del Proyecto. Existe un río pequeño antes de llegar a la carretera principal, el cual está secado en la época seca. Los otros terrenos alrededor del terreno programado se han vendido en su totalidad y la gente ha comenzado a construir casas y tiendas.

La forma del terreno es un rectángulo de aproximadamente 175m de ancho y 130m de fondo y la dimensión, según el registro, es de 22,782.69 m². La parte norte se extiende hasta las montañas lejanas y aunque es un terreno excepcionalmente plano dentro del Municipio de Boaco, tiene una pendiente moderada en bajada, del norte al sur. El desnivel es de 6m.

De acuerdo a los datos de sondeo, capa superficial del suelo es de arcilla y arcilla arenosa y si se excava hasta aproximadamente 2m, se encuentra una capa firme, adecuada para cimentación, compuesta por rocas volcánicas que se extiende por todo el terreno.

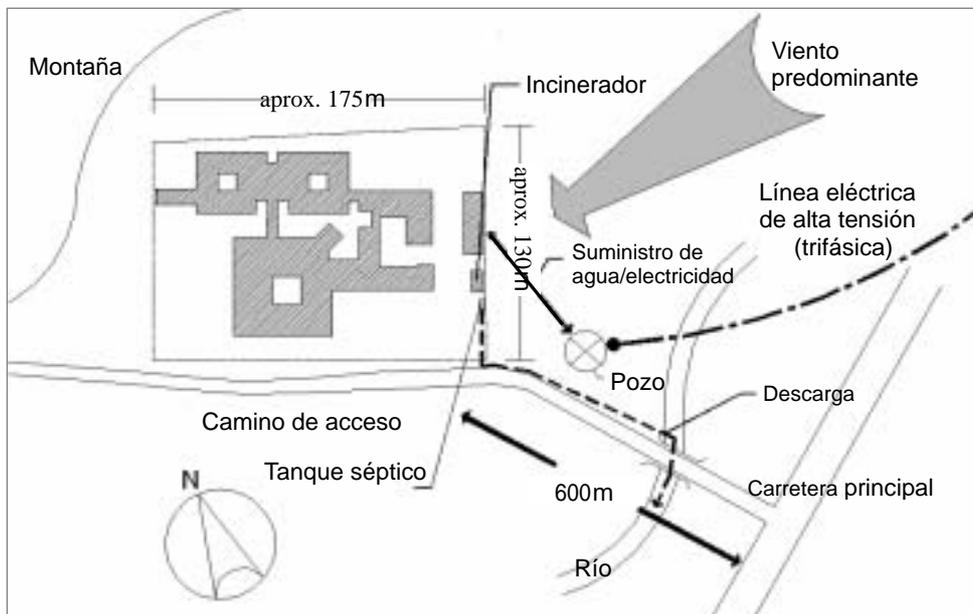


Gráfico 2-4 Mapa de los alrededores del terreno de construcción

(2) El ambiente alrededor del terreno y la disponibilidad de la infraestructura

Como casi todos los árboles en el terreno se inclinan hacia oeste, se estima que hay un viento predominante que sopla del este todo el año, como indican los datos climáticos. Se planificará la distribución de los módulos considerando esta característica. Asimismo, el incinerador será ubicado en un lugar en donde el humo no llegue directamente a los edificios.

Estando lejos del casco urbano, la infraestructura es casi inexistente. Sin embargo, en la cercanía del terreno hay un pozo y una caseta de bomba que fueron utilizados en el pasado y la energía trifásica llega hasta ahí. Actualmente la bomba está desmontada y el pozo no es utilizado, pero el agua y la luz se suministrarán de este punto. En cuanto al drenaje, como no hay alcantarillado público, descargará el agua residual al río cercano.

(3) Plan de distribución de instalaciones

El Proyecto consiste de la construcción y traslado del hospital con el objetivo de proporcionar los servicios de salud de segundo nivel de atención. Las áreas objeto del Proyecto son: consultas externas (consultas especializadas y de emergencia), diagnósticos, hospitalización, administración y mantenimiento.

Tomando en cuenta la pendiente del terreno, el plan de distribución de las instalaciones será tal que limite a lo mínimo las obras de excavación de la capa rocosa o de relleno. Se dividen los edificios por área de función hospitalaria y se construyen módulos separados, lo que permitirá determinar el nivel del piso del módulo según la altura de la superficie del suelo. En realidad, el hospital estará compuesto de 6 módulos: módulo de consultas externas y diagnósticos, los 2 módulos de hospitalización, módulo de administración, módulo de mantenimiento y módulo de máquinas.

Los módulos serán conectados por corredores con pendiente. Desde el punto de vista de seguridad, se instala un acceso en el centro del camino de frente que se localiza al suroeste del terreno. Todo lo que se refiere a la entrada y la salida, sea de trabajadores de salud, pacientes y sus familiares o vehículos de servicio, se controla mediante el portón de seguridad.

El módulo de consultas externas y diagnósticos será ubicado adyacente al camino de frente para que los pacientes que vienen en pie desde la parada más cercana del bus o por taxis o vehículos privados puedan reconocerlo a primera vista.

Los 2 módulos de hospitalización serán ubicados detrás del módulo de consultas externas y diagnósticos, de manera que permita asegurar la privacidad y a la vez mantenerlos conectados al área de diagnósticos.

Los módulos de administración, mantenimiento y máquinas serán ubicados al este del terreno. Para un mejor rendimiento operacional de los trabajadores de salud, el módulo de mantenimiento estará adyacente a los módulos de hospitalización. Se puede utilizar el patio de servicios que se encuentra entre los módulos de mantenimiento y máquinas para ejecutar trabajos de mantenimiento que son difíciles de hacer dentro de la sala o secar la ropa.

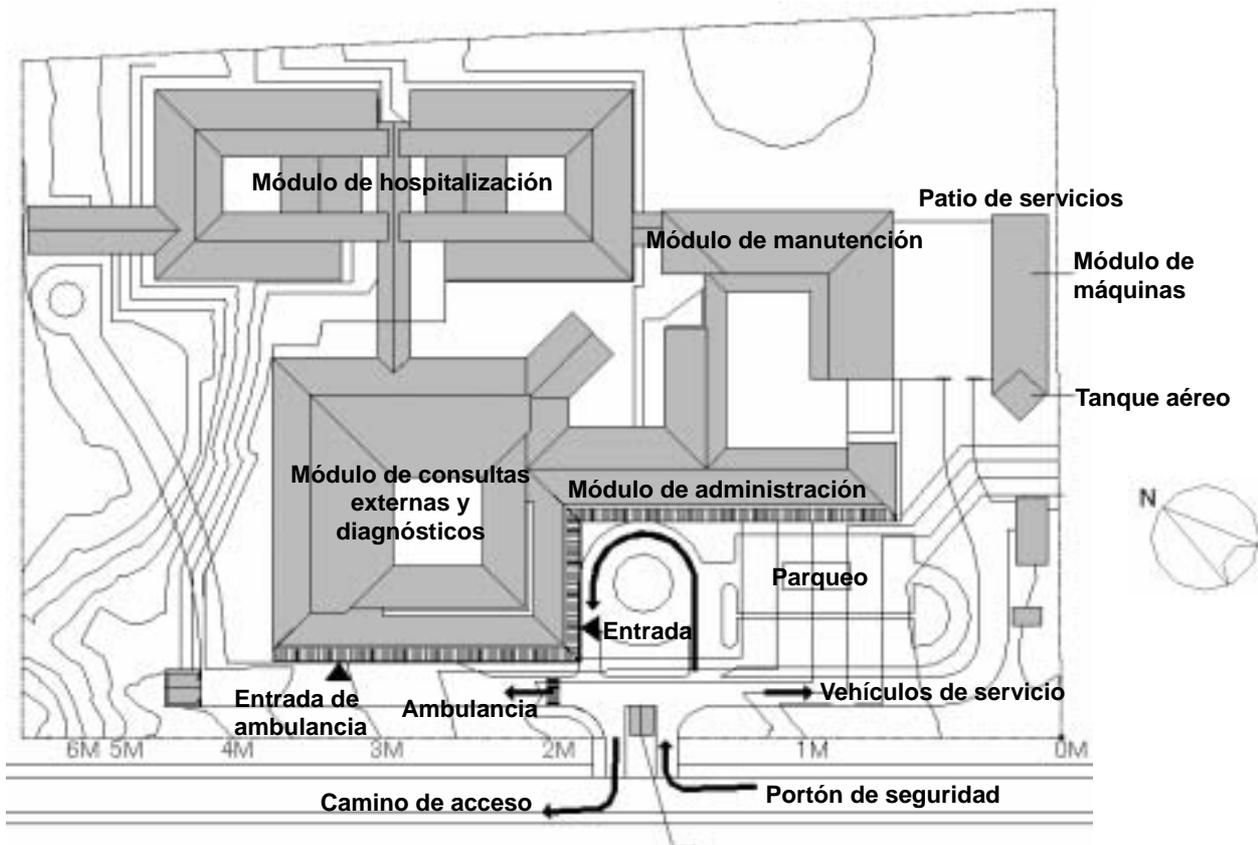


Gráfico 2-5 Mapa de distribución

(4) Plan de ampliación en el futuro

El plan de ampliación de las instalaciones hospitalarias se debe al avance de las técnicas o equipos médicos. En muchos casos, se amplía especialmente las secciones relacionadas al área de diagnósticos.

Con la terminación de la carretera entre los municipios de Boaco y Río Blanco en el 2000, se aumentó el número de pacientes trasladados al Hospital Departamental de Boaco. En cuanto a la carretera entre los municipios de Río Blanco y Siuna que se pretende completar en unos años, se prevé, de la misma manera, el aumento en el número de pacientes trasladados a dicho hospital, una vez terminada la carretera. Sin embargo, por ahora no se sabe cuando se iniciarían las obras de reconstrucción de la misma. En el plan, se aseguraron los espacios para poder ampliar en el futuro las áreas de diagnósticos y hospitalización para que se pueda responder al aumento de pacientes. En concreto, como se demuestra en el Gráfico 2-6, el lote vacío al norte junto al módulo de diagnósticos y el lote vacío al este junto al módulo de hospitalización son espacios para la ampliación en el futuro y se diseña las líneas de movimiento incorporando esta ampliación en el plan global de instalaciones.

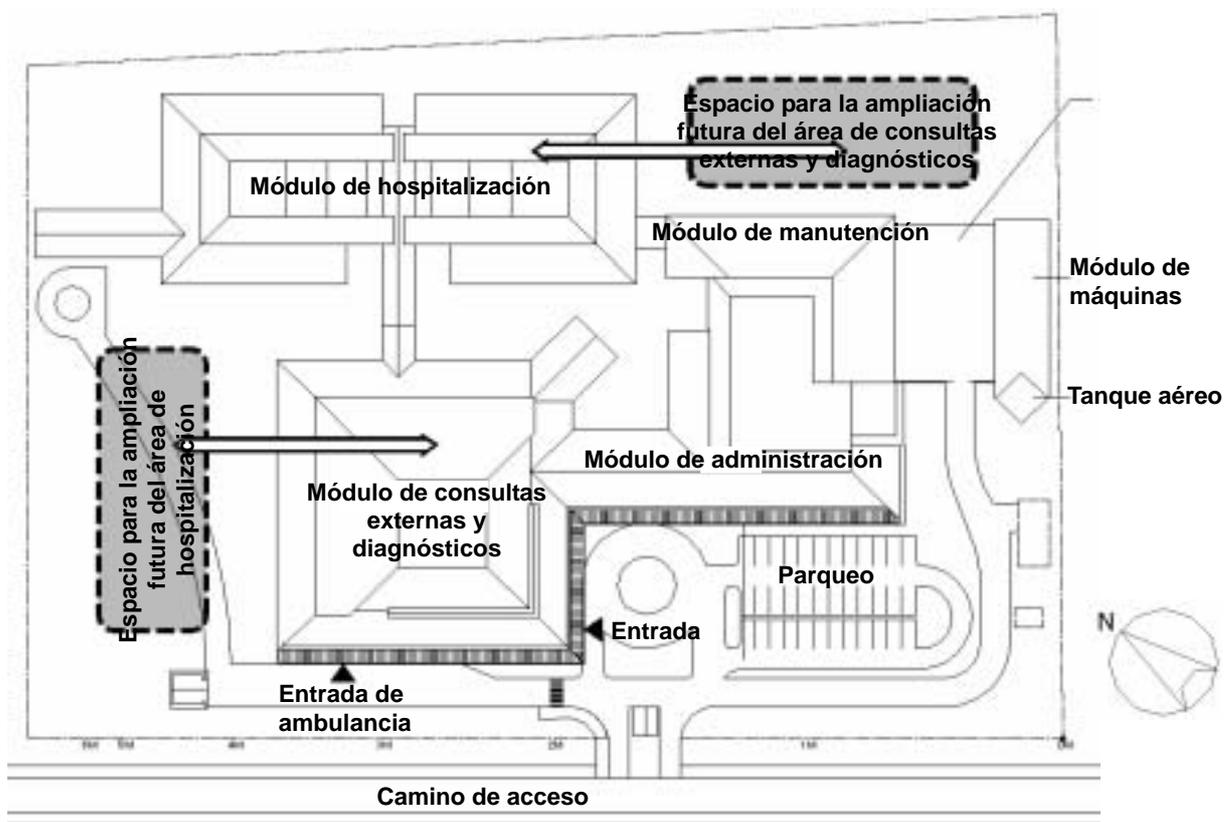


Gráfico 2-6 Mapa del plan de ampliación

2-2-2-3 Plan Arquitectónico

(1) Determinación de la envergadura de las instalaciones

Para determinar la envergadura de las salas de las áreas objetos del diseño, se estiman las cifras pertinentes como el número de pacientes o de exámenes en el hospital nuevo en base a los datos del pasado del Hospital Departamental de Boaco (número de pacientes, operaciones, etc.) y la tasa de crecimiento poblacional, procediendo luego a calcular el número de salas necesarias en cada área utilizando estas cifras.

1) Población de Nicaragua y el número de pacientes

Se adopta como base para la identificación de la envergadura del Proyecto el número de pacientes previsto para el año 2013, 5 años después de la terminación y apertura del nuevo hospital. Como se estima que el número de pacientes es proporcional al número de habitantes, se estima primero el número de habitantes del Departamento de Boaco. Dado que en Nicaragua se ejecuta el censo cada 10 años, los datos más recientes son de 1995. Cabe señalar que en Nicaragua se calcula la población de cada año utilizando la tasa de crecimiento de 2.6% establecida en 2001. Si se calcula utilizando la cifra correspondiente al 2004 que se obtuvo durante el Estudio del Diseño Básico y la tasa anteriormente mencionada, la población del 2013 sería, como se demuestra en el Cuadro 2-9, 1.26 veces más que la del 2004.

Cuadro 2-9 Pronóstico de crecimiento poblacional

Año	Población	Tasa de Crecimiento Anual	Proporción de Crecimiento
2004	5,626,493	2.6%	1.00
2005	5,772,782	2.6%	1.03
2006	5,922,874	2.6%	1.05
2007	6,076,869	2.6%	1.08
2008	6,234,867	2.6%	1.11
2009	6,396,974	2.6%	1.14
2010	6,563,295	2.6%	1.17
2011	6,733,941	2.6%	1.20
2012	6,909,023	2.6%	1.23
2013	7,088,658	2.6%	1.26

Fuente: "Indicadores Básicos de Salud 2004," Ministerio de Salud, República de Nicaragua.

2) Análisis por área

① Consulta externa

a) Número de pacientes de consultas externas

Como se demuestra en el Cuadro 2-10, el número de pacientes que llegaron a la consulta externa en el 2004 se experimentó una reducción de 23% comparado al 2000 (4,546 pacientes y 5,904 pacientes respectivamente).

Según el estudio de campo (entrevistas), se estima que la reducción se debe a lo siguiente:

1. La consulta externa especializada tiene asignada sólo 2 consultorios aunque son seis las áreas de atención. Por consiguiente, los departamentos están obligados a compartir los consultorios, tomando turnos semanales, de manera que no tienen las condiciones para proveer servicios médicos con flexibilidad.
2. No existe sala de tratamiento para la consulta externa especializada y no se puede brindar servicios adecuados.
3. Por las razones arriba mencionadas, los pacientes externos prefieren tener consulta en la emergencia.

4. La capacidad médica en todo el área de consulta externa se ha deteriorado debido al avance de desgaste de las instalaciones en los años recientes.

Como se demuestra en el Cuadro 2-10, el número de pacientes en todo el área de consulta externa se redujo unos 12% entre los años 2000 y 2002. Desde el 2002, no hay tanta variación y se mantiene por los 20,000.

Cabe destacar que si se resuelven los problemas mencionados anteriormente, se recuperará la calidad de los servicios médicos especializados, lo que resultará en la rectificación del desequilibrio que existe entre la consulta especializada y emergencia y frenará la reducción de pacientes de la consulta especializada.

Cuadro 2-10 Número de pacientes de la consulta externa

Especialidad \ Año	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio Anual
Consulta especializada	5,904	5,370	5,257	4,504	4,546	5,116
Emergencia	17,454	16,697	15,309	15,842	15,973	16,255
Total de Consultas Externas	23,358	22,067	20,566	20,346	20,519	21,371

b) Número de consultorios para consulta especializada

En cuanto a gineco-obstetricia, como uno de los 2 cupos para médicos especializados estaba vacante hasta el 2002, se adopta la cifra del 2004. Los servicios de cardiología se suspendieron en el 2000. Por otro lado, nutricio logia no tiene casi pacientes y puede brindarle atención a los pacientes en otras especialidades, de manera que no se toma en cuenta en el plan.

Cuadro 2-11 Número de pacientes de la consulta externa especializada

Especialidad \ Año	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio Anual
Medicina Interna	1,155	1,078	1,118	1,078	858	1,057
Cirugía	1,183	1,124	1,163	1,184	922	1,115
Ortopedia	1,679	1,677	1,325	974	1,029	1,337
Obstetricia/ Ginecología	602	458	533	504	722	564
Pediatría/ Neonatología	1,259	943	1,019	569	874	933
Nutricio Logia	0	90	99	195	141	131
Cardiología	26	-	-	-	-	5
Total	5,904	5,370	5,257	4,504	4,546	5,142

Fuente: Respuestas al cuestionario.

Utilizando el número promedio de pacientes que se muestra en el Cuadro 2-11, se calcula el número de salas necesarias.

Las consultas especializadas son por cita. Los días de semana se atiende 6 horas (360 minutos) diarias, de 7:00 PM a 1:00 PM. Se trabajan 5 días semanales, exceptuando los sábados y domingos, lo que suman a 260 días anuales.

En base a este análisis, se decidió asignar un sólo consultorio externo a cada especialidad.

Cuadro 2-12 Cálculo de la envergadura de los consultorios, área de consulta

Puntos Analizados Especialidad	Número anual de pacientes (personas/año)	Número anual de días laborados (días)	Número diario promedio de pacientes externos (personas/día)	Tasa estimada de crecimiento poblacional (aumento)	Número de diseño de pacientes externos (personas/día)	Tiempo promedio de consulta (minuto/persona)	Tiempo de consulta (minutos)	Número de pacientes atendidos (personas/consultorio, día)	Número de consultorios necesarios (consultorio/día)	Número de diseño de consultorios	
	A	B	C=A/B	D	E=C*D	F	G	H=G/F	I=E/H	Cónsul-torios	Trata-miento, enyesado
Medicina Interna	1,057	260	4.07	1.26	5.12	20	360	18	0.28	1	1
Cirugía	1,115	260	4.29	1.26	5.40	25	360	14.4	0.38	1	1/1
Ortopedia	1,337	260	5.14	1.26	6.48	25	360	14.4	0.45	1	
Obstetricia/ Ginecología	722	260	2.78	1.26	3.50	25	360	14.4	0.24	1	1
Pediatría/ Neonatología	933	260	3.59	1.26	4.52	20	360	18	0.25	1	
Pediatría Aislada										1	

Fuente: Respuestas al cuestionario.

c) Número de consultorios para emergencia

Se divide a los pacientes de emergencia en adultos e infantes. En el área de emergencia se atiende también a los pacientes nuevos. Según las entrevistas, aproximadamente un tercio de estos pacientes necesitan realmente tratamientos urgentes.

Cuadro 2-13 Número de pacientes de emergencia

Pacientes por año		Año					Promedio Anual	# de Pacientes de Triage	# de Pacientes de Casos Urgentes
		2000	2001	2002	2003	2004			
Niños	Neonatos (0-27 días)	186	246	275	263	291			
	Lactantes (28 días-11 meses)	1,034	892	755	837	707			
	Infantes (1-4 años)	2,294	2,110	1,686	1,956	1,568			
	Niños(5-14 años)	2,692	2,624	2,491	2,416	2,466			
	Subtotal	6,206	5,872	5,207	5,472	5,032	5,558	3,890	1,667
Adultos	Adultos (15 años-)	11,248	10,825	10,102	10,370	10,941	10,697	7,488	3,209
Total		17,454	16,697	15,309	15,842	15,973	16,255	11,379	4,877

Fuente: Respuestas al cuestionario.

Suponiendo que los pacientes de emergencia que necesitan triaje llegan durante las 10 horas (600 minutos) de 7:00 am a 5:00 pm y que el tiempo promedio de consulta para cada paciente es de 20 minutos, se necesitan 2 consultorios para triaje, como se demuestra en el Cuadro 2-14.

Si se estima que el tiempo de tratamiento y de observación para pacientes quienes requieren tratamiento urgente es de 2 horas (120 minutos) y 6 horas (360 minutos) respectivamente, se necesitan para la sala de tratamiento de emergencia y la sala de observación 2 camas y 5 camas respectivamente, como se demuestra en el Cuadro 2-14.

Cuadro 2-14 Cálculo de la envergadura del área de emergencia

Puntos Analizados	Número anual de pacientes (personas/año)	Número anual de días laborados (días)	Número diario promedio de pacientes externos (personas/día)	Tasa estimada de crecimiento poblacional (aumento)	Número de diseño de pacientes externos (personas/día)	Tiempo de consulta (minutos)	Consultorio/Sala de Tratamiento		Sala de Observación		# de Camas del Consultorio/Sala de Tratamiento		# de Camas de la Sala de Observación	
							Tiempo promedio de consulta (minuto/persona)	Número de pacientes atendidos (personas/consultorio, día)	Tiempo promedio de observación (minuto/persona)	Número de pacientes observados (personas/consultorio, día)				
Tratamiento	A	B	C=A/B	D	E=C*D	F	G	H=G/F	I	J=F/I	K=E/H		L=E/J	
Triaje	Niños	3,890	365	10.66	1.26	13.43	600	20	30		0.45	-		
	Adultos	7,488	365	20.52	1.26	25.85	600	20	30		0.86	-		
	Total										1.31	2		
Emergencia	Niños	1,667	365	4.57	1.26	5.76	1,440	120	12	360	4	0.48	1.44	2
	Adultos	3,209	365	8.79	1.26	11.08	1,440	120	12	360	4	0.92	2.77	3
	Total										1.40	2	5	

Fuente: Respuestas al cuestionario.

② Laboratorio

Al igual que las funciones actuales, se instalan la sala de rayos-x (radiografía general), sala de ultrasónico, sala de electrocardiografía, sala relacionada a la muestra de sangre y banco de sangre y laboratorio clínico (exámenes de sangre, bioquímica y bacteriológico). La dimensión de las salas se decidirá dependiendo del número de equipos a instalar y el plan de disposición.

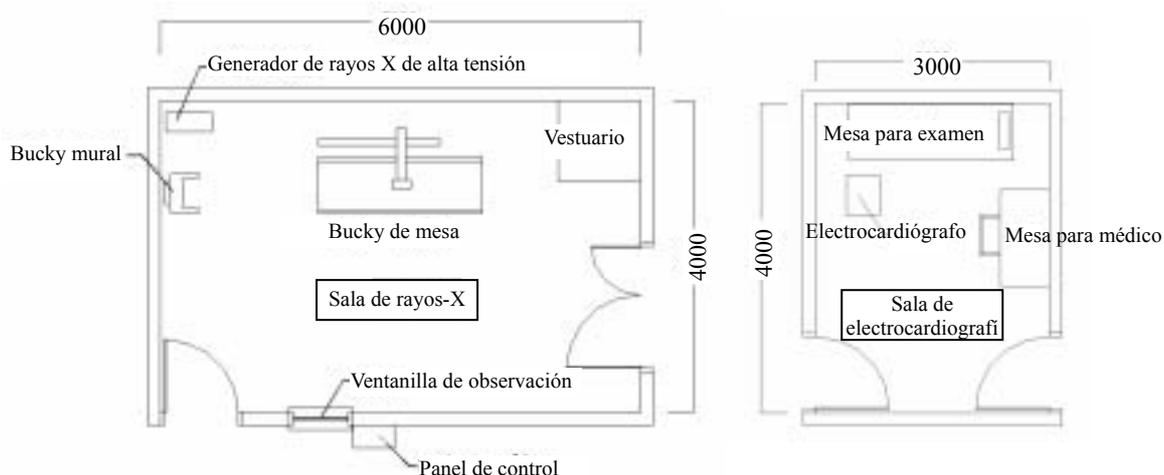


Gráfico 2-7 Dimensión de la salas de rayos-X (Radiografía General) y electrocardiografía

③ Área de Quirófano

a) Número de intervenciones quirúrgicas

Como se demuestra en el Cuadro 2-15 y 2-16, casi no ha habido variación en el número de operaciones durante los 5 años entre 2000 y 2004.

Operaciones menores planificadas son operaciones como de hernia, fimosis, sutura y extirpación de pústulas. Los pacientes del área de quirófano, como de hernia y fimosis, corresponden al 60%. Las operaciones menores planificadas restantes se realizan en la sala de tratamiento de cirugía. Según el resultado de las entrevistas, el área de quirófano se encarga del 90% de las operaciones de emergencia y el resto se realiza en la sala de tratamiento de emergencia en el área de consultas externas. Como se demuestra en el Cuadro 2-17, se realizará 2,582 operaciones en el área de quirófano del nuevo hospital.

Cuadro 2-15 Número anual de operaciones

Tipo \ Año	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio Anual
Operación menor planificada	826	848	697	830	871	814
Operación mayor planificada	1,091	1,034	1,110	1,199	1,181	1,123
Operación de emergencia	702	387	318	318	545	454
Total	2,619	2,269	2,125	2,347	2,597	2,391

Cuadro 2-16 Número anual de operaciones de obstetricia

Tipo \ Año	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio Anual
Aborto	126	166	132	160	140	145
Cesárea	382	344	406	422	525	416
Total de Operaciones	508	510	538	582	665	561

Fuente: Respuestas al cuestionario.

b) Número de quirófanos

Las operaciones mayores planificadas se realizan 5 días a la semana exceptuando los sábados y domingos, lo que se suma a 260 días al año. Las operaciones restantes se realizan a todas horas, los 365 días del año.

Si se calcula el número de quirófanos estimando que hay 4 operaciones por día en un quirófano y que el tiempo de recuperación posterior a la operación es de 0.1 día (aproximadamente 2 horas), se necesitan 3 quirófanos, como se ve en el Cuadro 2-17. La sala de recuperación será dotada de 3 camas ya que hay posibilidad de que se realicen 3 operaciones al mismo tiempo.

Cuadro 2-17 Cálculo de la envergadura del quirófano y sala de recuperación

Puntos Tipo	Número anual de operaciones (personas/caso)	Número anual de días laborados (días)	Número diario promedio de operaciones (personas/día)	Tasa estimada de crecimiento poblacional (aumento)	Número de diseño de operaciones (personas/día)	Número promedio de uso (veces/día)	Quirófano		Sala de Recuperación		
							Número de quirófanos necesarios (quirófanos/día)	Número de diseño de quirófanos	Tiempo promedio de recuperación (días/persona)	Número de camas necesarias (salas/día)	Número de diseño de camas
	A	B	C=A/B	D	E=C*D	F	G=E/F		H	I=E*H	
Operación menor planificada (60%)	489	260	1.88	1.26	2.37	4	0.59				
Operación mayor planificada	1,123	260	4.32	1.26	5.44	4	1.36				
Operación de emergencia (90%)	409	365	1.12	1.26	1.41	4	0.35				
Operación de obstetricia	561	365	1.54	1.26	1.94	4	0.48				
Total	2,581		8.86		11.16		2.79	3	0.1	1.12	3

Fuente: Respuestas al cuestionario.

④ Área de Parto

a) Número de partos

Como se demuestra en el Cuadro 2-18, casi no ha habido variación en el número de partos durante los 5 años entre 2000 y 2004.

Cuadro 2-18 Número Anual de Partos

Tipo	Año					Promedio Anual
	2000	2001	2002	2003	2004	
Parto	1,286	1,160	1,098	1,321	1,310	1,235

Fuente: Respuestas al cuestionario.

b) Número de salas de parto

Se trabajan 365 días por año en el área de parto. Se estima que el promedio por sala es de 3 partos diarios. Como se demuestra en el Cuadro 2-19, si se supone que tiempo desde que comienza las contracciones hasta el parto es de 0.5 días y que el tiempo de recuperación en la sala de expulsivo es de 0.2 días, se necesitan 2 salas de expulsivo y 3 salas de dilatantes. La sala de recuperación será dotada de 2 camas ya que hay posibilidad de que haya 2 partos al mismo tiempo.

Cuadro 2-19 Cálculo de la envergadura de las salas relacionadas al área de parto

Puntos Partos	Número anual de operaciones (personas/caso)	Número anual de días laborados (días)	Número diario promedio de operaciones (personas/día)	Tasa estimada de crecimiento poblacional (aumento)	Número de diseño de operaciones (personas/día)	Número promedio de uso (veces/día)	Sala de Parto		Sala de Dilatantes		Sala de Recuperación			
							Número de sala de expulsivo necesarios (salas/día)	Número de diseño de sala de expulsivo	Tiempo promedio de contracciones (día/persona)	Número de camas necesarias (salas/día)	Número de diseño de camas	Tiempo promedio de recuperación (días/persona)	Número de camas necesarias (salas/día)	Número de diseño de camas
	A	B	C=A/B	D	E=C*D	F	G=E/F		H	I=E*H		J	K=E*J	
# de Partos	1,235	365	3.38	1.26	4.26	3	1.42	2	0.5	2.13	3	0.2	0.8527	2

Fuente: Respuesta al cuestionario.

⑤ Área de hospitalización

a) Número de pacientes hospitalizados

Como se demuestra en el Cuadro 2-20, casi no ha habido variación en el número total de días hospitalizados durante los 5 años entre 2000 y 2004.

En cuanto a obstetricia, como uno de los 2 cupos para médicos especializados estaba vacante hasta el 2002, se adopta la cifra del 2004.

Cuadro 2-20 Número total de días hospitalizados

Especialidad \ Año	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio Anual
Medicina interna	3,536	3,533	3,109	3,310	3,540	3,406
Cirugía	2,127	2,132	2,181	2,288	1,926	2,131
Ortopedia	2,032	2,062	1,657	2,372	2,547	2,134
Obstetricia	3,697	3,795	3,999	4,894	5,077	5,077
Ginecología	1,746	1,512	1,337	1,560	1,495	1,495
Pediatría	4,297	3,438	3,747	4,565	4,128	4,035
Neonatología	3,277	2,955	2,963	3,000	3,115	3,062
Sala Privada (individual)	283	319	350	387	349	338
Sala Semi-Privada (4 camas)	806	733	712	771	776	760
Total	21,801	20,479	20,055	23,147	22,953	22,437

Fuente: Respuestas al cuestionario.

El número promedio de días hospitalizados en cada especialidad es lo siguiente.

Cuadro 2-21 Número promedio de días hospitalizados

Año \ Especialidad	2000	2001	2002	2003	2004	Promedio Anual
						D
Medicina interna	3.62	3.63	3.22	3.21	3.12	3.36
Cirugía	6.92	3.67	3.97	4.12	4.25	4.59
Ortopedia	3.46	3.34	3.47	3.49	3.20	3.39
Obstetricia	3.46	3.34	3.47	3.49	3.20	3.39
Ginecología	1.52	1.48	1.47	1.70	1.53	1.54
Pediatría	3.14	3.07	3.13	2.95	3.21	3.10
Neonatología	5.54	5.34	4.99	4.47	4.92	5.05
Sala Privada (individual)	1.99	2.54	2.51	2.83	3.15	2.60
Sala Semi-Privada (4 camas)	3.66	2.63	2.65	2.38	2.19	2.70

Fuente: Respuesta al cuestionario.

b) Número de camas para hospitalización

Siendo la tasa de ocupación de camas en el actual hospital es baja, de 72%, se utiliza la tasa apropiada de 80% para calcular el número de camas para cada especialidad. Las salas actuales no están divididas por género y no hay privacidad, de manera que se separan las salas de varones y las de mujeres. El Cuadro 2-22 demuestra el número de camas calculado en base a estas condiciones.

El Hospital Departamental de Boaco pretende recibir los asegurados del INSS (Instituto Nicaragüense de Seguro Social) de quienes se puede recaudar el costo de hospitalización. Según las normas del INSS, hay que hacer distinción entre las salas de hospitalización para los asegurados y las salas generales. En el Departamento de Boaco, el 8% de los residentes (incluyendo miembros de la familia) están inscriptos en el INSS: aproximadamente 2,000 asegurados directos y 10,000 miembros de la familia. Las normas del INSS establecen que el hospital tiene que asegurar 2 camas por 1,000 asegurados directos y 1 cama por 2,000 miembros de la familia, lo que resulta en 9 camas en el caso del nuevo hospital. En vista que el actual Hospital Departamental de Boaco tiene 6 camas de pago, se colocarán en total 10 camas de pago para los pacientes del INSS y otros pacientes en conjunto.

Si al calcular el número de camas necesarias para pacientes graves (HCU) se supone que el número total de pacientes hospitalizados por año corresponde al 10% de los casos de operación mayor y de urgencia y que el promedio del tiempo hospitalizado es de 5 días, se necesitan 4 camas.

Para el Proyecto, se instalará 111 camas.

Cuadro 2-22 Cálculo del número de camas para cada especialidad

Puntos analizados Especialidad	Número anual de días hospitalizados (personas/año) A	Tasa estimada de crecimiento poblacional (aumento) B	Número anual estimado de días hospitalizados C=A/B	Número promedio de días hospitalizados (días) D	Número de diseño de días hospitalizados (personas/año) F=C*1.2 Tasa de ocupación 80%	Número de camas necesarias (camas/día) F/365	# de diseño de camas				# actual de camas			
							M	F	Total		M	F	Total	
									Cama				Cama	
Medicina interna	3,406	1.26	4,291	3.36	5,149	14.11	8	8	16	4x4	7	7	14	66.65%
Sala de tratamiento aislada							-	-	2	1x2			2	
Cirugía	2,131	1.26	2,685	4.59	3,222	8.83	5	5	10	5x2	5	5	10	58.38%
Ortopedia	2,134	1.26	2,689	3.39	3,227	8.84	5	5	10	5x2	-	-	8	73.08%
Obstetricia	5,077	1.26	6,397	3.20	7,676	21.03	-	-	24	6x4	-	11	11	126.45%
Ginecología	1,495	1.26	1,884	1.53	2,260	6.19	-	-	6	6x1	-	8	8	51.20%
Pediatría	4,035	1.26	5,084	3.10	6,101	16.71	-	-	15	5x3	-	-	15	73.70%
Sala de tratamiento aislada									2	1x2				
Neonatología	3,062	1.26	3,858	5.05	4,630	12.68	-	-	12	6x2	5	3	8	104.86%
Sala privada (individual)	338	1.26	425	2.60	510	1.40	-	-	2	1x2	-	-	2	46.25%
Sala semi-privada (4 camas)	760	1.26	957	2.70	1,149	3.15	-	-	8	4x2	-	-	4	52.03%
HCU (4 camas)	789	1.26	994	5.00	1,192	3.27			4	4x1			0	
# de pacientes hospitalizados	23,225		29,264		35,116	96.21			111				82	72.51%

Fuente: Respuesta al cuestionario.

⑥ Área de farmacia

Se proporciona medicamentos combinando pastillas, de tal manera que es importante mantener el control de la cantidad de medicamentos y por consiguiente los estantes para el almacenamiento de los mismos son grandes. Hay medicamentos que el Minsa suministra cada 2 meses y los que el hospital adquiere con su propio presupuesto. Los medicamentos suministrados por Minsa y los adquiridos directamente se almacenarán en la farmacia que está dentro del hospital. Se instala una ventanilla aparte para los pacientes en la bodega de insumos médicos que se instalará adyacente a la farmacia con la misma dimensión que la actual.

⑦ Área de administración

Las salas de administración serán ajustadas conforme a la organización administrativa. Se instala la sala de capacitación para la capacitación interna del personal del proyecto de asistencia técnica de Japón o del Hospital Departamental de Boaco. Las capacitaciones son ejecutadas normalmente con 20 participantes como máximo, durante 2 a 5 días semanales. Por consiguiente se instala dos salas de conferencia para 10 personas que se pueden unir en una sala grande abriendo el tabique móvil, según el número de participantes.

⑧ Área de manutención

A los pacientes hospitalizados y el personal les dan comida sin costo alguno. Por consiguiente, hay necesidad de equipar el hospital con una cocina donde se pueda preparar comida para los 110 pacientes y aproximadamente 100 trabajadores del turno diurno. Como los trabajadores comen por turnos en el comedor (tres turnos), se sitúa una mesa para 30 a 35 personas.

En la sala de manutención actual, se realizan las tareas de mantenimiento de las instalaciones y las de los equipos médicos. Para el Proyecto, debido a las razones mencionadas a continuación, se planean dos salas apartes, una de manutención predial y otra de maquinaria.

- El sistema de manutención de las instalaciones (edificios, abastecimiento y drenaje del agua, acondicionamiento de aire, electricidad, etc.) es diferente al de manutención de equipos médicos.
- Como se les da mantenimiento o se reparan equipos médicos de precisión que son sensibles al polvo, es mejor separar de la sala donde se manejan equipos relacionados a las instalaciones eléctricas, abastecimiento y drenaje del agua o acondicionamiento de aire.
- Dependiendo del tipo de equipo médico, puede haber casos en que se reparan equipos contaminados.
- Son diferentes los aparatos que se usan para el mantenimiento de instalaciones y de equipos médicos.
- En CEMED, la empresa bajo MINSA que se encarga de mantenimiento, son separadas la sala de mantenimiento de equipos médicos y la sala de mantenimiento de equipos relacionados a las instalaciones eléctricas o acondicionamiento de aire.

(2) Dimensión de piso necesaria para las salas

Del número de salas necesarias y otros factores calculados como mencionados anteriormente, se calcula la dimensión total del piso. La dimensión del piso de cada sala del nuevo hospital se determinará teniendo como base la situación actual de uso de las salas en el hospital existente. También se utilizará como referencia las normas de instalaciones médicas adoptadas en Nicaragua y el valor de referencia de dimensión de piso aplicado a las instalaciones médicas en Japón (véase por ejemplo la “Compilación de Informaciones de Diseño” de la Asociación Japonesa de Construcción). A la vez, tomando en cuenta la disposición planeada de los equipos médicos de cada sala y el número de pacientes y de personal, se calculará la dimensión del piso necesaria desde el punto de vista integral.

Cuadro 2-23 Lista de fundamento para determinar la dimensión de las instalaciones

Módulo	Área	Nombre de la Sala	Dimensión Planeada (m ²)	Base de Diseño/Observaciones		
Módulo de consultas externas y diagnósticos	Área de consultas externas especializadas	Entrada	49.0	7.0m×7.0m		
		Recepción/Caja	21.0	7.0m×3.0m		
		Archivo clínico/Estadística	36.0	12.0m×3.0m		
		Asistencia social	9.0	3.0m×3.0m		
		Sala de guardia nocturno	6.0	2.0m×3.0m		
		Área de triaje	27.0	9.0m×3.0m		
		Consultorio (Triage)	27.0	4.5m×3.0m	2 salas	
		Área de espera	27.0	9.0m×3.0m		
		Consultorio de pago	27.0	4.5m×3.0m	2 salas	
		Consultorio (Ortopedia)	18.0	6.0m×3.0m		
		Enyesado	18.0	6.0m×3.0m		
		Consultorio (Cirugía)	18.0	6.0m×3.0m		
		Tratamiento (Ortopedia/ Cirugía)	18.0	6.0m×3.0m		
		Consultorio (Medicina interna)	18.0	6.0m×3.0m		
		Consultorio (Pediatria)	18.0	6.0m×3.0m		
		Tratamiento (Medicina interna/ Pediatria)	18.0	6.0m×3.0m		
		Consultorio/ Tratamiento (Gineco-obstetricia)	36.0	6.0m×6.0m		
		Área de emergencia	Sala de Emergencia	36.0	6.0m×6.0m	
	Sala de Tratamiento (Deshidratación)		9.0	3.0m×3.0m		
	Observación/Antesala		72.0	12.0m×6.0m		5 camas
	Desechos		5.0	2.5m×2.0m		
	Área de Laboratorio	Recepción de laboratorio	12.0	4.0m×3.0m		
		Muestra de esputo	6.0	2.0m×3.0m		
		Muestra de sangre	6.0	2.0m×3.0m		
		Banco de sangre	6.0	2.0m×3.0m		
		Muestra de orina	6.0	1.5m×2.0m	2 salas	
		Laboratorio clínico	72.0	12.0m×6.0m		
		Preparación	16.2	2.7m×6.0m		
		Análisis bacteriológico	19.8	3.3m×6.0m		
		Recepción de rayos-x	6.0	2.0m×3.0m		
		Electrocardiografía	12.0	3.0m×4.0m		
		Rayos-x	24.0	4.0m×6.0m		
		Control de rayos-x/Lectura de películas	30.0	10.0m×3.0m		
		Ecografía	12.0	4.0m×3.0m		
		Depósito	12.0	4.0m×3.0m		
		Sala de reunión	12.0	3.0m×4.0m		
		Depósito de películas/Cuarto oscuro	27.0	9.0m×3.0m		
		Área de parto	Obstetricia	24.0	4.0m×3.0m	2 salas
	Hall de parto		54.0	18.0m×3.0m		
	Sala de dilatantes		30.0	6.0m×5.0m		3 camas
	Sala de expulsivo		36.0	6.0m×3.0m	2 salas	
	Recuperación		18.0	6.0m×3.0m		2 camas
	Enfermería		9.0	3.0m×3.0m		
Sala de médicos	9.0		3.0m×3.0m			
(Antesala) Neonatología/Vestuario	36.0		6.0m×6.0m			
Neonatología	36.0	6.0m×3.0m	2 salas			

Módulo	Área	Nombre de la Sala	Dimensión Planeada (m ²)	Base de Diseño/Observaciones		
	Área de Quirófano	Hall de transferencia	18.0	6.0m×3.0m		
		Hall de quirófano	57.0	19.0m×3.0m		
		Quirófano	108.0	6.0m×6.0m	3 salas	
		Depósito de equipos	18.0	6.0m×3.0m		
		Recuperación	36.0	6.0m×6.0m		3 camas
		Enfermería	18.0	6.0m×3.0m		
		Sala de conferencia (médicos)	18.0	6.0m×3.0m		
		Vestuario (masc.)	18.0	6.0m×3.0m		
		Vestuario (fem.)	18.0	6.0m×3.0m		
		Sala de materiales usados	16.2	6.0m×2.7m		
		Lavado y preparación/Sala de esterilización	73.8	12.3m×6.0m		
		Sala de cilindro de gas	4.5	1.5m×3.0m		
		Sala de equipo de aire acondicionado	110.5	8.5m×13.0m		
		Corredor común, baños, etc.	600.0			
		Total : Consultas externas/Diagnósticos			2158.0	

Módulo	Área	Nombre de la Sala	Dimensión Planeada (m ²)	Base de Diseño/Observaciones			
Módulo de hospitalización	Área de hospitalización (Gineco-obstetricia/Cirugía/Ortopedia)	Enfermería	30.0	12.0m×2.5m			
		Sala de conferencia	12.0	4.0m×3.0m			
		Dormitorio médico	6.0	2.0m×3.0m			
		Depósito de equipos	18.0	3.0m×3.0m	2 salas		
		Desechos	7.5	2.5m×3.0m			
		Tratamiento (General/Pediatría/ Obstetricia/ Obstetricia aislado)	48.0	4.0m×3.0m	4 salas		
		Sala, Gineco-obstetricia	180.0	6.0m×6.0m	5 salas	6 camas	
		Sala, Cirugía/Ortopedia	144.0	6.0m×6.0m	4 salas	5 camas	
		Sala Semi-privada (4 camas, con lavamanos/baño)	36.0	6.0m×6.0m			
		Sala privada (1 cama, con lavamanos/baño)	18.0	6.0m×3.0m			
		Duchas	9.0	3.0m×3.0m			
		Depósito/Área para camillas	18.0	6.0m×3.0m			
		Área de hospitalización (Medicina interna/Pediatría)	Enfermería	30.0	12.0m×2.5m		
			Sala de conferencia	12.0	4.0m×3.0m		
			Dormitorio médico	6.0	2.0m×3.0m		
	Depósito de equipos		9.0	3.0m×3.0m			
	Enfermería (Sala semi-privada)		7.5	2.5m×3.0m			
	H.C.U		48.0	12.0m×4.0m		4 camas	
	Sala (Medicina interna)		144.0	6.0m×6.0m	4 salas	4 camas	
	Sala (Medicina interna aislada)		36.0	6.0m×3.0m	2 salas	1 camas	
	Sala (Pediatria)		108.0	6.0m×6.0m	3 salas	5 camas	
	Sala (Pediatria aislada, con baño)		36.0	6.0m×3.0m	2 salas	1 camas	
	Sala semi-privada (4 camas, con lavamanos /baño)		36.0	6.0m×6.0m			
	Sala privada (1 cama, con lavamanos/baño)		18.0	6.0m×3.0m			
	Duchas		9.0	3.0m×3.0m			
	Desechos		9.0	3.0m×3.0m			
	Depósito/Área para camillas		18.0	6.0m×3.0m			
	Morgue		30.0	6.0m×5.0m			
	Sala de espera		15.0	3.0m×5.0m			
	Corredor común, baños, etc.			720.9			
	Total : Hospitalización			1818.9			

Módulo	Área	Nombre de la Sala	Dimensión Planeada (m ²)	Base de Diseño/Observaciones		
Módulo de administración	Área de administración	Hall de entrada	18.0	6.0m×3.0m		
		Área de espera	55.2	18.4m×3.0m		
		Farmacia (Ventanilla de pago y gratuita)	38.4	6.4m×6.0m		
		Bodega de insumos médicos	72.0	12.0m×6.0m		
		Oficina, etc.	90.0	15.0m×6.0m		
		Director	18.0	6.0m×3.0m		
		Sub-director/Jefe de Enfermeras	27.0	3.0m×3.0m	3 salas	
		Secretaria/Corredor interno	45.0	15.0m×3.0m		
		Biblioteca	18.0	3.0m×6.0m		
		Sala de capacitación	72.0	12.0m×6.0m		Se puede dividir en 2 salas
		Depósito	36.0	6.0m×6.0m		
		Corredor común, etc.			182.3	
Total: Administración			671.9			
Módulo de manutención	Área de manutención	Sala de manutención de maquinaria	40.5	9.0m×4.5m		
		Sala de manutención predial	40.5	9.0m×4.5m		
		Lavandería/Depósito de ropa limpia/Otros	81.0	9.0m×9.0m		
		Oficina de cocina	9.0	3.0m×3.0m		
		Vestuario	9.0	3.0m×3.0m		
		Depósito	27.0	3.0m×3.0m	3 salas	
		Depósito de basura	9.0	3.0m×3.0m		
		Cocina	81.0	9.0m×9.0m		
		Comedor	81.0	9.0m×9.0m		
		Corredor común, baño, etc.			218.6	
Total: Manutención			596.6			
Módulo de máquinas	Área de suministro de energía	Generador eléctrico	48.0	8.0m×6.0m		
		Sala de electricidad	72.0	8.0m×9.0m		
		Sala de bomba	72.0	8.0m×9.0m		
		Tanque de agua	48.0	8.0m×6.0m		
		Incinerador	40.0	10.0m×4.0m		
		Sala de máquinas para tratamiento de aguas residuales	11.9	4.4m×2.7m		
		Otros	37.4			
Total: Máquinas			329.3			
Corredor, etc.			165.2			
Total			5739.9			

(3) Composición de las instalaciones (Funcionamiento)

La composición de las principales áreas de funcionamiento es como sigue:

Cuadro 2-24 Composición de Áreas de Funcionamiento

Instalaciones	Módulo de consultas externas/diagnósticos (2,158.0 m ²) Área de consultas externas especializadas (recepción, caja, archivo clínico, sala de espera, consultorios de medicina interna, pediatría, gineco-obstetricia, cirugía y ortopedia, sala de tratamiento, etc.) Área de emergencia (sala de tratamiento, sala de observación, etc.) Área de laboratorio (laboratorio clínico, laboratorio de análisis bacteriológico, salas de muestras de orina, esputo y sangre, banco de sangre, sala de rayos-x, sala de ecografía sala de electrocardiografía, etc.) Área de parto (salas de expulsivo, de dilatantes, de recuperación, de obstetricia y de neonatología) Área de quirófano (quirófano, hall de quirófano, sala de recuperación, sala de médicos, sala de lavabo, sala purificada, etc.)
	Módulo de hospitalización (1,818.9 m ²) Área de hospitalización (medicina interna, pediatría, gineco-obstetricia, cirugía y ortopedia, sala privada, etc.)
	Módulo de administración (671.9 m ²) Área de administración (farmacia, oficina, biblioteca, sala de capacitación, bodega, etc.)
	Módulo de manutención (596.6 m ²) Área de administración (cocina, comedor, lavandería, depósito de ropa limpia, sala de manutención, etc.)
	Módulo de máquina (329.3 m ²) Área de de administración (salas de electricidad, de generador eléctrico, de máquinas para tratamiento de aguas residuales, sala de bomba, etc.)
	Corredor (165.2 m ²)
	----- Superficie total del piso (5,739.9 m ²)
Equipos Médicos	Equipos médicos que se necesitan para el manejo de las instalaciones arriba mencionadas (equipos radiográficos, equipos quirúrgicos, equipos para el examen de muestras, autoclave, incubadora, electrocardiógrafo, camas, etc.)

(4) Plan planimétrica

Al igual que el actual Hospital Departamental de Boaco y los hospitales de segundo nivel de atención del SILAIS de otros departamentos, el Hospital de Granada construido por la asistencia financiera no reembolsable de Japón inclusive, se adopta el estilo patio, un estilo común en Centro América con un jardín en el medio. Los módulos serán distribuidos de manera dispersa para aprovechar positivamente la circulación y alumbrado natural. Cabe señalar que los patios serán utilizados como un área de espera para los pacientes y también como área de visita donde los pacientes puedan ver a los visitantes.

1) Ideas sobre el área de consultas externas

El área de consultas externas está compuesta por el área de consultas externas especializadas y el área de emergencia.

En Nicaragua, muchos hospitales tienen entradas separadas para pacientes en el área de consultas especializadas y en el área de emergencia. Sin embargo, la mayoría de los pacientes (pacientes nuevos, incluyendo casos urgentes) acuden a la entrada de emergencia. Ésto está causando problemas en la provisión de servicios médicos a pacientes que realmente necesitan tratamientos urgentes.

En el caso del Proyecto, se instalará una entrada para las dos áreas y se construirá un área de espera en la parte exterior para los pacientes nuevos que no tienen cita. Adoptando el método de triaje, se hará esperar al paciente en el área de espera, para luego hacerlos pasar uno por uno al consultorio particular.

Por otro lado, se supone que la mayoría de los paciente graves vienen en ambulancia, de manera que se planea, contiguo a la entrada para las áreas de consultas especializadas y de emergencia, una entrada independiente para trasladar los pacientes directamente al consultorio.

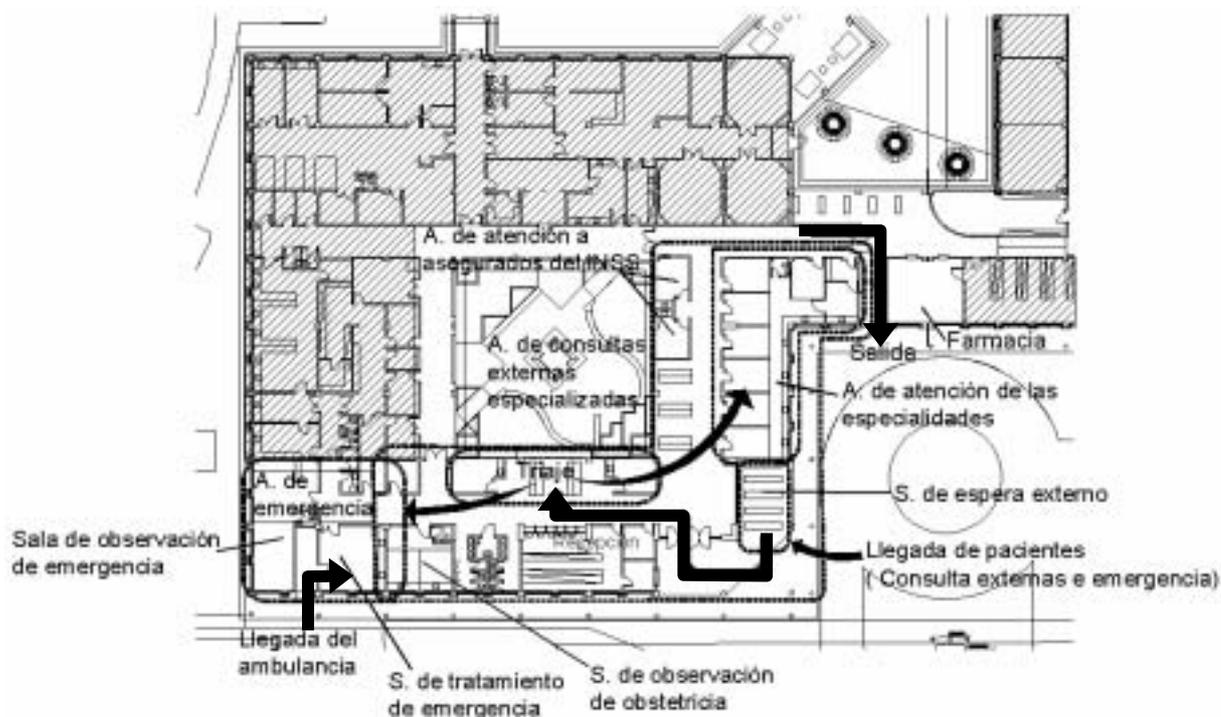


Gráfico 2-8 Composición del área de consultas externas

2) Ideas sobre el área de diagnósticos

El área de diagnósticos está compuesta por el área de laboratorio en donde se realizan los exámenes de rayos-x, sangre, bioquímica o bacteriología, el área de parto y el quirófano. En general, el área de consulta externa y el área de hospitalización tienden a colaborar en el tratamiento de los pacientes. Por lo tanto, para mejorar la calidad de los servicios médicos proporcionados a los pacientes y el rendimiento de los trabajadores de salud, se planea ubicar el área de diagnósticos entre las de consulta externa y hospitalización.

Laboratorio

En general, como muchos de los exámenes realizados son para pacientes de emergencia, se lo ubicará contiguo al área de emergencia. Dado que en el caso de rayos-x y exámenes de sangre y orina, los pacientes externos van ellos mismos a la sección correspondiente, el laboratorio tiene que ser reconocible desde el área de consultas externas, especialmente de consultas especializadas y de triaje.

Se planea dotar de acondicionador de aire las salas con equipos médicos de precisión, como la sala de rayos-x.

Para las salas de sangre, bioquímica y bacteriología y la sala de esputo en donde el bacilo tuberculoso puede causar infecciones nosocomiales, se utilizará positivamente la circulación natural de aire con el objeto de exponer inmediatamente las bacterias a los rayos ultravioletas del exterior, previniendo de esta manera las infecciones. Además, dándole importancia al rendimiento, se hará lo posible para lograr un diseño con todos los componentes del laboratorio en una sala común.

Área de parto y quirófano

Para la prevención de infecciones nosocomiales, se utilizará materiales inorgánicos para el acabado del interior una vez definida el área purificada

No se construirá quirófanos destinados específicamente para las operaciones relacionadas a obstetricia, como las operaciones de aborto o cesárea. Estas operaciones se ejecutarán en conjunto en el quirófano. No obstante, para facilitar el proceso en caso de que surja la necesidad de una operación durante el parto, se ubicará la entrada del quirófano junto al área de parto, de manera que se pueda reaccionar flexiblemente.

La sala de recuperación tiene que ser visible de la sala de médicos y enfermeras. No se permitirá la entrada a la sala de neonatología adjunta a las áreas de quirófano y parto sin cambiarse.

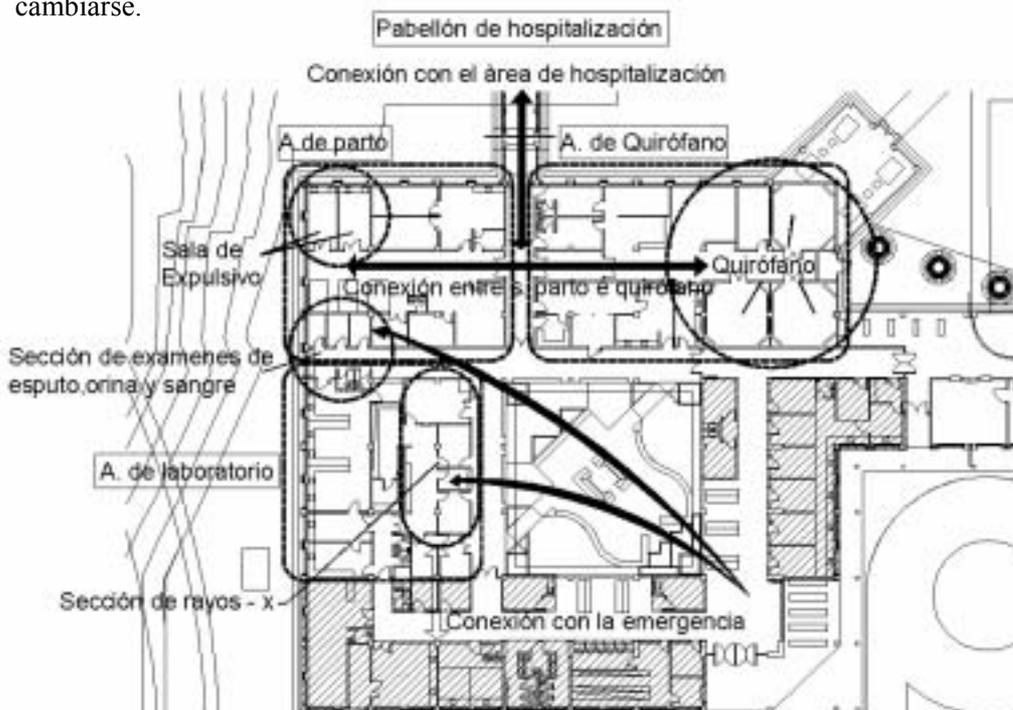


Gráfico 2-9 Composición del laboratorio, área de parto y quirófano

3) Ideas sobre el área de hospitalización

El área de hospitalización estará compuesta de dos unidades de atención: una para pacientes de gineco-obstetricia, cirugía y ortopedia y otra para pacientes de medicina interna y pediatría. Se pretende mejorar el rendimiento, ubicando los dos módulos lo más cercano posible para posibilitar el uso en común de las salas de tratamiento y de pacientes graves.

En cuanto a las líneas de movimiento dentro del módulo, se dará suficiente consideración en el plan a líneas de movimiento del personal que se encargan del tratamiento médico de los pacientes hospitalizados y las de los pacientes mismos o visitantes.

Con el fin de distinguir las salas generales de las privadas y semi-privadas, éstas serán ubicadas en la parte del módulo más tranquila, fuera de la línea principal de movimiento, y al costado de las dos enfermerías.

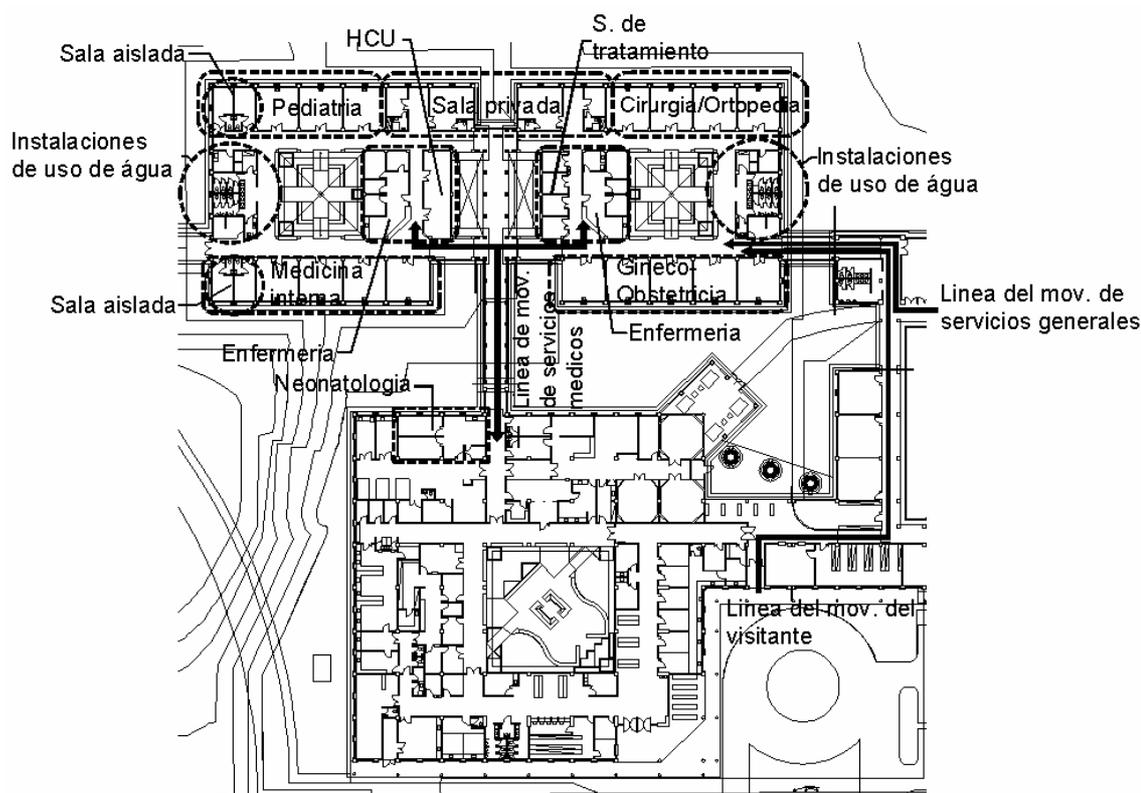


Gráfico 2-10 Composición del área de hospitalización

(5) Plan Transversal

Suponiendo que el hospital del Proyecto asumiera un papel similar a los otros hospitales de segundo nivel de atención en Nicaragua, los edificios del Proyecto serán de un piso tomando en cuenta tales factores como la seguridad de los pacientes en momentos de terremotos, la capacidad antisísmica de los edificios y la prevención de daños causados por objetos volantes en casos de huracanes.

En cuanto a la estructura del techo, se propone evitar las goteras, las cuales promueve más que nada el desgaste de los edificios, utilizando el techo de una agua de losas de concreto y techado asfáltico con un pendiente de 2.5/10. La forma del techo será tal que no haya agua de lluvia retenida en ningún parte.

En cuanto a los consultorios y salas administrativas, ya que éstos no son dotados de acondicionador de aire, no se instalará el cielo raso con el fin de agrandar el volumen del aire

dentro del cuarto y se abrirá una abertura para ventilación en la parte arriba, asegurando de esta manera la circulación natural de aire.

En las salas de hospitalización, se crearán medidas como fijar el cielo raso en declive conforme al pendiente del techo. De esta manera, se puede mejorar la comodidad de la sala por la ventilación del desván y a la vez asegurar el volumen y circulación natural del aire.

En las salas con profundidad como las que hay en las áreas de laboratorio, parto y quirófano, se abrirán tragaluces en la parte alta cerca del centro para posibilitar el alumbrado natural y, de manera parcial, la ventilación natural.

Como se ve en el Gráfico 2-11, se instalarán aleros que sobresalen bastante hacia fuera. Ésto se debe a que la zona es muy húmeda con temperatura alta, donde el sol calienta mucho y las lluvias y vientos en invierno azota los edificios fuertemente al costado. Asimismo, los aleros permiten abrir una abertura grande, la cual es ventajosa con respecto a la ventilación y alumbrado.

Tomando en cuenta que las lluvias en Boaco se concentran en el invierno y la precipitación máxima excede los 150 mm, se instalarán sombreretes en la parte de la entrada hasta el porche y el parqueo para los pacientes que llegan en vehículos o taxis.

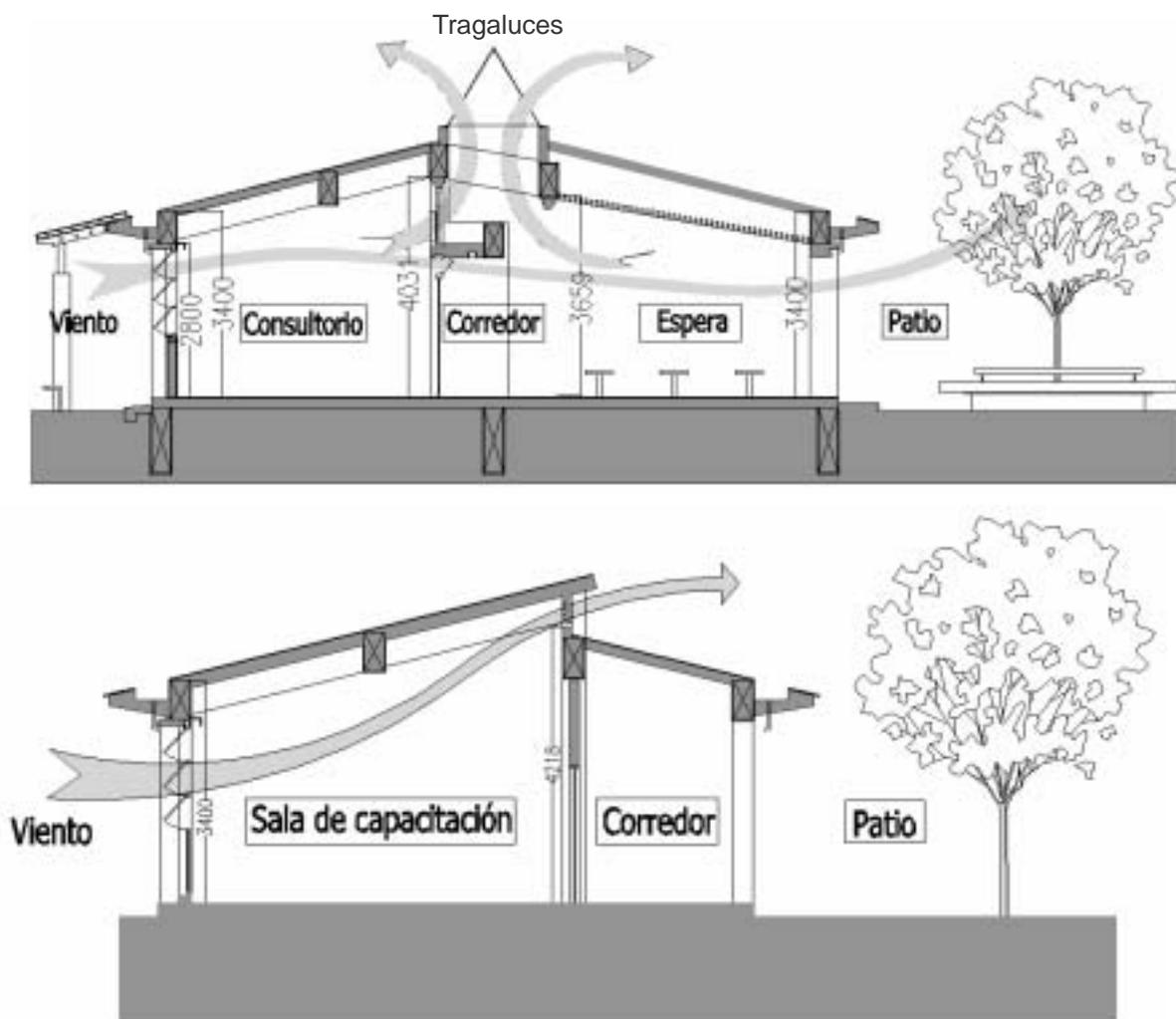


Gráfico 2-11 Ideas sobre el Plan Transversal

2-2-2-4 Plan Estructural

(1) Resumen del Plan Estructural

El Proyecto del hospital está organizado en módulos de consultas externas/diagnósticos, hospitalización (2 módulos), administración, manutención y máquinas. Los módulos están unidos mediante galerías.

Tomando en cuenta la economía y facilidad de ampliación futura, fue adaptada una cuadrícula básica de 6,00m x 6,00m para la estructura de hormigón armado. Asimismo, considerando la característica local del sitio de construcción, la pared externa y las mamparas serán de bloques económicos de concreto.

Como medidas para prevenir goteras, el techo será de concreto armado con pendiente. La altura máxima de la superficie del techo será de 6.0m. En caso de las galerías, como éstas son suficientes si no se moja la gente, se utilizará la estructura metálica ligera que no requiere tales obras como encofrado para el techo.

(2) Tipo de cimentación

Según el estudio de suelo ejecutado en el terreno de construcción, el suelo está compuesto de la capa de arcilla, seguido por la capa de arcilla arenosa y la parte rocosa. La profundidad de las capas superficiales de arcilla y de arcilla arenosa es de 0.75m a 1.95m. La parte rocosa está debajo de estas capas y se pudo confirmar que la capa tiene al menos de 5.3m a 14.25m de espesor.

El valor N que indica la dureza del suelo es de 4 a 30 en las capas superficiales de arcilla y arcilla arenosa y más de 50 en la parte rocosa. Se consideran las rocas que se encuentran de GL-0.75m a -1.95m del nivel del suelo la capa de apoyo de los edificios y se adopta el método de cimentación directa. Para establecer el diseño de curva de nivel y tipo de cimentación, se toma bien en cuenta la profundidad hasta la capa de apoyo. Cuando la capa de apoyo está muy profunda, se reemplaza con concreto de sustitución la parte debajo de la fundación independiente. En cuanto al nivel de mapa freático, éste no ha sido confirmado por el estudio de perforación que se realizó en el sitio de trabajo.

La capa superficial de arcilla tiene la característica peculiar de expansionarse en condiciones húmedas. Por lo tanto, para rellenar la parte debajo del piso, se utilizarán piedras trituradas en vez de la tierra excavada.

(3) Resumen del diseño estructural

1) Pautas del diseño

Para el diseño estructural de los edificios del Proyecto, se calculará, en principio, el corte transversal con el método de análisis de esfuerzo del armazón y el método de esfuerzo permisible del mismo utilizado en Japón. La fuerza externa y la carga que se utiliza para el diseño se determina tomando en cuenta las condiciones climáticas de Nicaragua, normas de diseño estructural y coeficiente de uso definido por el uso de los edificios, entre otros. Para la fuerza permisible, se utiliza, en principio, el valor establecido por las normas nicaragüenses pero se calcula tomando en cuenta la calidad del material usado.

2) Carga hipotética

① Carga sísmica

La carga hipotética se calcula utilizando las normas nicaragüenses.

$$Q = C \cdot W$$

Q : carga sísmica (Kn)

W : peso total del edificio (Kn)

C : coeficiente de la fuerza de corte de la capa sísmica

Uso del edificio : GRUPO 1 (hospital)

Forma del edificio : Tipo 3 (K = 1.00),

por ser marco estructural de concreto armado

Grado : grado de supervisión "B"

Coeficiente de zona : Zona 2

Si se conforma con las condiciones arriba mencionadas, según el Cuadro-10 de normas, el coeficiente es C=0.135

② Carga de viento

La carga de viento se calcula utilizando las normas nicaragüenses.

$$P = K \cdot P_0$$

P : carga de viento (kgf/m²)

P₀ : presión de viento equivalente, en Zona 1 (Región del Pacífico)

Si se supone que H < 10m, P₀ = 40 (kgf/m²)

P : presión de viento equiva

K : coeficiente de presión, K = 1.43

③ Carga fija y carga móvil

Carga fija : Se establece la carga de terminación y el peso del cuerpo según las condiciones actuales.

Carga móvil: Se utiliza el Cuadro 2-25. En caso que esté incluida en las normas nicaragüenses, se adopta dicho valor.

Cuadro 2-25 Carga Móvil

Uso	Para el diseño de pisos/vigas pequeñas	Para el diseño del armazón	Para el cálculo de fuerza sísmica
Techo	1,000	600	400
Sala de hospitalización	2,000	1,300	600
Consultas externas/ Emergencia/Laboratorio	3,900	2,600	1,600
Quirófano/Parto	3,900	2,600	1,600
Administración/Capacitación	2,900	1,800	800
Manutención	2,900	1,800	800
Hall de entrada	3,500	3,200	2,100
Sala de máquinas*	4,900	2,400	1,300

*: Las máquinas pesadas se consideran separadamente.

(4) Material a utilizarse y el esfuerzo permisible

Concreto : Se estima que es de concreto ordinario y se establece que la resistencia de base de diseño es $F_c = 21 \text{ N/mm}^2$

Barra de refuerzo: Se adopta la barra deformada (JIS G3112 o ASTM A 615 Gr. 40, Gr. 60).

Cuadro 2-26 Esfuerzo permisible del concreto (N/mm^2)

Tipo de Concreto	Largo Plazo			Corto Plazo		
	Compresión	Tracción	Corte	Compresión	Tracción	Corte
Concreto Ordinario ($F_c = 21$)	7.0	-	0.7	14.0	-	1.05

Cuadro 2-27 Esfuerzo permisible de la barra de refuerzo (N/mm^2)

Tipo de Barra de Refuerzo	Largo Plazo		Corto Plazo	
	Compresión/ tracción	Refuerzo de corte	Compresión/ tracción	Refuerzo de corte
SD295A	200	200	295	295
SD 345	220	220	345	345

2-2-2-5 Plan Mecánico y Electrónico

El terreno de construcción está lejos del casco urbano. No existe edificaciones en su alrededor y la infraestructura es casi inexistente. Por lo tanto se elabora el plan de instalaciones en base a la suficiente consulta con la contraparte nicaragüense y se establece en el mismo el alcance de las obras correspondientes a Japón y a Nicaragua.

(1) Instalaciones eléctricas

1) Sistema de abastecimiento de energía eléctrica

La electricidad será transmitido por la UNION FENOSA en forma de electricidad de alta tensión mediante una línea aérea al poste eléctrico dentro del terreno. Luego, la energía eléctrica se trasmite a la sala de máquinas y electricidad mediante la línea subterránea (1 cable trifásico de 3 líneas, 24.9kV). La energía necesaria para el Proyecto calculada según la envergadura del Proyecto es aproximadamente de 400 a 600 kVA. Instalando equipos como transformador y panel de distribución, se proporciona energía a los lugares necesarios. Se adopta el método de distribución común en Nicaragua (trifásico, 4 líneas, 208V/120V). Los cortes de energía se deben principalmente a cortes planeados pero para mantener el funcionamiento mínimo del hospital en caso de cortes inesperados, se instala un generador eléctrico de Diesel para que sirva de fuente de energía de emergencia. Cabe señalar que al instalar el generador, se instalará el aparato apropiado de aislamiento acústico y amortiguación de vibración, para no perjudicar el medioambiente. El generador será dotado de un tanque de servicio, posibilitando de esta manera la operación continua durante un tiempo alargado. Las obras de conexión de cables que vienen hasta el interruptor que se encuentra encima del poste de acometida corresponden a Nicaragua y las obras restantes corresponden a Japón.

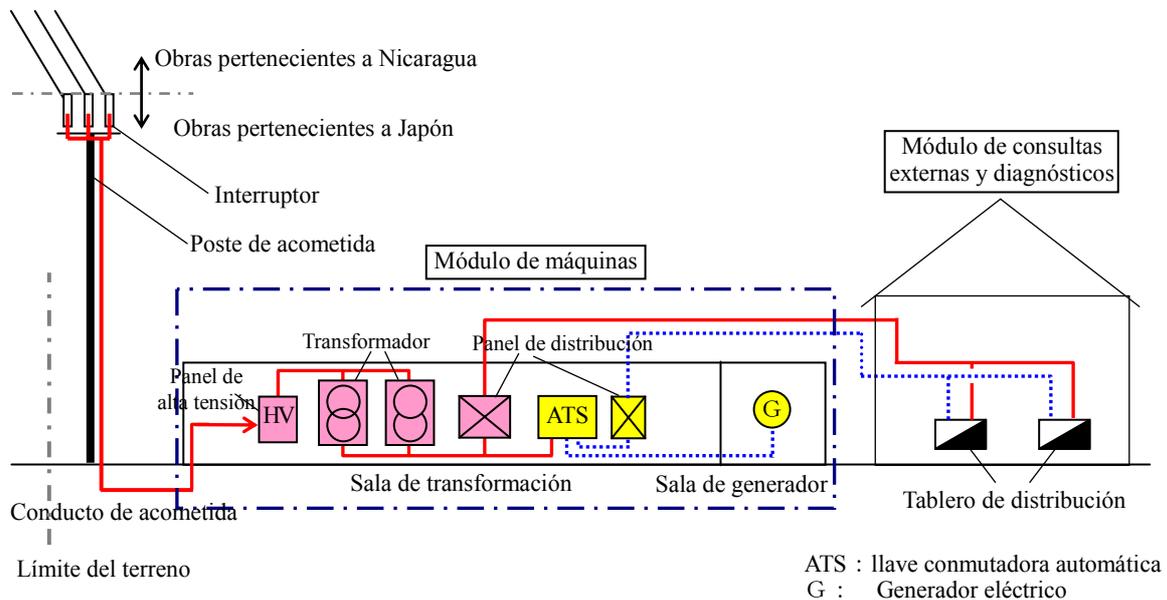


Gráfico 2-12 Plano esquemático de abastecimiento de energía eléctrica

2) Luz y tomacorriente

Considerando la situación en Nicaragua, se establece la iluminación de diseño aproximadamente de 60 % a 70% de las normas JIS. Como fuente luminosa, se utiliza principalmente las lámparas fluorescentes, las cuales son comunes en Nicaragua y de alto rendimiento. Los aparatos estarán conformes con el ambiente interno de cada sala. Además se hace una zonificación detallada de tomacorrientes para reducir el costo de operación. Se utilizarán básicamente los tomacorrientes planos con patillas paralelas que escómunmente usado en Nicaragua. La especificación estará de acuerdo con el tipo de fuente, capacidad y método de conexión del equipo a instalarse.

3) Pararrayos y conexión a la tierra

Se instalará aparatos para proteger las instalaciones de rayos. A los equipos médicos, eléctricos y de comunicación, se instalarán el aparato para la conexión a tierra de acuerdo a la especificación de cada equipo.

4) Sistema telefónico

En cuanto a la conexión de la línea telefónica, se utiliza la red de circuito de comunicación de la Empresa Nicaragüense de Telecomunicación (ENITEL). El cable telefónico se introduce al poste que está dentro del terreno en forma aérea y luego en forma subterránea se cablea al tablero de conexiones. Se estima que la capacidad del circuito necesaria, calculada de acuerdo a la escala del Proyecto, es de 10 líneas exteriores y 80 extensiones, de manera que se instalará un nuevo conmutador telefónico que tenga la capacidad de satisfacer la demanda. Cabe mencionar que las obras de tendido de cables hasta el nuevo conmutador corresponden a Japón mientras que las obras de conexión del cable corresponde a Nicaragua.

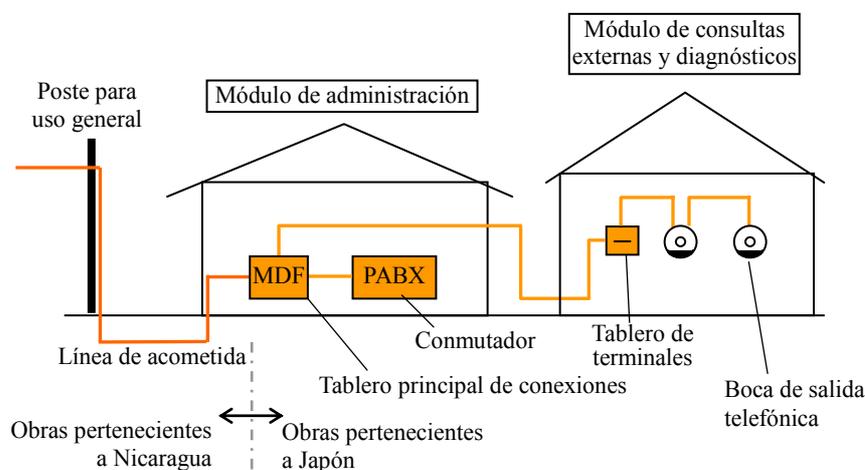


Gráfico 2-13 Plano esquemático de distribución de la línea telefónica

5) Sistema de difusión

Se instalarán equipos que permitan la difusión en todo el hospital. De esta manera será posible hacer anuncios que faciliten la ejecución de los trabajos sin contratiempo, como los llamamientos dirigidos a los médicos para citarlos a la sección central, o emitir alertas o dar guías de evacuación en caso de emergencia.

El área de consultas externas será dotada de un sistema de comunicación independiente para llamar a los pacientes.

6) Intercomunicador para llamar a las enfermeras

Para la comunicación entre la enfermería y las salas de hospitalización, se instalará un sistema de intercomunicación simultáneo por sala. Se instalarán también intercomunicadores entre las salas de preparación del quirófano y otras áreas para facilitar el intercambio de informaciones. En los baños de uso común se instalarán botones de emergencia conectados al aparato de presentación visual en la recepción de las consultas externas. En lo que se refiere a las salas de electricidad, generador eléctrico y máquinas, se instalarán intercomunicadores para comunicarse con el personal de mantenimiento.

7) Sistema automático de alarma de incendio

Se instalará el sistema automático de alarma de incendio con el objetivo de detectar el incendio inmediatamente y prevenir la ampliación de daños. Además, se instalarán alarmas de incendio tipo botón y señales para indicar la salida de evacuación.

8) Cableado para la red de computadoras

Para la red de computadoras (LAN) en el futuro, se instalarán cables y cajas en donde se estima necesario. Cabe señalar que el gasto para los equipos para la red de computadoras, cables y jacks corresponde a Nicaragua.

(2) Instalaciones mecánicas

1) Instalaciones para el abastecimiento de agua

No existe sistema de abastecimiento de agua en los alrededores del terreno de construcción. Según las consulta con la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL), dicho entidad no tiene la disponibilidad de hacer llegar el agua potable que éste abastece al casco urbano de Boaco debido a la topografía accidentada que presenta la zona entre el casco urbano y el terreno de construcción. Por consiguiente, ENACAL propone reparar el pozo existente cerca del terreno o construir uno nuevo y utilizar el agua del pozo para proporcionar su servicio. La bomba necesaria para proveer el agua del pozo, la tubería hasta el terreno y el medidor corresponden a Nicaragua.

Se supone que el volumen de agua necesario para el Proyecto, calculado según la envergadura del Proyecto, es aproximadamente 90 m³ por día. Dado que las condiciones de abastecimiento de agua en el sitio del terreno no son buenas, el tanque receptor será suficientemente grande para poder almacenar el agua para casi un día. Para prevenir contaminación, el tanque será de concreto e instalado en el suelo. En cuanto al sistema de abastecimiento, se instalará un tanque aéreo encima del módulo de máquinas para abastecer el agua por gravedad. Dependiendo de la calidad de agua, se instalará el purificador de agua y se abastecerá separadamente el agua potable y agua para uso general. Como una medida contra el corte de agua, se construirá un pozo nuevo de respaldo dentro del terreno, el costo será asumido por parte de Japón.

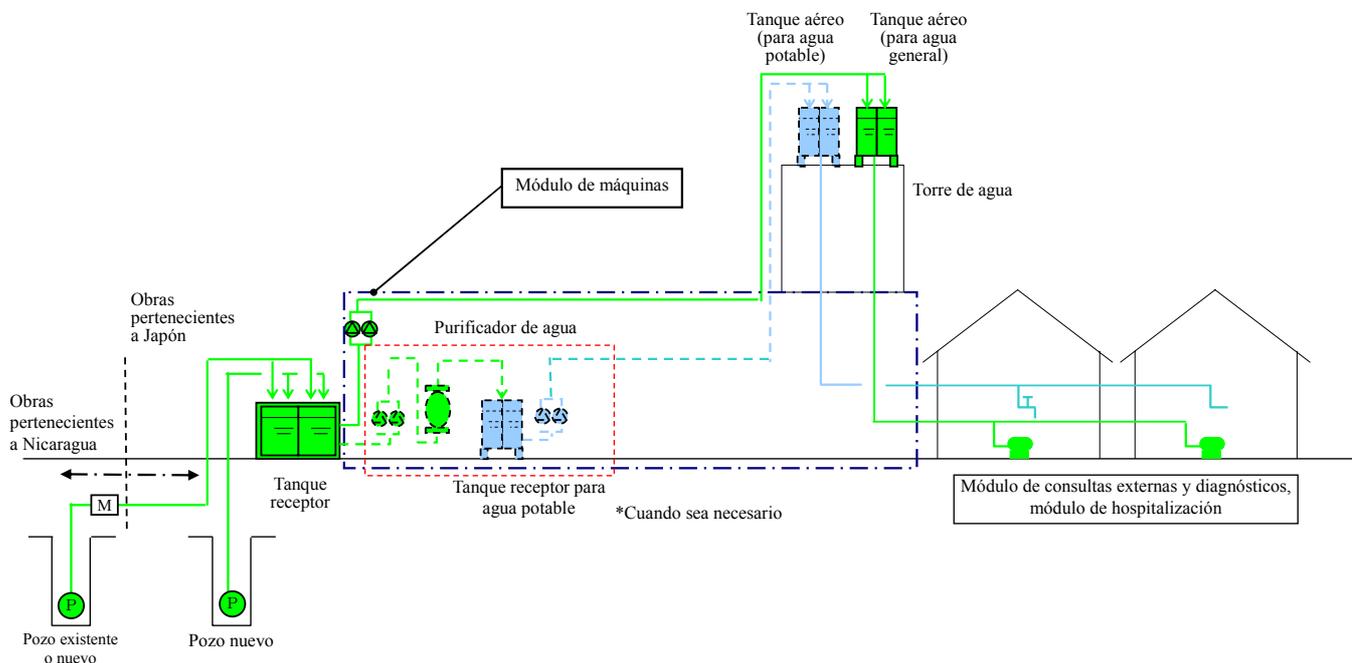


Gráfico 2-14 Plano esquemático del sistema de abastecimiento de agua

2) Sistema de desagüe

No existe sistema de alcantarillado alrededor del terreno de construcción. Se acordó en las consultas con MINSA de tratar las aguas negras dentro del terreno para luego descargarlas al río ubicado al sureste de mismo. La parte Nicaragüense se encargará de instalar la tubería desde el terreno hasta el río. A las aguas negras especiales que vienen del laboratorio o que están infectadas se ejecutará separadamente el tratamiento primario y luego se las pasará a la planta de tratamiento de aguas negras para tratarlas junto con las aguas negras generales.

El agua de lluvia dentro del terreno se descarga afuera mediante conductos subterráneos y abiertos. Al igual que la tubería de desagüe, la parte Nicaragüense se encargará de instalar los ductos desde el terreno hasta el río.

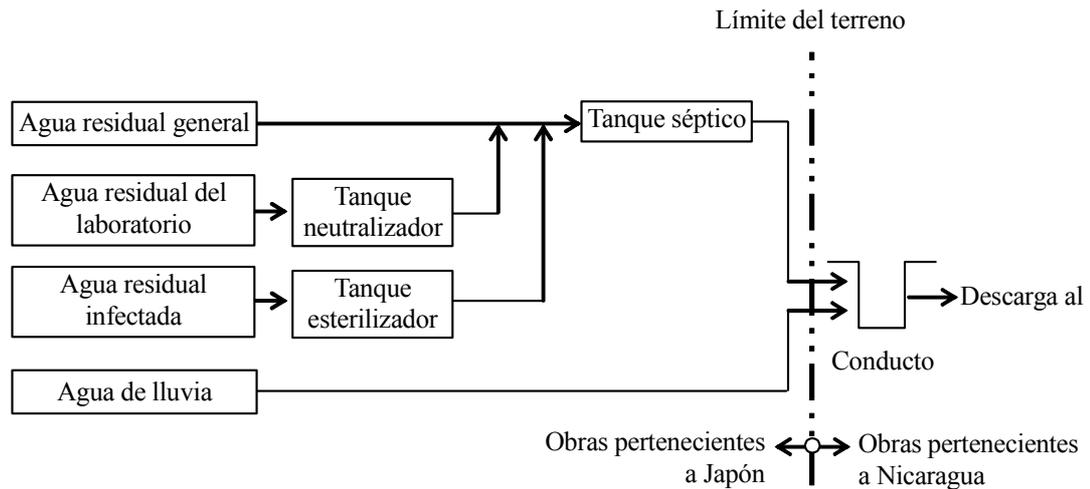


Gráfico 2-15 Flujo gramático de desagüe

3) Sistema de suministro de agua caliente

Por regla general, el agua caliente será suministrada separadamente sólo a lugares que la necesitan debido a su funcionamiento como duchas, lavamanos, sala de lavado y cocina. Considerando el costo de operación, se instalará sólo en la cocina el calentador de arranque instantáneo de gas. En los otros lugares, por razones de seguridad, se instalarán calentadores eléctricos.

4) Instalaciones de higiene

El inodoro del servicio será de estilo occidental con el aparato para el papel higiénico. Se utilizarán inodoros y urinarios comunes en Nicaragua. El inodoro será de tipo tanque bajo y el urinario de tipo válvula de lavado. El urinario será básicamente de tipo pared pero se considerará tipo piso para niños.

Al instalar lavamanos y fregaderos en el área purificada, se utilizarán tapones tipo codo como medida contra infecciones nosocomiales. El lavabo que se instalará en antesala del quirófano no se incluye en obras de instalaciones sino en obras de equipos médicos. En cuanto a las duchas, dando importancia a su durabilidad, se adoptará, por regla general, el tipo fijo en vez del tipo de mano.

5) Sistema de extinción de fuego

El sistema de extinción de fuego estará básicamente de acuerdo a las normas establecidas por las leyes de Nicaragua. En el hospital del Proyecto, se instalarán bocas de incendio internos y externos y extinguidores de mano. Para las bocas internos y externos, se proporcionará una bomba de incendio y un tanque de agua con la capacidad de almacenar agua para una hora. Los extinguidores de mano serán de polvo seco.

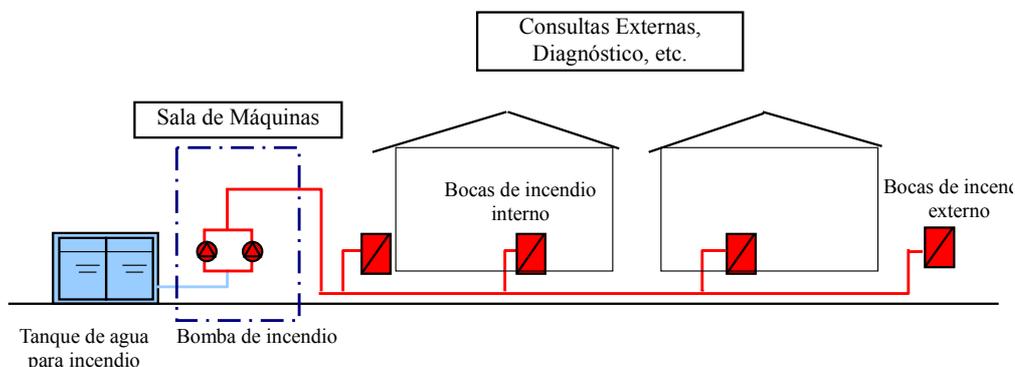


Gráfico 2-16 Plano esquemático del sistema de extinción de fuego

6) Sistema de gas médico

El gas médico necesario para el hospital puede ser variado: oxígeno, nitrógeno, aire comprimido, vacío y óxido nitroso. Como no hay muchas salas a suministrar, básicamente no se adoptará el sistema central. Sin embargo, en el caso de oxígeno, hay que llevar el tanque a la sala. Por lo tanto, en las salas que necesitan estar limpias como el quirófano, sala de recuperación, sala de expulsivo y sala de neonatología, se utilizará el sistema central en consideración al aspecto higiénico.

7) Planta de tratamiento de aguas residuales

Para facilitar el mantenimiento y reducir el costo de operación, se adoptará el sistema de tratamiento biológico. Se estima que la capacidad de procesamiento necesaria para el Proyecto es aproximadamente de 90 m³ por día. En conformidad con las normas del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA), el valor de referencia de desagüe será de DBO (demanda bioquímica de oxígeno) 60ppm y SS (sustancia en suspensión) 50ppm.

8) Planta de tratamiento de desechos

Los desechos hospitalarios son recogidos por la alcaldía diariamente, pero esta no lleva los desechos médicos, por lo que se instalará un incinerador. La especificación del incinerador estará de acuerdo con las normas establecidas en Nicaragua.

Cerca del incinerador se construirá una caseta para asegurar el espacio para recoger de desechos clasificados para el almacenamiento de cenizas que salen del incinerador. Como una medida para evitar la producción de gases tóxicos como dioxina, se clasificarán los desechos que pueden generar gases tóxicos en el marco de la operación cotidiana del hospital, reduciendo de esta manera el volumen a incinerar.

9) Instalaciones de la lavandería

En el actual hospital, se hace el lavado en el mismo hospital ya que en el municipio de Boaco no existen empresas a la cual se puede encargar ese tipo de trabajo. Igualmente, en el hospital del Proyecto se hará el lavado dentro de la instalación. Para tal fin se instalarán equipos como lavadores, escurridor y secadora.

10) Instalaciones de la cocina

En el actual hospital, se prepara la comida para los pacientes hospitalizados y el personal del hospital ya que en el municipio de Boaco no existen empresas a la cual se puede encargar de ese tipo de trabajo. Igualmente, en el hospital del Proyecto se construirá un comedor para los pacientes hospitalizados y el personal del hospital con las instalaciones de la cocina.

11) Sistema de aire acondicionado

Desde el punto de vista de reducción del costo de operación, se adoptará principalmente el método de circulación natural para las salas generales. Especialmente, en las salas donde se manejan microbios, se tomará medidas para asegurar suficiente ventilación en vez de utilizar equipos para aire acondicionado. En las salas sin aire acondicionado, se instalarán ventiladores en el cielo raso o en la pared para utilizarlos al mismo tiempo que se aproveche la ventilación natural a través de las ventanas. Se instalará el acondicionador de aire sólo en salas que lo necesitan para garantizar su funcionamiento en lo que se refiere al servicio médico (Véase el Cuadro 2-28). En cuanto al método, se utilizará el acondicionador de aire individual enfriado por aire que es común en Nicaragua, de pared o colgante. A las salas que requieren aire limpio, se introducirá el aire fresco de afuera a través del filtro, previniendo de esta manera la penetración del aire contaminado. En cuanto al quirófano, se instalará el acondicionador de aire de piso en una sala aparte para que no surja actividades de mantenimiento del mismo dentro del área purificada. El filtro será del tipo que se puede limpiar y rehusar.

En las salas que no tienen ventana o existe fuente de calor, vapor o olor, se instalarán equipos de ventilación mecánica.

A continuación se enumeran las salas con acondicionador de aire.

Cuadro 2-28 Salas con acondicionador de aire y tipo del equipo

Sala	Acondicionador de Aire	Observación
Quirófano, hall de quirófano	de piso	introducción del aire fresco
Sala de recuperación	de pared o colgante	introducción del aire fresco
Sala de esterilización	de pared o colgante	introducción del aire fresco
Sala de dilatantes	de pared o colgante	introducción del aire fresco
Sala de expulsivo	de pared o colgante	introducción del aire fresco
Sala de neonatología	de pared o colgante	introducción del aire fresco
Sala de lavado/preparación	de pared o colgante	
Laboratorio (general)	de pared o colgante	
Laboratorio Especial (rayos-x, ecografía)	de pared o colgante	
Bodega de insumos médicos	de pared o colgante	
Sala de hospitalización (privada)	de pared o colgante	
Morgue	de pared o colgante	

2-2-2-6 Plan de Materiales de Construcción

Al seleccionar los materiales de construcción, considerando la facilidad de mantenimiento, se adoptarán principalmente materiales y métodos que se han arraigado en Nicaragua. A continuación se enumeran los puntos básicos que se toman en cuenta en la selección de materiales.

(1) Material para el acabado externo

1) Techo

En cuanto a la estructura del techo, se propone evitar las goteras, las cuales promueve más que nada el desgaste de los edificios utilizando losas de concreto y techado asfáltico. Además, el acabado será de azulejos de techo de concreto para prevenir el deterioro que causa los rayos ultravioletas al techado asfáltico y proteger el techo de los cuerpos volantes en caso de huracanes, entre otros.

Las galerías externas serán diseñadas en estructura metálica ligera con techos de fibrocemento una vez considerado el rendimiento de costo.

2) Pared externo

Para la pared externo y las columnas se adoptará el método de construcción más común en Nicaragua. Podrá ser de concreto sin tratamiento o de bloques de concreto terminados con tratamiento superficial de mortero.

(2) Material para el acabado interno

1) Piso

Se adoptará los siguientes materiales dependiendo del uso o rendimiento requerido de cada sala.

① Área de consultas externas, corredor externo, baño:

En estas áreas que los pacientes utilizan frecuentemente, el piso será de azulejos que sean fáciles de limpiar y durables.

② Salas de administración, hospitalización, rayos-x:

Son áreas utilizadas moderadamente, de manera que será de azulejos terrazo de bajo costo.

③ Área limpia del quirófano y área de parto:

En las áreas con alta incidencia de contaminación se utilizará pisos pintados ya que son fáciles de limpiar y mantener limpio.

2) Pared

En el baño, sala de desechos y duchas, las sustancias contaminadas pueden quedarse pegadas a las paredes de las partes en donde se usa el agua. Estas paredes y las paredes relativamente fáciles de ensuciarse en lugares de uso común expuestos a lluvias y vientos como el corredor externo, serán de azulejos fáciles de enjugarse. Los demás paredes sean terminados con tratamiento superficial de mortero.

En cuanto a la sala de rayo-x, la pared será de concreto armado que tenga la capacidad de prevenir la radiación o se tomará medidas de protección con materiales de acero o plomo.

En las paredes del corredor, las paredes internas y las esquinas salientes de las columnas donde existe la posibilidad de que las camillas contacte, se instalarán guardacamillas o guarda esquinas que sirvan a la vez de pasamano.

3) Cielo raso

Se adoptará los siguientes materiales dependiendo del uso o rendimiento requerido de cada sala.

- ① Las salas con acondicionador de aire como el laboratorio, área de parto y quirófano:
Se adoptará el cielo raso con tablas cuadradas acústicas de lana mineral sobre la estructura metálica ligera barras en forma de T que se usa comúnmente en Nicaragua y que es de bajo costo. De esta manera, se puede mejorar el rendimiento del acondicionador de aire.
- ② Salas de hospitalización:
Se adoptará el cielo raso con tablas de enlucido y tablas acústicas de lana mineral sobre la estructura metálica ligera. Por ser de doble tabla, el cielo raso permite la ventilación en el desván y mejora la comodidad de la sala.
- ③ Otras salas:
Será de concreto pintado sin tablas.

4) Accesorios de construcción, etc.

En el exterior, considerando la resistencia a la intemperie, se adoptará marcos de aluminio. En cuanto a los accesorios internos, como la mayoría de los accesorios se utilizan en las partes que da al corredor externo y estará en el aire libre, se adoptarán marcos de aluminio en base a las mismas razones que los accesorios externos. Los accesorios internos que no tienen contacto con el aire fresca, serán de madera. Para la sala de rayos-x y sala de máquinas, se adoptarán accesorios de acero. En el caso de la sala de rayos-x donde existe la necesidad de protegerse de radiación, éstos serán reforzados con tablas de plomo. En el Cuadro 2-29, se demuestra los materiales del acabado y el método de construcción mencionado arriba.

Cuadro 2-29 Materiales del Acabado y el Método de Construcción

Parte	Método local (Incluyendo el edificio actual)	Método adoptado	Razones de adopción
Techo	techo con pendiente (tejas sobre base de madera)	techo con pendiente (azulejos para techo de concreto sobre base de concreto)	Tejas son comunes en Nicaragua y el mantenimiento es relativamente fácil. Para base se utiliza losas de concreto como medida contra goteras.
Pared externo	base de mortero pintado	base de mortero pintado	Es un método común en Nicaragua y se conoce mucho de su mantenimiento.
Piso	azulejos de	azulejos de terrazo chapas largas	Es un material utilizado comúnmente en Nicaragua y el mantenimiento y limpieza es relativamente fácil. Se utilizan chapas largas como medidas para prevenir infecciones nosocomiales.
Pared interno	azulejos pintada	azulejos pintada	Son comunes en Nicaragua y el mantenimiento es relativamente fácil.
Cielo raso	pintada tablas acústicas de lana mineral	pintada tablas acústicas de lana mineral	Son comunes en Nicaragua y el mantenimiento es relativamente fácil.
Accesorios de Construcción	aluminio acero madera	aluminio acero madera	Son comunes en Nicaragua y el mantenimiento es relativamente fácil.

2-2-2-7 Plan de Equipos

A continuación se presentará la lista de equipos de diseño que se adquirirán para el hospital del Proyecto y se escribirán las especificaciones y objetivos de los principales equipos.

Cuadro 2-30 Lista de equipos de diseño

Código No.	Código de solicitud (Minuta)	Nombre de equipo	Cant. diseñada
1) Rayos-x			
1	1	Equipo de rayos X fijo	1
2	3	Unidad móvil de rayos X	1
3	8	Ultrasonido	1
4	5	Instrumentos para rayos X	1
5	6	Equipo de revelado manual	1
6	10	Negatoscopio, grande	1
2) Examen fisiológico			
7	9-1	Electrocardiógrafo	1
3) Examen de muestras			
8	12	Microscopio binocular	4
9	25	Refrigerador	3
10	28	Horno	1
11	32	Autoclave vertical	1
12	13	Agitador de pipetas	1
13	14	Rotador serológico	1
14	16	Balanza electrónica	1
15	17	Baño maría	2
16	18	Centrífuga	2
17	19	Congelador	1
18	21	Destilador de agua	1
19	24	Plato de calentamiento	1
20	26	Refrigerador para sangre	1
21	27	Centrífuga de hematocrito	1
4) Depósito de equipos			
22	33-1	Autoclave (A)	1
23	33-2	Autoclave (B)	1
5) Quirófano			
24	37	Mesa de operación	3
25	42	Monitor	3
26	45-1	Lavabo quirúrgico, 3 personas	1
27	45-2	Lavabo quirúrgico, 2 persona	1
28	46	Set de cesaria	2
29	47-1	Set de cirugía general	2
30	47-2	Set de cirugía menor	2
31	36	Electrocauterio	3
32	39	Lámpara cielítica	3
33	40	Lámpara auxiliar de operación	3
34	41	Máquina de anestesia	3
35	52	Set básico de ortopedia	2
36	53	Set de traqueostomía	1
37	94	Mesa de mayo	3
6) Sala de neonatología			
38	56	Cuna	4
39	61	Fototerapia	3
40	63	Incubadora neonatal	6
7) Común para todas las áreas			
41	11	Negatoscopio, pequeño	11
42	34	Autoclave de mesa	2
43	35	Desfibrilador	2
44	55	Balanza neonatal	7
45	57	Cuna térmica	6
46	58	Cámara cefálica	3
47	59	Mesa para examen neonatal	4
48	60	Mesa para examen	18

Código No.	Código de solicitud (Minuta)	Nombre de equipo	Cant. diseñada
49	64	Laringoscopio neonatal	5
50	65	Laringoscopio	4
51	66	Doppler fetal	4
52	69	Mesa de examen ginecológica	4
53	71	Criocirugía para ginecología	1
54	73	Oxímetro de pulso	2
55	74-1	Ambú para adulto	5
56	74-2	Ambú pediátrico	2
57	74-3	Ambú neonatal	5
58	75	Aspirador, pequeño	7
59	76	Aspirador, grande	6
60	77	Balanza de adulto	8
61	78	Bomba de infusión	2
62	79	Bomba de jeringa	2
63	80-1	Cama (A)	76
64	80-2	Cama (B)	14
65	80-3	Cama (C)	4
66	80-4	Cama pediátrica	13
67	81-1	Cama ortopédica, adulto	2
68	82	Cama de expulsivo	2
69	83-1	Camilla	8
70	83-2	Cama para tratamiento	2
71	84	Carro de curaciones	12
72	85	Carro de paro	2
73	88	Cortina de 2 paneles	3
74	89-1	Estetoscopio, adulto	20
75	89-2	Estetoscopio, neonatal	6
76	90	Flujómetro de oxígeno	25
77	91	Gabinete	8
78	92	Lámpara cuello de cisne	16
79	93	Mesa de instrumentos	14
80	95	Mesa de noche	104
81	98	Mesa para alimentar	91
82	99	Nebulizador	5
83	100	Oto-oftalmoscopio	6
84	101	Portasuero	76
85	103	Sierra cortadora de yeso	1
86	105	Silla de ruedas	4
87	108-1	Tensiómetro para adulto	20
88	108-2	Tensiómetro para neonatal	6
89	109	Tijera para enyesado brenmach	1
8) Manutención, etc.			
90	112-6	Herramientas para electrónica	1
91	112-7	Multímetro digital múltiples funciones	2
9) Muebles médicos			
92	113	Silla para médico	13
93	114	Mesa para médico	13
94	115	Silla redonda	38
95	116	Mesa de trabajo	2
96	117	Mesa para capacitación	8
97	118	Silla para capacitación (A)	16
98	119	Silla para capacitación (B)	60
99	120	Estante para medicamento	8
100	121	Cama para dormitorio	3

Cuadro 2-31 Especificaciones de los Principales Equipos Médicos

Código No.	Nombre de equipo	Cant. diseñada	Especificaciones	Objetivo de uso
1	Equipo de rayos X fijo	1	método:inversor; potencia:igual o más de 32kW; tensión del tubo : 40-150kV; corriente del tubo : igual o más de 10-400mA; con bucky de mesa, bucky mural; con cassette: 8'x10',10'x12',11'x14',14'x17'	Principalmente para tomar radiografías generales de pecho y abdomen.
2	Unidad móvil de rayos X	1	método:inversor ; tipo inalámbrico, automóvil; tensión del tubo: igual o más de 45-125kV; con cassette: 8'x10',10'x12',11'x14',14'x17'	Para tomar radiografías en la sala de hospitalización o tomar radiografías de pacientes de ortopedia en el quirófano.
3	Ultrasonido	1	tipo carreta;modo: B, B/M, M; monitor:blanco y negro,igual o más de 12pulgadas; transductor:para abdomen	Para realizar diagnóstico por ultrasonido del abdomen.
7	Electrocardiógrafo	1	ECG:estándar12 leads; filtro:AC, muscular, drift; interruptor de sensibilidad:5, 10, 20mm/mV; monitor de :LCD; con soporte, colgador de cable	Diagnóstico de arritmia.
20	Refrigerador para sangre	1	capacidad: igual o más de300L; puerta de un lado; límite de control de temperatura:aprox. 4-6°C; control de temperatura:microprocesador; presentación de la temperatura:digital; con alarma	Almacén de sangre.
22	Autoclave(A)	1	tipo:con caldera interna; capacidad: igual o más de 220L; presentación: temporizador, temperatura, presión; dispositivo de seguridad; accesorio: ablandador de agua, panel	Esterilización de aparatos y ropa
23	Autoclave (B)	1	tipo:con caldera interna; capacidad: igual o más de 160L; presentación: temporizador, temperatura, presión; dispositivo de seguridad; accesorio: ablandador de agua, panel	Esterilización de aparatos y ropa
24	Mesa de operación	3	tipo:manual, hidráulico; dimensión de la parte arriba de la mesa: igual o más de 450(W)x1,900(L)mm; límite de elevación: igual o más de 650-950mm	Se utiliza para las operaciones.
25	Monitor	3	medición de: electrocardiógrafo, respiración; latido, presiónNIBP; temperatura, SpO2; monitor:TFTcolor LCD; # de ondas: igual o más de 5ondas; método de registro:termal; igual o más de 2ondas, soporte ruedas	Monitorear las condiciones fisiológicas de los pacientes graves.
31	Electrocauterio	3	modo de salida:incisión, coagulación circuito de salida: método flotante; fuga de corriente de alta frecuencia: igual o menos de 150mA; con dispositivo de seguridad y alarma; con mesa con ruedas	Para realizar la incisión y coagulación del tejido antes de la operación
34	Máquina de anestesia	3	tipo:se puede utilizar desde infantes hasta adultos; con ventilador y monitor; medidor de flujo:O2, N2O; vaporizador: halotano yservoflorane sistema de control de ventilador: eléctrica ; volumen de aire renovado: igual o más de 45-1,500mℓ;	Para aplicar la anestesia total para la operación.
35	Set básico de ortopedia	2	un juego completo de instrumentos quirúrgicos para ortopedia: tijera, pinza, fórceps variados, elevador, aguja para suturar, sierra y espátulas, entre otros	Para operación ortopédica.
43	Desfibrilador	2	Salida del desfibrilador: igual o más de 2-200 julios, escala de igual o más de 12; tiempo para cargar: igual o menos de 10 segundos; latido en el medidor ECG: igual o más de 15-300veces/minuto; monitor:CRT o EL, igual o más de 5 pulgadas	Recuperar el ritmo natural del corazón cuando ocurre una falla cardíaco

Código No.	Nombre de equipo	Cant. diseñada	Especificaciones	Objetivo de uso
68	Cama de expulsivo	3	método de elevación: manual, pedal de pie; límite de elevación: aprox. 650-900mm; dimensiones de la parte superior de mesa: 600(W)x1,150(L)mm aprox.	Se utiliza para el parto.
70	Cama de tratamiento	2	tipo: elevación hidráulico, manual; dimensiones de la parte superior de mesa: 800(W)x2,100(L)mm aprox.; altura regulable: 550-900mm aprox.; accesorios: colchón, riel de lado, colgador de cilindro de oxígeno	Tratamiento y traslado de pacientes graves.

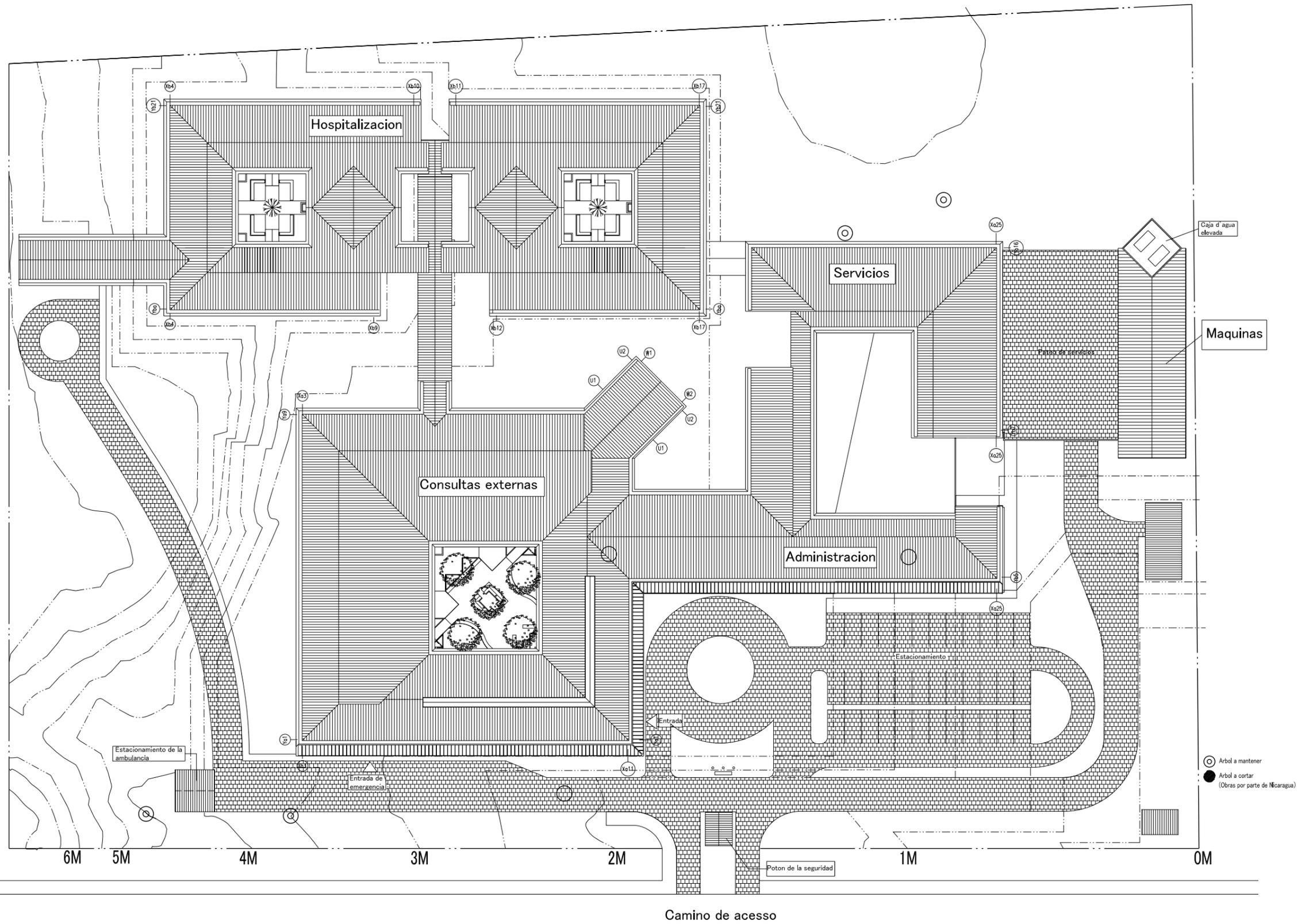
Sobre los repuestos e insumos de los equipos del Proyecto

Muchos de los equipos a ser adquiridos a través del Proyecto son similares a los existentes y no hay muchos equipos que conlleva alto costo de operación y mantenimiento. Por lo tanto se estima que es posible garantizar el costo de operación y mantenimiento, de manera que no se incluyen en el Proyecto los repuestos para los equipos. Asimismo, en cuanto a los insumos, el MINSA está actualmente proporcionando, por ejemplo, películas de rayos-x periódicamente. Por tal razón, se incluyeron en el Proyecto sólo insumos que se necesitan para la prueba y la capacitación sobre la operación y mantenimiento que realizará el personal de la empresa japonesa que se encargará de la adquisición de equipos después de la instalación de los mismos. Nicaragua adquirirá los insumos restantes.

2-2-3 Plano de Diseño Básico

Cuadro 2-32 Lista de Planos

	Nombre de la instalación	Tipo del plano	Escala	Páginas
1	Plano de disposición		1/600	63
2	Lista de nombre de las salas			65
3	Consulta Externas e Diagnosticos	Planta	1/300	67
4		Cortes e Vistas	1/300	69
5	Administración, Servicios y Maquinarias	Planta	1/300	71
6		Cortes e Vistas	1/300	73
7	Hospitalización	Planta	1/300	75
8		Cortes e Vistas	1/300	77



Lista de nombre de las salas

■CONSULTAS EXTERNAS/DIAGNOSTICOS	
CONSULTAS EXTERNAS ESPECIALIZADAS	
A 1	Espera externa
A 2	Entrada
A 3	Recepción
A 4	Caja
A 5	Archivo clínico/Estadística
A 6	Asistencia social
A 7	Sala de guarda noturno
A 8	Espacio de espera
A 9	Consultorio (traje)A
A 10	Consultorio (traje)B
A 11	Area de espera
A 12	Consultorio de pago
A 13	Tratamiento de pago
A 14	Consultorio (Ortopedia)
A 15	Enyesado
A 16	Consultorio (Cirugía)
A 17	Tratamiento (Ortopedia/Cirugía)
A 18	Consultorio (Medicina interna)
A 19	Consultorio (Pediatria)
A 20	Tratamiento (Pediatria/Med.Interna)
A 21	
A 22	
A 23	Baño
A 24	Corredor de los médicos
A 25	Consultorio/Tratamiento (Gineco-obstetricia)
A 26	Baño
A 27	Baño (Masc.)
A 28	Baño (Discapacitado.)
A 29	Baño (Fem.)
A 30	Corredor
EMERGENCIA	
B 1	Antesala
B 2	Sala de emergencia
B 3	Sala de tratamiento (deshidratación)
B 4	Sala de observación
B 5	Baño
B 6	Enfermería
B 7	Sala de medicos
B 8	Desechos
B 9	Depósito
B 10	Corridor
LABORATORIO/DIAGNOSTICO	
C 1	Recepcion de Laboratorio
C 2	Muestra de esputo
C 3	Muestra de sangre - 1
C 4	Muestra de sangre - 2
C 5	Muestra de orina (Masc.)
C 6	Muestra de orina (Fem.)
C 7	Laboratorio clínico
C 8	Preparación
C 9	Análisis bacteriológico

C 10	Recepcion de rayos-x
C 11	Electrocardiografía
C 12	Rayos-X
C 13	Control de rayos-x/lectura de películas
C 14	Ecografía
C 15	Deposito
C 16	Sala de reunión
C 17	Deposito de películas
C 18	Cuarto oscuro
C 19	Baño func.(Masc.)
C 20	Baño func.(Fem.)
C 21	SK
C 22	Corridor
PARTO	
D 1	Hall de preparación para parto
D 2	Sala de contracciones
D 3	Examen obstetrico interno
D 4	Baño
D 5	Sala de expulsivo A
D 6	Sala de expulsivo B
D 7	Recuperación
D 8	Enfermería
D 9	Sala de medicos
D 10	Vestuario
D 11	Sala de neonatologia (Antesala)
D 12	Sala de neonatologia (Interno a lo hospital)
D 13	Sala de neonatologia (Externo a lo hospital)
QUIRÓFANO	
E 1	Hall de transferencia
E 2	Hall de quirofono
E 3	Quirófono A
E 4	Quirófono B
E 5	Quirófono C
E 6	Sala de cilindro de gas
E 7	Depósito de equipo
E 8	Recuperación
E 9	Enfermería
E 10	Sala de conferencia
E 11	Vestuário (Masc.)
E 12	Vestuário (Fem.)
E 13	Baño (Masc.)
E 14	Baño (Fem.)
E 15	sala de materiales usados
E 16	Lavado /Preparación
E 17	Sala de esterilización
E 18	Materiales desechables
E 19	Sala de equipo de aire acondicionado
E 20	Corredor

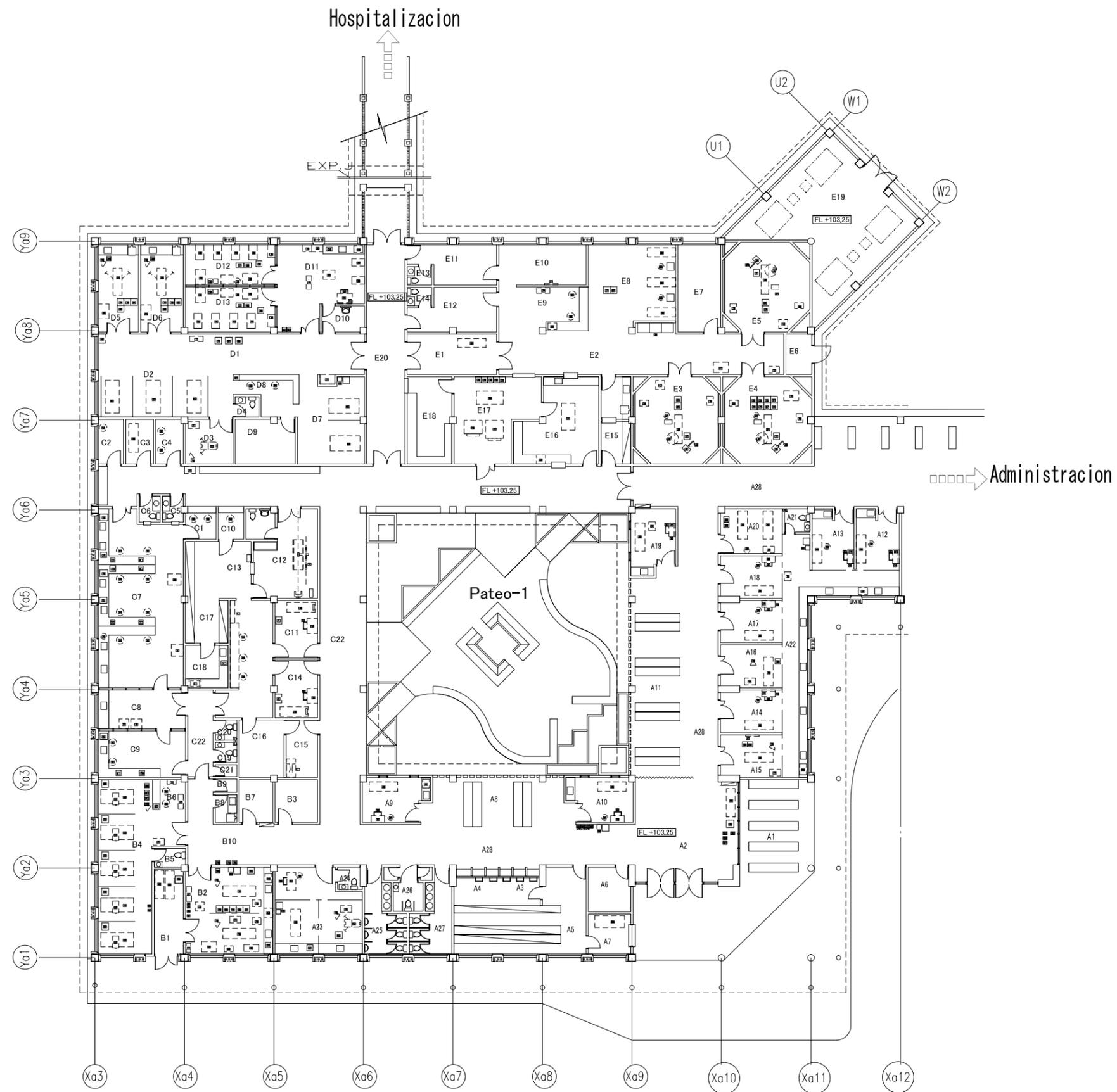
■ADMINISTRACIÓN	
ADMINISTRACIÓN	
F 1	Hall de entrada
F 2	Area de espera
F 3	Farmacia (Ventanilla paga y gratuita)
F 4	Bodega de insumos médicos
F 5	Oficina
F 6	Epidemiologias
F 7	Estadística
F 8	Recursos humanos
F 9	Director
F 10	Vice-Director A
F 11	Vice-Director B
F 12	Jefe de enfermeras
F 13	Secretaria
F 14	Biblioteca
F 15	Sala de capacitación
F 16	Depósito
F 17	Baño (Masc.)
F 18	Baño (Fem.)
F 19	Despensa
F 20	Corredor

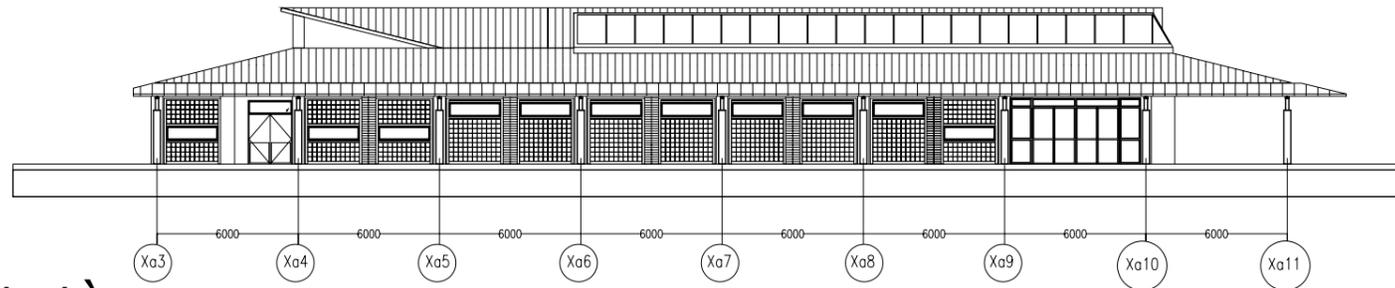
■BLOQUE DE MANUTENCIÓN	
SETOR DE MANUTENCIÓN	
G 1	Sala de manutención de maquinaria
G 2	Oficina de la manutención
G 3	manutención predial
G 4	Lavandería
G 5	Depósito de ropa limpa
G 6	Sala de costura
G 7	Oficina da cocina
G 8	Vestuario
G 9	Depósito
G 10	Depósito de carnes y pescados
G 11	Depósito de verduras e frutas
G 12	Depósito de basura
G 13	Cocina
G 14	Comedor
G 15	Bañõ (Masc.)
G 16	Bañõ (Fem.)
G 17	Corridor
G 18	Corridor

■SALA DE MAQUINAS	
ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA	
G 19	Generador eléctrico
G 20	Sala de eletricidad
G 21	Sala de cilindro de gas
G 22	Sala de bomba
G 23	tanque d'agua
G 24	Sala de bomba para tanque elevado d'agua
G 25	Incinerador
G 26	Sala de maquinas para tratamiento de aguas residuales
G 27	Casita de guardia

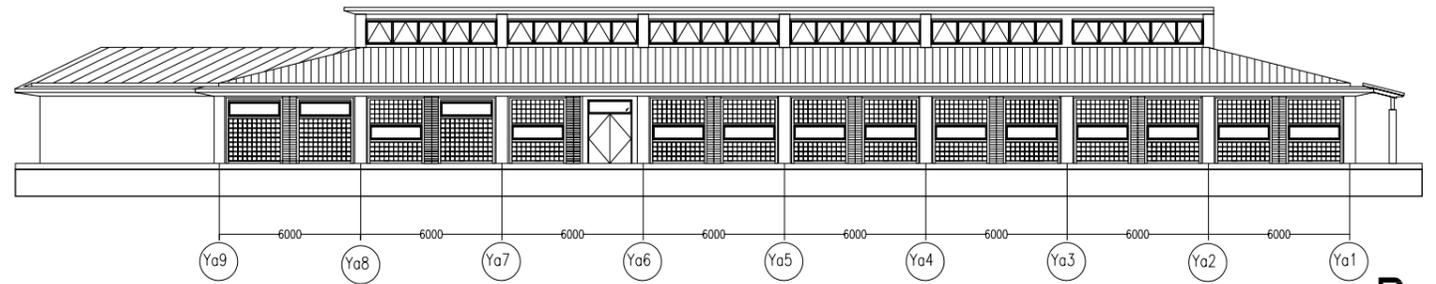
■HOSPITALIZACIÓN	
HOSPITALIZACIÓN (Gineco-obstetricia/cirugia/Ortopedia)	
H 1	Enfermeria
H 2	Sala de reunión
H 3	Dormitorio médico
H 4	Depósito de equipos
H 5	Desechos
H 6	Tratamiento
H 7	Tratamiento (Pediatria)
H 8	Tratamiento (Obstetricia)
H 9	Sala de tratamiento aislado (Obstetricia)
H 10	Sala con 6 camas A -Gineco-obstetricia
H 11	Sala con 6 camas B -Gineco-obstetricia
H 12	Sala con 6 camas C -Gineco-obstetricia
H 13	Sala con 6 camas D -Gineco-obstetricia
H 14	Sala con 6 camas E -Gineco-obstetricia
H 15	Sala con 5 camas A -Cirugía/ Ortopedia
H 16	Sala con 5 camas B -Cirugía/ Ortopedia
H 17	Salacon 5 camas C-Cirugía/ Ortopedia
H 18	Sala con 5 camas D -Cirugía/ Ortopedia
H 19	Sala con 4 camas -Semi privado
H 20	Baño
H 21	Lavabo
H 22	Cuarto individual -Privado
H 23	Baño
H 24	Duchas
H 25	Depósito de equipos
H 26	Area para camillas
H 27	Depósito
H 28	Baño (Masc.)
H 29	Baño (Fem.)
H 30	Baño (Minusvalido)
H 31	Corredor

HOSPITALIZACIÓN (Medicina interna/Pediatria)	
I 1	Enfermeria
I 2	Sala de reunión
I 3	Dormitorio médico
I 4	Depósito de equipos
I 5	Enfermeria (semi-privado)
I 6	H.C.U. con 4 camas
I 7	Sala con 1 cama (Medicina interna aislado)
I 8	Baño
I 9	Sala con 1 cama (Medicina interna aislado)
I 10	Baño
I 11	Sala con 4 camas (Medicina interna)
I 12	Sala con 4 camas (Medicina interna)
I 13	Sala con 4 camas (Medicina interna)
I 14	Sala con 4 camas (Medicina interna)
I 15	Sala con 5 camas (Pediatria)
I 16	Sala con 5 camas (Pediatria)
I 17	Sala con 5 camas (Pediatria)
I 18	Sala con 1 cama (Pediatria con infección)
I 19	Baño
I 20	Sala con 1 cama (Pediatria aislado)
I 21	Bañõ
I 22	Sala con 4 camas - semi-privado
I 23	Baño
I 24	Lavabo
I 25	Sala individual -Privado
I 26	Baño
I 27	Duchas
I 28	Desechos
I 29	Area para camillas
I 30	Depósito
I 31	Bño (Masc.)
I 32	Baño(Fem.)
I 33	Baño (Discapacitado.)
I 34	Corredor
I 35	Morgue
I 36	Sala de espera

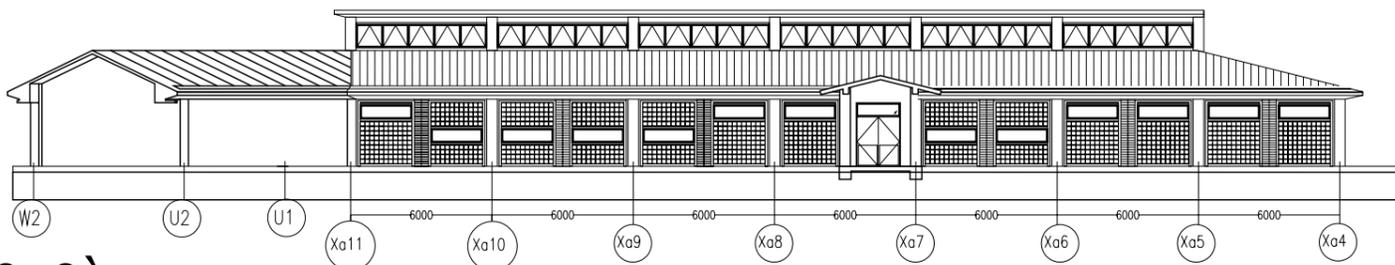




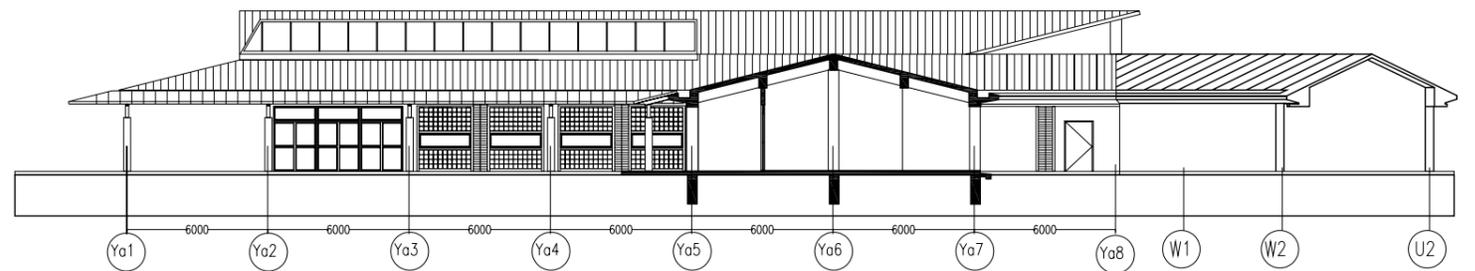
A-A'



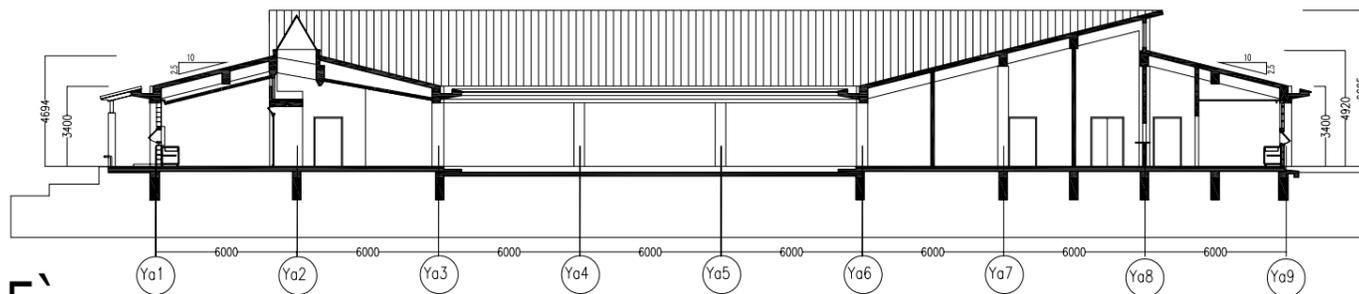
B-B'



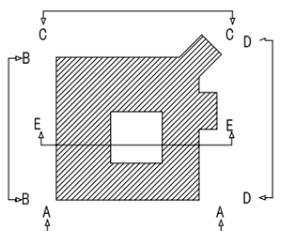
C-C'



D-D'

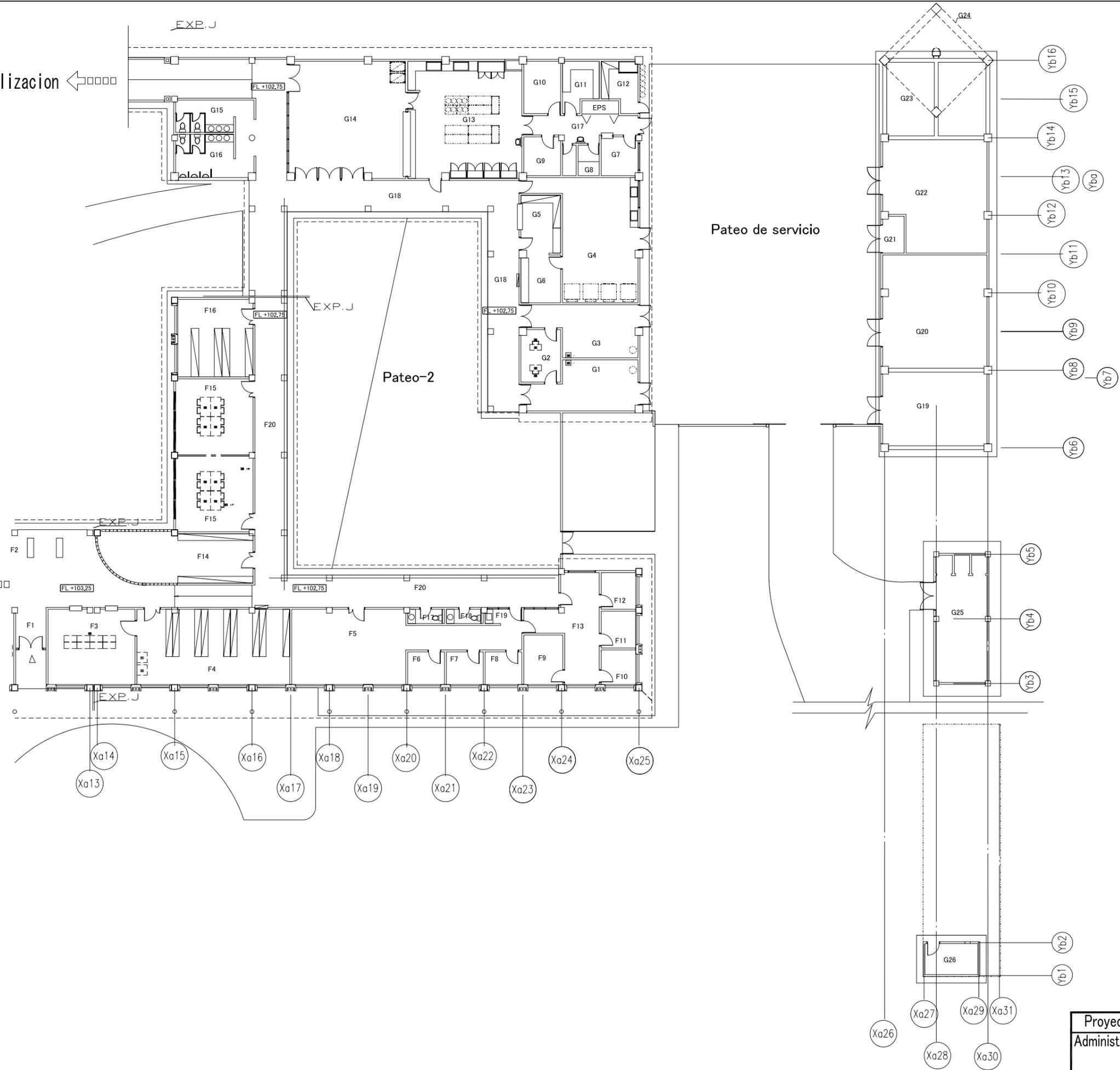


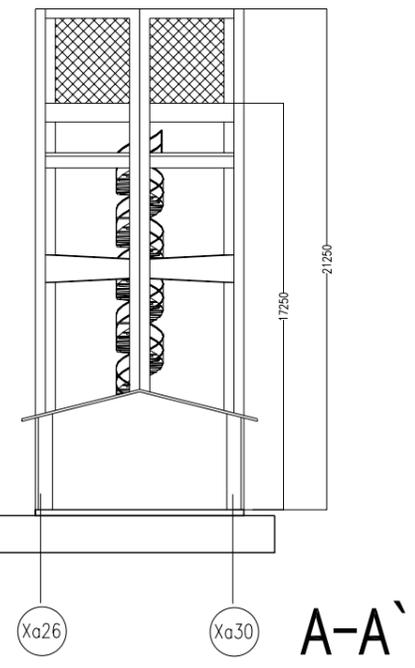
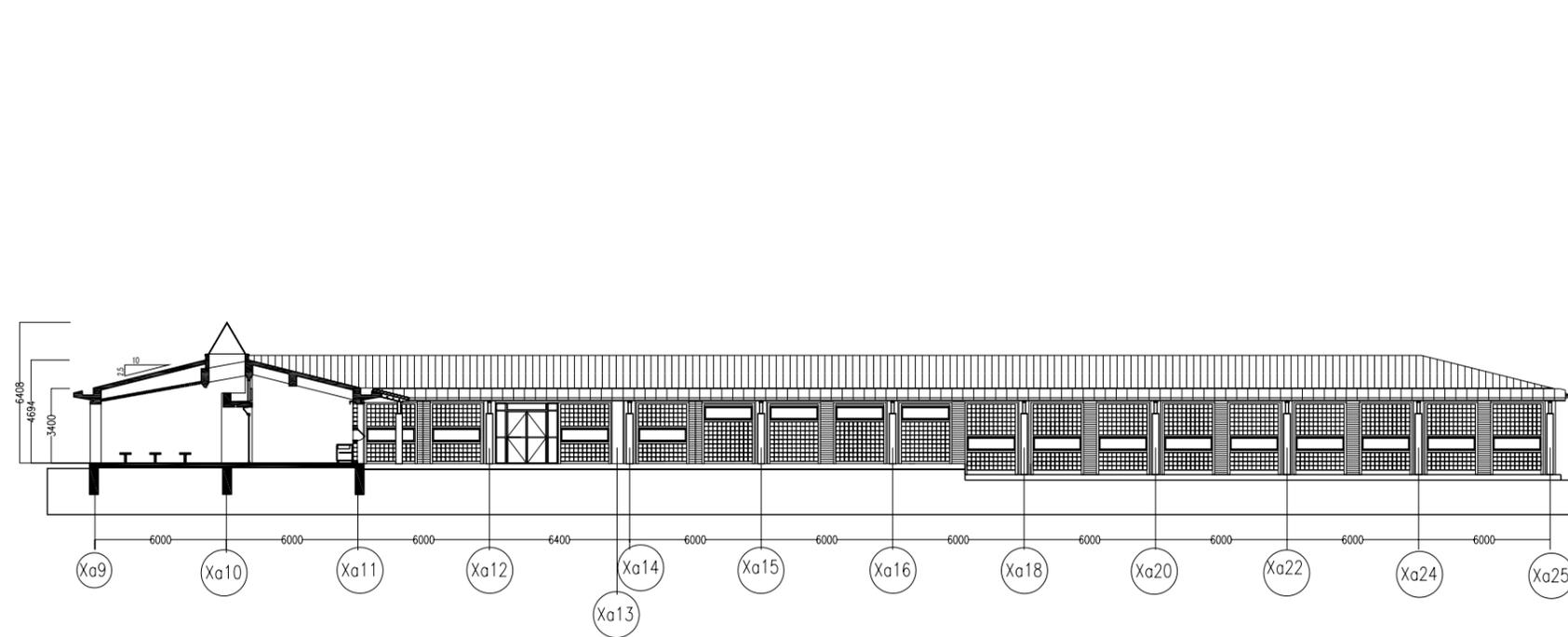
E-E'



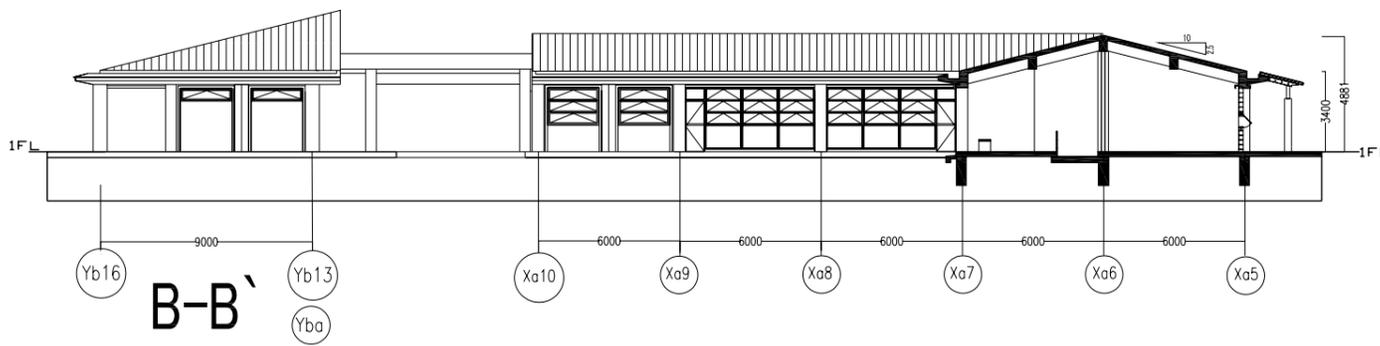
Hospitalizacion ←

Consultas externas
y diagnosticos ←

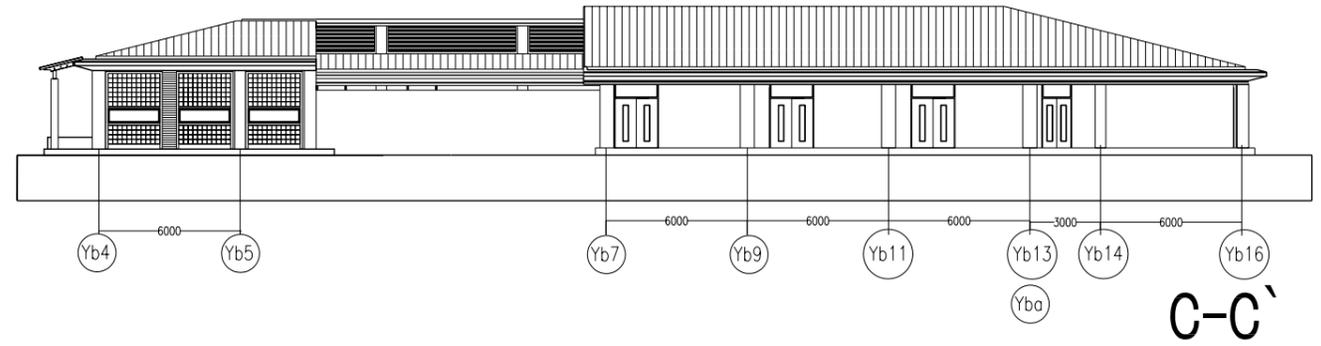




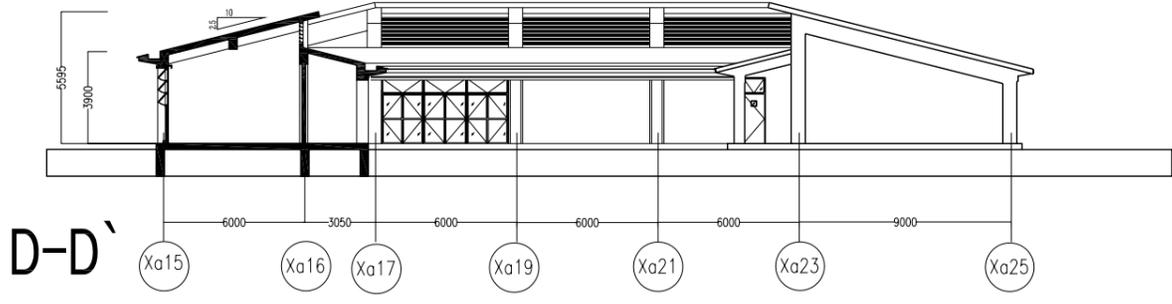
A-A'



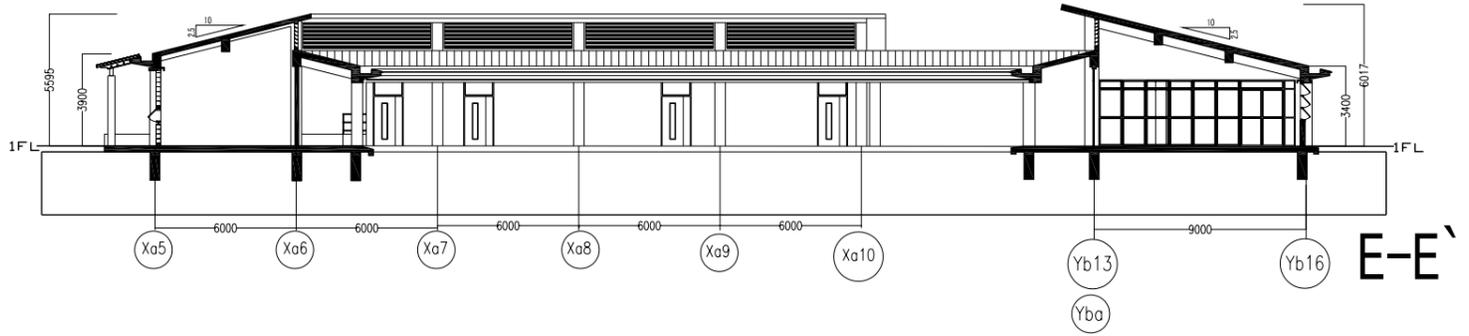
B-B'



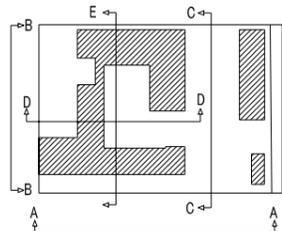
C-C'

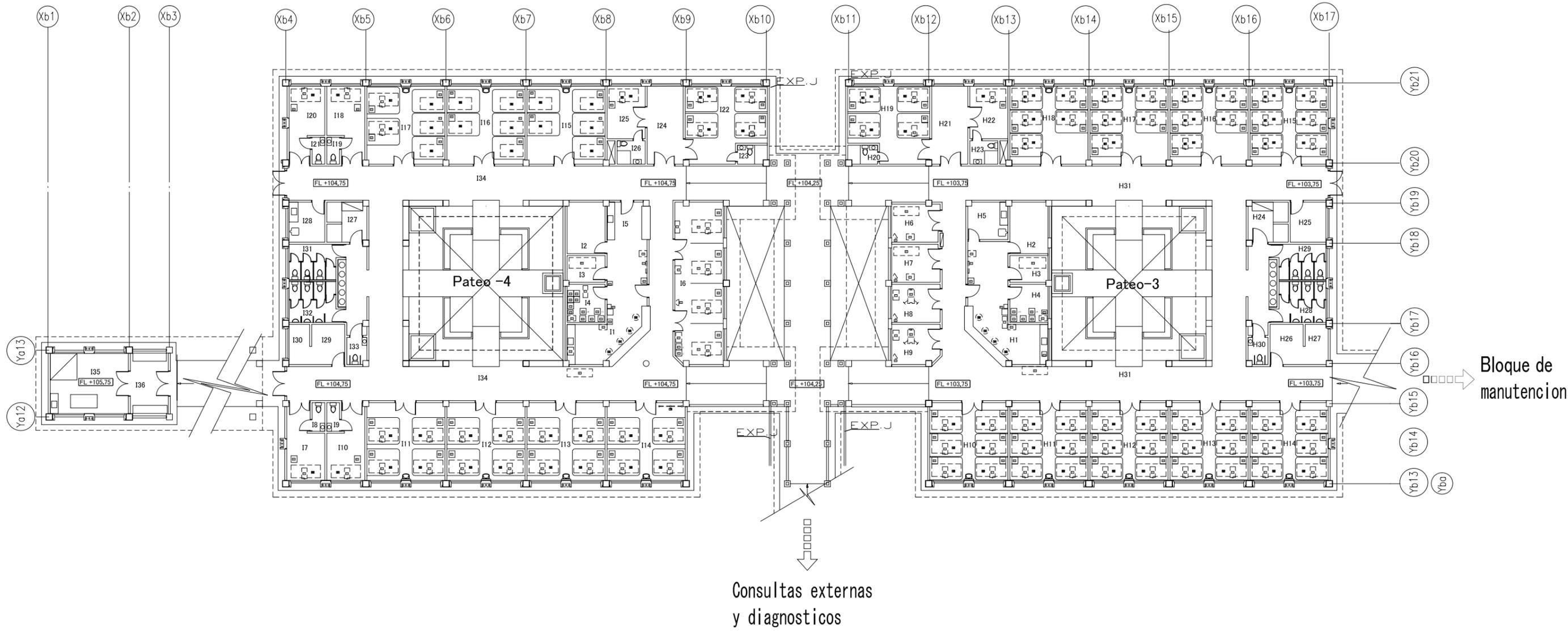


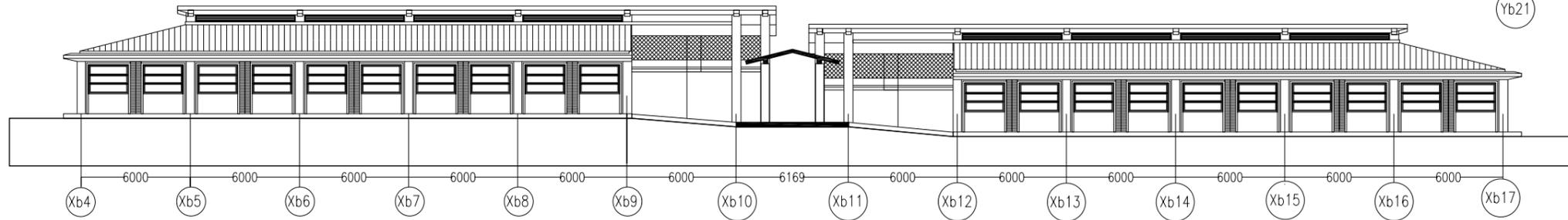
D-D'



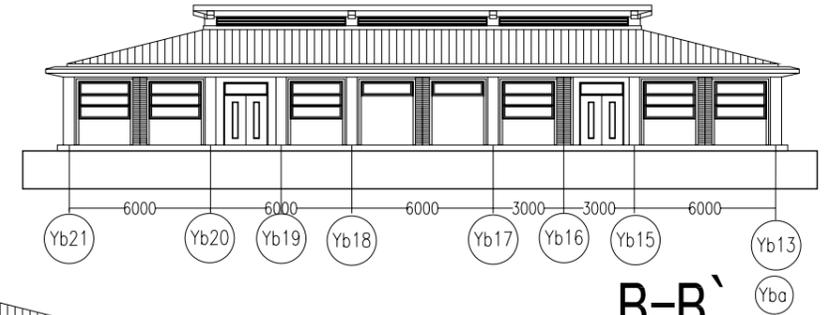
E-E'



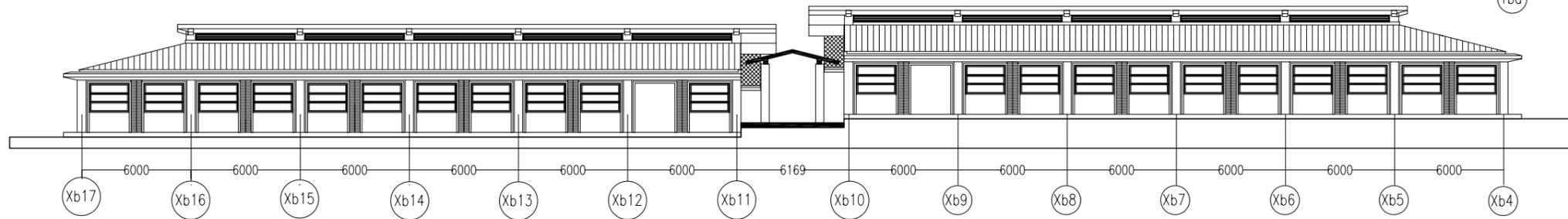




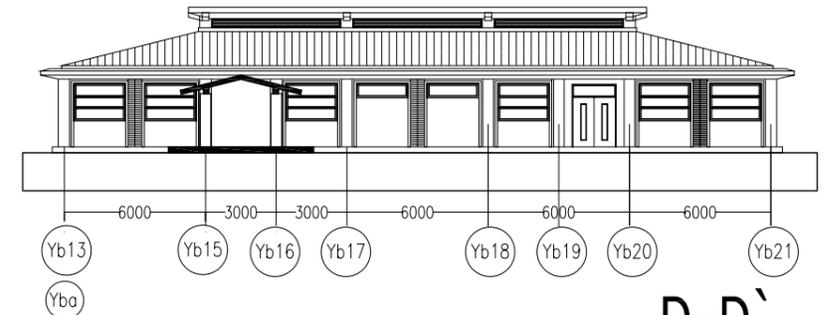
A-A'



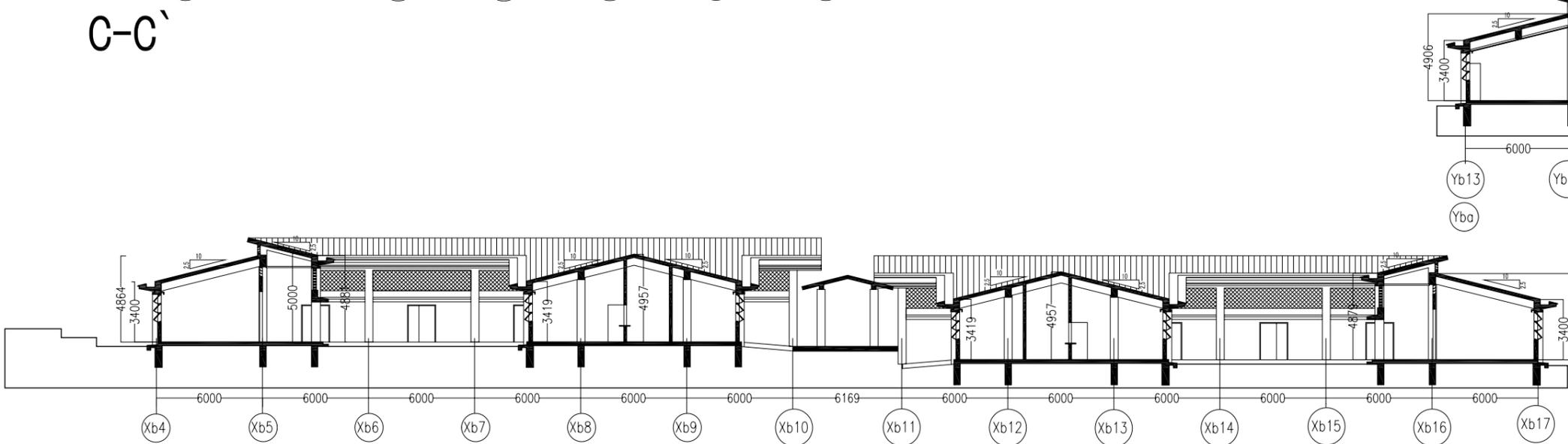
B-B'



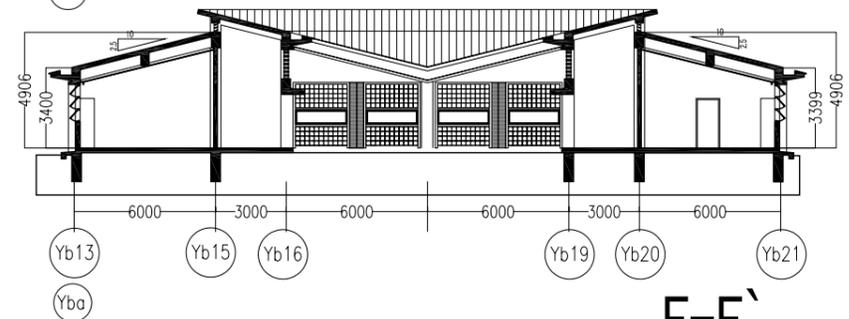
C-C'



D-D'



E-E'



F-F'

