

COMISION ESPECIAL DE ASESORIA
PARA LA PREVENCION DEL RIESGO SISMICO
DEL ESTADO MERIDA
C.E.A.P.R.I.S

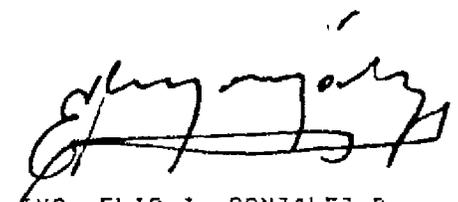
DOCUMENTO ORIGINAL EN
MAL ESTADO

EVALUACION PRIMARIA

AMBULATORIO VENEZUELA
AVDA. LAS AMERICAS - ESTADO MERIDA

CONVENIO No. 6 CCDU-87

MERIDA
1988



ING. ELIDIO J. GONZALEZ B.
C.I.V. 47.775

INDICE

PAG.

ANTECEDENTES.....	001
CARACTERISTICAS GENERALES.....	003
ETAPA INICIAL.....	006
-ANALISIS DE LA INFORMACION DISPONIBLE.....	006
-ELABORACION DE PLANOS.....	008
-UBICACION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	008
-INSPECCION OCULAR DE LA EDIFICACION Y LEVANTAMIENTO DE DANOS.....	011
-INFORME FOTOGRAFICO.....	019
-EVALUACION DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO.....	058
ETAPA INTERMEDIA.....	070
-ANALISIS PRELIMINAR, TIPIFICACION ESTRUCTURAL Y ESTUDIO DEL MODELO EXISTENTE.....	070
-EVALUACION CUALITATIVA DE LA VULNERABILIDAD DE LA ESTRUCTURA.....	082
ETAPA FINAL.....	092
-EVALUACION BAJO CARGAS VERTICALES.....	092
-EVALUACION BAJO CARGAS SISMICAS HORIZONTALES.....	126
-EVALUACION DE LAS SALIDAS DE EMERGENCIA.....	160
-CONCLUSIONES. INFORME TECNICO.....	168
REFERENCIAS.....	174
PLANOS.....	175

EVALUACION PRIMARIA AMBULATORIO VENEZUELA

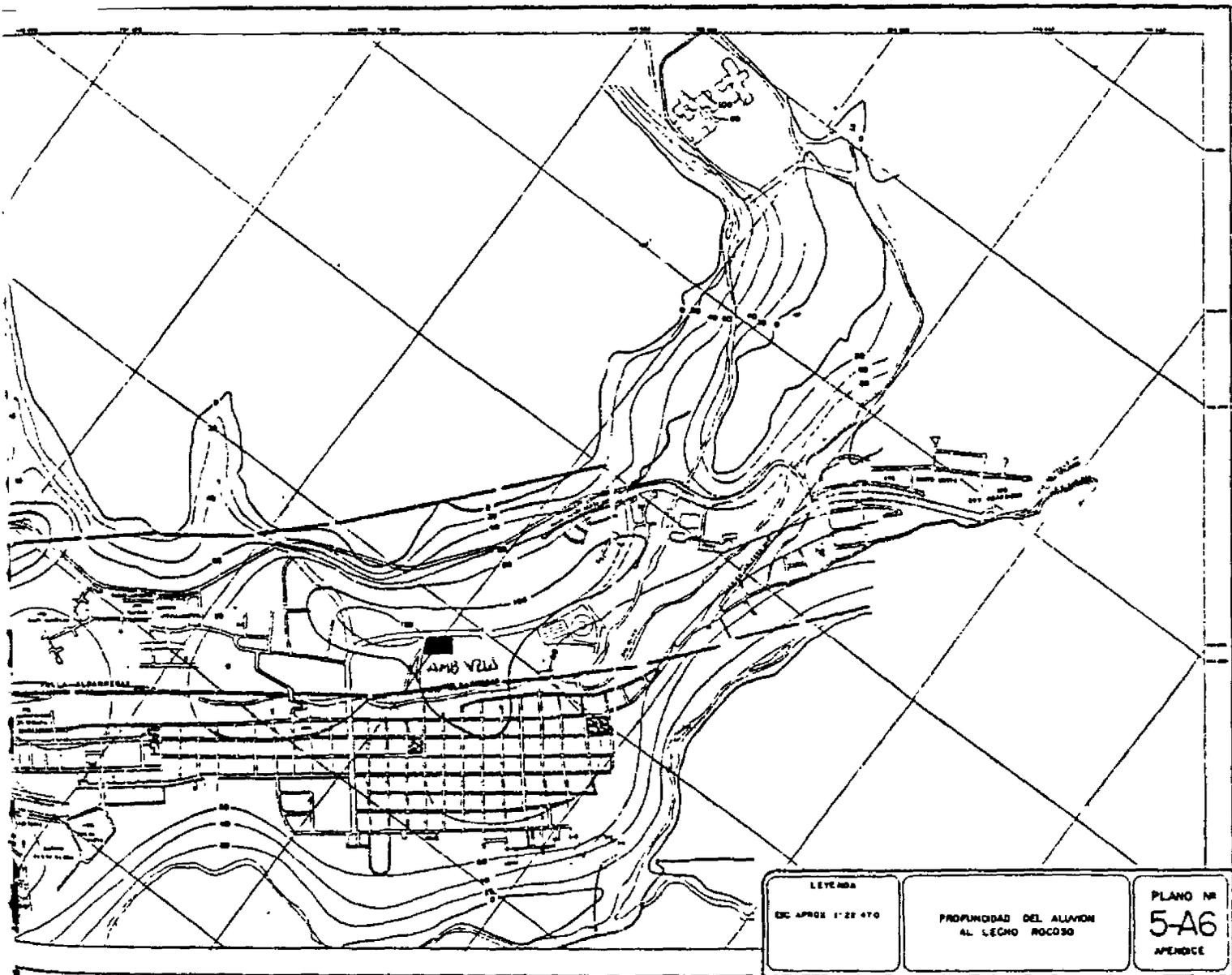
ANTECEDENTES.

El Ambulatorio Venezuela se encuentra en el Distrito Libertador, Municipio el Llano de la Ciudad de Mérida. Está ubicado en la Avenida Las Américas aproximadamente a 500 mts. de distancia del Viaducto Campo Elias en la Calle 26, tal como se indica en el Plano No. 01.

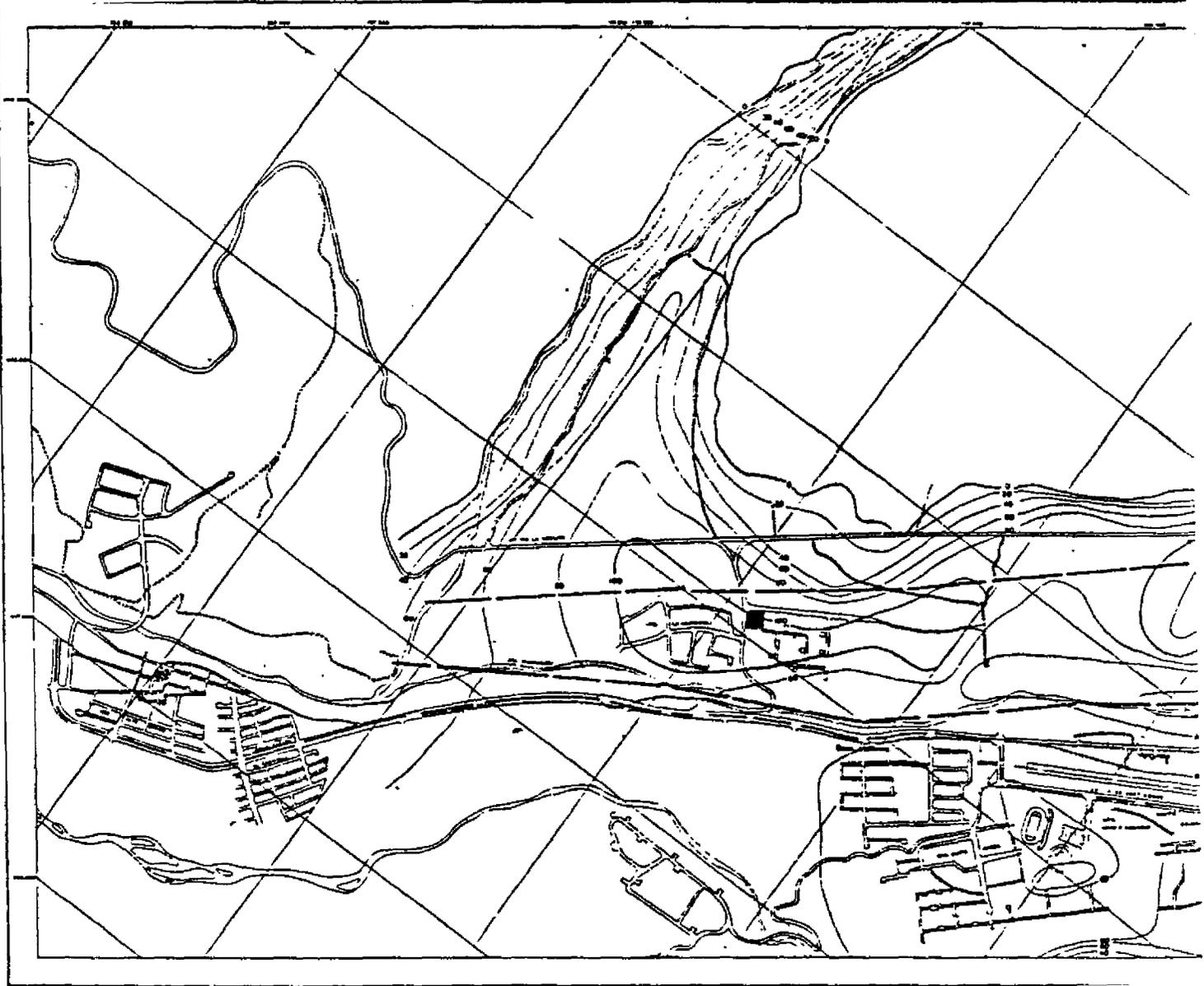
El objetivo general de la Evaluación Primaria será dar a conocer en forma aproximada el comportamiento esperado del conjunto de edificaciones que conforman el Ambulatorio, ante un evento sísmico determinado. Tomando en cuenta, las condiciones actuales del sistema estructural y el grado de vulnerabilidad al colapso del mismo, lo cual, en rasgos generales nos determinará el riesgo de desplome de las edificaciones.

Tal como se puede observar en el Plano No. 01, el Ambulatorio forma parte de un conjunto de Edificaciones esenciales, como son: El Hospital Universitario de los Andes, El cuerpo de Bomberos, entre otras. Esto se debe primordialmente a dos razones:

- 1) La Ubicación. En el caso que ocurriese el desplome de los Viaductos que atraviesan el Río Albarregas, ante un sismo fuerte, la comunicación con el principal centro de atención médica de la Ciudad, es decir, el HULA, estaría fuertemente restringida, por lo que el Ambulatorio debe prestar un servicio alternativo al HULA, que asistiera a gran parte de la pobla-



PLANO Nº 1
TOMADO DE REFERENCIA 221.



ción que se encuentra en la zona alta de la meseta de la Ciudad.

2) Disponibilidad de Recursos. La habilitación del quirófano existente en el Ambulatorio permitiría la realización de cirugías mayores logrando de esta forma una atención completa de las emergencias atendidas en este centro.

Por las razones expuestas anteriormente, y con la intención de iniciar un proceso de evaluación integral de estas edificaciones esenciales, se hace necesario realizar una evaluación primaria del comportamiento estructural del sistema, la cual, junto con una evaluación detallada permitirá realizar el diseño de los esquemas de restauración y reforzamiento en los casos que éstos resulten procedentes.

CARACTERISTICAS GENERALES

El Ambulatorio Venezuela esta constituido por dos grupos de edificaciones: Principales y Secundarias, las primeras las podemos dividir en tres bloques, interconectados uno con el otro, los cuales actualmente tienen los siguientes usos:

- Bloque "A": Unidad de Consultorios.
- Bloque "B": Unidad de Comedores, Cocina y Depósitos.
- Bloque "C": Unidad de Larga Estancia. (Quirófano).

mientras que dentro de las edificaciones secundarias tenemos un conjunto de dos bloques, de mucho menor área, los cuales se le dan los siguientes usos:

- Bloque "D": Auditorio y Cafetín.
- Bloque "E": Lavandería, Hornos crematorios y Calderas.

La evaluación primaria se centrará hacia los bloques princi-

pales, es decir, los Bloques, "A", "B" y "C", tal como se indica en la Fig. 1, teniendo en cuenta el uso primordial del Bloque "C" debido a que en este se encuentra el Quirófano. Los Bloques secundarios, es decir, los bloques "D" y "E" serán objeto de una evaluación cualitativa que determinará la vulnerabilidad al colapso de los mismos, siendo en la etapa de evaluación detallada donde se lleve a cabo en forma más precisa el análisis de estas edificaciones.

Un resumen de las características de cada uno de los Bloques Principales se indica en la Tabla No. 01.

Tabla No. 1

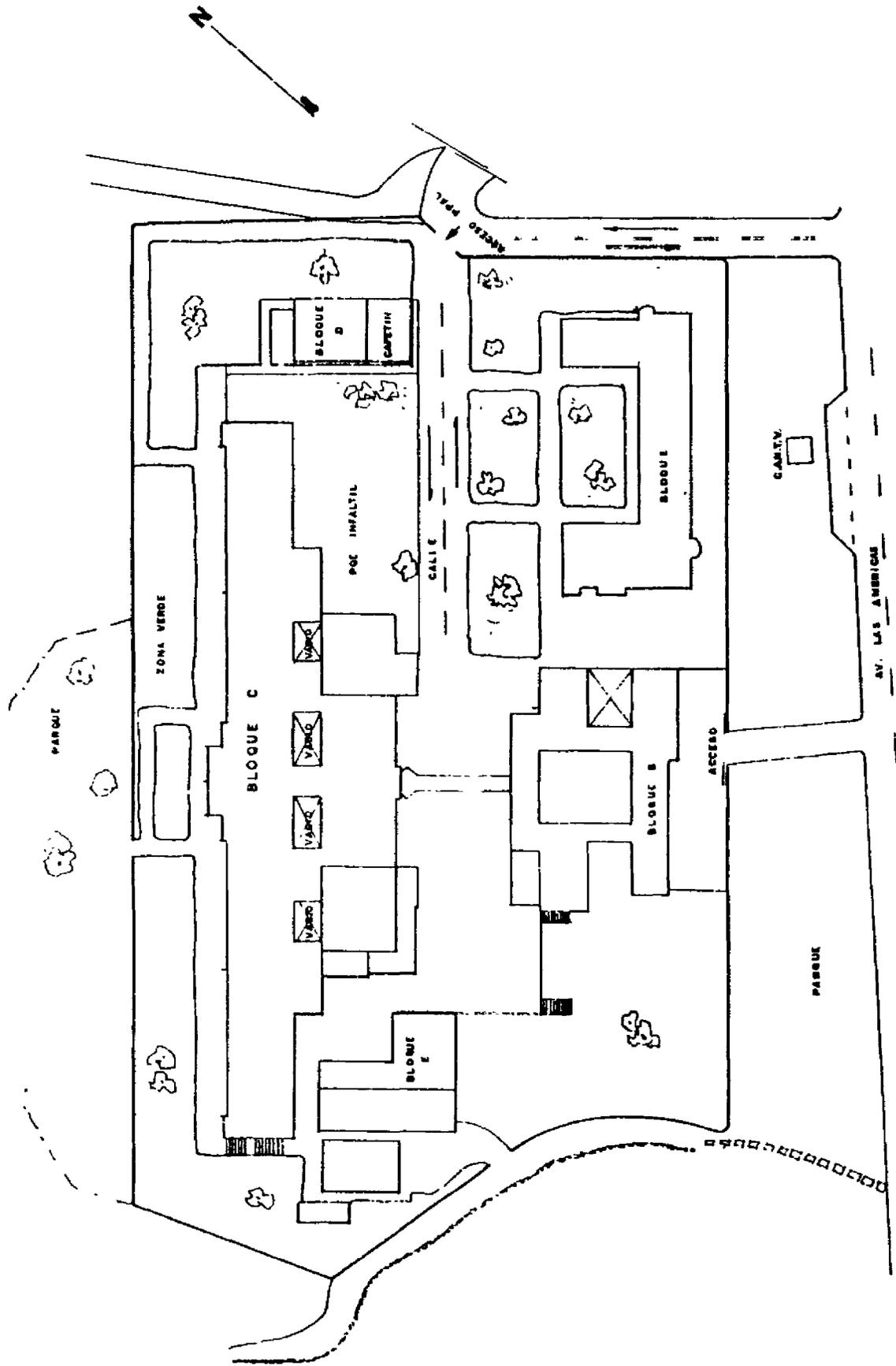
Características Generales de los Bloques Principales.

BLOQUE	TIPO	AREA DE CONSTRUCCION	NUMERO DE NIVELES	CAPACIDAD DE HOSPITALIZACION	HABILITACION COMO CENTRO DE ATENCION		
					PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCIARIA
"A"	Principal	1265 m ²	2	---	SI	SI	NO
"B"	Principal	1230 m ²	2	---	SI	NO	NO
"C"	Principal	8100 m ²	4	SI CANAS	SI	SI	SI

Tal como se indicó en la Oferta correspondiente, la Evaluación Primaria se realizará en tres etapas:

A) Etapa Inicial:

- 1) Búsqueda y Análisis de Información.
- 2) Elaboración de Planos.
- 3) Ubicación de elementos estructurales.
- 4) Inspección Ocular y Levantamiento de Datos.
- 5) Evaluación de la resistencia del concreto.



PLANO CONJUNTO
 SANATORIO MERIDA
 ESC. 1:1000

B) Etapa Intermedia:

- 1) Análisis Preliminar, Tipificación Estructural y Estudio del modelo existente.
- 2) Evaluación cualitativa de la Vulnerabilidad de la E-

C) Etapa Final:

- 1) Evaluación bajo cargas verticales.
- 2) Evaluación bajo cargas horizontales.
- 3) Evaluación de las Salidas de Emergencia.
- 4) Informe Técnico.

A) ETAPA INICIAL.**1) Análisis de la Información disponible.**

El proceso de evaluación se inicia con la búsqueda, recopilación y análisis de la información relacionada con el Ambulatorio Venezuela. Se pudo verificar que no existen un conjunto de planos completos que permitan analizar la estructura de todos los bloques en forma detallada, por lo que se procedió al levantamiento de las edificaciones principales, es decir, los Bloques "A", "B" y "C". La información recopilada se indica en la Tabla No. 2.

Del análisis de la Información disponible, se puede concluir:

- a) No se disponen de detalles estructurales suficientes para realizar una evaluación detallada.
- b) Los planos de Losas permiten evaluar las cargas verticales en forma detallada en los Bloques A y B.
- c) De los Bloques D y E no se tiene ninguna información.

Tabla No. 2
Información Recopilada

No. DOCUMENTO	PROCEDENCIA	DESCRIPCION	FECHA	
01	Informe	MINUR. Fiscalía General de Mantenimiento	Inspección sobre Conservación y Mantenimiento General de la Unidad de Larga Estancia y Ambulatorio Venezuela.	Julio/85
02	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Sanatorio Venezuela, Mérida. Detalles de las Instalaciones Sanitarias. # 32-7-b (Bloque C).	28/01/44
03	Plano	Oficina de Mantenimiento	Instalaciones agua Caliente, agua fría y vapor. (Bloques A, B y C).	21/02/50
04	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Alojamiento de Médicos y Enfermeras. Cocina y Comedores. Planta del Envejado Cdo. Fiso. 45a. (Bloque A y B).	07/10/47
05	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Planta del 3er. Piso. (Bloque C).	13/06/49
06	Plano	H.U.L.A.	Unidad de Larga Estancia. Planta de Gases Medicinales. (Bloque C).	05/11/84
07	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Instalaciones Sanitarias. Plano del Sótano (Bloque C).	25/01/44
08	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Plano General Instalaciones Sanitarias y Distribución de Agua. (Bloques A, B y C).	28/01/44
09	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Planta del 2do. Piso. (Bloque C)	14/02/50
10	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Alojamiento de Médicos y Enfermeras, Cocina y Comedores. Planta 2do. Piso. 449. (Bloques A y B).	12/08/47
11	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Alojamiento de Médicos y Enfermeras. Detalles de Losas. (1L1-1L8) 1er. Piso. # 57.	07/10/47
12	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Alojamiento de Médicos y Enfermeras. Detalles de Losas. (2L1-2L7) 2do. Piso. # 59.	07/10/47
13	Plano	MOP. Dirección de Edificios.	Distribución de Agua. 1er. Piso (Bloque C).	13/12/47

- d) El informe sobre el mantenimiento de la Unidad de Larga Estancia permite conocer la evolución de algunos daños y deterioros de las edificaciones.
- e) No se dispone de información de tipo estructural para los Bloques C, D y E.
- f) Los Bloques A y B, son de construcción más reciente que el Bloque C, los dos primeros se terminaron de construir en 1.950.
- g) Existen algunos cambios de la distribución arquitectónica actual con respecto a la indicada en algunos planos de proyecto.
- h) No se disponen de las dimensiones ni de los detalles de armado de las columnas, para realizar sobre estas una evaluación detallada, por lo que se llevará a cabo un levantamiento en sitio de las dimensiones de las mismas.

2) Elaboración de Planos.

En base al levantamiento realizado en el sitio y al análisis de la información disponible, se han elaborado los planos indicados en la Tabla No. 03.

3) Ubicación de Elementos Estructurales.

Los elementos estructurales se han definido en base a la inspección ocular, el análisis de los planos existentes y a los ensayos que se han realizado sobre los mismos, los cuales han permitido la remoción de los frisos existentes.

Tabla No. 03
Planos Elaborados

Plano No.	DESCRIPCION
A-1	Plano General de Ubicación
A-2	Planta de Arquitectura. Índice de Daños. P.B. Bloques A y B.
A-3	Planta de Arquitectura. Índice de Daños. 1.F. Bloques A y B.
A-4	Planta de Arquitectura. Índice de Daños. Sótano. Bloque C.
A-5	Planta de Arquitectura. Índice de Daños. P.B. Bloque C.
A-6	Planta de Arquitectura. Índice de Daños. 1.P. Bloque C.
A-7	Planta de Arquitectura. Índice de Daños. 2.P. Bloque C.
E-1	Ubicación de Columnas. Índice Losas. P.B. Bloques A y B.
E-2	Ubicación de Columnas. Índice Losas. 1.P. Bloques A y B.
E-3	Ubicación de Columnas. Índice Losas. Sótano. Bloque C.
E-4	Ubicación de Columnas. Índice Losas. P.B. Bloque C.
E-5	Ubicación de Columnas. Índice Losas. 1.P. Bloque C.
E-6	Ubicación de Columnas. Índice Losas. 2.P. Bloque C.

El nuevo levantamiento realizado permitió verificar y complementar las medidas indicadas en los planos de algunos bloques, así como también elaborar planos nuevos de los bloques

encontraban dentro de la información disponible.

Se han indicado los elementos no estructurales (Fuerdes y Tabiques), en vista de la importancia que estos pueden tener en el comportamiento global de la estructura.

En el pasillo de comunicación del Bloque B con el Bloque A, se ha detectado un ambiente adicional sobre el techo de dicho pasillo, el cual no estaba contemplado en el proyecto original.

Se ha procedido a la medición de las secciones de las vigas y columnas por tipo, lo cual ha cubierto casi la totalidad de las secciones existentes, sin embargo, en el Bloque C, dada la utilización de secciones compuestas de perfiles de alma llena embutidos en concreto, se ha medido solamente las dimensiones externas, estableciéndose el tamaño del perfil en base a muestras existentes en el edificio.

La estructuración de losas y vigas en las plantas del Bloque C, se ha evaluado solamente en base al análisis de la estructura en el sitio, debido a que no se dispone información acerca de la configuración estructural de dicho Bloque. Se debe destacar que existe una gran heterogeneidad en los tipos de uniones entre perfiles de acero, por lo que para una evaluación detallada de este tipo de uniones se recomienda la remoción del concreto que las recubre, para lo cual se debe evaluar la necesidad de un esquema de apuntalamiento provisional, según el caso que se este analizando.

Los elementos estructurales identificados de la forma anteriormente descrita se encuentran indicados en los planos

E1 y E2, para los Bloques A y B; y los planos E-3, E-4, E-5 y E-6 para el Bloque C.

4) Inspección ocular de la edificación y levantamiento de daños.

BLOQUE A:

En la fecha de inicio de la evaluación, la inspección ocular no permitió detectar estados de agrietamiento anteriores en la mayoría de los componentes tanto estructurales como no estructurales, cuando se examinaban desde los exteriores, es decir, en las fachadas. Esto es debido a que la pintura externa se había realizado recientemente, sin embargo, dada la posibilidad de realizar un seguimiento de algunos de los estados de agrietamiento, la inspección ocular se realizó periódicamente durante el lapso de ejecución de la Evaluación primaria.

Se reseñan a continuación un resumen de los daños y deterioros detectados en las primeras inspecciones oculares, así como también algunas características generales de la edificación. De tal manera que para el Bloque A, se tiene:

- a) Asentamiento y rotura de losetas de concreto de laminarias y tapas de tanquillas de servicios.
- b) Grieta diagonal en pared eje B, entre ejes 3 y 4.
- c) Internamente en algunos consultorios de P.B. no es posible detectar agrietamientos en paredes y columnas debido a que estas se encuentran cubiertas con papel tapiz.
- d) Grieta en losa del descanso Núcleo de escaleras 1. (entre

- ejes 1 - 2 y E - F).
- e) Agrietamiento en dintel eje F, entre ejes 5 y 6. Fisuración en la mayoría de dinteles.
 - f) Separación en junta con pasillo de comunicación del Bloque B.
 - g) Agrietamiento en losa Núcleo de Escaleras 2 (entre ejes 16 - 17 y A - B).
 - h) Filtraciones en Techos del primer piso.
 - i) Fecha aproximada de pintura externa: 1.986
 - j) Agrietamiento en pared primer piso eje E. Fisuración general en paredes exteriores.
 - h) Agrietamiento en paredes primer piso ejes 5 y 6.
 - j) Vitrales de escaleras rotos, peligro de desplome.
 - k) Agrietamiento en pared externa Núcleo de escaleras 1 y 2.
 - l) Ambiente adicional sobre pasillo de comunicación Bloque A con Bloque B.
 - m) Columna adicional anexa al eje L.
 - n) Agrietamiento en pared eje C.
 - o) Usos: consultorios, laboratorios, oficinas, sala de reuniones y archivos.

BLOQUE B:

Al igual que en el Bloque A, la pintura externa era de fecha reciente, sin embargo, los resultados de la inspección ocular fueron los siguientes:

- a) Agrietamiento en eje 4', losa de techo y pared.
- b) Agrietamiento en la mayoría de dinteles primer piso, siendo importantes en los ejes 7, 9 y 5'.

- c) Al igual que en el Bloque A, las instalaciones de servicios se encuentran ubicadas en una alcantarilla perimetral de concreto cubierta con losetas del mismo material.
- d) Agrietamientos en paredes de planta baja, ejes 12' y 14. Fisuración en paredes cercanas.
- e) Agrietamiento en pared posterior eje 20.
- f) Agrietamientos en paredes ejes M, N y P.
- g) En época reciente, falla de losa de piso del área de cocina (ejes I - L y 4 - 12').
- h) Agrietamiento en losas, parte inferior (ejes N - L y 14 - 20). Fisuración general en otras losas del mismo bloque.
- i) Grieta de separación con pasillo de comunicación con el Bloque A.
- j) Agrietamiento en losa pasarela de comunicación con el Bloque C.
- k) Riesgo de desplome vitrales en primer piso pasarela de comunicación con el Bloque C.
- l) Al igual que en el Bloque A, no existen líneas de resistencias continuas, quiebre importante en pasarela de comunicación con el Bloque C.

BLOQUE C:

- a) Agrietamiento de separación entre Bloque C y pasarela de comunicación con el Bloque B, tanto en losa como en paredes.
- b) Agrietamiento de separación de vigas en pasillo de entrada del Primer piso.
- c) Agrietamiento en losas de baños del Segundo piso.

- d) Sobrecarga en losa de piso (Sala de Terapia - Grúa de Carga).
- e) Agrietamiento de separación entre Núcleo de Escaleras y estructura del pasillo central.
- f) Fisuración en concreto de columna del tercer piso, adyacente a la sala de terapia.
- g) Acercamiento al borde del talud (aproximadamente 25 mts. en zonas más cercanas).
- h) Agrietamiento en paredes del Núcleo de Escaleras 1.
- i) Fisuración en el concreto de columnas.
- j) Configuración estructural en planta sin juntas, para las dimensiones en dirección longitudinal éstas se consideran necesarias.
- k) Ambiente adicional en planta baja.
- l) Agrietamiento en paredes dirección longitudinal.
- m) Agrietamiento en parte superior de losas de pasillos centrales.
- n) Ubicación del quirófano en el último piso. (se deben garantizar los accesos al mismo).
- o) Modificaciones en la Tabiquería del último piso y algunos ambientes anexos.

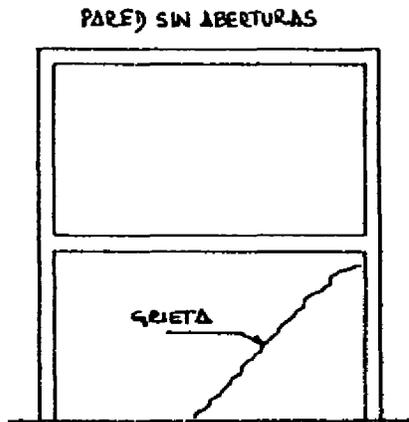
En base a la inspección ocular y al levantamiento de datos realizado en los tres bloques principales, es decir, Bloque A, B y C, se pueden tipificar los estados de agrietamiento presentes tanto en la estructura como en la tabiquería, la cual por la configuración del sistema se considera como un elemento contribuyente al soporte de cargas verticales y

horizontales.

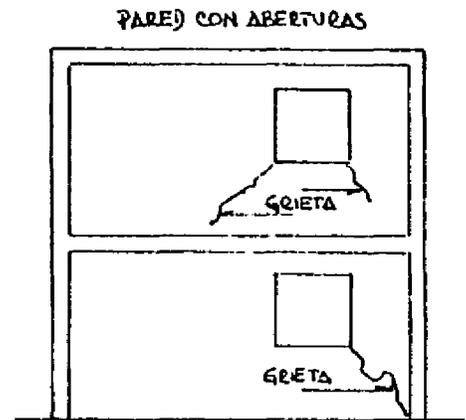
Los estados de agrietamiento tipificados son los siguientes:

Estado de Agrietamiento 01 (EA-01):

Agrietamiento en Paredes



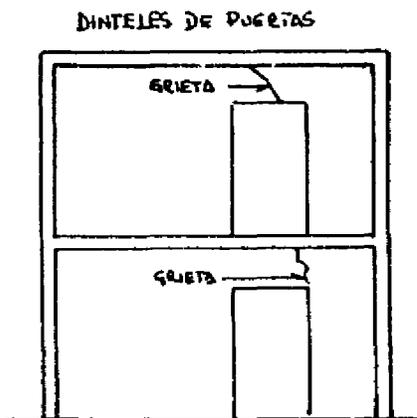
EA - 1A



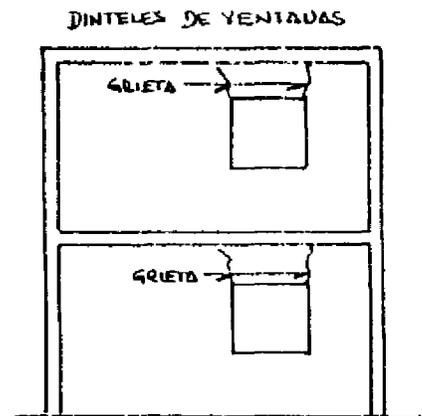
EA - 1B

Estado de Agrietamiento 02 (EA-02):

Agrietamiento en Dinteles



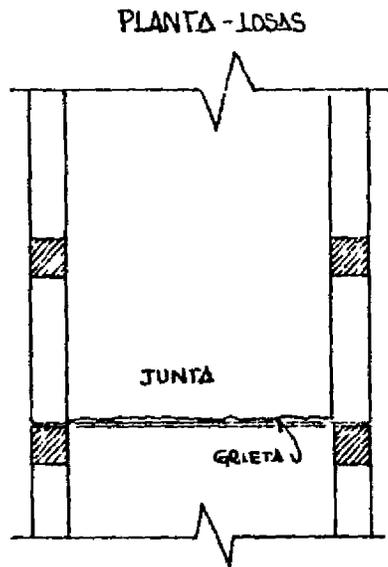
EA - 2A



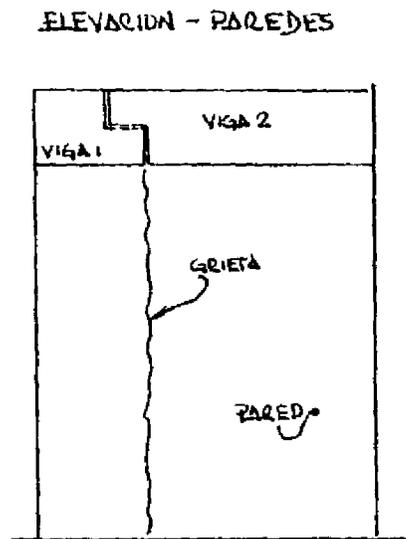
EA - 2B

Estado de Agrietamiento 03 (EA-03):

Agrietamiento debido a la existencia de juntas



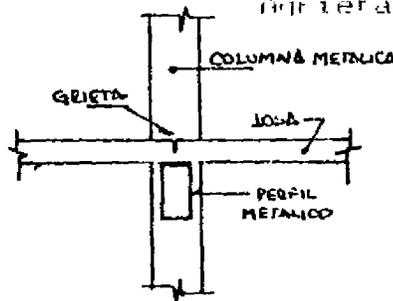
EA - 3A



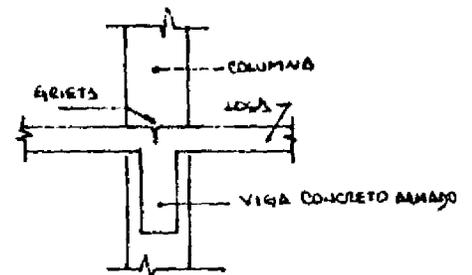
EA - 3B

Estado de Agrietamiento 04 (EA-04):

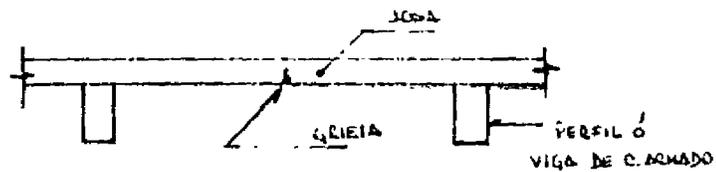
Agrietamiento en losas



EA - 4A



EA - 4B



EA - 4C