

Edificio de laboratorios Facultad de Ingeniería



FACULTAD DE INGENIERIA
DECANATO - COMISION DE MUDANZA - UAPIT

EDIFICIO DE LABORATORIOS **MILENIUM**

DISEÑO: Arq. RAUL BENJAMIN IZA LERA - CIV 45.653 / CAV 5.829

Ing. Mec. y Arq. JEAN FRANÇOIS DULHOSTE VIVIEN - CIV 71.245

Vieja aspiración de la Facultad de Ingeniería de nuestra bicentenaria Universidad de los Andes, es la de poseer un Edificio contenedor de forma exclusiva de la quintaesencia de la investigación de campo, sus laboratorios.

Finalmente el conjunto de Autoridades Universitarias hacen cúmulo de voluntades, y deciden otorgar el uso de un lote de terreno en el Campus Universitario de la Hechicera, de una extensión adecuada que se indica mas adelante, con una ubicación inmediata al Edificio que fungirá como Sede definitiva a la Facultad y con todas las bondades de la localización Urbana y de ambientación espacial de una Universidad del futuro.

Así se gestó y concibió darle forma a lo que se muestra en este Documento.

La presente redacción, y sus anexas planimetrías y tablas, tiene como objeto, presentar el Edificio de Laboratorios de la Universidad de los Andes que, en Proyecto, hemos bautizado como "MILENIUM".

No conforma la Memoria Descriptiva del Proyecto como totalidad, sino que se ha preparado para la presentación a terceros, conjuntamente con una maqueta electrónica, de la concepción del Edificio, su Arquitectura y su contenido, todo esto con el objeto de servir de medio simple de mostrar el producto.

LA PLANTILLA

Para elaborar este Proyecto se ha contado con una plantilla de Profesionales de origen propio intramuros y de la colaboración de la Consultoría de un Arquitecto de la localidad Merideña.

La plantilla de Profesionales involucrados en la elaboración del Proyecto son:

- Diseño:
- Arq. Raúl Benjamín Iza Lera CIV 45.653 – CAV 5.829
 - Ing. Mec. y Arq. Jean Francois Dulhoste Vivien CIV 71.245

Proyectos de Infraestructura:	- Instalaciones Hidráulicas:	Ing. Eugenio Mora CIV 42.806 Ing. Francisco Rivas CIV 87.757
	- Instalaciones Eléctricas:	Ing. Trino Chacón CIV 11.281 Ing. Ricardo Stephen CIV 58.300 Ing. Marisol Dávila CIV 91.740
	- Teleinformática:	Ing. Zandra Benítez CIV 89.092
	- Estructuras:	Ing. Fernando Sarmiento CIV 11.187 Ing. Pether Inglessis CIV 10.721 Ing. Pedro Rivero CIV 58.336 Ing. Orlando Ramírez CIV 19.105 Ing. Aimara Sosa CIV 88.275
	- Instalaciones mecánicas:	Ing. Luis Rosario CIV Ing. Manuel Avila CIV

- Dibujo:
- Br. Victor Becerra
 - Br. Gregorio Marquez
 - Arq. Maria A. Barrios
 - Ing. Eduardo Fábregas
 - Sra. Bárbara Santana
 - Sra. Nancy García
 - Arq. Raúl Iza

JUSTIFICACIÓN

En el año de 1979 se realizó un proyecto para el edificio de laboratorios de esta Facultad de Ingeniería de 7.627 mts² de construcción, cuyo Programa de Arquitectura requería de 12 laboratorios en uso, de los cuales 2 nuevos laboratorios estaban en proceso de creación y satisfacía los requerimientos para esa fecha. Dicho proyecto se enmarca en el plan rector de la Universidad de los Andes que contempla la ubicación del núcleo de Ciencia y Tecnología en la Hechicera.

Durante un largo período de tiempo no pudo llevarse a cabo la mudanza de la Facultad de Ingeniería por múltiples razones, entre las que se puede citar la falta del edificio de laboratorios, y la facultad fue creciendo aumentando el número de carreras y por tanto de espacio requerido, para lo cual se construyeron una serie de anexos a la edificación que ocupa la facultad actualmente en la Avenida Don Tulio, sede destinada a la Facultad de Medicina, una vez se realice la Mudanza de la facultad de Ingeniería.

Indudablemente que a nuestros días la edificación proyectada inicialmente no cubre los requerimientos de área y espacios. Es por ello que el 8 de Diciembre de 1994 la Comisión de Mudanza decide solicitar el aval del Departamento de Ciencias Térmicas para que el Profesor J.F. Dulhoste trabaje en la realización de un nuevo Proyecto y el 2 de Febrero de 1995 la misma Comisión decide contratar al Arquitecto Raúl Iza para conformar el grupo de diseño del nuevo edificio.

De esa fecha y a ritmo de no detenerse se ha venido conformando el Proyecto definitivo del Edificio que hemos bautizado como "MILENIUM", un Diseño del tercer milenio pero con la simplicidad de los clásicos.

Edificio de Laboratorios "milenium"

Las autoridades actuales de la Universidad y de la facultad han impulsado la realización efectiva de esta mudanza, con la esperanza de culminar la mudanza de cubículos, salones de clase y área administrativa a finales del 2005.

Sin embargo el espacio destinado para la Facultad de Ingeniería en el Núcleo de la Hechicera no incluye áreas para laboratorios, con lo cual la actividad de los laboratorios, tanto en docencia como en investigación requerirá el desplazamiento continuo de los miembros de la facultad (estudiantes, profesores, y técnicos) entre la sede principal del núcleo de la Hechicera y los laboratorios que seguirán ubicados en la sede de la Avenida Don Tulio, a casi 6 Km de distancia, lo cual genera un problema de logística, perdida de tiempo y un utilización de recursos para el transporte, que si se prolonga en el tiempo terminará siendo mucho más costoso que la construcción del edificio propuesto. Debe también tomarse en cuenta que los espacios utilizados en la sede de la Don Tulio están destinados a corto plazo al uso de la Facultad de Medicina, facultad que compartirá espacios con los laboratorios de la Facultad de Ingeniería y por tanto tendrá que soportar muchas de las molestias que estos generan, como el ruido de la maquinaria.

Todo lo anteriormente expresado muestra que la construcción del edificio de laboratorios es actualmente un objetivo clave en el buen funcionamiento de nuestra institución, puesto que compete a dos de las facultades con mayor número de estudiantes, por lo que se requiere de un financiamiento para su construcción con suma urgencia.

LA METODOLOGIA

En Anteproyecto y Proyecto, la elaboración del Programa de áreas y su estudio del presente se siguió la siguiente metodología de trabajo:

- Requisición preliminar de información de la Comisión y de las autoridades a nivel de Decanato.
- Consulta con los directores de escuela a través de una encuesta realizada en Noviembre de 1994.
- Reuniones de ajuste con la comisión de mudanza para el estudio preliminar.
- Consulta a los Directores de Escuela y a los jefes de Laboratorio sobre sus requerimientos de área.
- Suministro y recolección de una encuesta detallada sobre los requerimientos de diseño para cada laboratorio.
- Estudio de unidades dinámicas y estáticas de cada laboratorio de acuerdo a los requerimientos expresados en la encuesta detallada.
- Proyecto final.

Las consultas preliminares y encuesta de área, sus resultados y ajustes fueron presentados a una reunión de la Comisión de Mudanza previa a la elaboración de todo boceto del Anteproyecto; recibiendo de ellos la conformidad para las elaboraciones iniciales del Proyecto como requerimientos de áreas.

EL PROGRAMA DE AREAS DE LAS ENCUESTAS

Producto de la recolección de información y su análisis quedó establecido entonces el siguiente planteamiento general de áreas:

- 4 laboratorios aula para la Escuela Básica (Que se ubicaran en edificio principal)
- 4 laboratorios para la Escuela de Civil
- 24 laboratorios, 1 cubículo para tesistas y 1 taller de micromecánica y electrónica para la escuela de Eléctrica
- 6 laboratorios para la escuela de Geológica
- 19 laboratorios y 1 cubículo para tesistas para la Escuela de Mecánica
- 14 laboratorios y una bodega de reactivos y vidrio para la Escuela de Química
- 10 cubículos-laboratorio para la Escuela de Sistemas.

Estos requerimientos arrojaban un área estimada de 15.400 mts² de área neta de laboratorios, es decir sin contar ningún tipo de espacio o área auxiliar requerida como servicios a todos los anteriores.

Este programa de áreas se presenta en la Tabla 1.

EL PROGRAMA DE AREAS REQUERIDO

Además de todos los locales indicados en el aparte anterior, se hizo condición imprescindible para el Diseño, unos por generación propia dado el uso del edificio y otros por requisito de las autoridades de Decanato y Direcciones, la ubicación de los siguientes locales:

- Sala de máquinas con espacio para caldera y sus accesorios
- Taller de herrería para mantenimiento
- Taller de cerrajería y electricidad para mantenimiento
- Taller de carpintería para mantenimiento

TABLA 1. REQUERIMIENTO DE ÁREAS

ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA	AREA	AREA ANTEPROY	UBICACION
				ENCUESTA	AJUSTADA		
BASICA	1	B1	FÍSICA	160	160	463	B1-SS-MZ
	2	B2	COMP. DOC	100	50		
	3	B3	COMP. INV.	100	50		
	4	B4	MECÁNICA RACIONAL	100	50		
CIVIL	5	C1	SUELOS Y PAVIMENTOS	164	450	1.131	BI-PB
	6	C2	TOPOGRAFÍA	155	100		
	7	C3	MATERIALES Y ENSAYOS	1.100	1.100		
	8	C4	ING. SANITARIA	300	250		

Edificio de Laboratorios "milenium"

ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA	AREA	AREA	ANTEPROY	UBICACION
				ENCUESTA	AJUSTADA			
ELECTRICA	9	E1	FUNDAMENTOS Y CIRCUITOS	131	120	155	A-N2	
	10	E2	CONTROL	141	120	140	A-N2	
	11	E3	INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	131	120	140	A-N2	
	12	E4	INSTRUMENTACIÓN INTELIGENTE	113	100	120	A-N2	
	13	E5	MEDICIONES ELÉCTRICAS	113	100	150	A-N2	
	14	E6	AUTOMATIZACIÓN	101	100	100	A-N2	
	15	E7	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	101	100	150	A-N2	
	16	E8	ELECTRÓNICA	196	200	180	A-PB	
	17	E9	COMUNICACIONES	185	120	121	A-N3	
	18	E10	SISTEMAS DIGITALES	210	200	149	A-PB	
	19	E11	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	36	50	72	A-N1	
	20	E12	BIOMÉDICA-ULA.	260	250	140	A-PB	
	21	E13	MICROONDAS	235	150	141	A-N3	
	22	E14	ANTENAS	235	180	191	A-N3	
	23	E15	TELEFONÍA	235	180	191	A-N3	
	24	E16	PRUEBAS Y MEDICIONES	64	100	115	A-N3	
	25	E17	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	64	100	141	A-PB	
	26	E18	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	575	550	555	A-SS	
	27	E19	SISTEMAS DE POTENCIA	78	120	96	A-PB	
	28	E20	PROTECCIONES	138	150	156	A-PB	
	29	E21	MEDICIONES DIELÉCTRICAS	210	200	200	A-SS	
	30	E22	INVESTIGACIONES ELÉCTRICAS	125	120	115	A-N1	
	31	E23	TELECOMUNICACIONES		120	121	A-N3	
	32	E24	TALLER DE MICROMECHANICA Y ELECTRÓNICA	107	200	215	A-N1	
	33	E25	.LOCAL PARA TESISAS I	50	50	43	A-N2	
	34	E26	.LOCAL PARA TESISAS II	0	0	43	A-N2	
	35	E27	.LOCAL PARA TESISAS III	0	0	43	A-N3	
	36	E28	.LOCAL PARA TESISAS IV	0	0	43	A-N3	

Edificio de Laboratorios "milenium"

ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA ENCUESTA	AREA AJUSTADA	AREA ANTEPROY	UBICACION
GEOLOGICA	37	G1	PALEONTOLOGÍA	80	100	120	B1-PB
	38	G2	MINERALOGÍA PETROGRAFÍA	72	100	100	B1-PB
	39	G3	SEDIMENTACIÓN	40	50	85	B1-PB
	40	G4	FOTOGEOLOGÍA	40	50	90	B1-PB
	41	G5	MICROSCOPÍA	40	50	90	B1-PB
	42	G6	PREPARACIÓN	100	150	140	B1-PB
MECANICA	43	M1	CONVERSIÓN	1.126	500	347	B2-SS-MZ
	44	M2	ENERGÍA SOLAR		400	180	B1-N3
	45	M3	INSTRUMENTACIÓN	310	250	250	B1-N2
	46	M4	REFRIGERACIÓN	160	160	149	B1-N2
	47	M5	TURBOMÁQUINAS	126	250	436	B1-N2
	48	M6	TERMOFLUIDOS (INV. RADIACIÓN)	226	160	141	B1-N2
	49	M7	METROLOGÍA	230	200	220	B1-N1
	50	M8	METALOGRAFÍA	230	200	114	B1-N1
	51	M9	PULVIMETALURGIA	102	100	200	B2-SS-MZ
	52	M10	FUNDICIÓN	185	200	328	B2-SS
	53	M11	INVESTIGACION EN DISEÑO	36	50	60	B1-N1
	54	M12	DISEÑO	160	160	118	B1-N1
	55	M13	LUBRICACIÓN	120	120	113	B1-N1
	56	M14	TECNOLOGÍA MECÁNICA	1.145	1.000	1.002	B2-SS-MZ
	57	M15	ANÁLISIS EXPERIMENTAL DE ESFUERZOS	90	100	122	B1-N3
	58	M16	VIBRACIONES	150	120	120	B1-N1
	59	M17	INVESTIGACIONES IMADIR.	50	50	50	B1-N1
	60	M18	ENSAMBLAJE DE PROYECTOS	100	100	125	B2-SS
	61	M19	LOCAL PARA TESISSTAS	0	50	130	
	62	M20	FLUJO MULTIFASICO	0	65	80	B1-N2

Edificio de Laboratorios "milenium"

ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA ENCUESTA	AREA AJUSTADA	AREA ANTEPROY	UBICACION
QUIMICA	63	Q1	PETROLEO	400	300	351	B2-N2
	64	Q2	PLÁSTICOS Y POLÍMEROS	200	160	157	B2-N2
	65	Q3	TRANSPORT. MASA Y TRANSF. CALOR	200	160	195	B2-N2
	66	Q4	PULPA Y PAPEL	90	90	109	B2-PB
	67	Q5	FIRP	750	750	734	B2-PB
	68	Q6	ANALISIS INSTRUMENTAL	288	220	113	B2-N1
	69	Q7	ALIMENTOS	426	320	358	B2-N3
	70	Q8	QUIMICA ANALITICA	252	200	216	B2-N1
	71	Q9	QUÍMICA ORGÁNICA	180	150	154	B2-N1
	72	Q10	METALURGIA EXTRACTIVA	240	240	253	B2-N2
	73	Q11	OPERACIONES UNITARIAS	1.050	1.000	953	A-SS-MZ
	74	Q12	FISICO QUIMICA	0	150	148	B2-N1
	75	Q13	QUIMICA GENERAL	0	100	111	B2-N1
	76	Q14	QUIMICA INDUSTRIAL	0	150	150	B2-N1
	77	Q15	BODEGA DE REACTIVOS	0	150	115	B2-PB
	78	Q16	LOCAL PARA TESISTAS	0	50	130	B2-N3
SISTEMAS	79	S1	CONTROL DE PROCESOS	90	60	70	A-N1
	80	S2	INSTRUMENTACIÓN	90	60	70	A-N1
	81	S3	SISTEMAS LINEALES	40	40	34	A-N1
	82	S4	BIOINGENIERÍA	40	40	34	A-N1
	83	S5	INGENIERIA DE CONTROL	40	40	34	A-N1
	84	S6	REDES NEURONALES	40	40	34	A-N1
	85	S7	ROBÓTICA	40	40	39	A.N1
	86	S8	SISTEMAS NO LINEALES	40	40	39	A-N1
	87	S9	SISTEMAS DINÁMICOS	60	40	50	A-N1
	88	S10	SISTEMAS LÓGICOS	32	40	50	A-N1
TOTAL AREA NETA EN LABORATORIOS				15.359	15.215	15.473	

EL CONCEPTO GENERADOR Y LA FILOSOFIA DE DISEÑO

Ante la queja general de la incomodidad generada porque las especialidades pueden perturbarse entre sí dadas sus actividades, y el hecho de que las mismas especialidades requieren de servicios comunes y similares; se tomó como directriz de diseño que los elementos funcionales "Escuela" deberían relacionarse verticalmente, es decir, que si una actividad en un momento dado perturba a otra actividad, que fueran estas de la misma especialidad.

De esta manera la Escuela de Eléctrica y la Escuela de Sistemas ocuparían una unidad espacial particular, la escuela de Química otra, la escuela de Mecánica la suya y Civil y Geológica otra en particular.

Dadas las características y los requerimientos de las aulas-laboratorio de la escuela básica estas serán ubicadas dentro del edificio actual del complejo la Hechicera.

Espacialmente "MILENIUM" se concebiría como una unidad característica dado su uso, esto implica que debería ser un complejo aislado y único. Bajo esta premisa y siendo el edificio la principal fachada del complejo de La Hechicera se conceptualizaría una morfología espacial fuerte y representativa de la importancia de la edificación, pero a la vez, consecuente con su entorno arquitectónico y espacial, es decir que sus dimensiones fuesen de baja altura y de proporciones similares a los edificios actuales.

Dadas entonces las características del lote asignado, se diseñó el acceso principal de la edificación por el nivel que actualmente ocupa el Edificio de Economía (futura sede académica de Ingeniería) desarrollando dos conceptos de uso:

- "la torre" con las escuelas de actividad simple y la de
- "la nave" con las escuelas de actividad compleja y de requerimientos de servicios especiales.

LA ARQUITECTURA DEL PROYECTO

Sobre el lote con un área de 7.147,535 mts² (levantamiento determinado por cortesía del Instituto de Fotogrametría) se proyectó entonces con las siguientes características:

El complejo consta de 2 elementos espaciales claramente definidos, "la torre" denominado edificio "A" y "la nave" denominado edificio "B" en donde a su vez se identifican dos unidades funcionales muy claras denominadas como "1" y "2".

El edificio "A" consta de 5 niveles más azotea (SS, PB, N1, N2, N3 y AZ) y el edificio "B" de 5 niveles (SS, MZ, PB, N1, N2, N3) además de un sistema de montacargas para el uso general.

A el conjunto. se le accede por una pasarela que comunica el nivel ya descrito del edificio de aulas con el nivel PB.

La Escuela de Eléctrica y la Escuela de Sistemas ocupan el edificio "A", la escuela de Química ubica el sector "2" del edificio "B" y la escuela de Mecánica, Civil y Geológica el sector "1" del edificio "B".

En el nivel terreno (Semi Sótano) del complejo comparten espacios, de acuerdo a sus requerimientos específicos de área, laboratorios de la escuela de Civil, Mecánica, Química y Eléctrica, existiendo un ala común para el uso de un puente grúa (con luz útil de 10 más en el puente).

Se ha previsto un mayor aprovechamiento del lote con la utilización de un muro de contención que permite adicionar un 70 % del actual área utilizable del lote

Finalmente el Proyecto contiene:

- 80 laboratorios distribuidos en 6 Escuelas,
- 6 cubículos para tesistas de pregrado y post-grado
- 3 talleres de mantenimiento
- 1 taller de micromecánica y electrónica (Escuela de Eléctrica)
- 1 depósito de áridos e insumos del laboratorio de Materiales y Ensayos

Edificio de Laboratorios "milenium"

-
- 1 sala de máquinas con espacio para caldera y accesorios incluyendo mezzaniza de depósito.
 - 15 locales auxiliares de usos varios (basura, transformación eléctrica, etc.)
 - 2 azoteas de actividades (laboratorios de antenas y energía solar).

Así tenemos que el proyecto ubica 19.118 mts² de construcción en 21.012 mts² de diseño desagregado de la siguiente manera:

- 15.473 mts² en área neta de laboratorios (incluye tesistas, taller de micromecánica y bodega de reactivos)
- 923,50 mts² en patios de descarga y circulaciones vehiculares
- 240 mts² en talleres de mantenimiento
- 192 mts² en sala de máquinas
- 2.582,35 mts² en circulaciones, pasarela y escaleras comunes
- 126 mts² en locales auxiliares
- 504 mts² en salas sanitarias
- 971,24 mts² de zona verde

Estructuralmente el edificio se prevé se calculará en base a un sistema tradicional del esqueleto, aporticado, con losas armadas en dos sentidos y sistema de fundaciones aisladas y directas.

LA INVERSION ESTIMADA

Edificio de Laboratorios "milenium"

Los requerimientos de inversión para la ejecución del Proyecto que se presenta en este Portafolio, se han estimado, utilizando los índices de la Cámara de la Construcción para este tipo de edificación y a esta Fecha (diciembre 2004), **en el orden de los 19.000 Millones de Bolívares.**

Lo indicado en el párrafo anterior es lo referente a las obras civiles, es decir para la Edificación como tal sin ningún tipo de Equipamiento y tomándose como referencia 19.118 mts² de construcción.

DESARROLLO POR ETAPAS

Para facilitar el financiamiento se propone la construcción de esta edificación en cinco etapas completamente funcionales.

La propuesta de desarrollo por etapas se hizo con los criterios siguientes:

- Cada etapa debe ser completamente funcional, por lo cual una vez culminada se podrá utilizar y liberar espacios ocupados en otras dependencias (Facultad de Medicina principalmente).
- Áreas similares para cada etapa, tomándose como referencia un área útil de laboratorio de alrededor de 3.000 mts² y cerca de 4.000 mts² de área total.
- Posibilidad de construir cada etapa individualmente.
- Molestias producidas por la construcción de una etapa sobre las etapas anteriores.
- Prioridad de mudar los espacios de mayor tamaño y más ruidosos, liberando mayor espacio y disminuyendo lo más rápido posible las molestias para la facultad de medicina.

La propuesta de construcción por etapas se presenta en las páginas siguientes.

PRIMERA ETAPA							
ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA ENCUESTA	AREA AJUSTADA	AREA ANTEPROY	UBICACION
CIVIL	1	C1	SUELOS Y PAVIMENTOS	164	450	463	B1-SS-MZ
	2	C3	MATERIALES Y ENSAYOS	1.100	1.100	1.131	B1-SS-MZ
MECANICA	3	M1	CONVERSIÓN	1.126	500	347	B2-SS-MZ
	4	M9	PULVIMETALURGIA	102	100	200	B2-SS-MZ
	5	M10	FUNDICIÓN	185	200	328	B2-SS
	6	M14	TECNOLOGÍA MECÁNICA	1.145	1.000	1.002	B2-SS-MZ
	7	M18	ENSAMBLAJE DE PROYECTOS	100	100	125	B2-SS
TOTAL AREA NETA EN LABORATORIOS				3.922	3.450	3.596	

En esta primera etapa se propone construir los dos primeros niveles de los edificios B1 y B2 en su totalidad.

Esta es la etapa de mayor importancia y costo en el proyecto puesto que incluye además de el área útil de laboratorio presentada el acondicionamiento del terreno, la realización de fundaciones y los locales de servicio que se listan a continuación: 923,50 mts² en patios de descarga y circulaciones vehiculares, 240 mts² en talleres de mantenimiento, 192 mts² en sala de máquinas, 126 mts² en locales auxiliares, 40 mts² de sanitarios.

Con esta etapa se permitirá mover los laboratorios de mayor tamaño y ruido que ocupan la actual cede de la facultad de ingeniería que será cedida a la facultad de Medicina, como son el laboratorio de Materiales y Ensayos, y Tecnología Mecánica, liberándose una área útil cercana a la construida.

SEGUNDA ETAPA							
ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA ENCUESTA	AREA AJUSTADA	AREA ANTEPROY	UBICACION
ELECTRICA	1	E8	ELECTRÓNICA	196	200	180	A-PB
	2	E10	SISTEMAS DIGITALES	210	200	149	A-PB
	3	E12	BIOMÉDICA-ULA.	260	250	140	A-PB
	4	E17	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	64	100	141	A-PB
	5	E18	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	575	550	555	A-SS
	6	E19	SISTEMAS DE POTENCIA	78	120	96	A-PB
	7	E20	PROTECCIONES	138	150	156	A-PB
	8	E21	MEDICIONES DIELÉCTRICAS	210	200	200	A-SS
QUIMICA	9	Q11	OPERACIONES UNITARIAS	1.050	1.000	953	A-SS-MZ
TOTAL AREA NETA EN LABORATORIOS				2.781	2.770	2.570	

En esta segunda etapa se propone construir los dos primeros niveles del edificio A en su totalidad.

Esta etapa es de menor costo que la primera, sin embargo incluye además del área útil de laboratorio presentada el acondicionamiento del terreno, la realización de fundaciones y 80 mts² de sanitarios.

Con esta etapa se permitirá mover otros dos los laboratorios de gran tamaño de la facultad de Ingeniería como son el laboratorio de Operaciones Unitarias de química ubicado en las áreas del antiguo central azucarero, siendo este el más alejado de la facultad, espacio que podría ser cedido al museo de Ciencia y tecnología. En segundo lugar el laboratorio de Máquinas Eléctricas de la escuela de Ingeniería Eléctrica, así como otros espacios de menor tamaño de la escuela de eléctrica liberando espacios para la facultad de medicina.

TERCERA ETAPA							
ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA ENCUESTA	AREA AJUSTADA	AREA ANTEPROY	UBICACION
CIVIL	1	C2	TOPOGRAFÍA	155	100	120	B1-PB
	2	C4	ING. SANITARIA	300	250	272	B1-PB
GEOLOGICA	3	G1	PALEONTOLOGÍA	80	100	120	B1-PB
	4	G2	MINERALOGÍA PETROGRAFÍA	72	100	100	B1-PB
	5	G3	SEDIMENTACIÓN	40	50	85	B1-PB
	6	G4	FOTOGEOLOGÍA	40	50	90	B1-PB
	7	G5	MICROSCOPÍA	40	50	90	B1-PB
	8	G6	PREPARACIÓN	100	150	140	B1-PB
MECANICA	9	M2	ENERGÍA SOLAR		400	180	B1-N3
	10	M3	INSTRUMENTACIÓN	310	250	250	B1-N2
	11	M4	REFRIGERACIÓN	160	160	149	B1-N2
	12	M5	TURBOMÁQUINAS	126	250	436	B1-N2
	13	M6	TERMOFLUIDOS (INV. RADIACIÓN)	226	160	141	B1-N2
	14	M7	METROLOGÍA	230	200	220	B1-N1
	15	M8	METALOGRAFÍA	230	200	114	B1-N1
	16	M11	INVESTIGACION EN DISEÑO	36	50	60	B1-N1
	17	M12	DISEÑO	160	160	118	B1-N1
	18	M13	LUBRICACIÓN	120	120	113	B1-N1
	19	M15	ANÁLISIS EXP. DE ESFUERZOS	90	100	122	B1-N3
	20	M16	VIBRACIONES	150	120	120	B1-N1
	21	M17	INVESTIGACIONES IMADIR.	50	50	50	B1-N1
	22	M20	FLUJO MULTIFASICO	0	65	80	B1-N2
TOTAL AREA NETA EN LABORATORIOS				2.715	3.135	3.170	

Edificio de Laboratorios “milenium”

Con esta tercera etapa se propone terminar en su totalidad el edificio B1.

Esta etapa será de menor costo por metro cuadrado de área construida que las dos primeras, puesto que ya no requerirá de la realización de fundaciones y acondicionamiento de terreno. Se deberá sin embargo anexar al área útil presentada el área de circulaciones verticales y horizontales así como el área de los baños, lo cual representa alrededor de 700 mts².

Con esta etapa se culminaría la mudanza de las escuelas de Ingeniería civil, Geológica y Mecánica, liberando un área útil similar a la construida para la Facultad de Medicina.

CUARTA ETAPA							
ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA ENCUESTA	AREA AJUSTADA	AREA ANTEPROY	UBICACION
QUIMICA	1	Q1	PETROLEO	400	300	351	B2-N2
	2	Q2	PLÁSTICOS Y POLÍMEROS	200	160	157	B2-N2
	3	Q3	TRANSPORT. DE MASA Y TRANSF. DE CALOR	200	160	195	B2-N2
	4	Q4	PULPA Y PAPEL	90	90	109	B2-PB
	5	Q5	FIRP	750	750	734	B2-PB
	6	Q6	ANALISIS INSTRUMENTAL	288	220	113	B2-N1
	7	Q7	ALIMENTOS	426	320	358	B2-N3
	8	Q8	QUIMICA ANALITICA	252	200	216	B2-N1
	9	Q9	QUÍMICA ORGÁNICA	180	150	154	B2-N1
	10	Q10	METALURGIA EXTRACTIVA	240	240	253	B2-N2
	11	Q12	FISICO QUIMICA	0	150	148	B2-N1
	12	Q13	QUIMICA GENERAL	0	100	111	B2-N1
	13	Q14	QUIMICA INDUSTRIAL	0	150		B2-N1
	14	Q15	BODEGA DE REACTIVOS	0	150	115	B2-PB
	15	Q16	LOCAL PARA TESISTAS	0	50	130	B2-N3
TOTAL AREA NETA EN LABORATORIOS				3.026	3.190	3.144	

Con esta cuarta etapa se propone terminar en su totalidad el edificio B2.

Esta etapa será de menor costo por metro cuadrado de área construida que las dos primeras, puesto que ya no requerirá de la realización de fundaciones y acondicionamiento de terreno. Se deberá sin embargo anexar al área útil presentada el área de circulaciones verticales y horizontales así como el área de los baños, lo cual representa alrededor de 700 mts².

Con esta etapa se culminaría la mudanza de la escuela de Ingeniería Química, liberando un área útil similar a la construida para la Facultad de Medicina.

Edificio de Laboratorios "milenium"

QUINTA ETAPA						
ESCUELA	NUM	COD	LABORATORIO	AREA	AREA	AREA
				ENCUESTA	AJUSTADA	ANTEPROY
ELECTRICA	1	E1	FUNDAMENTOS Y CIRCUITOS	131	120	155
	2	E2	CONTROL	141	120	140
	3	E3	INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	131	120	140
	4	E4	INSTRUMENTACIÓN INTELIGENTE	113	100	120
	5	E5	MEDICIONES ELÉCTRICAS	113	100	150
	6	E6	AUTOMATIZACIÓN	101	100	100
	7	E7	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	101	100	150
	8	E9	COMUNICACIONES	185	120	121
	9	E11	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES	36	50	72
	10	E13	MICROONDAS	235	150	141
	11	E14	ANTENAS	235	180	191
	12	E15	TELEFONÍA	235	180	191
	13	E16	PRUEBAS Y MEDICIONES	64	100	115
	14	E22	INVESTIGACIONES ELÉCTRICAS	125	120	115
	15	E23	TELECOMUNICACIONES		120	121
	16	E24	TALLER DE MICROMECÁNICA Y ELECTRÓNICA	107	200	215
	17	E25	LOCAL PARA TESISTAS I	50	50	43
	18	E26	LOCAL PARA TESISTAS II	0	0	43
	19	E27	LOCAL PARA TESISTAS III	0	0	43
	20	E28	LOCAL PARA TESISTAS IV	0	0	43
SISTEMAS	21	S1	CONTROL DE PROCESOS	90	60	70
	22	S2	INSTRUMENTACIÓN	90	60	70
	23	S3	SISTEMAS LINEALES	40	40	34
	24	S4	BIOINGENIERÍA	40	40	34
	25	S5	INGENIERIA DE CONTROL	40	40	34
	26	S6	REDES NEURONALES	40	40	34
	27	S7	ROBÓTICA	40	40	39
	28	S8	SISTEMAS NO LINEALES	40	40	39
	29	S9	SISTEMAS DINÁMICOS	60	40	50
	30	S10	SISTEMAS LÓGICOS	32	40	50
TOTAL AREA NETA EN LABORATORIOS				2.615	2.470	2.863

Con esta quinta y última etapa se propone terminar en su totalidad el edificio A.

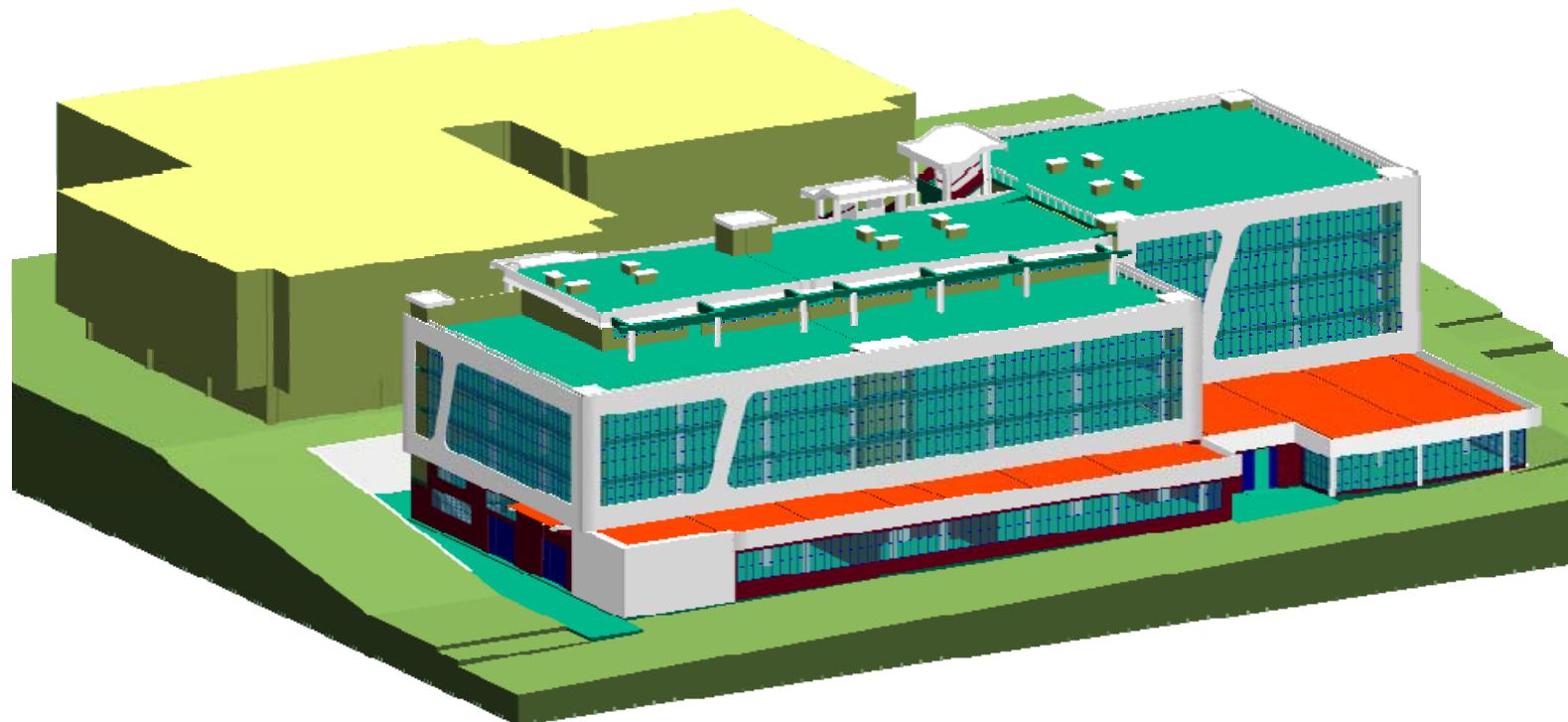
Edificio de Laboratorios “milenium”

Esta etapa será de menor costo por metro cuadrado de área construida que las dos primeras, puesto que ya no requerirá de la realización de fundaciones y acondicionamiento de terreno. Se deberá sin embargo anexar al área útil presentada el área de circulaciones verticales y horizontales así como el área de los baños, lo cual representa alrededor de 700 mts².

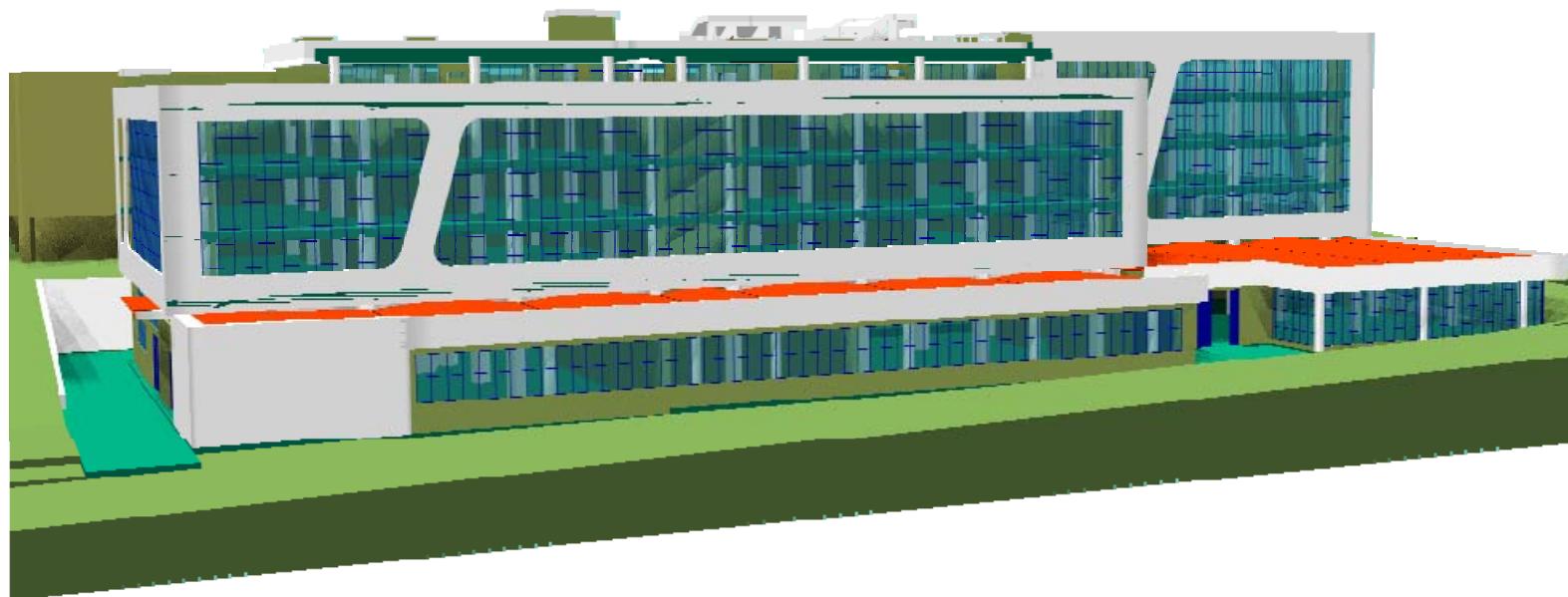
Con esta etapa se culminaría la mudanza de las escuelas de Ingeniería Eléctrica y Sistemas, liberando un área útil similar a la construida para la Facultad de Medicina.

MAQUETA VIRTUAL

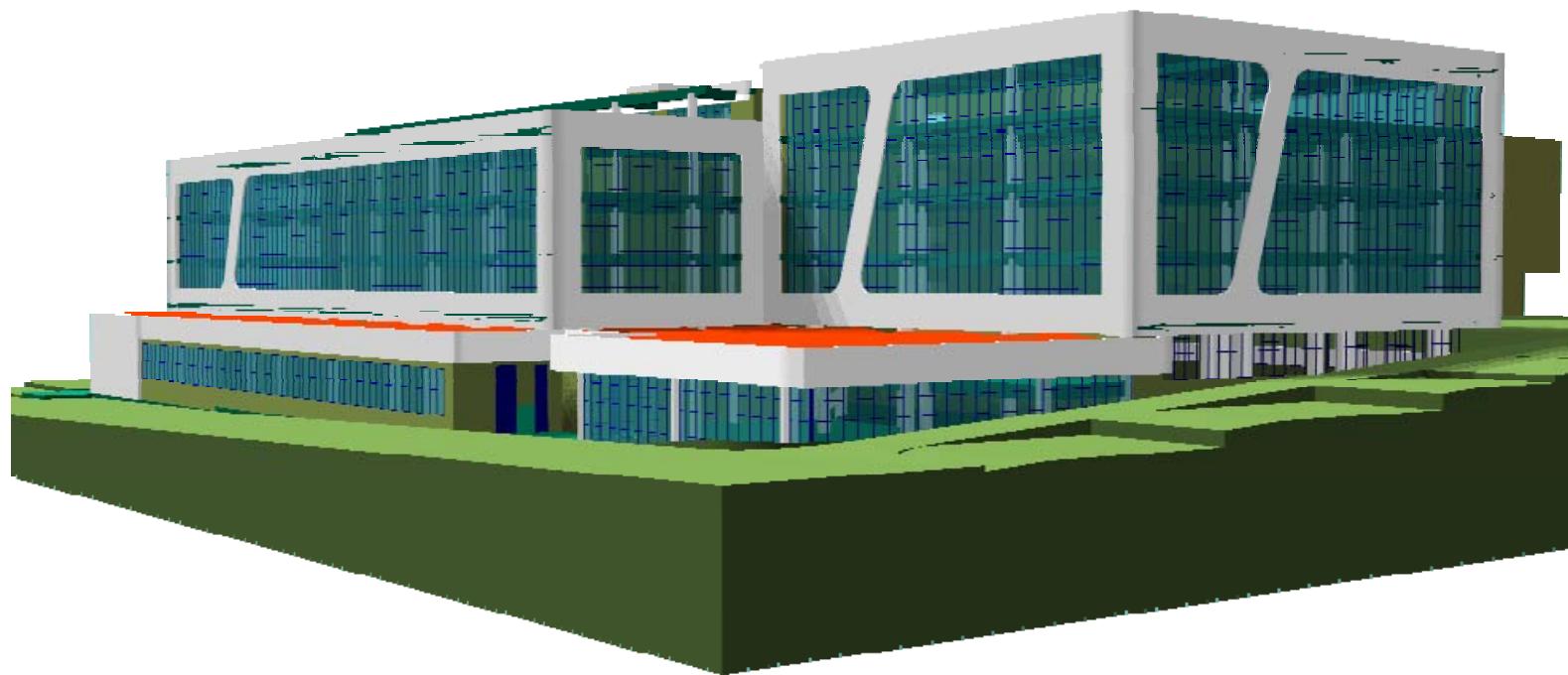
A continuación se presentan vistas más representativas de la maqueta virtual del proyecto.



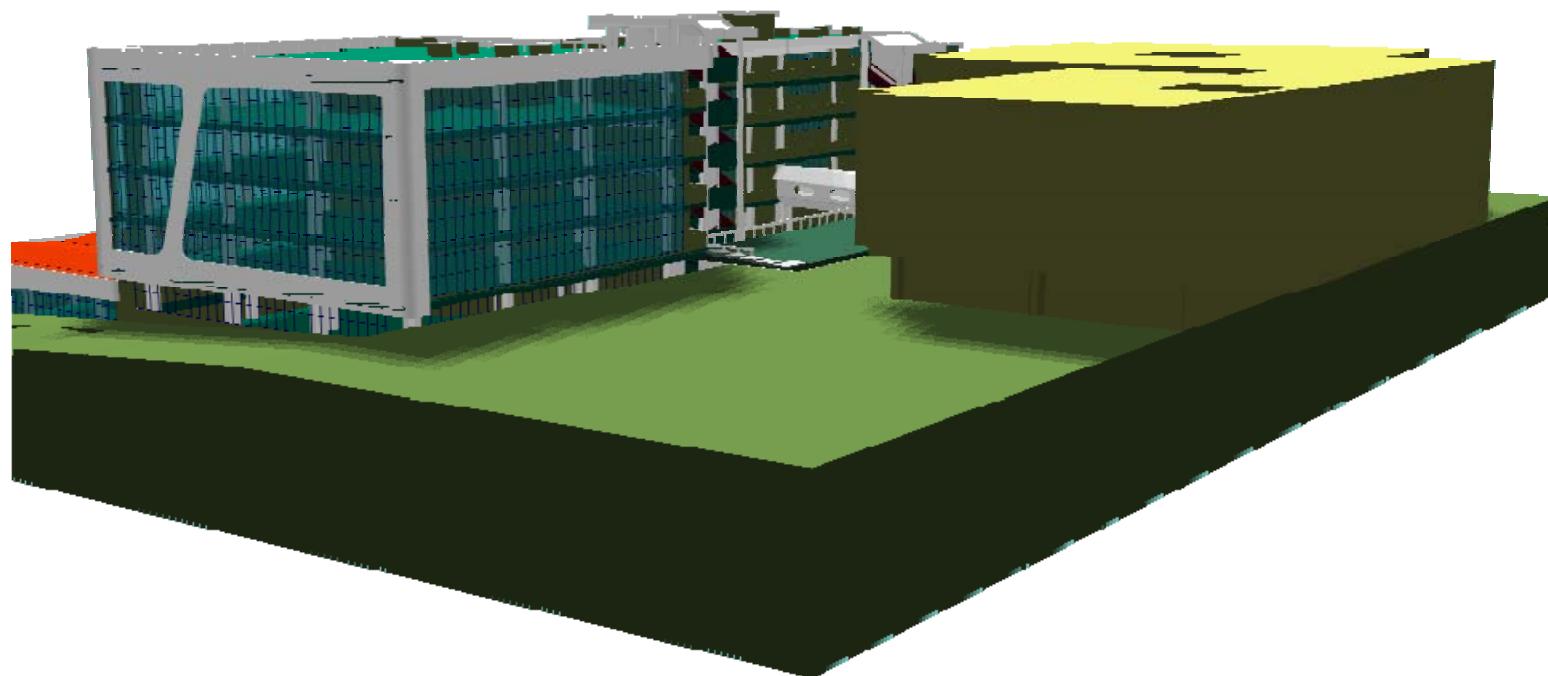
Edificio de Laboratorios "milenium"



Edificio de Laboratorios "milenium"



Edificio de Laboratorios "milenium"

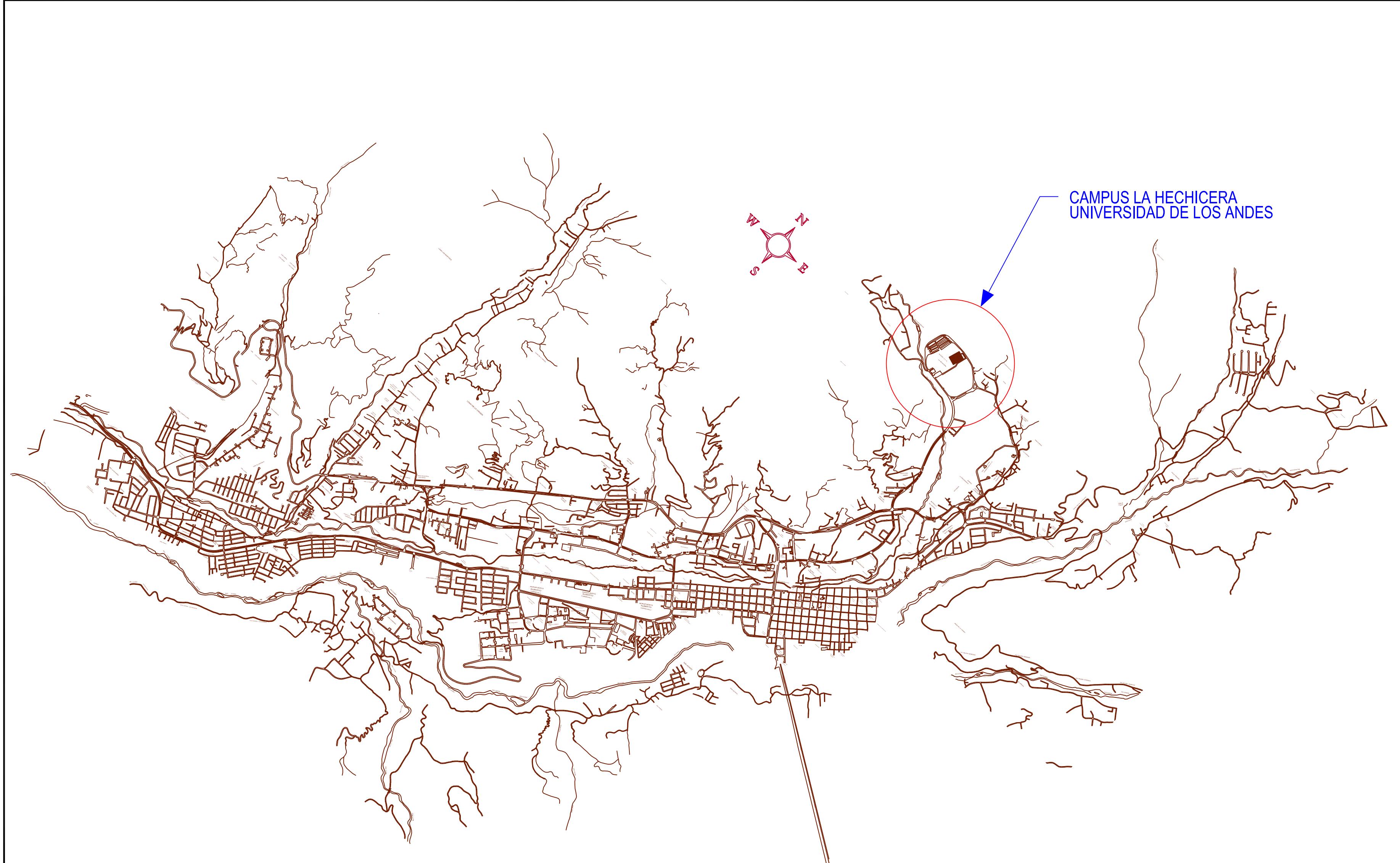


PLANIMETRÍA

En las siguientes páginas se presentan los siguientes planos arquitectónicos simplificados del proyecto:

- PF001. Mapa de Localización Urbana.
- PF002. Localización en el Campus.
- PF003. Lote y Topografía.
- PF004. Conjunto de Techos.
- PF005 y PF006. Fachadas.
- AUX1. Índice de cortes.
- PF007, PF008, PF009 y PF010. Cortes.
- PF011, PF012, PF013, PF014, PF015 y PF016. Plantas de Arquitectura de los niveles SS, MZ, PB, N1, N2 y N3.
- PF017. Planta de Techos.

Se han obviado para esta presentación los planos detallados, acotados, amoblados, de estructuras, instalaciones, etc. que consideramos no son de relevancia en este momento, pero que se encuentran disponibles para su consulta, para la elaboración de un presupuesto detallado y para la ejecución del proyecto.



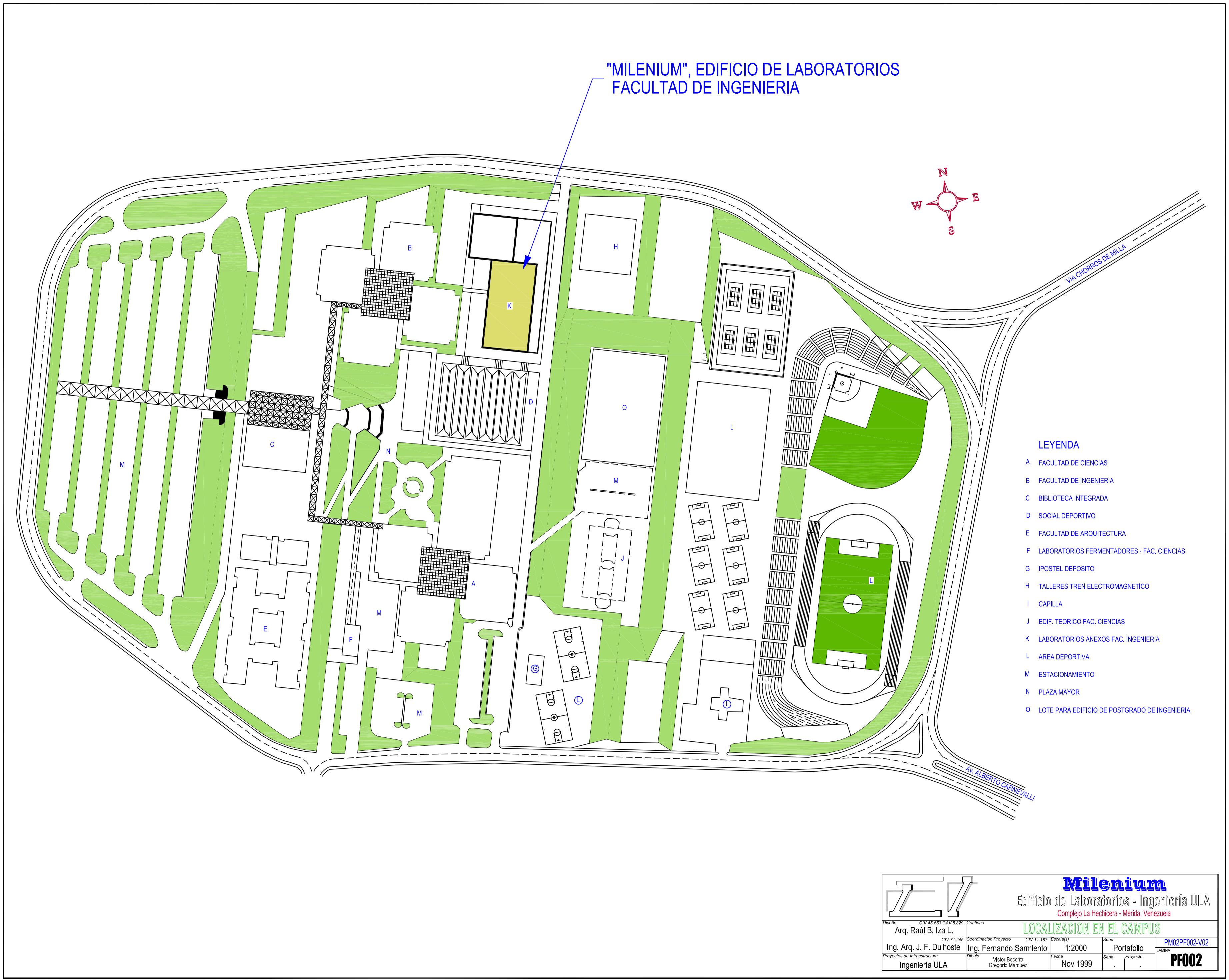
Santiago de los Caballeros de Mérida

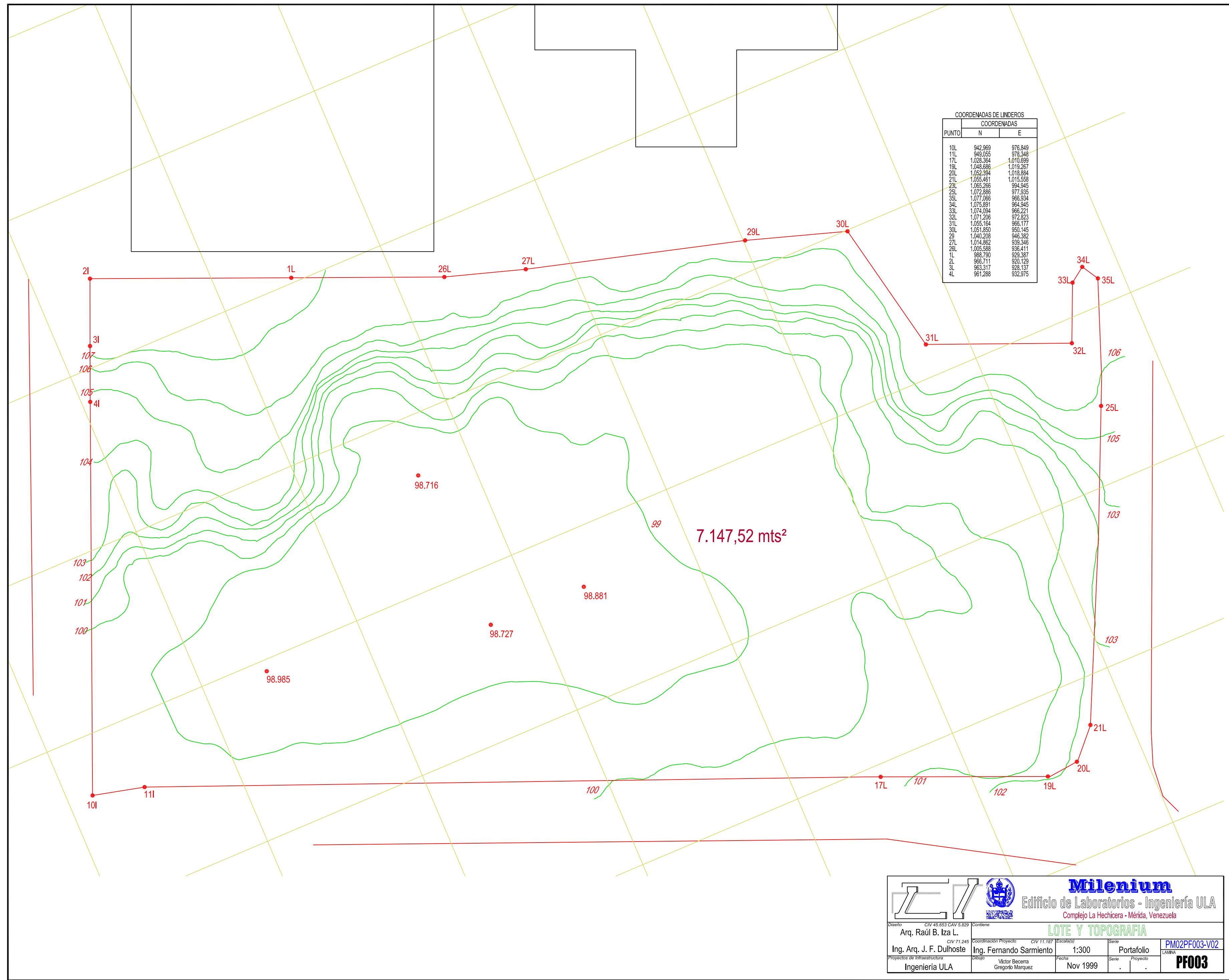
Milenium
Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA
Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela

Diseño CIV 45.653 CAV 5.829 Contiene
Arq. Raúl B. Iza L.
CIV 71.245
Ing. Arq. J. F. Dulhoste
Proyectos de Infraestructura
Ingeniería ULA

MAPA DE LOCALIZACION URBANA

Coordinación Proyecto CIV 11.187 Escala(s)
Ing. Fernando Sarmiento S/E Serie Portafolio
PF001-V02
LAMINA
Dibujo Victor Becerra Gregorio Marquez Fecha Nov 1999 Serie
- Proyecto
- PF001



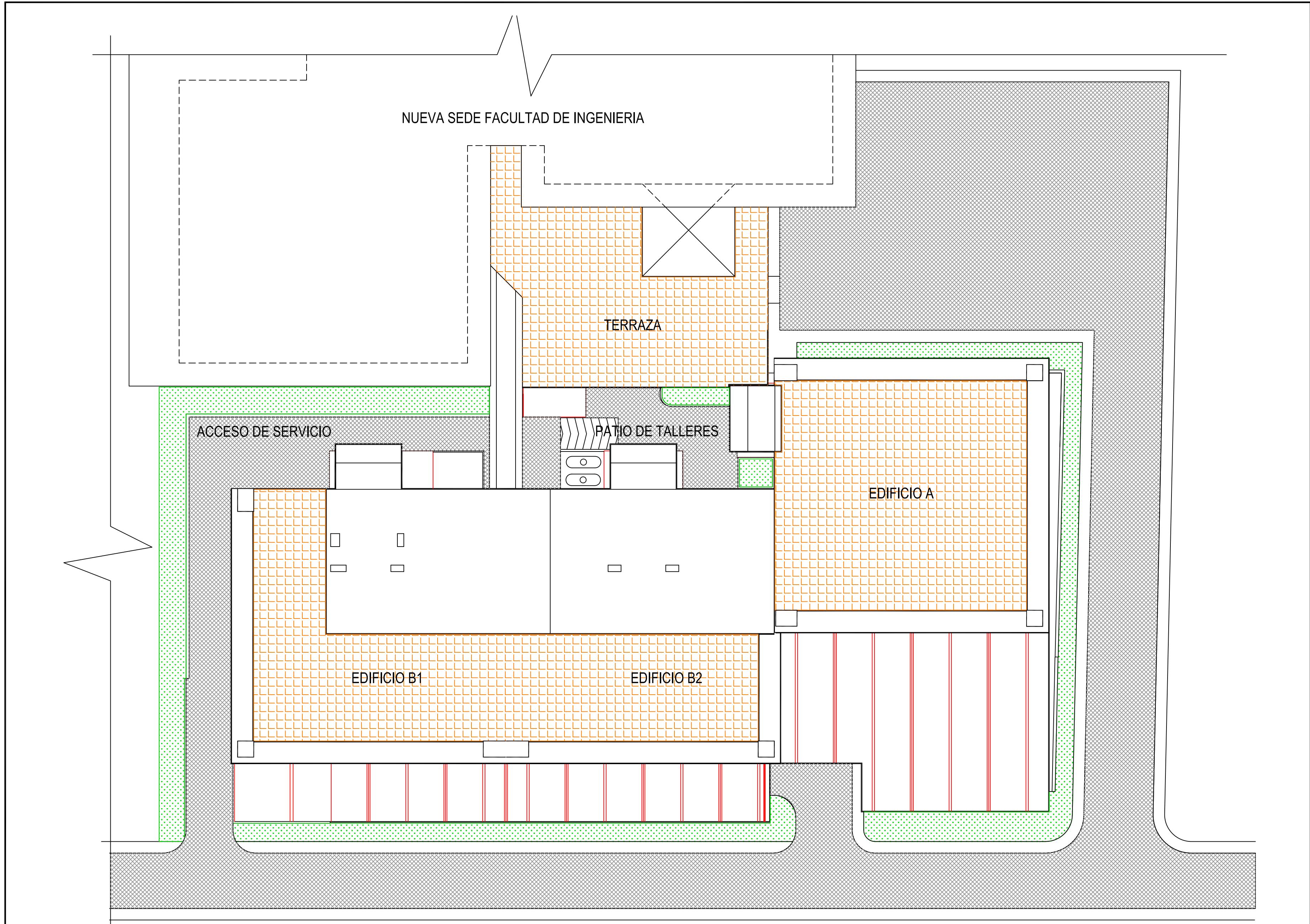


Milenium

Servicio de Laboratorios - Ingeniería ULA
Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela

NOTE Y TOPOGRAFIA

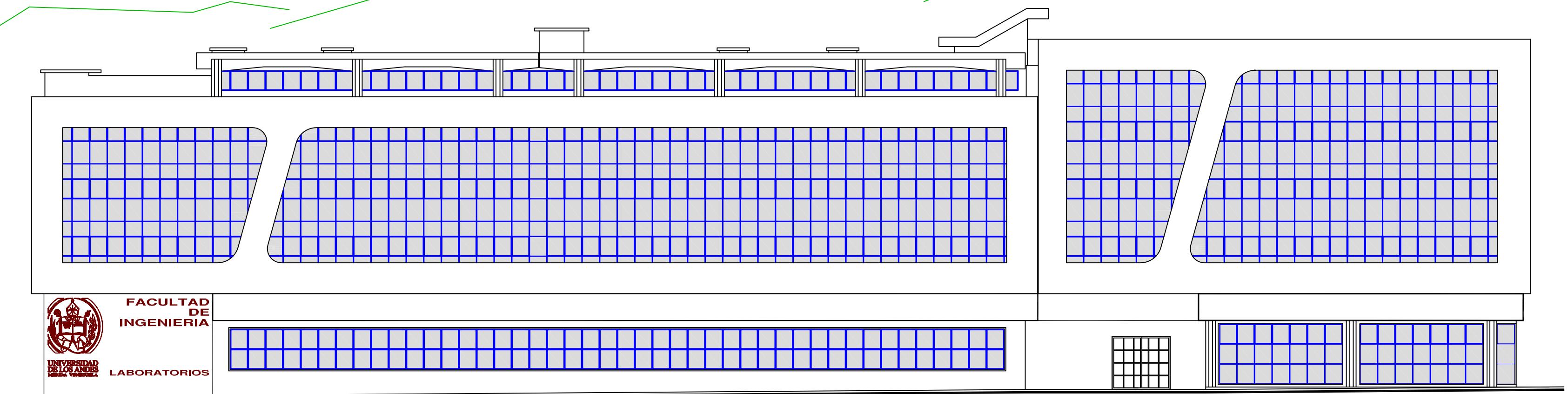
The logo features a blue circular emblem with a white cross and a central figure, surrounded by the text 'UNIVERSIDAD DE LOS ANDES' and 'Milenium'. To the left is a stylized architectural drawing of a building's corner.



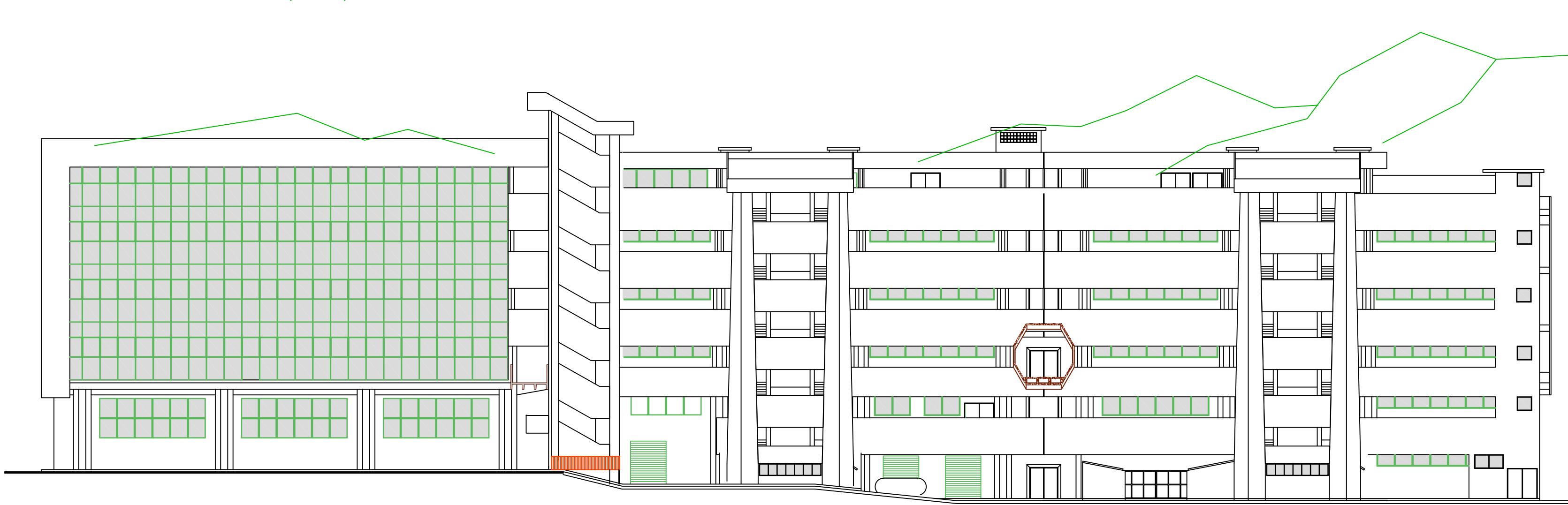
Milenium
Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA
Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela

Diseño CIV 45.652 CAV 5.629 Arq. Raúl B. Iza L. CIV 71.245 Ing. Arq. J. F. Dulhoste Proyectos de Infraestructura Ingeniería ULA	Contiene CIV 11.167 Escala(s) Ing. Fernando Sarmiento 1:350 Dibujo Victor Becerra Gregorio Marquez	Serie Portafolio PM02PF004-V02 LAMINA PF004
--	---	--

CONJUNTO EN TECHOS

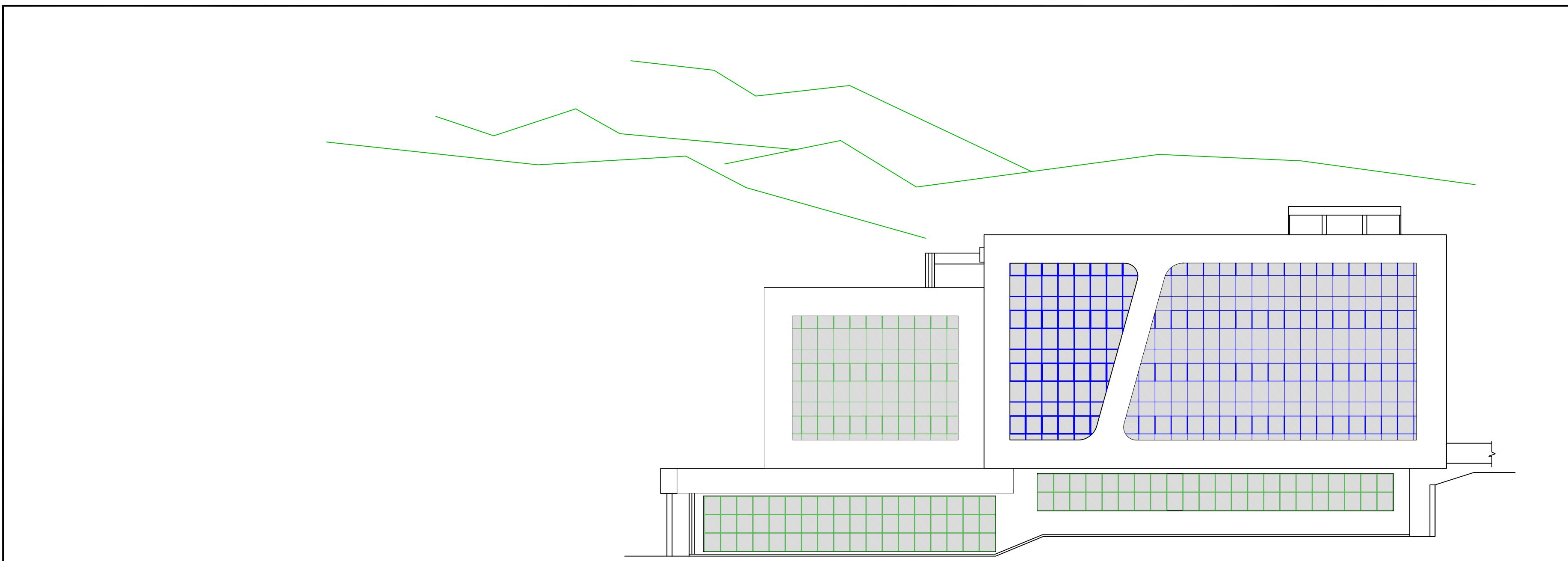


FACHADA PRINCIPAL (ESTE)

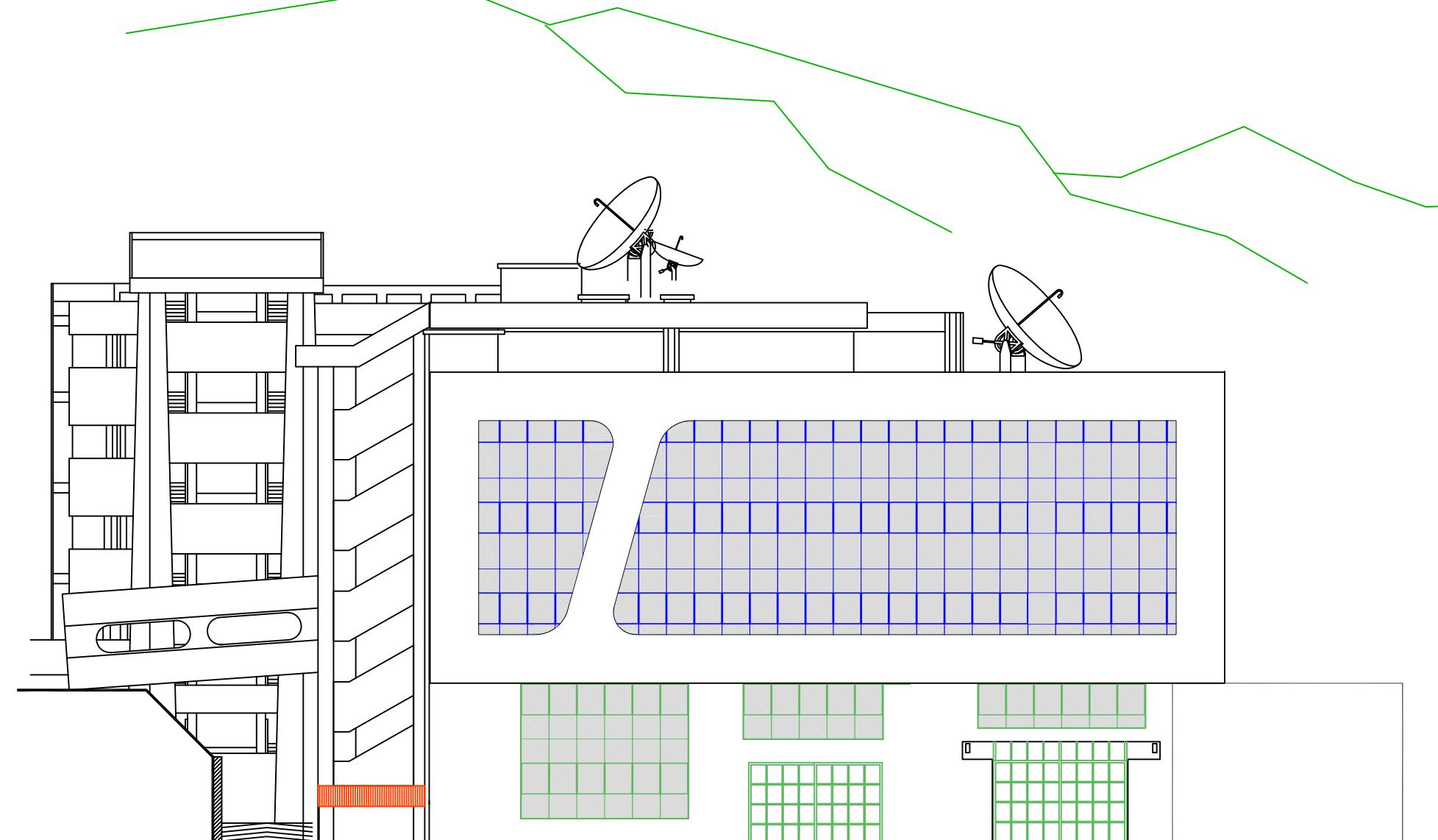


FACHADA POSTERIOR (OESTE)

Diseño		Contiene		FACHADAS 1	
CIV 45.652	CIV 5.629	CIV 71.245	Coordinación Proyecto	CIV 11.167	Escala(s)
Arq. Raúl B. Iza L.	CIV 71.245	Ing. Fernando Sarmiento	1:250	Serie	Portafolio
Ing. Arq. J. F. Dulhoste	Proyectos de Infraestructura	Dibujo	Víctor Becerra	Fecha	LAMINA
Ingeniería ULA	Ingeniería ULA	Gregorio Marquez	Nov 1999	Serie	Proyecto
				PM02PF005-V02	PF005

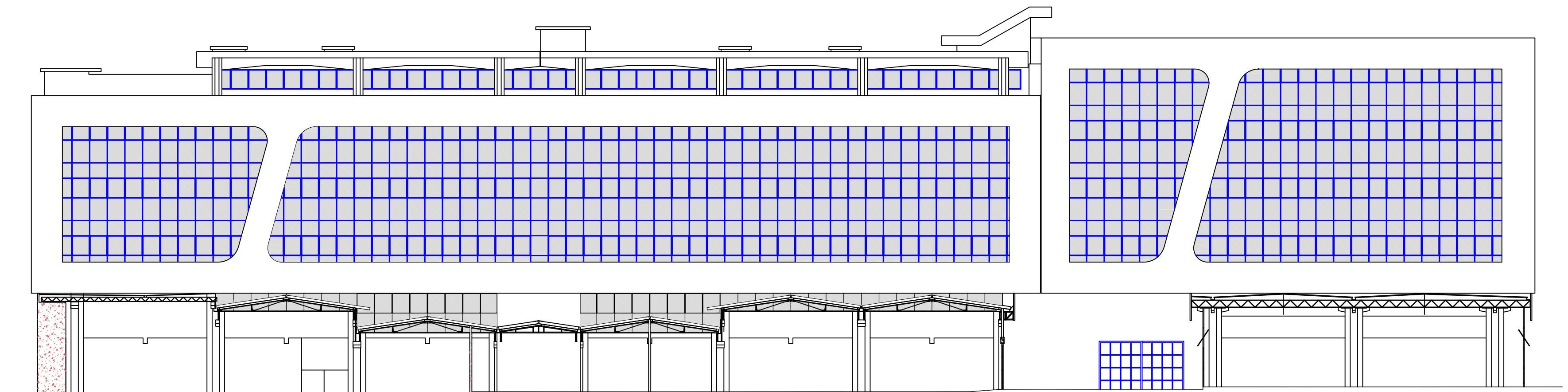


FACHADA LATERAL DERECHA (NORTE)



FACHADA LATERAL IZQUIERDA (SUR)

Milenium		Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA		
		Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela		
		FACHADAS 2		
Diseño Arq. Raúl B. Iza L.	CIV 45.652 CAV 5.629 CIV 71.245	Contiene		
Ing. Arq. J. F. Dulhoste	Coordinación Proyecto Ing. Fernando Sarmiento	Escala(s) 1:250	Serie	Portafolio
Proyectos de Infraestructura Ingeniería ULA	Dibujo Víctor Becerra Gregorio Marquez	Fecha Nov 1999	Serie Proyecto	LAMINA PF006

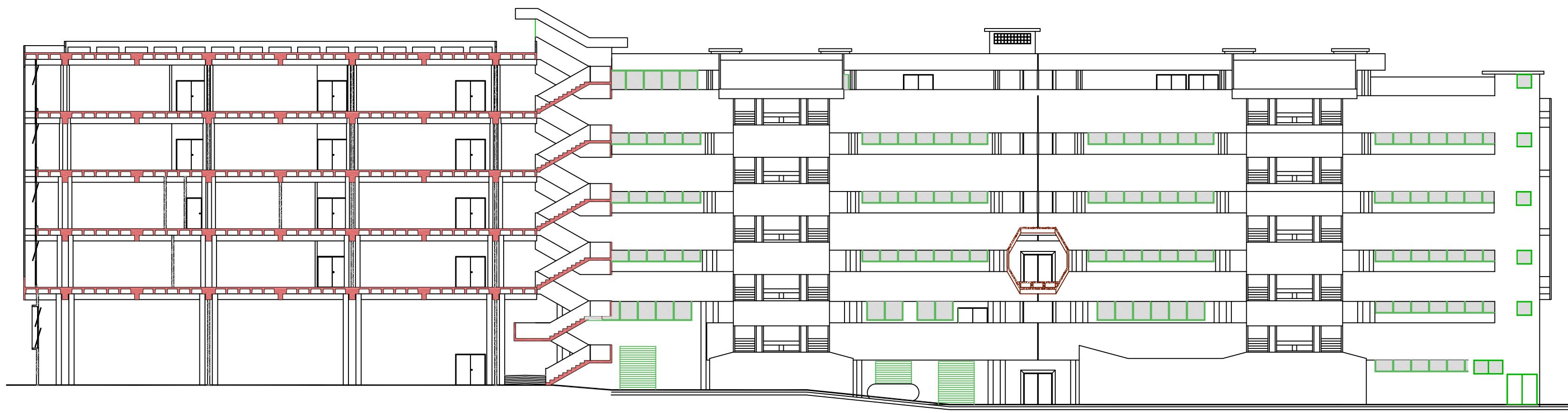


CORTE 1A



CORTE 1B



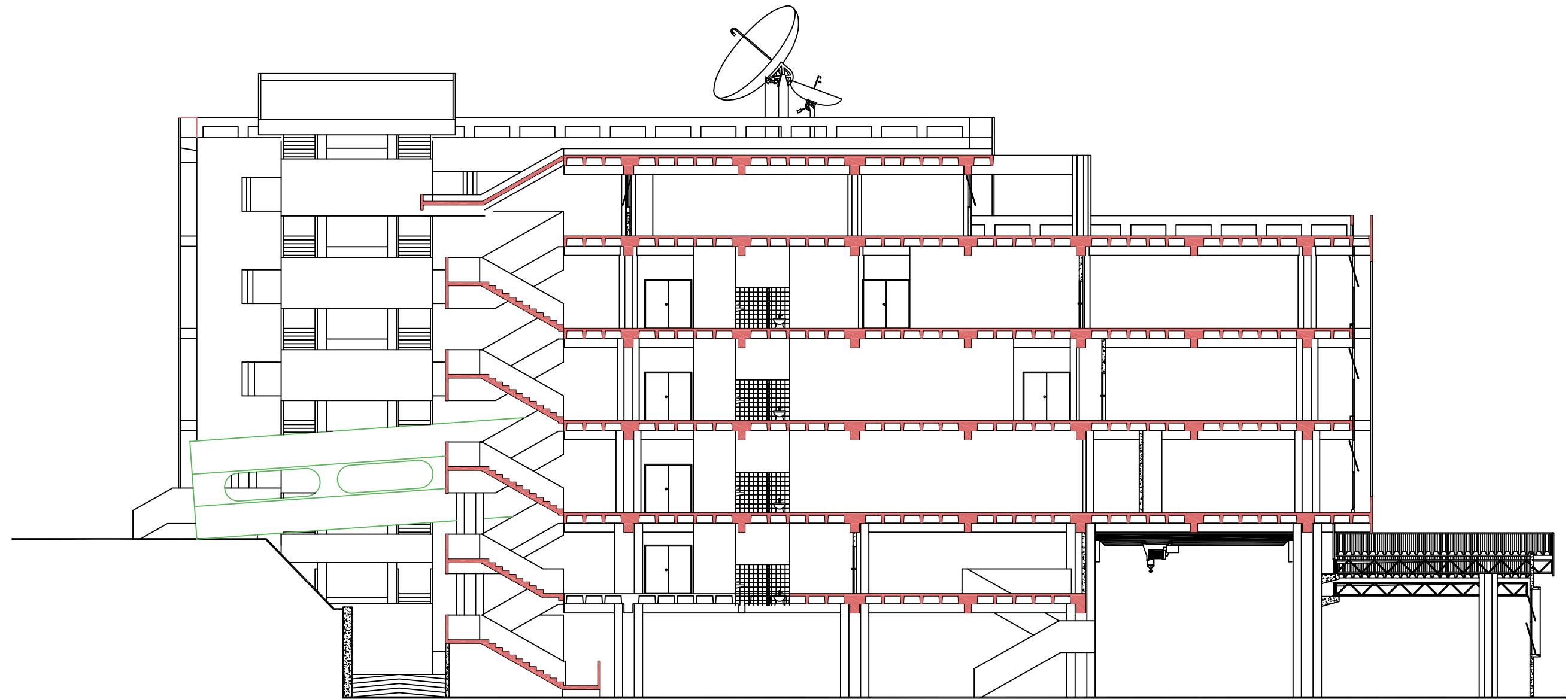


CORTE 2A

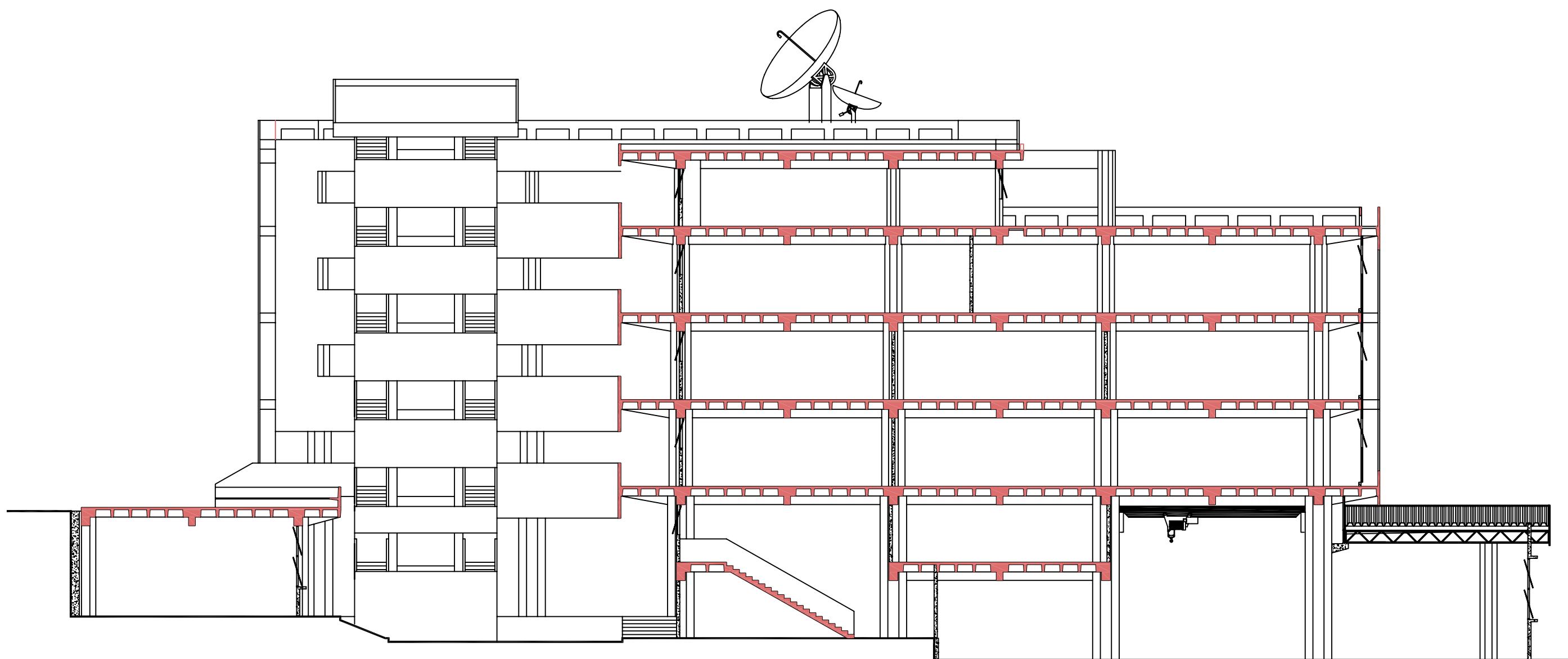


CORTE 2B

		Milenium
		Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA
		Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela
		CORTES 2
Diseño CIV 45.652 CAV 5.829	Confección	
Arq. Raúl B. Iza L.	CIV 71.245	Serie
Ing. Arq. J. F. Dulhoste	Coordinación Proyecto CIV 11.187 Escala(s) 1:250	Portafolio
Ingeniería ULA	Ing. Fernando Sarmiento	LAMINA
	Dibujo Víctor Becerra	PF008
	Gregorio Marquez	
	Fecha Nov 1999	
	Serie -	
	Proyecto	



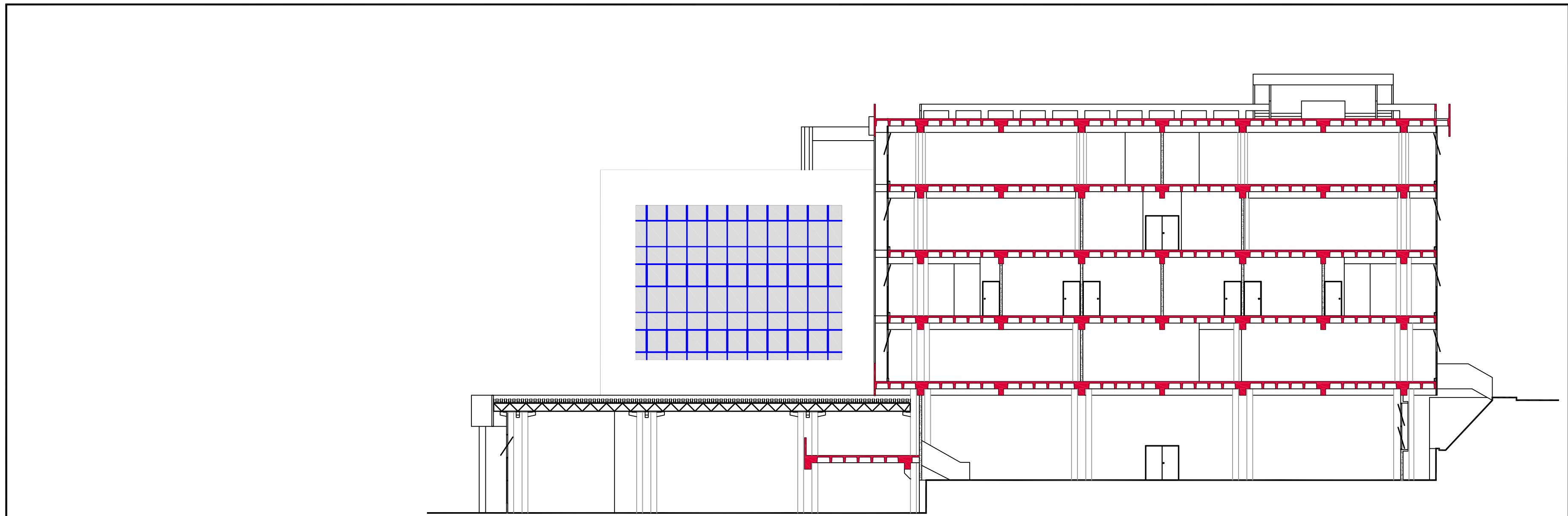
CORTE 3A



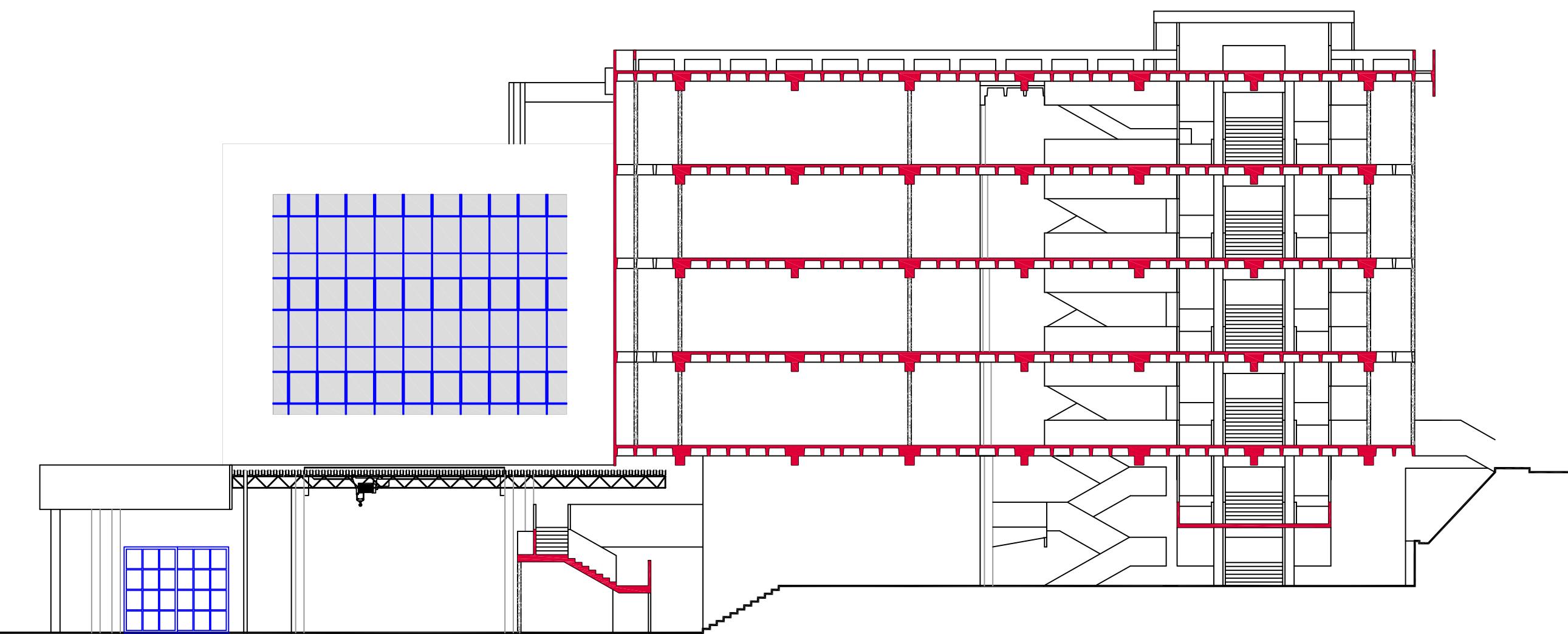
CORTE 3B

Milenium		Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA		
		Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela		
Diseño Arq. Raúl B. Iza L.	CIV 45.652 CAV 5.629 CIV 71.245	Contiene	Coordinación Proyecto Ing. Fernando Sarmiento	Escala(s) 1:200
Ing. Arq. J. F. Dulhoste Proyectos de Infraestructura Ingeniería ULA	Obligo Víctor Becerra Gregorio Marquez	Fecha Nov 1999	Serie Portafolio LAMINA PF009	Proyecto

CORTES 3



CORTE 4A

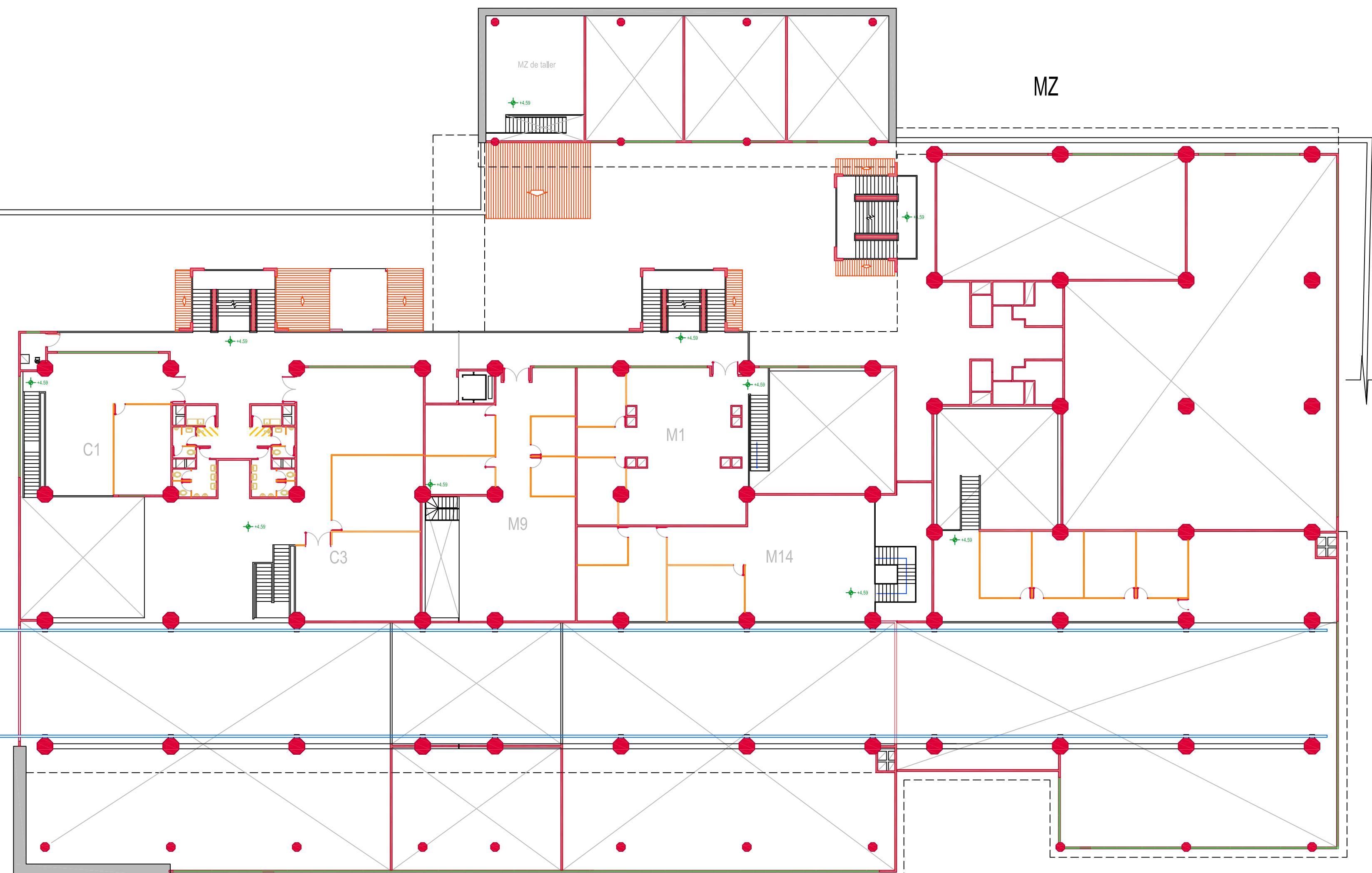


CORTE 4B

Milenium		Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA	
		Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela	
Diseño Arq. Raúl B. Iza L.	CIV 45.653 CAV 5.629 CIV 71.245	Contiene	
Ing. Arq. J. F. Dulhoste		Coordinación Proyecto Ing. Fernando Sarmiento	Escala(s) 1:200
Proyectos de Infraestructura Ingeniería ULA		Dibujo Víctor Becerra Gregorio Marquez	Serie Portafolio LAMINA PF010
		Fecha Nov 1999	

CORTES 4

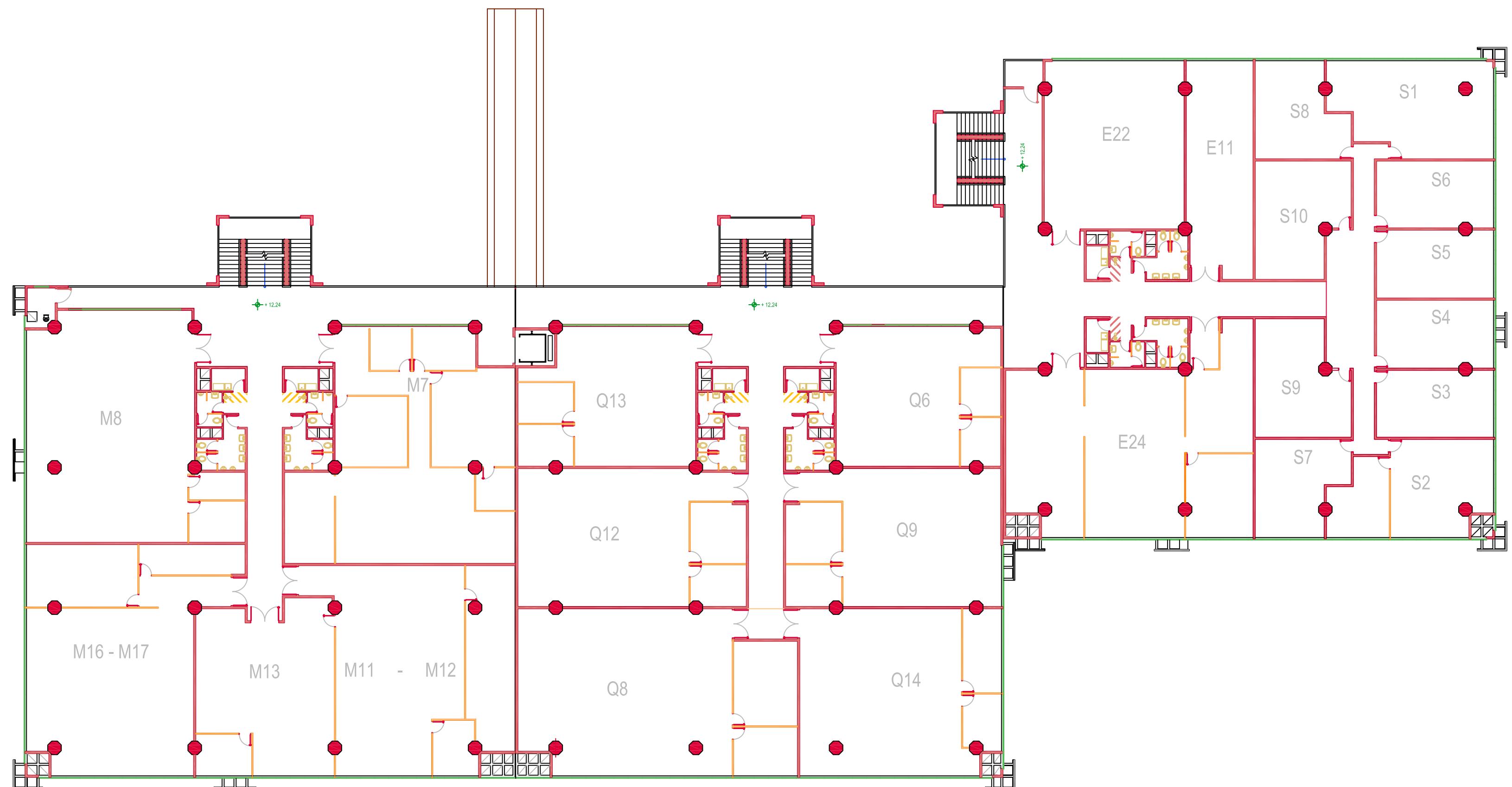


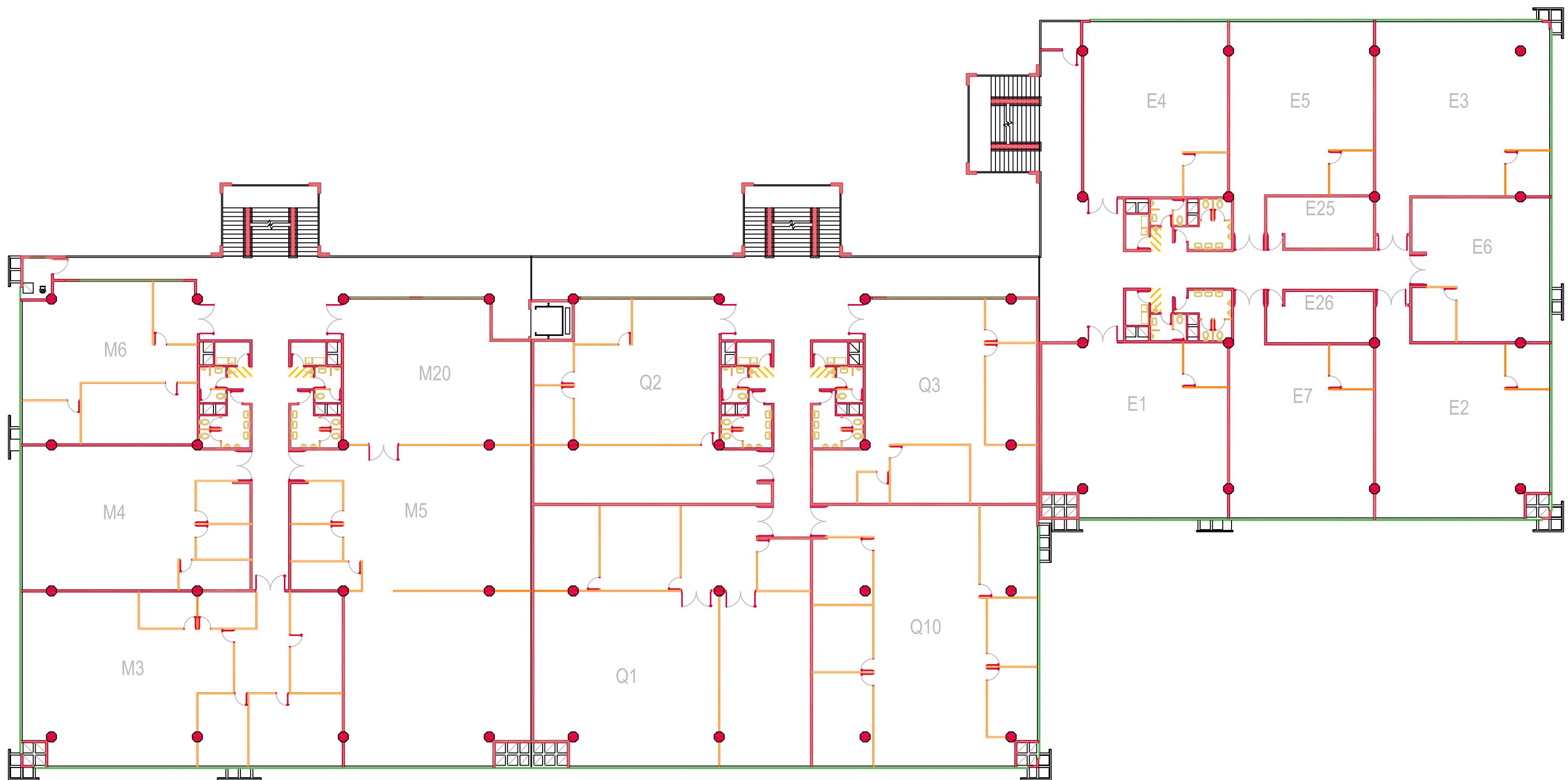




Milenium
Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA
Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela

Diseño CIV 45.652 CAV 5.629 Arq. Raúl B. Iza L. Ing. Arq. J. F. Dulhoste Proyectos de Infraestructura Ingeniería ULA	Contiene CIV 71.245 Coordinación Proyecto CIV 11.167 Escala(s) 1:250 Ing. Fernando Sarmiento Dibujo Victor Becerra Gregorio Marquez	Serie PM02PF013-V02 Portafolio LAMINA Fecha Nov 1999 Serie Proyecto PF013
--	---	---

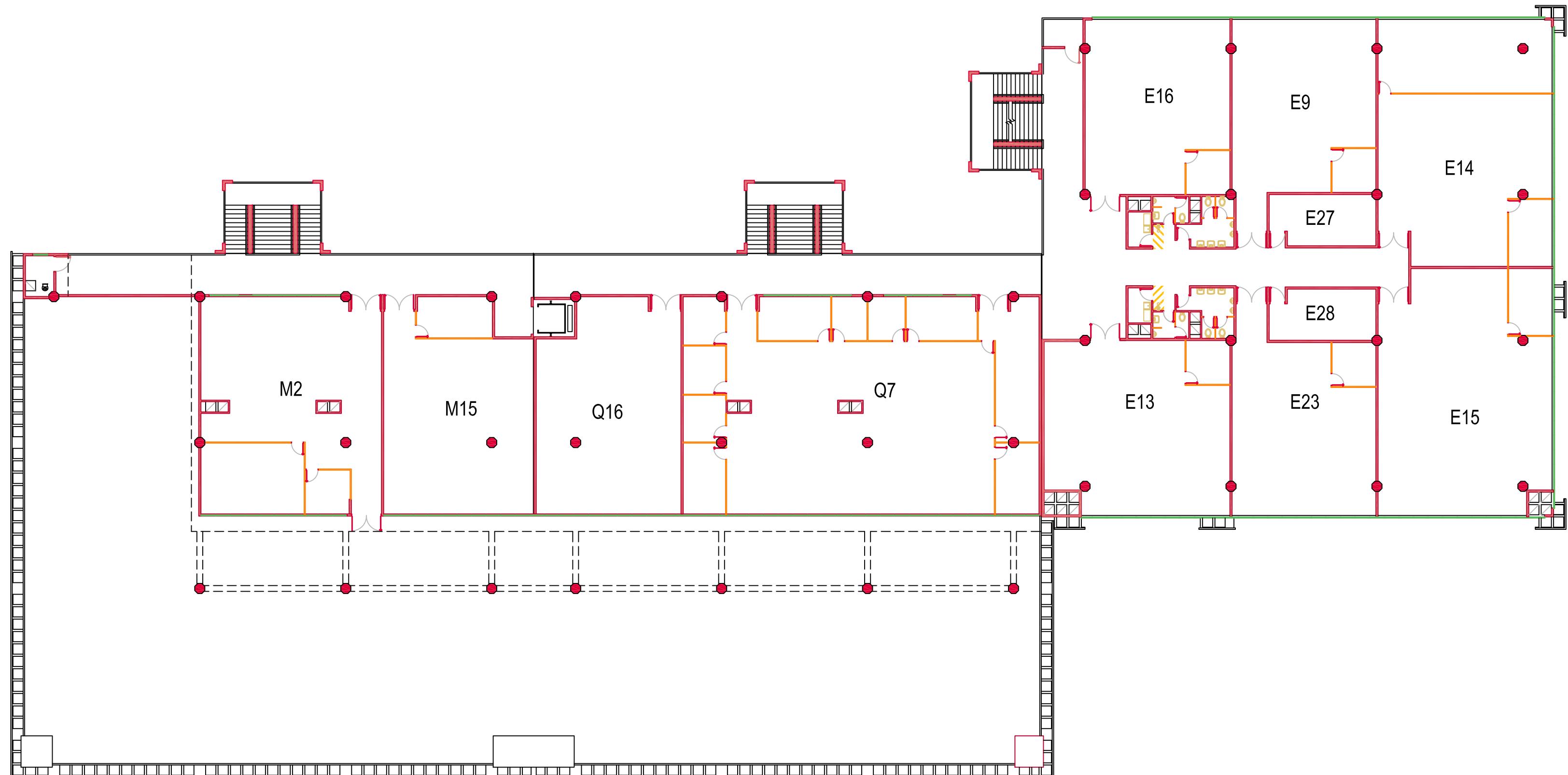




Milenium
Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA
Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela

Diseño CIV 45.652 CAV 5.629 Arq. Raúl B. Iza L. Ing. Arq. J. F. Dulhoste Proyectos de Infraestructura Ingeniería ULA	Contiene CIV 71.245 Coordinación Proyecto CIV 11.167 Escala(s) 1:250 Ing. Fernando Sarmiento Dibujo Victor Becerra Gregorio Marquez	Serie PM02PF015-V02 Portafolio LAMINA Fecha Nov 1999 Serie Proyecto PF015
--	---	--

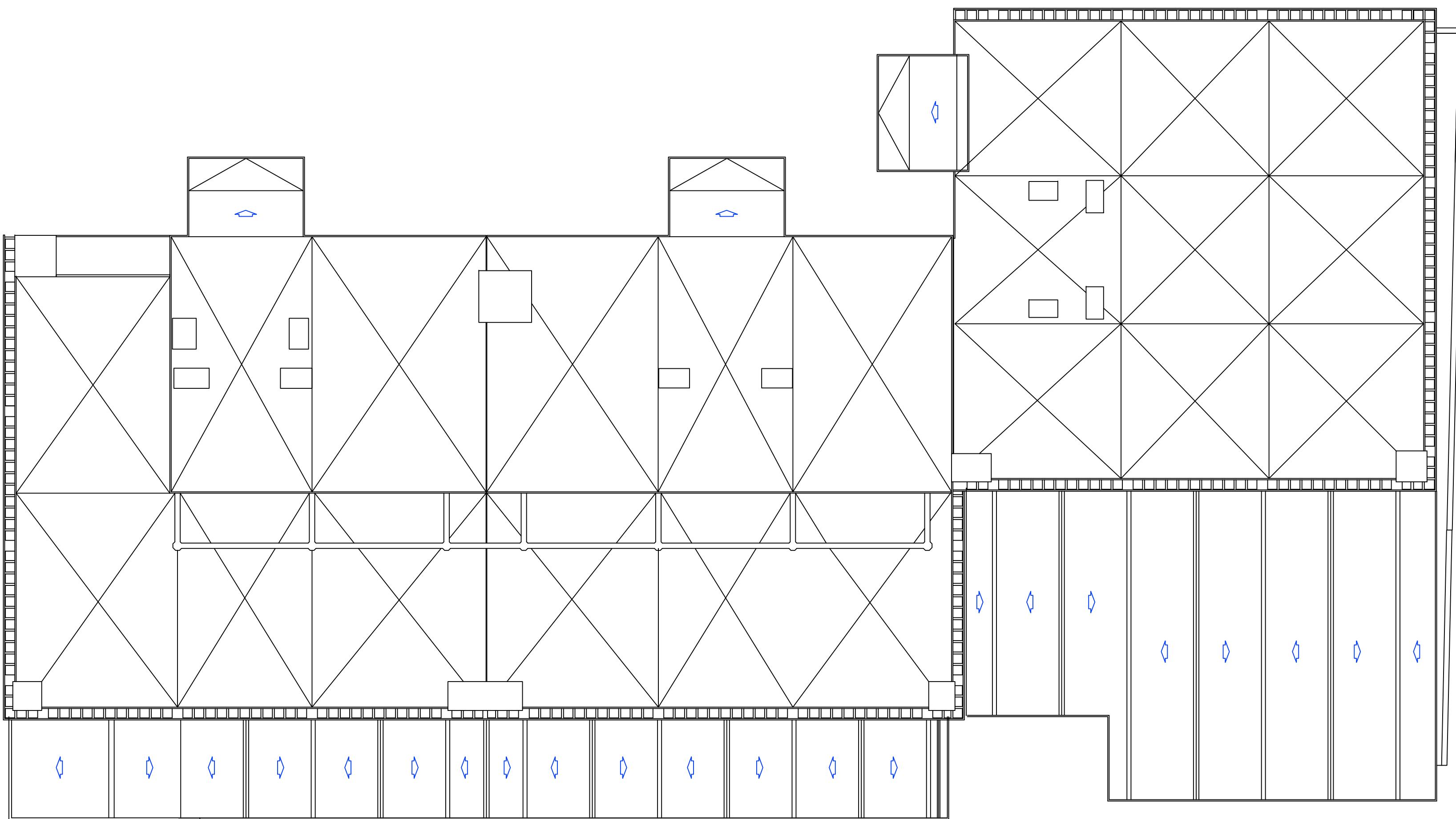
ARQUITECTURA NIVEL N2



Milenium
Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA
Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela

Diseño CIV 45.652 CAV 5.629 Arq. Raúl B. Iza L. Ing. Arq. J. F. Dulhoste Proyectos de Infraestructura Ingeniería ULA	Contiene CIV 71.245 Coordinación Proyecto CIV 11.167 Escala(s) 1:250 Ing. Fernando Sarmiento Dibujo Victor Becerra Gregorio Marquez	Serie PM02PF016-V02 Portafolio LAMINA Fecha Nov 1999 Serie Proyecto PF016
--	---	--

ARQUITECTURA NIVEL N3



Milenium
Edificio de Laboratorios - Ingeniería ULA
Complejo La Hechicera - Mérida, Venezuela

PLANTA DE TECHOS

Diseño CIV 45.652 CAV 5.629 Arq. Raúl B. Iza L. Ing. Arq. J. F. Dulhoste Proyectos de Infraestructura Ingeniería ULA	Contiene CIV 71.245 Coordinación Proyecto CIV 11.167 Escala(s) 1:250 Ing. Fernando Sarmiento Dibujo Víctor Becerra Gregorio Marquez	Serie Portafolio PM02PF017-V02 UFMNA PF017
--	---	--