

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA



PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO:

“PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA UBICADO EN EL PLAN ESPECIAL DEL BULEVAR SIMÓN BOLÍVAR, CIUDAD DE BARCELONA, MUNICIPIO SIMÓN BOLÍVAR, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA”.

AUTOR:

Br. Enrique Alejandro, García Gómez
C.I 29.510.746

Trabajo de Grado presentado ante la Universidad de Oriente como requisito parcial
para optar al Título de:

ARQUITECTO

Barcelona

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA



PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO:

**“PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE
ENERGÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA UBICADO EN EL PLAN ESPECIAL DEL
BULEVAR SIMÓN BOLÍVAR, CIUDAD DE BARCELONA, MUNICIPIO SIMÓN
BOLÍVAR, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA”.**

ASESORA:

Arq. Roxana B. Sánchez A.
C.I 21.389. 486

AUTOR:

Br. Enrique A. García G.
C.I 29.510.746

Barcelona

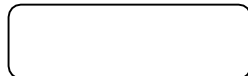
UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA



PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO:

**“PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE
ENERGÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA UBICADO EN EL PLAN ESPECIAL DEL
BULEVAR SIMÓN BOLÍVAR, CIUDAD DE BARCELONA, MUNICIPIO SIMÓN
BOLÍVAR, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA”.**

El jurado hace constar que asignó a esta Tesis la calificación de:



ASESORA

Arq. Roxana B. Sánchez A.

JURADO:

JURADO:

RESOLUCIÓN

De acuerdo el ARTÍCULO 41 del reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente:

Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al consejo universitario para su autorización”.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a la vida, a Dios, y más aún a mi madre, padre y hermano por ser el pilar fundamental en mi vida, les dedico este logro con gratitud infinita por ayudarme y apoyarme incondicionalmente en mis estudios, quienes hicieron posible con su tutela y empeño que haya llegado a donde estoy y nunca dejar que me rindiera, y que promueven que cada día siga creciendo profesionalmente y como ser humano.

A mi primo Rodrigo que fue como un hermano mayor para mí, a lo mejor ya no estas presente, pero siempre creíste que llegaría, y aquí estoy. Donde sea que estes espero que puedas ver que lo logre y siempre te recordare por lo que fuiste para nosotros.

A los profesores del departamento de arquitectura, en especial a las profesoras Evelyn y Roxana, a los profesores Alan y Raúl, por contar con ellos dentro y fuera de la universidad.

Y a los amigos y compañeros que junto a ellos trabaje y compartimos buenos, malos y grandes momentos, que la carrera nos ofrece.

AGRADECIMIENTOS

Un profundo agradecimiento a mis padres, quienes me han apoyado en cada decisión y siempre han buscado lo mejor para mí, sin importar que tuvieran que pasar noches en vela o enfrentar momentos difíciles. Quiero expresarles mi más profunda admiración por todo lo que hacen por mí y por mi hermano. Siempre han estado atentos a nuestras necesidades y han sido clave para que lograra terminar mi carrera; así como también agradezco a mi hermano, primos, tíos que estuvieron ahí y tendieron su mano cuando lo necesitaba.

A la universidad de Oriente (UDO), por abrirme sus puertas y darme formación académica para ser un profesional. Agradezco el conocimiento, el apoyo y la dedicación de todos los profesores de la carrera de arquitectura. En especial a mi tutora, Arq. Roxana Sánchez, le agradezco por ser mi guía en esta etapa final de mi carrera. Gracias por cada lección, por su paciencia y por aceptar la tutoría de este trabajo.

A los profesores, Arq. Evelyn González, Arq. Alan González, Arq. Raúl Rossa Brussin, Arq. Herminia Castillo, Arq. Daniel Alcalá agradezco su valiosa aportación para poder culminar mi carrera.

A todos mis compañeros de la carrera, gracias por cada momento compartido, en especial a mis amigos: Heros Nuñez, Yuledys Peyran (Alejandra), Luis Chique, Manuel Castro, Ricardo Lucero, Fatima Neves y María Guevara.

INDICE DE CONTENIDO

RESOLUCIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
INDICE DE CONTENIDO	vii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
INDICE DE TABLAS	xix
INDICE DE GRAFICOS	xxii
CAPITULO I.....	23
EL PROBLEMA	23
1.1 Planteamiento del Problema	23
1.2 Justificación.....	26
1.3 Objetivos de la Investigación.....	27
1.3.1 Objetivo General	27
1.3.2 Objetivos Específicos	28
1.4 Alcances y Limitaciones	28
1.4.1 Alcances de la Investigación.....	28
1.4.2 Limitaciones de la Investigación	29
CAPITULO II.....	30
MARCO TEÓRICO	30
2.1 Antecedentes	30
2.1.1 Etapas del desarrollo de la ciencia y la actividad investigativa en Venezuela	30

2.1.2 Historia de la actividad investigativa científica en el mundo y Venezuela 33

2.2 Antecedentes de la Investigación.....	35
2.2.1 Centro de Investigación Ecuatoriana en la Antártida.	35
2.2.2 Centro de Interpretación e Investigación Ecológica.....	37
2.2.3 Centro de Investigación de Energías Renovables de Bogotá.....	41
2.3 Referentes.....	44
2.3.1 Academia de las Ciencias de California.	44
2.3.2 University of Rhode Island Fascitelli.	50
2.3.3 DFactory: El Centro de Innovación de la Industria 4.0.....	54
2.3.4 Centro de Investigación de Energía Solar Chu Hall.....	58
2.3.5 Cuadro de referentes.....	65
2.4 Bases Teóricas.....	66
2.4.1 Centro de Investigación	66
2.4.2 Tipos de Investigación	68
2.4.3 Laboratorio.....	69
2.4.4 Energía.	74
2.4.5 Ciencia.....	77
2.4.6 Tecnología.	78
2.4.7 Espacio permeable	79
2.4.8 Sostenibilidad	79
• Sistemas constructivos sostenibles.....	87
2.5 Bases Legales.....	93

2.5.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) (Gaceta Oficial N° 36.860 del 30 de diciembre de 1999).....	93
2.5.2 Leyes Orgánicas.....	95
➤ Ley Orgánica de Educación (Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, No 5.929, agosto 15, 2009).....	96
➤ Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. (Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 33.388 de marzo del 2006).	98
➤ Ley Orgánica del Ambiente (Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.833 extraordinario Diciembre 2006).	100
2.5.3 Normas Nacionales	103
CAPITULO III.....	105
MARCO Metodologico	105
CONSIDERACIONES GENERALES	105
3.1 Tipo de Investigación.	105
3.1.1 Diseño de la Investigativa.	106
3.1.2 Fases de la Investigación	107
3.1.3 Población o Universo de Estudio	111
3.1.4 Técnicas de Recolección de Datos.....	113
3.1.5 Instrumentos de Recolección de Datos	114
3.1.6 Procesamiento de Datos	114
3.2 Delimitación.....	116
3.2.1 Delimitación Físico - Espacial	116
3.3.2 Área de Estudio	121
3.3 Selección y Operacionalización de Variables.....	124

3.3.1. La Variable	124
3.3.2. Clasificación y Justificación de las Variables.....	124
3.3.3. Operacionalización de las Variables.....	127
➤ 3.3.3 Análisis Estructural de Variables	131
3.3.4 Síntesis de Indicadores Claves.....	138
CAPÍTULO IV	141
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE VARIABLES.....	141
CONSIDERACIONES GENERALES	141
Descripción y Análisis de Variables.....	141
4.1 Variable Independiente - Investigación Científica y Tecnología en Materia de Energía.	141
4.1.1 Integración de las Energías a la Investigación	142
4.1.2 Requerimientos.....	146
4.1.3 Áreas de Acción.....	151
4.1.4 Funcionamiento	153
4.2 Variable Control - Ciudad de Barcelona.	154
4.2.1 Población.....	154
4.2.2 Uso del Suelo	156
4.2.3 Infraestructura.....	158
4.2.4 Clima	169
4.2.5 Biodiversidad	176
4.2.6 Geomorfología.....	180

4.3 Variable Dependiente - Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología.....	182
4.3.1 Usuarios	182
4.3.2 Función.....	183
4.3.3 Espaciales.....	193
4.3.4 Formales.....	196
4.3.5 Tecnológicas.....	197
4.4 Síntesis Analítica.....	208
4.4.1 Variable Independiente: Investigación científica y tecnología en materia de Energía.	208
4.4.2 Variable Control - Ciudad de Barcelona.	209
4.4.3 Variable Dependiente - Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología.....	210
4.5 Lineamientos y Criterio.....	211
CAPITULO V ANALISIS DE RESULTADOS	212
5.1 Consideraciones generales.....	212
5.2 Conceptualización arquitectónica.....	212
5.2 Criterios de conceptualización arquitectónica	214
5.2.1 Implantación	214
5.2.2 Funcionales	215
5.2.3 Formales.....	216
5.2.4 Espacialidades.....	217
5.2.5 Tecnológico	217
5.2.6 Ambiental.....	217

5.3 Zonificación por áreas	218
CONCLUSIONES.....	243
RECOMENDACIONES.....	244
BIBLIOGRAFÍA.....	245
FUENTES ELECTRONICAS	247
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:.....	248

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Vista Centro de Investigación Ecuatoriana en la Antártida	35
Figura N° 2 Vista Centro de Interpretación e investigación ecológica	37
Figura N° 3 Planta techo, plaza elevada.....	38
Figura N° 4 Planta baja, áreas culturales y llegada de transporte público	39
Figura N° 5 Detalles constructivos, sistema de recolección de agua y jardinera en viga.....	40
Figura N° 6 Vista Centro de investigación de energías renovables de Bogotá. 41	
Figura N° 7 Volumetría y Zonificación	42
Figura N° 8 Vista Centro de investigación de energías renovables de Bogotá. 42	
Figura N° 9 Planta baja Centro de investigación de energías renovables de Bogotá.....	43
Figura N° 10 Planta alta Centro de investigación de energías renovables de Bogotá.....	43
Figura N° 11 Academia de las Ciencias de California.	44
Figura N° 12 Análisis formal, Academia de las Ciencias de California	45
Figura N° 13 Despiece funcional, Academia de las Ciencias de California	46
Figura N° 14 Planta pública, Academia de las Ciencias de California	46
Figura N° 15 Análisis formal, Academia de las Ciencias de California	47
Figura N° 16 Sistema estructural, Academia de las Ciencias de California	47
Figura N° 17 Proceso constructivo techo verde, Academia de las Ciencias de California	48
Figura N° 18 Cubierta acristalada, Academia de las Ciencias de California.....	49
Figura N° 19 Vista University of rhode island fascitelli	50
Figura N° 20 Análisis Volumétrico	51
Figura N° 21 Análisis Volumétrico Fuente: Elaboración propia.....	51
Figura N° 22 Análisis Espacial.....	52

Figura N° 23 Análisis Tecnológico	53
Figura N° 24 Vista DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0	54
Figura N° 25 Análisis Formal DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0	55
Figura N° 26 Análisis Funcional DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0	55
Figura N° 27 Análisis Espacial DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0	56
Figura N° 28 Análisis Tecnológico DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0.....	57
Figura N° 29 Vista Centro de investigación de energía solar Chu Hall.....	58
Figura N° 30 Análisis Formal Centro de investigación de energía solar Chu Hall	59
Figura N° 31 Análisis Funcional Centro de investigación de energía solar Chu Hall.....	60
Figura N° 32 Análisis Funcional Centro de investigación de energía solar Chu Hall.....	61
Figura N° 33 Análisis Funcional Centro de investigación de energía solar Chu Hall.....	62
Figura N° 34 Análisis Espacial Centro de investigación de energía solar Chu Hall	63
Figura N° 35 Análisis tecnológico Centro de investigación de energía solar Chu Hall.....	64
Figura N° 36 Modelos de laboratorios flexibles de enseñanza	71
Figura N° 37 Modelos de laboratorios integrados.....	72
Figura N° 38 Sistema de recolección de agua.....	81
Figura N° 39 Sistema de tratamiento mediante UV	82
Figura N° 40 Sistema de tratamiento mediante hipoclorito sódico.....	83

Figura N° 41 Sistema fotovoltaico no conectado a la red con respaldo de baterías	84
Figura N° 42 Esquema básico sistema solar térmico	85
Figura N° 43 Esquema de principio de refrigeración solar	86
Figura N° 44 Muros apisonados, Cob y Adobe en orden	88
Figura N° 45 Paneles OSB	89
Figura N° 46 Paneles de corcho en fachada	90
Figura N° 47 Sistema constructivo de paneles contralaminados	91
Figura N° 48 Distintas transparencias de membranas ETFE	92
Figura N° 49 Ubicación geográfica de Venezuela. Mapamundi	116
Figura N° 50 Ubicación de Venezuela.	117
Figura N° 51 Ubicación geográfica del estado Anzoátegu en Venezuelai.	118
Figura N° 52 Ubicación del Municipio Simón Bolívar en el estado Anzoátegui.	119
Figura N° 53 Ubicación del sector El Cortijo de Oriente en el municipio Simón Bolívar.	120
Figura N° 54 Delimitación físico-espacial del área de estudio.	121
Figura N° 55 Delimitación físico-espacial del área de intervención.	122
Figura N° 56 Resumen de áreas de influencia	123
Figura N° 57 Variable independiente	141
Figura N° 58 Organigrama para investigación científica, y tecnología en materia de energía.	153
Figura N° 59 Variable de ControlFuente: Elaboración propia.	154
Figura N° 60Zonificación del área de intervención - Plan Especial Boulevard Simón Bolívar.	156
Figura N° 61 Variables del área de intervención - Plan Especial Boulevard Simón Bolívar.	157
Figura N° 62 Uso actual del suelo - área de intervención.	157
Figura N° 63 Red principal de aguas blancas.	159

Figura N° 64 Red de Servicio Eléctrico.....	162
Figura N° 66 Corte Av. San Carlos.	164
Figura N° 67 Corte Calle sin nombre.	165
Figura N° 65 Vialidad área de estudio.	165
Figura N° 69 Flujo vehicular 08:00 am.....	166
Figura N° 70 Flujo vehicular 8:00 pm.....	167
Figura N° 68 Flujo vehicular 12:00 pm.....	167
Figura N° 71 Flujo peatonal.	168
Figura N° 72 Temperatura mínima y máxima, ciudad de Barcelona.....	169
Figura N° 73 Niveles de comodidad de la humedad, Ciudad de Barcelona. ..	170
Figura N° 74 Precipitación por meses, Ciudad de Barcelona	171
Figura N° 75 Dirección mensual del viento, Ciudad de Barcelona.....	172
Figura N° 76 Velocidad promedio del viento, Ciudad de Barcelona.	173
Figura N° 77 Horas de luz natural y crepúsculo, Ciudad de Barcelona.	174
Figura N° 78 Recorrido del sol, área de intervención.	175
Figura N° 79 Porcentaje de ubicación de vegetación en área de estudio.....	176
Figura N° 80 Hidrografía Río Neverí - Cuenca baja, Ciudad de Barcelona. ...	180
Figura N° 81 Variable dependiente.....	182
Figura N° 82 Flujos y circulaciones.....	184
Figura N° 83 Articulación de los espacios, macroáreas.....	193
Figura N° 84 Articulación de servicio y públicas.	194
Figura N° 85 Articulación de los espacios, área de investigación.....	195
Figura N° 86 Aspectos compositivos.	196
Figura N° 87 Perfiles verticales de acero.....	198
Figura N° 88 Celosías de acero.....	199
Figura N° 89 Tipos de conexiones en perfiles de acero.	199
Figura N° 90 Conexiones simples en perfiles de acero	200
Figura N° 91 Conexiones de momento en perfiles de acero.	201
Figura N° 92 Celosías de acero y uniones en pórticos metálicos.	203

Figura N° 93 Partes de una Losacero.....	205
Figura N° 94 Cantos según luces losas y cubiertas de chapa de acero.	206
Figura N° 95 Paneles solares	208
Figura N° 96 Conceptualización	213
Figura N° 97 Criterios de implantación	214
Figura N° 98 Zonificación de áreas.....	215
Figura N° 99 Propuesta formal	216
Figura N° 100 Zonificación planta baja.	218
Figura N° 101 Zonificación Planta Baja.	218
Figura N° 104 Planta Techo.....	220
Figura N° 105 Planta Baja	221
Figura N° 106 Planta Nivel 1.....	222
Figura N° 107 Planta Nivel 2.....	223
Figura N° 108 Planta Nivel 2.....	224
Figura N° 109 Plano de Fundaciones	225
Figura N° 110 Plano de Armado de Losas PB.....	226
Figura N° 111 Plano de Armado de Losas N1	227
Figura N° 112 Plano de Armado de Losas N2	228
Figura N° 113 Plano de Armado de Losas N3	229
Figura N° 114 Plano Unifilar de Aguas Negras.....	230
Figura N° 115 Plano Unifilar de Aguas Blancas.....	231
Figura N° 116 Plano de Luminarias	232
Figura N° 117 Plano de Tomacorrientes.....	233
Figura N° 118 Cortes	234
Figura N° 119 Fachada Principal (Suroeste)	235
Figura N° 120 Fachada Posterior (Noreste).....	235
Figura N° 121 Fachada Lateral Izquierda (Noroeste)	236
Figura N° 122 Fachada Lateral Derecha (Sureste).....	236
Figura N° 124 Vista Renderizada	237

Figura N° 123 Vista Renderizada	237
Figura N° 126 Vista Renderizada	238
Figura N° 125 Vista Renderizada	238
Figura N° 127 Vista Renderizada - Acceso Principal	239
Figura N° 128 Vista Renderizada - Acceso Principal	239
Figura N° 130 Vista Renderizada	240
Figura N° 129 Vista Renderizada - Muelle	240
Figura N° 132 Vista Renderizada – Muelle (Área de Racks para Bicicletas) ..	241
Figura N° 131 Vista Renderizada - Boulevard (Área de exposición)	241
Figura N° 133 Vista Renderizada – Boulevard (Área de Calistenia)	242
Figura N° 134 Vista Renderizada – Boulevard (Parque Infantil)	242

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Ficha técnica, Centro de Investigación Ecuatoriana en la Antártida	35
Tabla N° 2 Macro áreas Centro de Investigación Ecuatoriana en la Antártida .	36
Tabla N° 3 Ficha técnica, Centro de Interpretación e investigación ecológica.	37
Tabla N° 4 Ficha técnica, Centro de investigación de energías renovables de Bogotá.....	41
Tabla N° 5 Ficha técnica, Academia de las Ciencias de California.....	44
Tabla N° 6 Ficha técnica, University of rhode island fascitelli	50
Tabla N° 7 Ficha técnica, DFactory: el centro de innovación de la industria	54
Tabla N° 8 Ficha técnica, Centro de investigación de energía solar Chu Hall ..	58
Tabla N° 9 Cuadro de referente	65
Tabla N° 10 Laboratorios según su nivel de bioseguridad.....	70
Tabla N° 11 Representación de las fases del proyecto de investigación.....	110
Tabla N° 12 Fórmula para determinar número de muestra.....	112
Tabla N° 13 Resultado fórmula para determinar número de muestras	112
Tabla N° 14 Recolección de datos.....	114
Tabla N° 15 Tipos de variables.....	124
Tabla N° 16 Organización de estudio de los indicadores de las variables.....	127
Tabla N° 17 Organización de estudio de las variables	127
Tabla N° 18 Cuadro de variable independiente: Investigación científica y tecnologica en materia de energia.	128
Tabla N° 19 Cuadro de variable control: Ciudad de Barcelona.....	129
Tabla N° 20 Cuadro de variable dependiente: Centro de Investigación de energía, ciencia y tecnología.....	130
Tabla N° 21 Zonas del gráfico de dispersión	131
Tabla N° 22 Matriz de motricidad y dependencia variable independiente	132

Tabla N° 23 Matriz de motricidad y dependencia variable control	134
Tabla N° 24 Matriz de motricidad y dependencia variable dependiente	136
Tabla N° 25 Síntesis de indicadores de la variable.....	138
Tabla N° 26 Síntesis de indicadores de la variable.....	139
Tabla N° 27 Síntesis de indicadores de la variable.....	140
Tabla N° 28 Muestra de producciones colaborativas.....	143
Tabla N° 29 Muestra de producciones colaborativas.....	144
Tabla N° 30 Muestra de producciones colaborativas.....	145
Tabla N° 31 Equipamiento de Código y Programación.....	146
Tabla N° 32 Equipamiento de Electrónica	147
Tabla N° 33 Equipamiento de Robótica.....	147
Tabla N° 35 Equipamiento de Inteligencia artificial	148
Tabla N° 34 Equipamiento de diseño y prototipo.....	148
Tabla N° 37 Equipamiento Audiovisual.....	149
Tabla N° 36 Equipamiento de Materiales.	149
Tabla N° 38 Equipamiento de Realidad aumentada y Realidad virtual.....	150
Tabla N° 39 Equipamiento Biológico	150
Tabla N° 40 Líneas de Investigación.	152
Tabla N° 41 Características de la viabilidad área de estudio.	164
Tabla N° 42 Clasificación de la vegetación en el área de estudio.	177
Tabla N° 43 Clasificación de la vegetación en el área de estudio.	178
Tabla N° 44 Clasificación de la vegetación en el área de estudio.	179
Tabla N° 45 Actividades requeridas para el Centro de Investigación.	183
Tabla N° 46 Áreas para equipamiento Urbano según uso específico.....	185
Tabla N° 47 Universidad de Strathclyde - Reino Unido.	186
Tabla N° 48 Programa de áreas del centro de Investigación.....	192
Tabla N° 49 Síntesis analítica - Variable Independiente	208
Tabla N° 50 Síntesis analítica - Variable de control.....	209
Tabla N° 51 Síntesis analítica - Variable de dependiente.....	210

Tabla N° 52 Lineamientos y criterios.	211
--	-----

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1 Habitantes según segmento etario Barcelona.....	155
Grafico N° 2 Disponibilidad diaria del servicio de agua por ciudad.....	158
Grafico N° 6 Duración de apagones por ciudad.....	161
Grafico N° 7 Condiciones del servicio eléctrico.	161
Grafico N° 8 Interrupciones del servicio eléctrico ante precipitaciones por ciudad.	162
Grafico N° 9 Frecuencia de paso por ciudad.	163

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

La energía es fundamental para el funcionamiento de la infraestructura y el transporte en la sociedad. Desde la electricidad que alimenta los edificios, ciudades, hasta el combustible de los vehículos, estas son necesarias para mantener nuestras vidas diarias. Especialmente la energía eléctrica, la cual, desempeña un gran papel en nuestra calidad de vida. Ya que se ha convertido en parte integral de nuestro estilo de vida actual.

El acceso a energías confiables y asequibles representa un motor clave para el desarrollo económico de los países, la importancia de éstas también radica en su impacto en el medio ambiente. Las energías renovables son cada vez más eficientes para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático. Estas fuentes limpias son esenciales para garantizar un futuro sostenible para nuestra sociedad.

Durante estos últimos años, se ha logrado ver a través de los informes de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) cómo el uso de ellas ha ido creciendo alrededor de todo el mundo. La continua búsqueda de la reducción del impacto ambiental, ha conllevado a que este proceso de transición hacia el uso de fuentes limpias sea más sencillo. Uno de los principales motivos para invertir en ellas es su contribución con la sostenibilidad y el medio ambiente. Generarlas a partir de fuentes renovables, supone un impacto ambiental mucho menor frente a las convencionales, adicionalmente a los beneficios ambientales, su aplicación, se conseguirá experimentar una rentabilidad tanto a largo como a corto plazo. Gracias al

continuo desarrollo tecnológico, las inversiones en este sector poseen la capacidad de generar un importante retorno. Los avances tecnológicos aplicables en este sector son cada vez mayores y eficaces, por lo que supone una reducción en los costes generales tanto de instalación, como de operación, haciendo que este tipo de energía sea cada vez más accesible y rentable.

Al final del 2022, la capacidad mundial de generación renovable ascendía a 3.372 gigavatios (GW), lo que supone un crecimiento récord de 295 GW o un 9,6 %. Un impresionante 83 % del total de la capacidad eléctrica añadida el año pasado se obtuvo de energías renovables.

El informe Estadísticas de capacidad renovable 2023, publicado por la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), muestra que la energía renovable sigue registrando niveles de crecimiento récord pese al clima de incertidumbre mundial y confirma la tendencia a la baja de la generación de electricidad basada en combustibles fósiles. Este récord de crecimiento sostenido refleja la resiliencia de la energía renovable en una época de persistente crisis energética, afirma Francesco La Camera, director general de IRENA.

Muchos países aumentaron su capacidad renovable en 2022, el crecimiento más relevante se concentra en algunos países y regiones como Asia, Estados Unidos y, Europa. Los datos de IRENA revelan que casi la mitad del total de la capacidad nueva en 2022 se agregó en Asia, siendo China la mayor aportación que se registró.

En el caso de Venezuela La Asociación Venezolana de Energía Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines (AVIEM), señala en su propuesta para el Plan País (2019) que, en los últimos veinte años, "**Venezuela** pasó de ser un país totalmente electrificado (97 por ciento de cobertura), con un sistema robusto, que poseía un moderno parque de generación tanto hidroeléctrica como térmica, una red de

transmisión adecuada a nuestros requerimientos, una red de distribución confiable para atender la prestación del servicio eléctrico continuo de manera confiable en industrias, comercios, comunidades, tanto agrícolas como residenciales, a poseer una industria eléctrica y un sistema eléctrico en colapso operacional, deteriorado, difícil de recuperar”.

Una encuesta sobre el servicio eléctrico en Venezuela, realizada en mayo de 2022 por el Observatorio Venezolano de Servicios Públicos (OVSP) en 12 de las principales ciudades del país, muestra elevados niveles de valoración negativa respecto de la calidad del servicio eléctrico en el país. En promedio, un 62 por ciento de los encuestados juzgó de forma negativa la prestación del servicio.

Según el informe de la AVIEM, el abandono, la falta de inversión en la actualización y mantenimiento del sistema eléctrico nacional durante las dos últimas décadas llevaron a que, por lo menos desde el año 2009 hasta el presente, la demanda máxima de electricidad del país sobrepasara con creces la capacidad de generación disponible del sistema.

El informe de AVIEM, explica que "la gran diferencia entre la capacidad de generación instalada y la capacidad disponible es producto de la obsolescencia, tecnología inadecuada e ineficiente, falta de mantenimiento, proyectos inconclusos y gestión inadecuada”.

Actualmente, en Venezuela existen tanto institutos investigación como centros de investigación multidisciplinarios que realizan estudios en diversas áreas de las ciencias, incluso en el tema de energía, incluyendo las renovables. Como es el caso del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y el Instituto de Energía de la Universidad Simón Bolívar (INDENE) los cuales son los que han brindado soporte para las investigaciones de esta índole en la región.

En cuanto al estado Anzoátegui y lo que concierne a esta investigación, el Municipio Simón Bolívar, se encuentra presente el CITO, Centro de Investigaciones Tecnológicas ligado a la Universidad de Oriente, que junto a otras universidades como la USM, el IUTIRA y la Santiago Mariño cuentan con pénsums que incorporan a las ciencias y disciplinas relacionadas al diseño, sin embargo el panorama económico - social ha afectado el funcionamiento regular de los programas, impidiéndoles preocuparse por mantenerse al tanto con la actualidad a través de instalaciones aptas para llevar a cabo las actividades investigativas en sus áreas.

Los estudios realizados en dichas materias por sí mismos resultan provechosos para el desarrollo integral de estas disciplinas. Ahora con el curso cambiante que presenta la sociedad donde el desarrollo tecnológico influyen sobre cómo las personas viven, trabajan y cada vez preexiste está problemática relacionada a la energía lleva a preguntarse sobre el potencial de una colaboración, por lo cual se plantea la proyección de un Centro de investigación de Energías, Ciencia y Tecnología en el Municipio Simón Bolívar, Anzoátegui, Venezuela.

No obstante, los espacios existentes en la región están destinados a una atención que abarca el primer nivel, haciendo necesaria la búsqueda de soluciones para mejorar y ampliar los recursos dedicados a la investigación especializada asegurando que las personas en base a sus necesidades logren obtener la asistencia requerida.

1.2 Justificación

Las universidades que atienden a la población relacionada con los Municipios Simón Bolívar, Sotillo y Diego Bautista Urbaneja ofrecen programas educativos que cumplen con los requisitos mínimos para brindar una formación integral en las

ciencias. Sin embargo, no cuentan con iniciativas curriculares que fomenten la adaptación a la situación actual de las asignaturas, ni los recursos necesarios para mejorar el nivel educativo y las prácticas profesionales debido a las condiciones socioeconómicas del país.

En la actualidad, la necesidad de encontrar soluciones sostenibles y eficientes en el campo de la energía se ha vuelto prioritaria a nivel mundial. Un desarrollo hacia el uso de nuevos tipos de energías, con la presencia de distintas iniciativas que promuevan el avance científico-tecnológico en el campo energético, así como el impulso de soluciones sostenibles que contribuyan, podrían atribuir al desarrollo económico y social del país.

Esta propuesta llenará el vacío en la localidad por espacios y tópicos que, apoyen a los procesos académicos de las universidades locales, brindando espacios con las condiciones, recursos necesarios para llevar a cabo investigaciones científicas en el campo de la energía, permitiendo tanto a profesionales como estudiantes, indagar en sus respectivos campos buscando potenciar a través de medios y tecnologías de vanguardia un avance en el desarrollo de proyectos innovadores en esta área, así como la formación de profesionales capacitados en materia de energía.

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Diseñar la propuesta arquitectónica de un Centro de Investigación de Energía, Ciencia Y Tecnología en el plan especial del Bulevar Simón Bolívar, Ciudad de Barcelona, Municipio Simón Bolívar, Estado Anzoátegui, Venezuela.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Potenciar la educación e investigación existentes en el área de intervención contribuyendo al desarrollo de las tecnologías en la ciudad.
- Implementar espacios para la manifestación de las producciones del centro de investigación impulsando las ciencias y tecnologías en materia de energía en la conurbación.
- Desarrollar espacios públicos de esparcimiento integrando la propuesta al plan especial del bulevar Simón Bolívar.
- Revalorizar el perfil natural del Rio Neverí como una oportunidad de desarrollo implementando espacios que reafirmen el sentido de pertenencia en el usuario
- Incorporar a la propuesta el uso de tecnologías renovables minimizando así el impacto ambiental del proyecto.

1.4 Alcances y Limitaciones

1.4.1 Alcances de la Investigación

El trabajo investigativo se encuentra enfocado hacia generar la información necesaria para desarrollar la propuesta arquitectónica de un Centro de Investigación de Energía, Ciencia Y Tecnología, aportando conocimientos para la creación de nuevos equipamientos de esta tipología, con la finalidad de satisfacer la demanda existente dentro de la Ciudad de Barcelona, municipio Simón Bolívar, estado Anzoátegui, que representa el área a analizar. Se proyectará la edificación para que sea capaz de cubrir la demanda actual y futura en la zona.

Por otra parte, este trabajo tendrá un alcance como anteproyecto. El cual contendrá toda la información teórica necesaria para comprender la propuesta,

incluyendo detalles sobre el equipamiento, los lineamientos y criterios de diseño, el programa de áreas y la propuesta de integración urbana de la edificación con el entorno. Además, se incluirá un planteamiento a nivel estructural, así como las planimetrías e instalaciones. También se proporcionarán modelos 3D y renders para una mejor visualización de la parte arquitectónica del proyecto.

1.4.2 Limitaciones de la Investigación

Se remiten básicamente a la fase de recolección de información para llevar a cabo el diseño arquitectónico, siendo algunas de estas:

- La temporalidad y/o vigencia de la información recogida en la investigación.
- Inseguridad presente en la zona de estudio a la hora de realizar los procedimientos exploratorios y de análisis necesarios para la comprensión de la misma.
- Falta de colaboración de los miembros de la comunidad en la realización de las encuestas, entrevistas u otros mecanismos empleados en la recolección de datos.
- La ausencia de equipamientos relacionados con la tipología del proyecto en la región, que conlleva a la recolección de datos y obras en otras.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Etapas del desarrollo de la ciencia y la actividad investigativa en Venezuela

Se ha solido incluir a la sociedad, la historia y la cultura como condicionantes con relación al relativo atraso tanto, científico y tecnológico de los países hispanoamericanos (Vessuri, 2003). Por ello, a partir de la segunda mitad del siglo xx, los Estados han promovido el desarrollo de políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) como instrumentos fundamentales para impulsar la productividad, la competitividad y el desarrollo social y económico. Sobre esa base ha sido esencial la elaboración e instrumentación de políticas públicas para el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas con el objetivo de elevar los niveles de progreso y bienestar de la población (Aguilar, 2017).

Están distinguidas tres etapas en el desarrollo de la ciencia y la actividad investigativa, la primera de estas se extiende hasta 1954, es individualista. Se manifiesta el efecto de investigadores aislados, a veces rodeados de colaboradores, con la formación de grupos. La influencia de personalidades era lo más decisivo.

Desde los inicios de la actividad investigativa en Venezuela para los años 30s, quedó evidenciado que el desarrollo científico mantendría sus bases sólidas al dirigir la mayor parte de las investigaciones hacia su aplicación y ligarlas con el proceso de desarrollo social y económico.

Tal actividad casi siempre se desarrolló dentro del clásico cisma histórico entre las dos culturas del saber: la de las ciencias y las humanidades, así como del viejo imperativo de la modernización del país.

Mientras que la segunda etapa comienza a partir de 1967 con la creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT). Es institucional. Se presencia el nacimiento de grupos más grandes, organizados alrededor de instituciones.

Otros aspectos destacables son hitos de la labor de Francisco de Venanzi, con la creación de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia; el impulso de la investigación en la universidad democrática posterior a 1958.

Así mismo para 1990 el CONICIT creó los programas de Promoción al Investigador y del Investigador Novel. Antes de la instrumentación del Programa de Promoción del Investigados (PPI), se tenía que para 1989 el número de investigadores del país ascendía 6.437, la mayor parte de ellos en Ciencias Naturales, Ingeniería y Arquitectura. Dicho valor representaba 2,8 investigadores por cada 10 000 habitantes, menos de una tercera parte de la tasa recomendada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Contradictoriamente, la primera evaluación del PPI efectuada en 1990 arrojó una cifra de apenas 747 investigadores activos en el país, lo que para 1995 aumentó a 1.218 (Lemasson y Chiappe, 1999).

Para entonces hubo la combinación de un discurso internacional y unas expectativas optimistas del liderazgo nacional, lo que presupone una relación no problemática entre ciencia y desarrollo, especialmente con el fin de la superación del atraso y del subdesarrollo seculares.

Finalmente, la tercera etapa, es la de planificación (Aponte, 2014), la cual llega aproximadamente hasta el momento actual. Es posterior a 1990 y trata de recoger, ampliar y difundir los logros. En ella ha sido fundamental la creación del Programa de Estímulo al Investigador.

Durante este periodo tiene lugar la creación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela y del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas; la labor entre 1970 y 1997 del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas y la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho que produjo la formación de aproximadamente unas 25.000 personas de alto nivel en prestigiosas instituciones del exterior.

Ya en el nuevo siglo, según Vessuri (2003) en los albores del siglo XXI la ciencia venezolana estaba muy retrasada, por lo que apenas quedaba recordar el notable proceso de cambio que vivió este país desde los años cuarenta hasta los ochenta.

Puesto que para comienzos del siglo XXI se observaban limitaciones materiales muy serias y un estándar de vida relativamente bajo de los investigadores venezolanos en comparación con el nivel internacional, aunque localmente casi siempre habían pertenecido a los estratos medios de la población (Vessuri, 2003).

A finales del siglo XX, según datos del PPI, en este país más de cuatro de cada diez investigadores se encontraban en el área de las ciencias médicas, biológicas y del agro; poco más de dos de cada diez en las ciencias físicas, químicas y matemáticas; dos de cada diez en las ciencias sociales y algo menos de dos de cada diez en ingeniería, tecnología y ciencias de la tierra. En las últimas décadas del siglo poco habían cambiado en el país los espacios institucionales para la investigación, pues el grueso de las capacidades seguía concentrado en un pequeño grupo de universidades y, dentro de ellas, en un porcentaje minoritario de profesores (Vessuri, 2003), menos del 20 %, según Albornoz (2006).

A comienzos del siglo XXI se percibía un estrechamiento de los horizontes de la ciencia universitaria, cada vez más academicista y guiada por una dinámica interna de medio local, lo cual iba en contra del espíritu y la utilidad de la investigación. Así, las opciones más frecuentes eran o bien volcarse hacia la ciencia internacional, a menudo sin autonomía en la definición de los temas, mantenerse sin agendas de trabajo por falta de masa crítica nacional o dedicarse a la docencia (Vessuri, 2003). Tal situación, ya finalizando la segunda década del siglo XXI, puede afirmarse que no es mejor, de modo que el estado y las perspectivas de la investigación científica en este país son poco alentadoras.

En los últimos años, Venezuela se ha centrado en el impulso y diferenciación de las actividades de innovación mediante la ampliación del programa de estímulo, creado en 1990, también para premiar la innovación. Con la convocatoria a la presentación de proyectos tanto para innovación como para investigación, el país muestra un Plan Nacional de CTI extenso en el horizonte temporal (Artigas, Useche y Queipo, 2017), aunque se continúa esperando por resultados tangibles.

Al tomar en cuenta los niveles de planificación, promoción y ejecución de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, se puede afirmar que desde hace varias décadas en Venezuela se han desarrollado sistemas a través de los cuales se han llevado a cabo actividades para promover que la ciencia, la tecnología y la innovación se inserten en los procesos de desarrollo de la nación. El país ha tenido avances en cuanto a la cantidad de organismos existentes, con una estructura de intermediación amplia e instancias de evaluación, lo cual no necesariamente implica el buen funcionamiento del sistema.

2.1.2 Historia de la actividad investigativa científica en el mundo y Venezuela

- 1907- Aparición de los primeros Centros de Investigación a nivel mundial.
- 1936- Se establecen los primeros Centros de Investigación en Venezuela.
- 1940-1960- Aparecen los Centros de Investigación Universitarios.
- 1956- Fundación del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).
- 1960-Creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICITI).
- 1960-1968-La investigación se involucra en el entorno universitario.
- 1970-Se consolida la planificación para la investigación, así como los Centros de investigación.
- 1976- Creación del primer Plan Nacional de Ciencia y Tecnología.
- 1994-Surge la exigencia de la utilidad social de la ciencia.
- 1998- Salen a la luz nuevos procesos y agendas de innovación.
- 1999- Creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- 2000-Creación del Consejo Nacional de Tecnología e Información (CNTI).
- 2001- Aprobación de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- 2002- Aprobación del Reglamento Orgánico del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- 2004- Primera Feria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- 2006- Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2006-2010.
- 2014- Venezuela se ubica en el 6to lugar a nivel mundial con 31.764 publicaciones registradas.
- 2018- Múltiples eventos en el área científica.

2.2 Antecedentes de la Investigación.

2.2.1 Centro de Investigación Ecuatoriana en la Antártida.

Requerimientos métricos mínimos para centros de investigación científica.

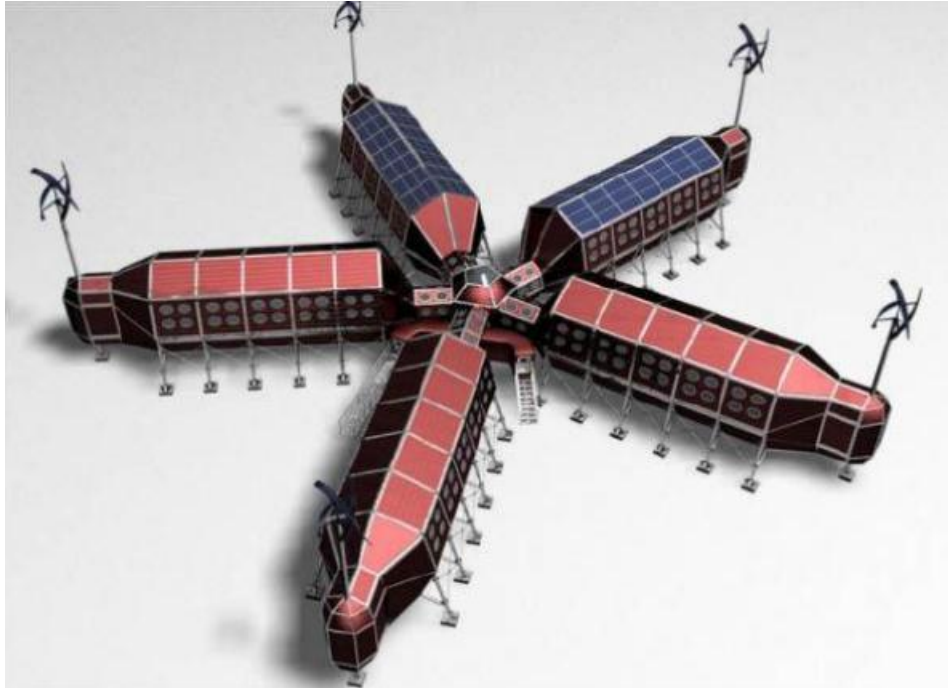


Figura N° 1 Vista Centro de Investigación Ecuatoriana en la Antártida

Fuente: Tesis, Centro de investigación científica ecuatoriana en la antártica.

AUTOR	Cristina Andrea Fierro León
DIRECTOR DE TESIS	Arq. Roberto Sarabia
UBICACIÓN	Antártida
AÑO	2014

Tabla N° 1 Ficha técnica, Centro de Investigación Ecuatoriana en la Antártida

Fuente: Elaboración propia

Al crear nuevo Centro de Investigación Científica Ecuatoriana (N.C.I.C.E) en el Antártica, será posible apoyar de una mejor manera a la ciencia de interés

internacional específicamente en el estudio del cambio climático mundial, se podrá conocer del ecosistema, evaluar los recursos, y comprender más ampliamente los procesos oceánicos y atmosféricos que relacionan a la Antártica con el resto del globo terrestre, y así mostrar el interés de Ecuador por permanecer como país adherente al Tratado Antártico.

El programa para el proyecto arquitectónico describe detalladamente la variedad de áreas a disponer para las actividades de investigación, divididas según la siguiente tabla.

LABORATORIOS	GALERÍA DE EXPOSICIÓN
ÁREAS COMUNES: GIMNASIO, CUARTO DE ENTRETENIMIENTO Y JUEGO.	COCINA Y COMEDOR
DORMITORIOS	CUARTO DE LAVADO

Tabla N° 2 Macro áreas Centro de Investigación Ecuatoriana en la Antártida

Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Centro de Interpretación e Investigación Ecológica

Integración de sistema para la reutilización de agua, relación con el entorno natural, incorpora espacios educativos y de exhibición dedicados al público.



Figura N° 2 Vista Centro de Interpretación e investigación ecológica

Fuente: Tesis, Centro de Interpretación e investigación ecológica

AUTOR	Evelyn Tapia
DIRECTOR DE TESIS	Arq. Eugenio Mangia
UBICACIÓN	Quito, Ecuador
AÑO	2014

Tabla N° 3 Ficha técnica, Centro de Interpretación e investigación ecológica.

Fuente: Elaboración propia.

Este planteamiento logra una intervención del entorno protegiendo su patrimonio natural, empleando el paisaje en la definición de la identidad arquitectónica mientras

que su propuesta urbana funciona como un punto de transición entre un área densamente urbana a un área periférica destinado a revalorizar el área aportando espacios de interacción y contemplación para la comunidad.



Figura N° 3 Planta techo, plaza elevada

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de la importancia de crear un interés en la comunidad por las actividades del centro se incorporan en la propuesta espacios para exhibiciones permanentes y temporales, así como un auditorio.

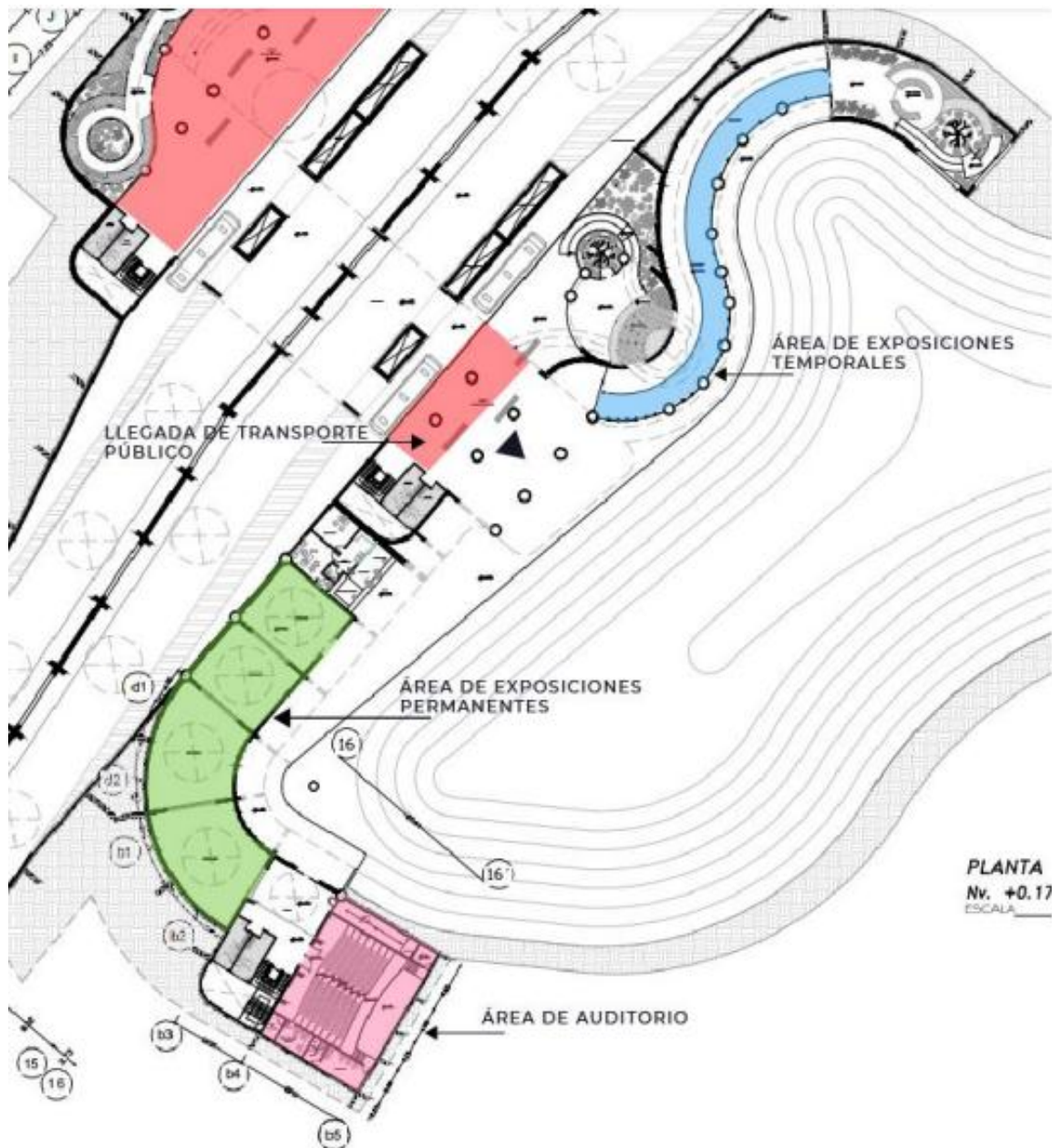


Figura N° 4 Planta baja, áreas culturales y llegada de transporte público

Fuente: Elaboración propia

A raíz de la relación cercana del proyecto a un cuerpo de agua relevante para la zona y con sus objetivos de crear conciencia social se plantea el uso de un sistema destinado a la reutilización de este recurso natural.

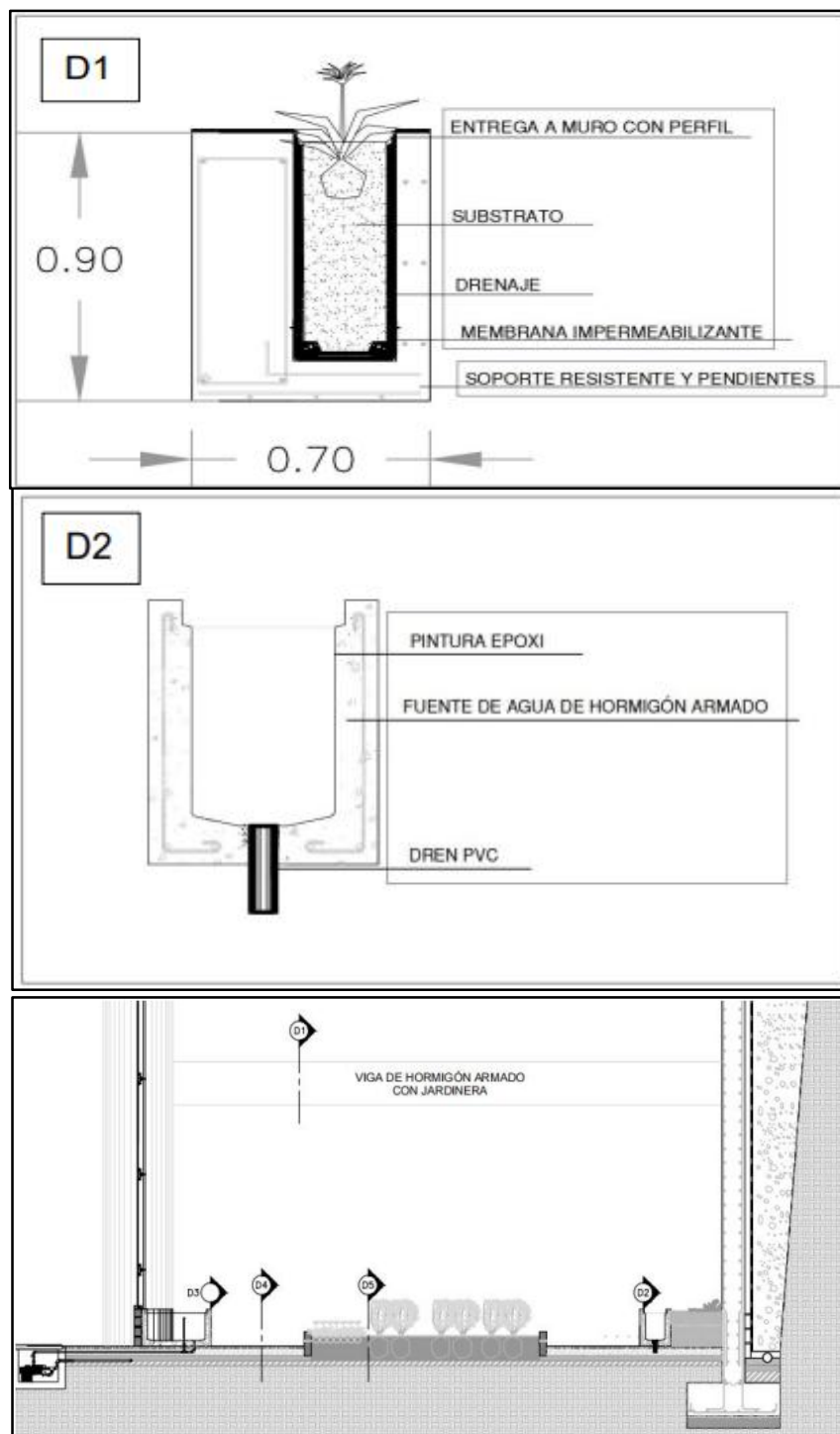


Figura N° 5 Detalles constructivos, sistema de recolección de agua y jardinera en viga

Fuente: Elaboración propia

2.2.3 Centro de Investigación de Energías Renovables de Bogotá



Figura N° 6 Vista Centro de investigación de energías renovables de Bogotá

Fuente: Tesis, Centro de investigación de energías renovables de Bogotá

AUTOR	Brahyan Felipe Moreno, Juan David Daza
DIRECTOR DE TESIS	Arq. Yuli Caterin Diaz Jiménez
UBICACIÓN	Bogota, Colombia
AÑO	2023

Tabla N° 4 Ficha técnica, Centro de investigación de energías renovables de Bogotá.

Fuente: Elaboración propia

El proyecto se basa en un análisis del sector investigativo en Colombia, donde se detecta la falta de espacios dedicados a este tema al servicio de la comunidad. El centro busca atraer la atención de la población permanente y flotante del sector, especialmente de los jóvenes estudiantes de educación superior, mediante modelos interactivos y exposiciones sobre las diferentes fuentes de energía renovable.

El centro se compone de cuatro edificios principales: un edificio administrativo, un edificio de laboratorios, un edificio de aulas y un edificio de exposiciones. Cada edificio tiene una forma y una función relacionada con una fuente de energía renovable específica: solar, eólica, hidráulica y biomasa.

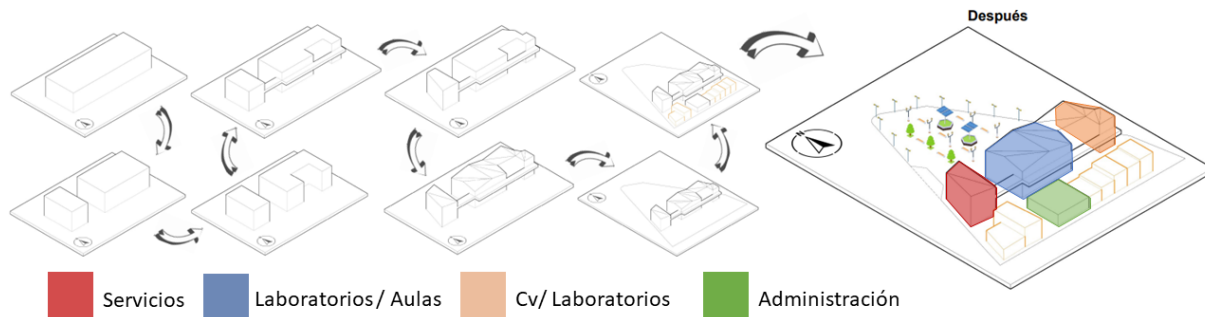


Figura N° 7 Volumetría y Zonificación

Fuente: Elaboración propia

El centro también cuenta con espacios abiertos, zonas verdes, plazas y senderos peatonales que conectan los edificios y generan un ambiente agradable y sostenible.

El proyecto se destaca por su innovación, pertinencia social, ambiental, integración urbana y su propuesta arquitectónica.



Figura N° 8 Vista Centro de investigación de energías renovables de Bogotá

Fuente: Tesis, Centro de investigación de energías renovables de Bogotá

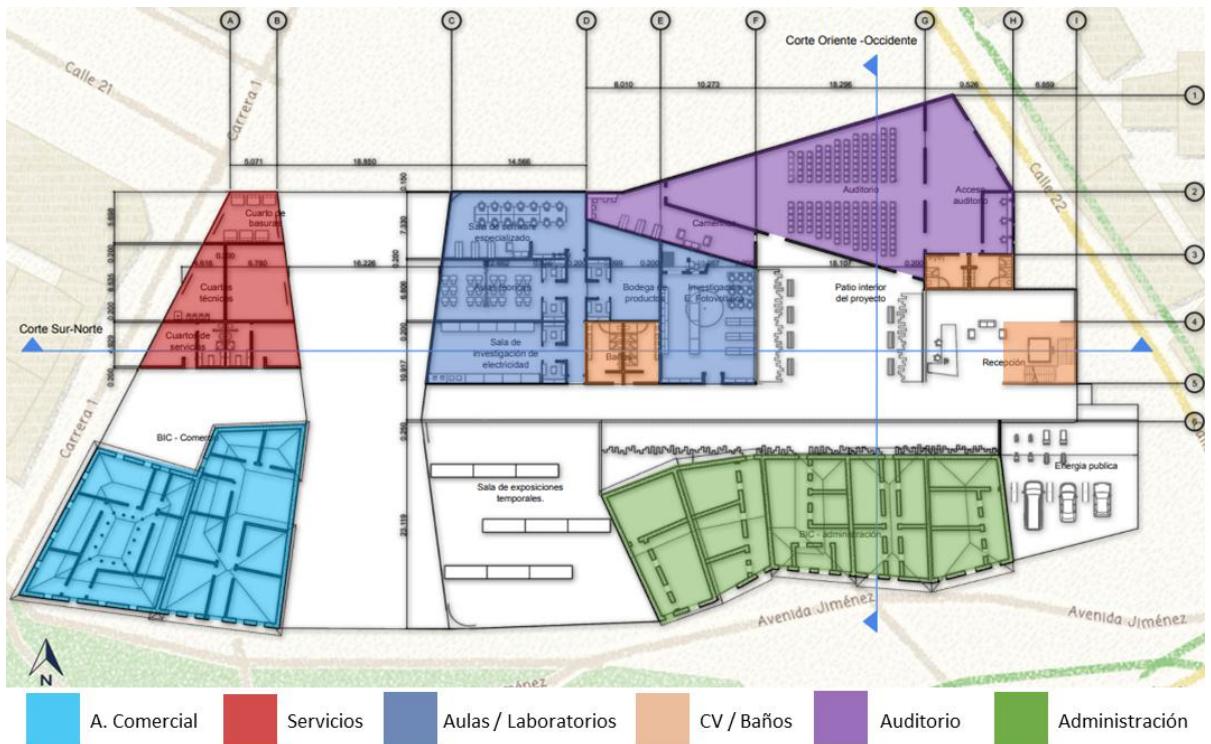


Figura N° 9 Planta baja Centro de investigación de energías renovables de Bogotá

Fuente: Elaboración propia

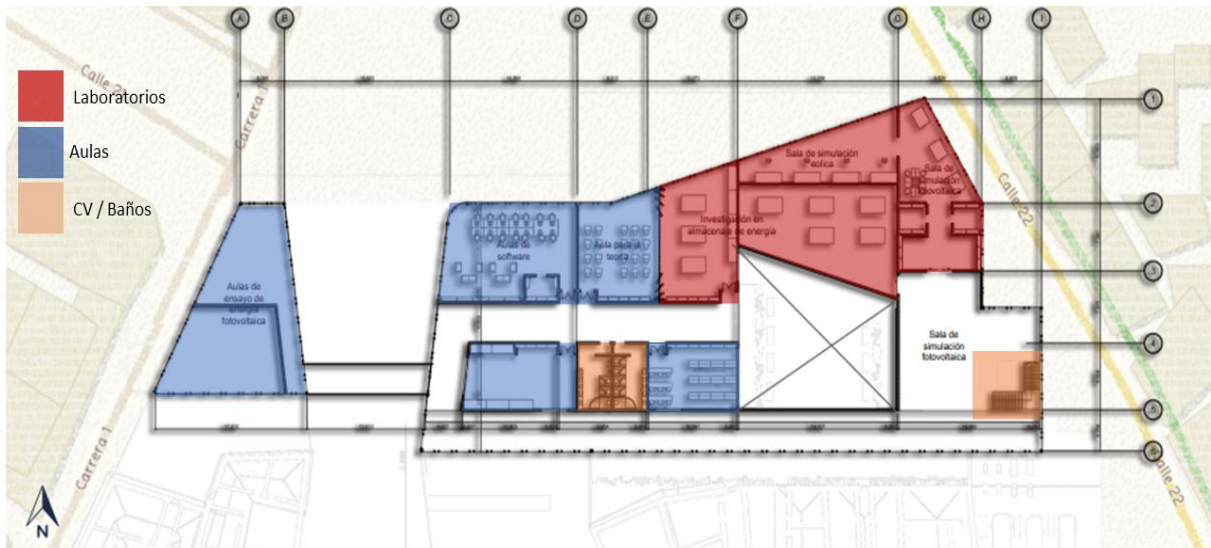


Figura N° 10 Planta alta Centro de investigación de energías renovables de Bogotá

Fuente: Elaboración propia

2.3 Referentes.

2.3.1 Academia de las Ciencias de California.



Figura N° 11 Academia de las Ciencias de California.

Fuente: Elaboración propia

Ubicación	San Francisco, Estados Unidos
Arquitectos	Taller de Construcción Renzo Piano + Arquitectura Stantec
Área	37.000m ²
Año	2008

Tabla N° 5 Ficha técnica, Academia de las Ciencias de California.

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis formal:** La edificación se encuentra contenida en una forma rectangular, dentro de la cual existen dos llenos rectangulares principales y un espacio vacío central rectangular donde se implantan dos esferas.

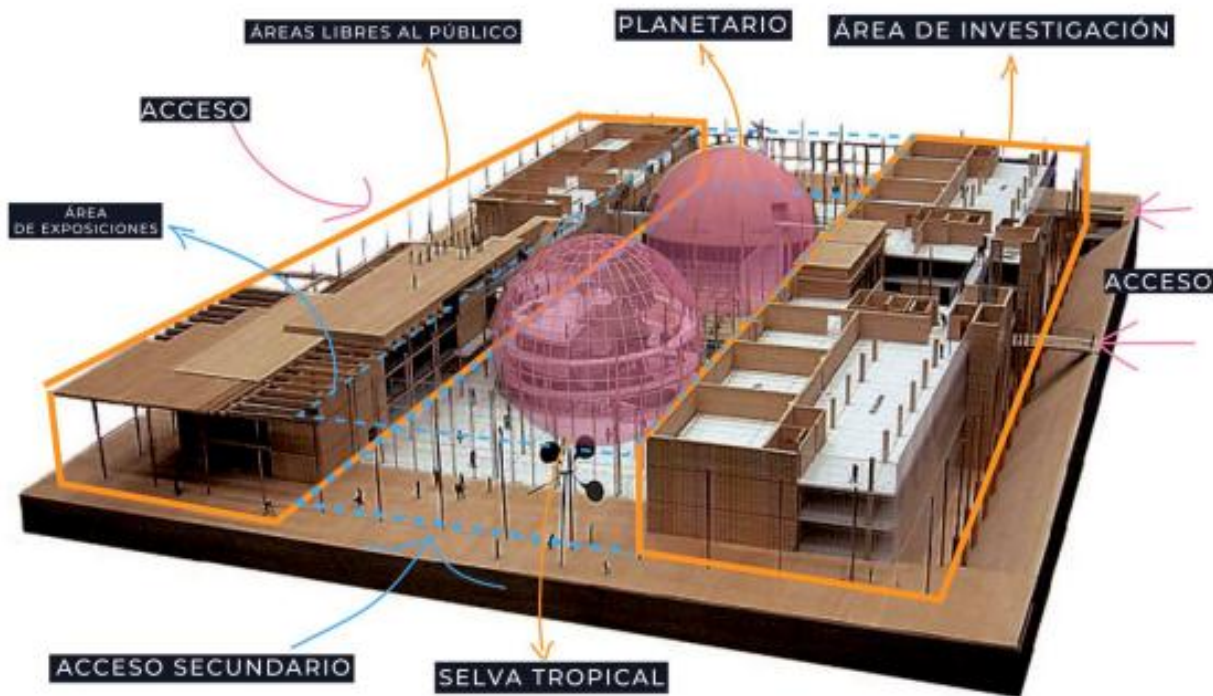


Figura N° 12 Análisis formal, Academia de las Ciencias de California

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis funcional:** La planta pública de la academia se divide en tres sectores, el primero correspondiente a la entrada sur donde se desarrollan funciones dirigidas al público general como áreas de exposición, tiendas comerciales, restaurante y auditorio, el segundo sector corresponde al espacio central donde se ubican las dos esferas, planetario y selva tropical respectivamente, separados por un área intermedia denominada como piazza un espacio de usos múltiples, todo el espacio que rodea estos usos es dispuesto como área de exposiciones, y finalmente el tercer sector, de la entrada norte, donde tienen lugar los laboratorios de investigación con acceso, estacionamiento y áreas de servicio independientes.

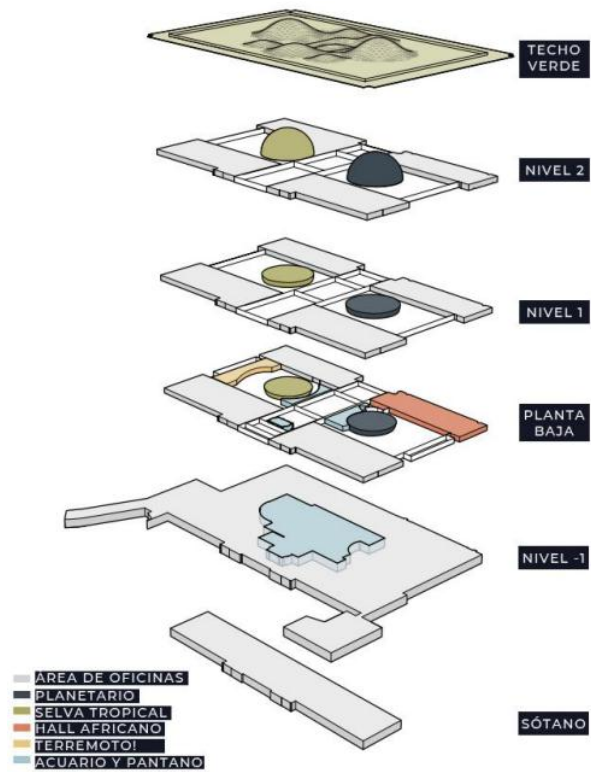


Figura N° 13 Despiece funcional, Academia de las Ciencias de California

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 14 Planta pública, Academia de las Ciencias de California

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis espacial:** La propuesta se articula a través de la cota cero como elemento divisor, hacia abajo las áreas de servicio y administración para el funcionamiento del centro y hacia arriba las áreas dedicadas al público general, así como algunas áreas de investigación, el rectángulo central libre cuenta con una triple altura mientras que las esferas alcanzan hasta las cuatro alturas de 12 metros aproximada.

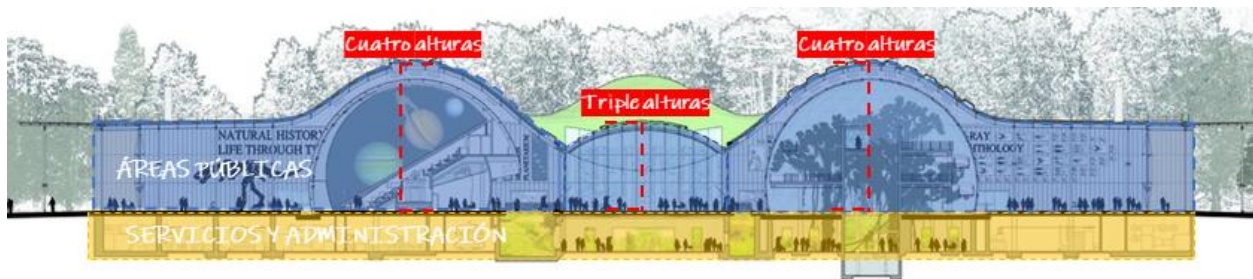


Figura N° 15 Análisis formal, Academia de las Ciencias de California

Fuente: Elaboración propia

- **Análisis tecnológico:** A nivel estructural el edificio emplea un aporticado de acero, mientras que en la cubierta usa un sistema de steel frame articulado cubierto con una losa de concreto pretensado.

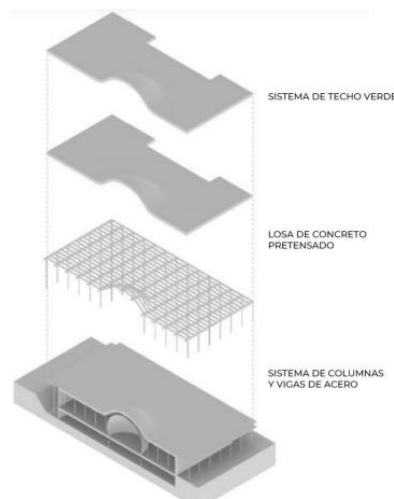


Figura N° 16 Sistema estructural, Academia de las Ciencias de California

Fuente: Adaptación, https://vebuka.com/print/190917183152-1774db79e721ed9b8bcb892499da5870/California_Academy_of_Sciences

Como parte de su enfoque sustentable, presenta un sistema de ventilación automatizado de persianas que aprovecha las corrientes de aire natural en las cuatro fachadas para regular la temperatura dentro del edificio 72 reduciendo la dependencia en sistemas HVAC tradicionales y los refrigerantes químicos.

Los tragaluces circulares en lo alto no solo brindan luz natural a la selva tropical y al acuario; también se abren y cierran automáticamente para permitir que el aire caliente escape según sea necesario.



Figura N° 17 Proceso constructivo techo verde, Academia de las Ciencias de California

Fuente: Adaptación, https://vebuka.com/print/190917183152-1774db79e721ed9b8bcb892499da5870/California_Academy_of_Sciences

El área central, piazza, está cubierta por un techo operable duradero que se articula a través de ocho arcos de acero inoxidable cada uno con 19.5 metros de largo, los cuales actúan como una armadura perimetral para resistir la tensión del sistema de la red de cable

Dos paneles ligeros con estructura de acero inoxidable, cada uno de 6.41 metros de ancho por 14.63 metros de largo, son transportados por 24 conjuntos de almohadillas

deslizantes de alta resistencia y baja fricción y accionados por cuatro correas de transmisión que están completamente ocultas dentro de los arcos estructurales. Los paneles operables están revestidos con paneles de policarbonato estructural con soporte puntual de $\frac{1}{2}$ pulgada de espesor que utilizan una fórmula especial para proporcionar una exposición prolongada a los rayos UV. Para facilitar el mantenimiento y combatir la corrosión, se utilizaron plásticos de ingeniería para todos los componentes de desgaste expuestos del sistema de transmisión, eliminando la necesidad de lubricantes. Cada correa de poliuretano reforzado de alta resistencia es impulsada por un motor eléctrico de 1 hp (total de techo de 8 hp), controlado por un variador de frecuencia.

Las columnas de soporte de acero soldado con cerchas y vigas soportan un área acristalada que rodea el edificio de 4.800 m², de los cuales 1/3 de todos los paneles de vidrio se utilizan como módulos para un sistema fotovoltaico integrado.



Figura N° 18 Cubierta acristalada, Academia de las Ciencias de California

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 University of Rhode Island Fascitelli.



Figura N° 19 Vista University of rhode island fascitelli

Fuente: Elaboración propia

Ubicación	South kingstown, Estados unidos
Arquitectos	Ballinger
Área	17,651.57 m ²
Año	2019

Tabla N° 6 Ficha técnica, University of rhode island fascitelli

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto formal:** El edificio está conformado por tres volúmenes, dos de ellos se ubican en la parte baja del área implantación y uno se dispone a modo de edificio puente entre los dos inferiores extendiéndose 64 mts entre los volúmenes

inferiores para maximizar la transparencia y la extensión espacial de los espacios del campus.

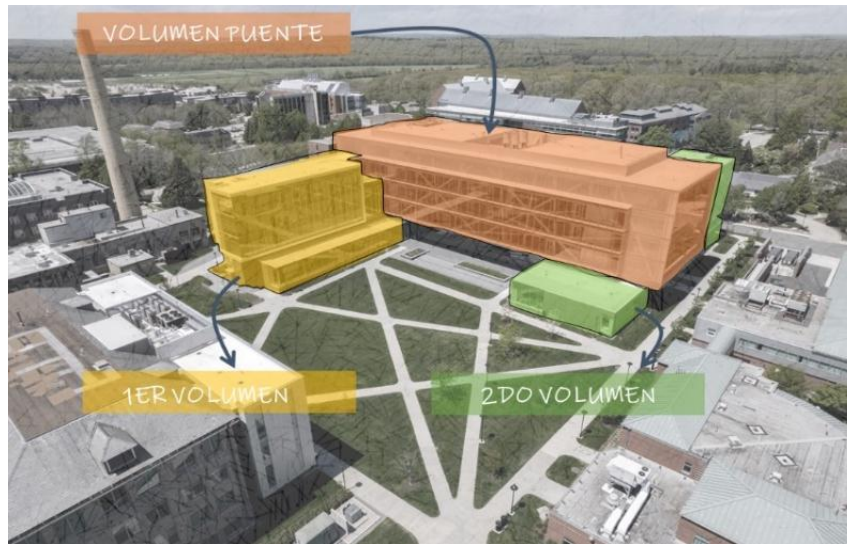


Figura N° 20 Análisis Volumétrico

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto funcional:** El paisaje de la fluida planta baja determina el acceso a las áreas del centro a través de una plaza, seguida de una planta libre creada por el volumen que se dispone sobre los dos volúmenes principales por medio de este se puede acceder a las diversas áreas del centro donde en las plantas bajas se ubican los laboratorios, aulas y en las plantas superiores las áreas de investigación.



Figura N° 21 Análisis Volumétrico Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto espacial:** Los pisos inferiores contienen laboratorios transparentes de aprendizaje activo, aulas y estudios finales organizados alrededor de los espacios comunes de la planta baja central. Los pisos de investigación superiores están diseñados como lofts abiertos reconfigurables con grupos de oficinas interdisciplinarios que promueven la colaboración y la convergencia. El puente altamente visible permite un espacio común transparente debajo que involucra los espacios externos del campus recién formado y proporciona un espacio interno único para un amplio alcance de socios de la industria y la universidad.



Figura N° 22 Análisis Espacial

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto tecnológico:** Un icónico sistema de entramado estructural expresado externamente elimina la necesidad de columnas de soporte interiores y permite interiores abiertos e ininterrumpidos. Así como también cuenta con certificación LEED (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental), por sus siglas en inglés, la cual, es un sistema de certificación con reconocimiento internacional para edificios sustentables creado por el Consejo de Edificación Sustentable de Estados Unidos (U.S. Green Building Council). Entre los beneficios que proporciona esta evaluación se encuentran: Espacios con mejores condiciones para la salud y productividad, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, acceso a incentivos fiscales, disminución en los costos de operación y residuos, incremento del valor de sus activos, ahorro energético y de recursos.



Figura N° 23 Análisis Tecnológico

Fuente: Elaboración propia

2.3.3 DFactory: El Centro de Innovación de la Industria 4.0



Figura N° 24 Vista DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0

Fuente: Elaboración propia

Ubicación	Barcelona, España
Arquitectos	TurullSørensen Arquitectos
Área	17.000 m ²
Año	2022

Tabla N° 7 Ficha técnica, DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto formal:** Es una edificación de planta cuadrada de carácter industrial, formalmente se basa en dos volúmenes conectados por un tercero desde la parte superior de estos generando un gran vacío. Se maneja en todos los volúmenes los mismos criterios generando una unificación volumétrica que se basa en el uso del

mismo tipo de cerramiento, color, protección solar y haciendo uso de acero y resaltando la estructura del edificio.

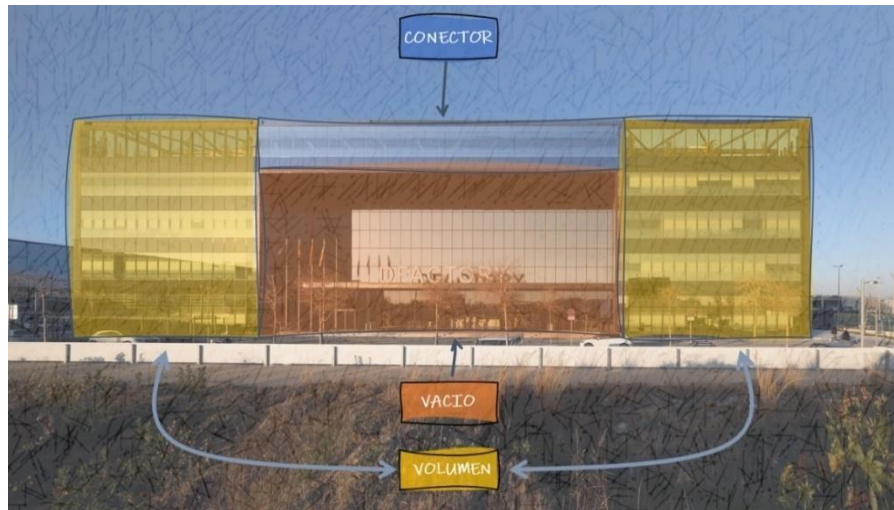


Figura N° 25 Análisis Formal DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0

Fuente: Elaboración propia

➤ **Aspecto funcional:** El edificio se desarrolla en torno a un único espacio central alrededor del cual gira toda la actividad, este posee un diseño muy abierto y módulos laterales donde se agrupan, en planta baja, espacios y laboratorios para la investigación y desarrollo tecnológico. En las plantas superiores hay espacios para el coworking.



Figura N° 26 Análisis Funcional DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0

Fuente: Elaboración propia.

- **Aspecto espacial:** Espacialmente el edificio tiene una conceptualiza las fábricas tradicionales o talleres, con un espacio central muy abierto y módulos laterales donde se agrupan, en planta baja, espacios y laboratorios para la investigación y desarrollo tecnológico. En las plantas superiores hay espacios para el coworking. Se plantea la planta baja aparentemente vacío, estuviera lleno de personas, de espacios de tecnología, con puntos para presentaciones y reuniones, donde se facilitará el encuentro y la puesta en común. El funcionamiento habitual es que las personas se reúnan y expongan sus ideas para volver después a sus cubículos para desarrollarlas. Así de este modo poder conjugar estos momentos en comunidad con los momentos de privacidad.

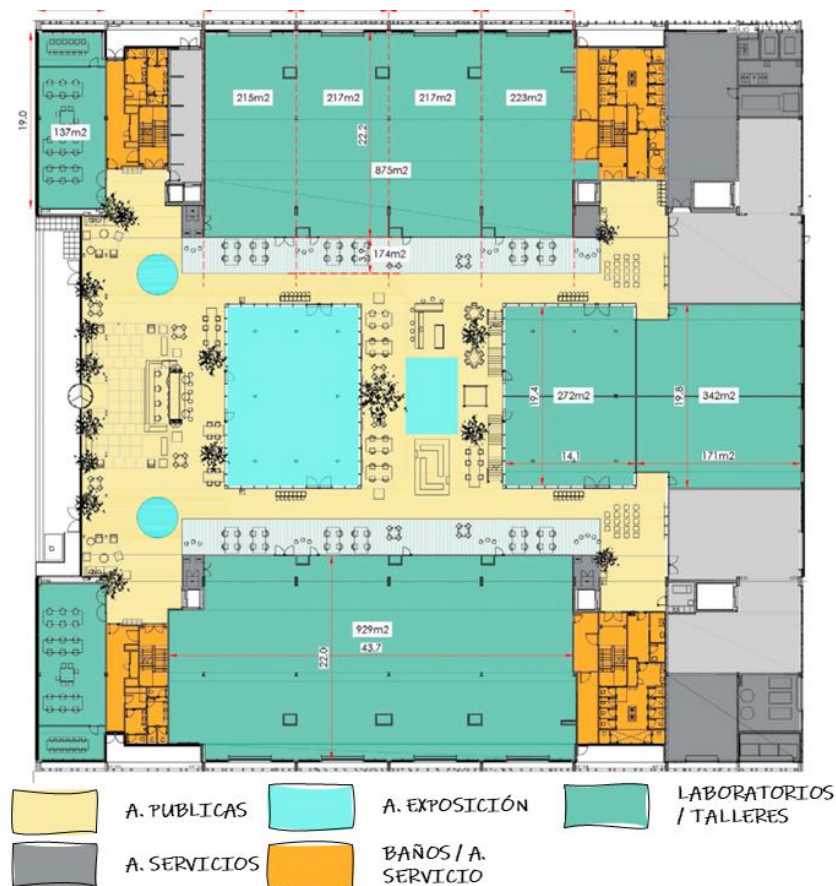


Figura N° 27 Análisis Espacial DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto tecnológico:** En la fachada sur, la más expuesta, se recurrió a una solución vítrea selectiva avanzada para disipar los efectos del sol. Un vidrio que funciona mediante la deposición de bandas metálicas que limitan el paso de la radiación solar, dependiendo de la estación del año, lo que incide en la climatización y en la iluminación. En invierno puede entrar mayor radiación a través del vidrio, reduciéndose en verano. En la cubierta de D-Factory se encuentra un espacio exterior, donde se habilita la zona de cantina, una terraza verde que sirve de espacio de reunión y ocio, así como de generación de energía, con placas solares, recuperación de aguas y vegetación, con pavimentos blancos para reflejar el calor.

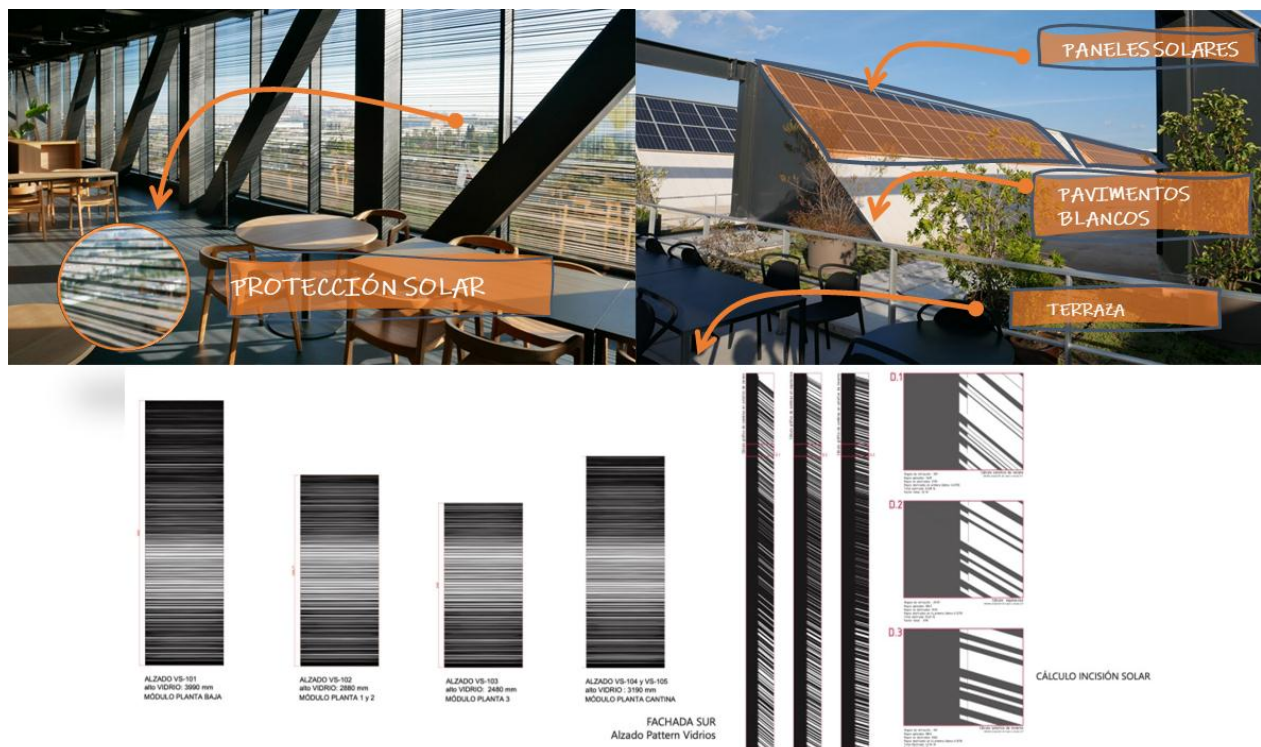


Figura N° 28 Análisis Tecnológico DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4 Centro de Investigación de Energía Solar Chu Hall



Figura N° 29 Vista Centro de investigación de energía solar Chu Hall

Fuente: Elaboración propia.

Ubicación	Berkeley, Estados Unidos
Arquitectos	SmithGroup
Área	3620 m ²
Año	2015

Tabla N° 8 Ficha técnica, Centro de investigación de energía solar Chu Hall

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto formal:** La edificación se dispone en un volumen de dos plantas rectangular el cual se ubica sobre una planta que se ubica en el sub-suelo y le sirve a las

superiores como zócalo para las plantas superiores las cuales se encuentran revestidas de alucobond y abundantes ventanas y claraboyas permite entrar la luz del día.



Figura N° 30 Análisis Formal Centro de investigación de energía solar Chu Hall

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto funcional:** Chu Hall tiene tres componentes arquitectónicos, cada uno situado en uno de los tres niveles del edificio. El nivel 1 es el "zócalo" subsuelo, que ocupa más del 50 por ciento de los metros cuadrados en general y diseñado para

serun espacio de ultra-baja vibración para los laboratorios sensibles a la luz y a la vibración



Figura N° 31 Análisis Funcional Centro de investigación de energía solar Chu Hall

Fuente: Elaboración propia

En el nivel 2, ubicado en la planta baja, se encuentra el "Breezeway." Diseñado para fomentar la interacción interdisciplinaria, es el lugar de la puerta principal y el vestíbulo de entrada, espacios de oficina compartida por los investigadores principales, cubículos para investigadores de teoría y salas de conferencias grandes y pequeñas.

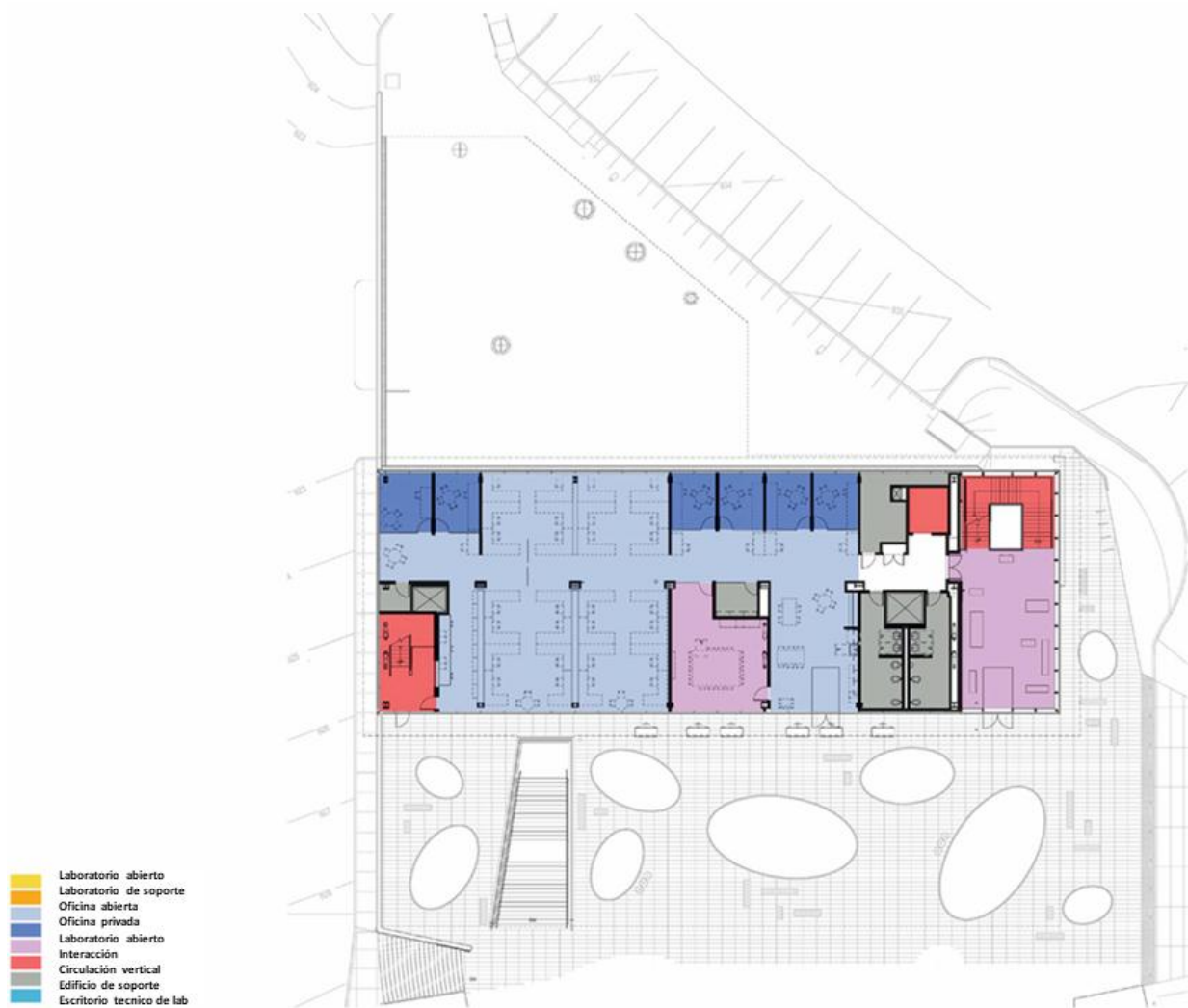


Figura N° 32 Análisis Funcional Centro de investigación de energía solar Chu Hall

Fuente: Elaboración propia

El nivel 3 es la "corona", una forma rectangular simple que alberga espacios de laboratorio húmedo, así como la investigación para desarrollar la tecnología necesaria para ensamblar componentes a nano escala en los sistemas activos. Afuera, un nuevo espacio del patio sirve como punto de encuentro central utilizado por investigadores, así como de los laboratorios cercanos en el barrio de la Ciudad Vieja.

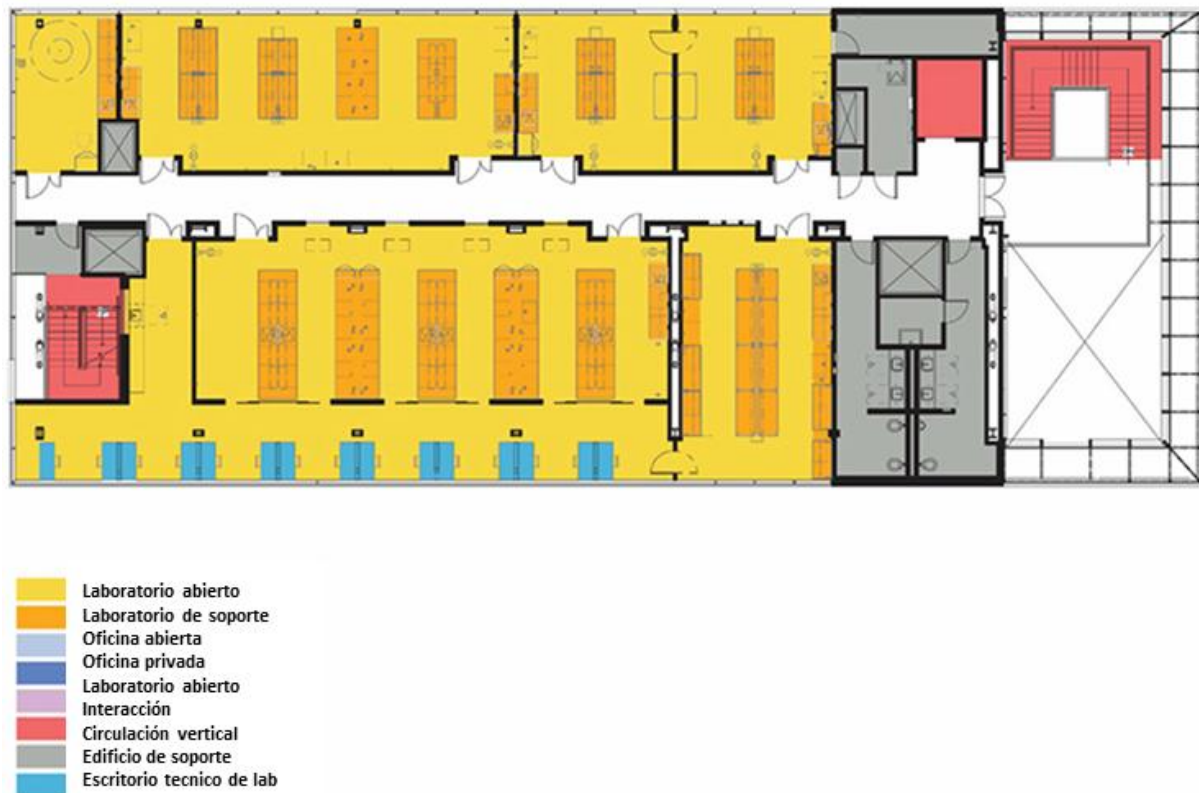


Figura N° 33 Análisis Funcional Centro de investigación de energía solar Chu Hall

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto espacial:** En el nivel de acceso se encuentra un espacio a doble altura. Las de actividad y un entorno abierto de oficinas flexible en el centro de la instalación crean oportunidades para la colaboración científica y la interacción tanto dentro como fuera del entorno de laboratorio.



Figura N° 34 Análisis Espacial Centro de investigación de energía solar Chu Hall

Fuente: Elaboración propia

- **Aspecto tecnológico:** El edificio cumple con todos los requisitos de laboratorio especializados necesarios para apoyar el desarrollo de la tecnología artificial de generación de combustible solar" crear fuentes de energía sostenibles, neutras en carbono", el diseño y la construcción del edificio respondieron voluntariamente al requerimiento del Departamento de Energía del 30% de ahorro energético basado en ASHRAE 90.1. Éste tiene varias características de eficiencia energética y diseño sostenible, como recuperación de calor, calderas y enfriadores de alta eficiencia, sistema de evaporación híbrido, terminales VAV inteligentes, iluminación LED con sensores, accesorios de plomería de bajo consumo, techo verde, vidrio de baja emisividad y paisajismo con plantas nativas

Mediante un sistema de **recuperación de calor**, que en el invierno utiliza la energía del calor residual del edificio para calentar el aire exterior introducido en el edificio y en el verano lo enfría. El edificio usa energías renovables como paneles solares para calentar

el agua y alimentar el edificio de electricidad. El uso de Medidas de energía de iluminación y de conservación del agua son significativas en Chu Hall. Una huella estrecha del edificio en los niveles 2 y 3 con abundantes ventanas y claraboyas permite entrar la luz del día y minimiza el consumo de la iluminación. Iluminación LED e iluminación eficiente utilizan sensores de iluminación y controles con sensores de presencia y de luz de día, que controlan el consumo cuando hay suficiente luz natural disponible. El consumo de agua se reduce un 30% con accesorios de plomería de ahorro de energía, paisajismo con un sistema de riego eficiente por goteo, y selección de plantas resistentes a la sequía.

En las partes norte y sur de nivel 1 el edificio incluye un techo verde para proporcionar cualidades de aislamiento térmico y reducir al mínimo la ganancia de calor, junto con un eje este-oeste con la fachada más pequeña orientada al sur. Vidrio eficiente de baja emisividad se utiliza en el exterior.

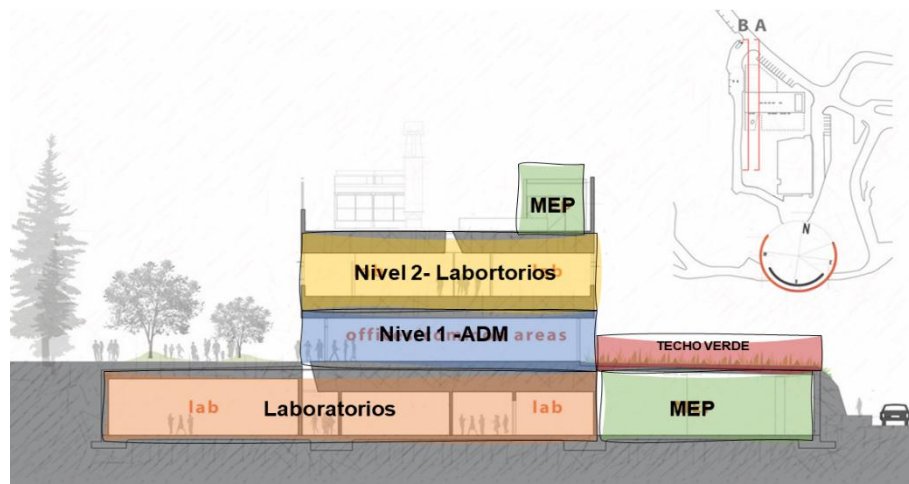


Figura N° 35 Análisis tecnológico Centro de investigación de energía solar Chu Hall

Fuente: Elaboración propia

2.3.5 Cuadro de referentes

REFERENTES NACIONALES	REFERENTES	ASPECTO FORMAL	ASPECTO FUNCIONAL	ASPECTO ESPACIAL	ASPECTO TECNOLOGIA	REFERENCIA
	Academia de las Ciencias de California.	Dos rectángulos llenos dedicados a las funciones principales separados por un espacio vacío y esferas llenas, todo Contenido dentro de un rectángulo mayor con cubierta articulada orgánicamente.	Cuenta con dos accesos públicos en cada rectángulo norte y sur, contiene áreas de exhibición, planetario, acuario, muestra de selva tropical, espacios multiusos rentables, laboratorios privados y abiertos al público de investigación, áreas de servicio y administración	Cada uno de los rectángulos norte y sur tienen tres pisos con 3m c/u, el área central cuenta con triple altura y las esferas contenidas en este van desde las cuatro a cinco alturas aproximadamente.	La innovación se manifiesta con el aprovechamiento y regulación de la luz natural en todos los espacios posibles a través de dos sistemas de fachada en policarbonato y metracilato con distintas opacidades, estructura aporticada y cerchas de acero.	- Aprovechamiento de la ventilación e iluminación natural. - Innovación en el tipo de tecnología usada. -Acabados. -Espacialidad.
	Universidad de rhode island, centro fascitelli de ingeniería avanzada	El edificio está conformado por tres volúmenes, dos de ellos se ubican en la parte baja del área implantación y uno se dispone a modo de edificio puente entre los dos inferiores extendiéndose 64 mts entre los volúmenes inferiores para maximizar la transparencia y la extensión espacial de los espacios del campus.	El edificio tiene una planta baja fluida que da acceso a las áreas del centro por medio de una plaza. Sobre dos volúmenes principales se apoya un volumen que permite acceder a las diferentes áreas del centro. En las plantas bajas están los laboratorios y aulas, y en las plantas superiores hay áreas de investigación.	El edificio tiene laboratorios, aulas y estudios en los pisos inferiores, que se organizan alrededor de los espacios comunes centrales. Los pisos superiores tienen lofts abiertos para la investigación, con oficinas interdisciplinarias que fomentan la colaboración y la convergencia.	El edificio tiene un sistema estructural externo que permite interiores amplios y flexibles. También tiene la certificación LEED	-Materialidad. -Acabados. -Estructuras. -Horizontalidad -Integración al contexto.
	DFactory: el centro de innovación de la industria 4.0	Es una edificación de planta cuadrada de carácter industrial, formalmente se basa en dos volúmenes conectados por un tercero desde la parte superior de estos generando un gran vacío. Se maneja en todos los volúmenes los mismos criterios generando una unificación volumétrica	El edificio se desarrolla en torno a un único espacio central alrededor del cual gira toda la actividad, este posee un diseño muy abierto y módulos laterales donde se agrupan, en planta baja, espacios y laboratorios para la investigación y desarrollo tecnológico. En las plantas superiores hay espacios para el coworking	El edificio tiene un espacio central abierto y módulos laterales con laboratorios y espacios de coworking. La planta baja es un lugar de encuentro y exposición de ideas, mientras que las plantas superiores son lugares de trabajo y privacidad. El edificio busca fomentar la creatividad y la colaboración entre los usuarios.	El edificio tiene una fachada sur de vidrio selectivo que regula la entrada de la radiación solar según la estación del año, mejorando el clima y la iluminación. En la cubierta hay una terraza verde con cantina, espacio de reunión y ocio, y sistemas de energía solar, recuperación de agua y vegetación. El edificio es ecológico y eficiente.	-Materiales. -Protección solar. -Terminaciones -Cerramientos. -Integración.
	Centro de investigación de energía solar Chu Hall	La edificación se dispone en un volumen de dos plantas rectangular el cual se ubica sobre una planta que se ubica en el subsuelo y le sirve a las superiores como zócalo para las plantas superiores.	Chu Hall tiene tres componentes arquitectónicos, cada uno situado en uno de los tres niveles del edificio.	En el nivel de acceso se encuentra un espacio a doble altura. Las de actividad y un entorno abierto de oficinas flexible en el centro de la instalación crean oportunidades para la colaboración científica y la interacción tanto dentro como fuera del entorno de laboratorio.	El edificio apoya el desarrollo de la tecnología de combustible solar artificial, busca crear fuentes de energía sostenibles y neutras en carbono.	- Aprovechamiento de la ventilación e iluminación natural. - Innovación en el tipo de tecnología usada. -Acabados.

Tabla N° 9 Cuadro de referente

Fuente: Elaboración propia

2.4 Bases Teóricas

2.4.1 Centro de Investigación

Son organizaciones que concentran grupos de personas dedicadas a la indagación de temas de interés y que poseen en común el punto de vista científico, lo que les permite el desarrollo de ideas propias en función de aspectos específicos. Conceptualmente se señala que los centros de investigación “son organizaciones que congregan profesionales y académicos unidos en una estructura estable mediante objetivos y valores relativamente comunes” (Rubio, 2009:62).

Mientras que, dentro de la comunidad científica venezolana los centros de investigación están claramente definidos por el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología (Registro nacional de centros de investigación, 2018), así: Un centro de investigación es uno de los entornos institucionales donde funcionan los grupos de investigación.

Puede ser independiente o estar adscrito a una institución universitaria o no universitaria. Posee una organización formal, en un cierto grado de autonomía administrativa y financiera, puede o no tener personería jurídica propia. Su objeto principal es la investigación científica o tecnológica pero también realiza otras actividades relacionadas con ciencia y tecnología tales como capacitación, entrenamiento de capital humano, transferencia de tecnológica, difusión divulgación científica, gestión, seguimiento, evaluación de procesos de ciencia y tecnología, entre otros.

➤ **Áreas básicas:**

1) Área de investigación:

- **Laboratorios**

- Unidades de apoyo técnico
- Oficinas jefas de laboratorio
- Unidades de ventilación artificial
- Servidores Unidades de almacenamiento
- Talleres Áreas de trabajo compartidas

2) Administración:

- Gerencia
- Consejo técnico
- Coordinación de investigación
- Coordinación de innovación
- Finanzas
- Compras
- Recursos humanos
- Dirección de investigaciones
- Oficina de estrategias
- Oficina de Información de convocatorias
- Oficina de justificación económica
- Oficina de comunicación y medios
- Área de innovación

3) Área de alojamiento:

- Café
- Enfermería

4) Área de usos culturales:

- Aulas
- Salones de conferencia
- Biblioteca/ Sala de lectura

- Áreas de exhibición
- Auditorio

5) Servicios Generales

2.4.2 Tipos de Investigación

- **Investigación científica:** Consiste en un proceso ordenado y sistemático, de análisis y estudio. Todo ello, mediante la aplicación de determinados métodos y criterios. Así como, con el objetivo de obtener conocimiento o aumentar el ya existente. Investigación tecnológica.
- **La investigación tecnológica:** La investigación tecnológica en las disciplinas de la ingeniería presenta un conjunto de características que la vinculan en forma natural con la innovación tecnológica, lo cual indica que las instancias de promoción inicial de los proyectos de investigación y la evaluación de la investigación tecnológica pueden ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación.

De esta manera se designa como investigación tecnológica un ámbito para la producción del conocimiento tecnológico validado, que incluye tanto el producto cognitivo, -teorías, técnicas, tecnologías, maquinarias, patentes, etc.- como las actividades que desarrollan los ingenieros para producir y validar dichos productos y conocimientos.

- **Investigación energética:** se refiere al estudio y desarrollo de tecnologías, recursos y sistemas relacionados con la energía. Esta investigación tiene como objetivo comprender y mejorar la eficiencia, la sostenibilidad y la diversificación de las fuentes de energía, así como encontrar soluciones para los desafíos energéticos actuales y futuros.

La investigación energética abarca diversos campos, como la energía renovable, la eficiencia energética, el almacenamiento de energía, la gestión de redes eléctricas, la exploración y producción de combustibles fósiles, entre otros. Los investigadores en este campo buscan desarrollar tecnologías más limpias, seguras y eficientes, así como encontrar formas de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático.

La investigación energética es fundamental para impulsar la transición hacia un sistema energético más sostenible y resiliente. A través de la investigación, se pueden identificar y superar los desafíos técnicos, económicos y sociales asociados con la producción, distribución y consumo de energía.

2.4.3 Laboratorio

Local provisto de aparatos y utensilios adecuados para realizar experimentos científicos y análisis químicos, farmacéuticos, etc. El módulo de laboratorio es la unidad clave en cualquier instalación de laboratorio ya que cuando se diseña correctamente, un módulo coordinará completamente todos los sistemas arquitectónicos y de ingeniería.

Un módulo común tiene un ancho de aproximadamente 3 metros y 20 centímetros, pero variará en profundidad de 6.10 a 9.20 metros. La profundidad se basa en el tamaño necesario para el laboratorio y la 87 rentabilidad del sistema estructural. La dimensión de 3 metros y 20 centímetros se basa en dos filas de gabinetes y equipos (cada fila de 79 centímetros de profundidad) en cada pared, un pasillo de 1.52 metros y 16 centímetros para el grosor de la pared que separa un laboratorio de otro.

➤ **Clasificación:**

- **Según el nivel de bioseguridad**

LABORATORIOS SEGÚN SU NIVEL DE BIOSEGURIDAD				
GRUPO DE RIESGO	NIVEL DE BIOSEGURIDAD	TIPO DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	EQUIPO DE SEGURIDAD
1	Básico - Nivel 1	Enseñanza básica, investigación	TMA	Ninguno, trabajo de mesa de laboratorio al descubierto
2	Básico - Nivel 2	Servicios de atención primaria, diagnóstico, investigación	TMA y ropa protectora, señal de riesgo biológico	Trabajo en mesa al descubierto y CBS para posibles aerosoles
3	Contención - Nivel 3	Diagnóstico especial, investigación	Prácticas de nivel 2 más ropa especial, acceso controlado y flujo direccional de aire	CBS además de otros medios de contención primaria para todas las actividades
4	Contención máxima - Nivel 4	Unidades de patógenos peligrosos	Prácticas de nivel 3 más cámara de entrada con cierre hermético, salida con ducha y eliminación de residuos]	CBS de clase III o trajes presurizados junto con CBS de clase II, autoclave de doble puerta (a través de la pared), aire filtrado

TMA: técnicas microbiológicas apropiadas, CBS: cámara de seguridad biológica

Tabla N° 10 Laboratorios según su nivel de bioseguridad

Fuente: Elaboración propia.

- **Según el uso**

- **Laboratorios de investigación:** Generalmente funcionan en salas más pequeñas con equipamientos especializados y dependencias auxiliares, aparatos para realizar mediciones, centrifugadoras, autoclave, cuartos de temperatura constante, etc.

- **Laboratorios de enseñanza:** Requieren espacio para equipo didáctico, como atril y pizarras; espacio de almacenamiento para microscopios de estudiantes, bolsos y abrigos; y tienen menos instrumentación que en los laboratorios de investigación. Además, deben admitir una amplia gama de actividades dinámicas, desde conferencias estándar hasta consultas activas en equipo, con todas las herramientas y la tecnología necesarias para permitir cualquier tarea de enseñanza y aprendizaje con facilidad.

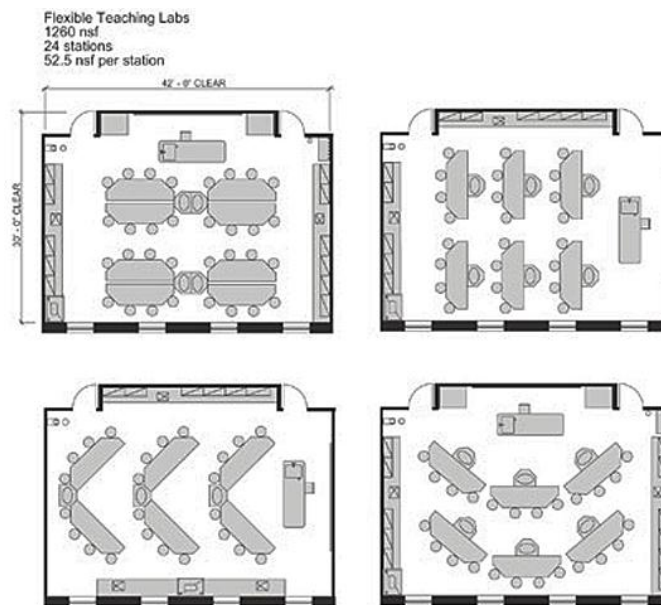


Figura N° 36 Modelos de laboratorios flexibles de enseñanza

Fuente: <https://www.wbdg.org/building-types/research-facilities/academic-laboratory>.

- **Laboratorios integrados de enseñanza e investigación:** Son una modalidad con vigencia en alza ya que permite ampliar el currículo de estudio de pregrado y facilita la comunicación entre profesores y estudiantes en todos los niveles, además de presentar los siguientes beneficios:
1. Los estudiantes de todos los niveles son introducidos a las técnicas actuales. Un módulo de laboratorio estándar con servicios básicos se adapta al cambio de forma rápida y económica.

2. Se pueden compartir equipos comunes y especializados.
3. Las instalaciones comunes pueden compartir espacios de apoyo, como salas de instrumentos, salas de preparación y salas especializadas.
4. Una mayor utilización del espacio y el equipo mejora la justificación de costos del proyecto.
5. Los laboratorios de enseñanza se pueden utilizar para la investigación de la facultad durante las vacaciones semestrales.

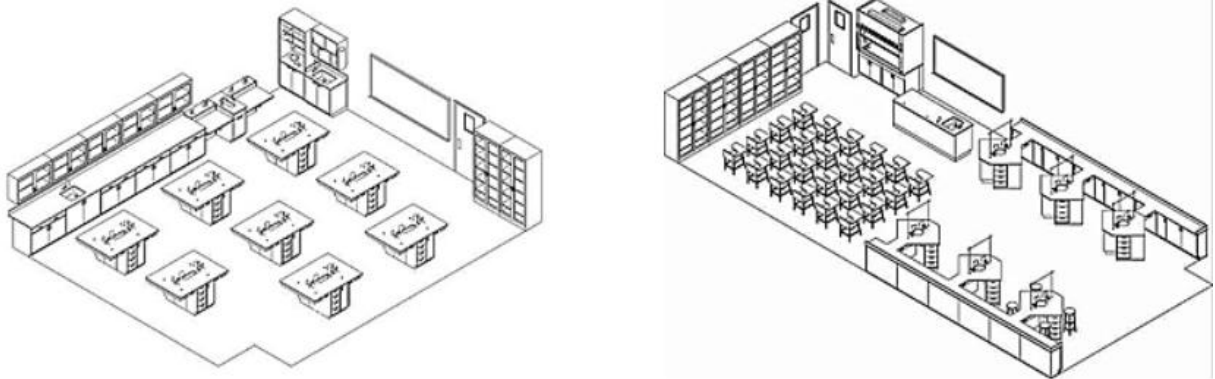


Figura N° 37 Modelos de laboratorios integrados

Fuente: <https://www.wbdg.org/building-types/research-facilities/academic-laboratory>

- **Según la especialización.**
 - **Laboratorios de Análisis y Control de Calidad:** Se analizan los componentes o la calidad de los diferentes objetos de estudio. Dentro de ellos se llevan a cabo análisis que dependen tanto del objeto de estudio como de las características que se están monitoreando.
 - **Laboratorios de Bioseguridad:** Son aquellos lugares de investigación equipados y construidos con el propósito específico de evitar la contaminación que podría suceder en el transcurso de la investigación.

- **Laboratorios Clínicos:** Los laboratorios clínicos, también conocidos como laboratorios médicos, son aquellos cuyo objetivo principal es el análisis de diversas muestras biológicas para ayudar en el diagnóstico, tratamiento y/o la prevención de ciertas enfermedades. En este tipo de laboratorio la búsqueda del conocimiento científico no suele ser la prioridad.
- **Laboratorios de Producción:** Se desarrolla el estudio y diseño de la implementación de diferentes tecnologías y procesos industriales experimentales, para que sean viables a una mayor escala industrial. Habitualmente se trata de pequeñas plantas piloto, en las que se escala gradualmente la producción, a la vez que se buscan soluciones a los problemas que vayan surgiendo a raíz de la implementación tecnológica. Son empleados en industrias como la farmacéutica, la tecnológica o la biotecnológica, por ejemplo. Son un paso necesario entre la investigación y la producción comercio.
- **Salas Blancas:** Son lugares fabricados con la intención de mantener mínimos niveles de contaminación, lo cuál es necesario por ejemplo en la fabricación de material médico quirúrgico, pero también en el ámbito de fabricación de ciertos componentes electrónicos, como aquellos que necesitan de semiconductores. Es muy importante, por ejemplo, en la investigación y producción destinada al espacio, como los satélites.
- **Laboratorios de Investigación y Desarrollo:** Conforman la gran mayoría de laboratorios, como los químicos, físicos, biológicos, tecnológicos, etc. Sus características variarán enormemente según el ámbito de investigación, las necesidades experimentales y el objetivo que se que se esté persiguiendo.

2.4.4 Energía.

La energía es la capacidad que poseen los cuerpos para poder efectuar un trabajo a causa de su constitución (energía interna), de su posición (energía potencial) o de su movimiento (energía cinética). Es una magnitud homogénea con el trabajo, por lo que se mide en las mismas unidades, es decir en joule (J) en el Sistema Internacional.

➤ Tipos:

La energía se manifiesta de diferentes maneras, recibiendo así diferentes denominaciones según las acciones y los cambios que puede provocar.

1. **Energía mecánica:** La energía mecánica es aquella relacionada tanto con la posición como con el movimiento de los cuerpos y, por tanto, involucra a las distintas energías que tiene un objetivo en movimiento, como son la energía cinética y la potencial.
2. **Energía interna:** La energía interna se manifiesta a partir de la temperatura. Cuanto más caliente esté un cuerpo, más energía interna tendrá.
3. **Energía eléctrica:** es la forma de energía que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos cuando se los pone en contacto por medio de un conductor eléctrico.
4. **Energía térmica:** Se asocia con la cantidad de energía que pasa de un cuerpo caliente a otro más frío manifestándose mediante el calor.
5. **Energía electromagnética:** Esta energía se atribuye a la presencia de un campo electromagnético, generado a partir del movimiento de partículas eléctricas y magnéticas moviéndose y oscilando a la vez. Son lo que conocemos

como ondas electromagnéticas, que se propagan a través del espacio y se trasladan a la velocidad de la luz. El Sol es un ejemplo de ondas electromagnéticas que se pueden manifestar como luz, radiación infrarroja y también ondas de radio.

6. **Energía química:** La energía química se manifiesta en determinadas reacciones químicas en las que se forman o rompen enlaces químicos. El carbón, el gas natural o el funcionamiento de las baterías son algunos ejemplos del uso de esta energía.
7. **La energía nuclear:** La energía nuclear es la que se genera al interactuar los átomos entre sí. Puede liberarse a través de su rotura, lo que se conoce como fisión, o de su unión, lo que se denomina fusión.

➤ **Propiedades de la energía.**

La energía tiene 4 propiedades básicas:

1. **Se transforma:** La energía no se crea, sino que se transforma y es durante esta transformación cuando se manifiestan las diferentes formas de energía.
2. **Se conserva:** Al final de cualquier proceso de transformación energética nunca puede haber más o menos energía que la que había al principio, siempre se mantiene. La energía no se destruye.
3. **Se transfiere:** La energía pasa de un cuerpo a otro en forma de calor, ondas o trabajo.
4. **Se degrada:** Solo una parte de la energía transformada es capaz de producir trabajo y la otra se pierde en forma de calor o ruido (vibraciones mecánicas no deseadas).

• **Clasificación:**

Para clasificar las distintas fuentes de energía se pueden utilizar varios criterios:

1. Según sea la forma de su utilización. Energías primarias o utilizadas directamente y energías secundarias o finales que son aquellas que han sufrido un tipo de transformación anterior a su uso, como la electricidad.
 2. Según su grado de disponibilidad: convencionales o en desarrollo.
 3. Según sean o no renovables. Es el caso de la electricidad o de los combustibles derivados del petróleo.
- **Fuentes de energía renovables:** Llamaremos fuentes de energía renovables a aquellas cuyo potencial es inagotable por provenir de la energía que llega a nuestro planeta de forma continua como consecuencia de la radiación solar o de la atracción gravitatoria de otros planetas de nuestro sistema solar. Son la energía solar, eólica, hidráulica, mareomotriz y la biomasa. Las fuentes de energía no renovables son aquellas que existen en una cantidad limitada en la naturaleza. La demanda mundial de energía en la actualidad se satisface en un 94% con este tipo de fuentes: carbón, petróleo, gas natural y uranio.
 - **Fuentes de energía convencionales:** Si atendemos al segundo criterio de clasificación, llamaremos fuentes de energía convencionales a aquellas que tienen una participación importante en los balances energéticos de los países industrializados. Es el caso del carbón, petróleo, gas natural, hidráulica y nuclear. Por el contrario, se llaman fuentes de energía no convencionales, o nuevas fuentes de energía, a las que por estar en una etapa de desarrollo tecnológico en cuanto a su utilización generalizada, no cuentan con participación apreciable en la cobertura de la demanda energética de esos países. Es el caso de la energía solar, eólica, mareomotriz y biomasa.

2.4.5 Ciencia

Es una disciplina que se encarga de estudiar e investigar con rigor los fenómenos sociales, naturales y artificiales a través de la observación, experimentación y medición para dar respuesta a lo desconocido.

- **Clasificación**

- **Ciencias formales:** Son aquellas que no estudian fenómenos empíricos. Ejemplos: la lógica y las matemáticas.

- **Ciencias naturales:** Son aquellas que tienen por objeto de estudio la naturaleza. Ejemplos: geología, física, biología, química, astronomía.

- **Tipos:**

- **Biotecnología:** Se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
- **Ingeniería electrónica:** Se encuentra conformada por una serie de conocimientos técnicos, prácticos y teóricos, que son los que serán aplicados en la tecnología electrónica, tales como dispositivos eléctricos y semiconductores, para resolver problemas que se presenten. Su aplicación y utilización se da fundamentalmente en áreas como la industria, las telecomunicaciones, diseño de instrumentos electrónicos y también de aquellos que corresponden al mundo de la informática.
- **Informática:** Es el estudio de las computadoras y la computación, incluidos sus fundamentos teóricos y algorítmicos, hardware y software, y sus usos para procesar información, extrae algunos de sus fundamentos de las matemáticas y la

ingeniería. Incluye el estudio de algoritmos y estructuras de datos, diseño de computadoras y redes, modelado de datos y procesos de información e inteligencia artificial.

2.4.6 Tecnología.

Generalmente, se asocia la tecnología con el saber científico y la ingeniería; sin embargo, tecnología es toda noción que pueda facilitar la vida en sociedad, o que permita satisfacer demandas o necesidades individuales o colectivas, ajustadas a los requerimientos de una época específica.

Por otro lado, la tecnología también se refiere a la disciplina científica enfocada en el estudio, la investigación, el desarrollo y la innovación de las técnicas y procedimientos, aparatos y herramientas que son empleados para la transformación de materias primas en objetos o bienes de utilidad práctica.

- **Tipos**
- **Robótica:** Es una disciplina que se ocupa del diseño, operación, manufactura, estudio y aplicación de autómatas o robots. Para ello, combina la ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, ingeniería biomédica y las ciencias de la computación, así como otras disciplinas.
- **Inteligencia artificial:** La inteligencia artificial o IA (Artificial Intelligence, o AI en inglés) es la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje, el razonamiento y la autocorrección. Las aplicaciones particulares de la AI incluyen sistemas expertos, reconocimiento de voz y visión artificial.

- **Realidad virtual:** Sistema informático que genera en tiempo real representaciones de la realidad. La simulación que hace la realidad virtual se puede referir a escenas virtuales, creando un mundo virtual que sólo existe en el ordenador de lugares u objetos que existen en la realidad.
- **Realidad aumenta:** La realidad aumentada es una versión mejorada e interactiva de un entorno del mundo real lograda a través de elementos visuales digitales, sonidos y otros estímulos sensoriales mediante tecnología holográfica e incorpora tres características: una combinación de mundos digitales y físicos, interacciones realizadas en tiempo real e identificación 3D precisa de objetos virtuales y reales.

2.4.7 Espacio permeable

Es aquel que permite que el uso funcional que allí se realice sea enriquecido por otras actividades siendo flexible al cambio, tanto de mobiliario, como de función. Se puede circular a través de él sin forzar su significado.

2.4.8 Sostenibilidad

Consiste en utilizar técnicas y materiales respetuosos con el medio ambiente durante el proceso de construcción, tener en cuenta las condiciones del sitio, incorporándoles al diseño siempre que sea posible, y buscar minimizar el impacto negativo del edificio a través del consumo eficiente de energía y el espacio de desarrollo.

- **Tecnologías sostenibles**

Son las que emplean los recursos naturales como fuente de materia prima de forma cíclica, a modo de evitar su agotamiento o destrucción. Entre ellas encontramos

las que utilizan el biocombustible, la energía solar, la energía eólica, el reciclado, entre otras.

A nivel arquitectónico son las que responden a las necesidades primarias de el usuario, sin comprometer el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras. Por lo tanto, implica un compromiso entre el desarrollo humano y la estabilidad social, para lo que se emplean estrategias arquitectónicas a fin de optimizar los recursos y materiales, disminuir el consumo energético, promover la energía renovable, reducir los residuos y emisiones, reducir el mantenimiento y los costos del edificio, todo mejorando la calidad de vida de sus ocupantes.

- **Tipos:**

- **Sistemas de recolección de aguas de pluvial:** Un sistema básico de recolección de agua está compuesto por los procesos de captación, recolección-conducción y almacenamiento los cuales deben estar complementados con un sistema de drenaje de excesos, que permita verter el agua que no es posible utilizar porque la demanda es menor a la precipitación sobre la construcción.

En los sistemas sencillos, el agua es llevada a los puntos bajos de la Edificación para ser almacenada o aprovechada directamente. mientras los sistemas más complejos están diseñados para captar, tratar, almacenar y distribuir el agua para ser aprovechada en la mayoría de las necesidades de los habitantes de la edificación, para ello el sistema cuenta con un interceptor de las primeras aguas que elimina el agua del lavado de la cubierta, filtros y procesos de desinfección también para mejorar la calidad del agua, hidroneumáticos y sistemas de bombeo que distribuyen el agua a los diferentes puntos hidráulicos, y dispositivos de control como: sensores de flujo, de nivel y de presión.

Método alternativo

Así es como funciona el sistema de captación pluvial que el Gobierno de la CdMx ha instalado en más de 300 viviendas.

1 Conducción

El agua que cae en el techo pasa por tubos a un primer filtro.

2 Filtro de hoja

Se separa el agua de hojas y basura.

3 Separador de primeras aguas (tlaloque)

Impide que el agua pase de manera directa a la cisterna.

4 Reductor de turbulencia y pichancha flotante

Evita que la bomba suba agua sedimentada del fondo de la cisterna.

5 Tren de filtrado

Elimina contaminantes diminutos.

6 Cloro

A la cisterna se le debe agregar cloro para eliminar bacterias y microbios.

7 Bombeo

Una bomba lleva el agua al tinaco.

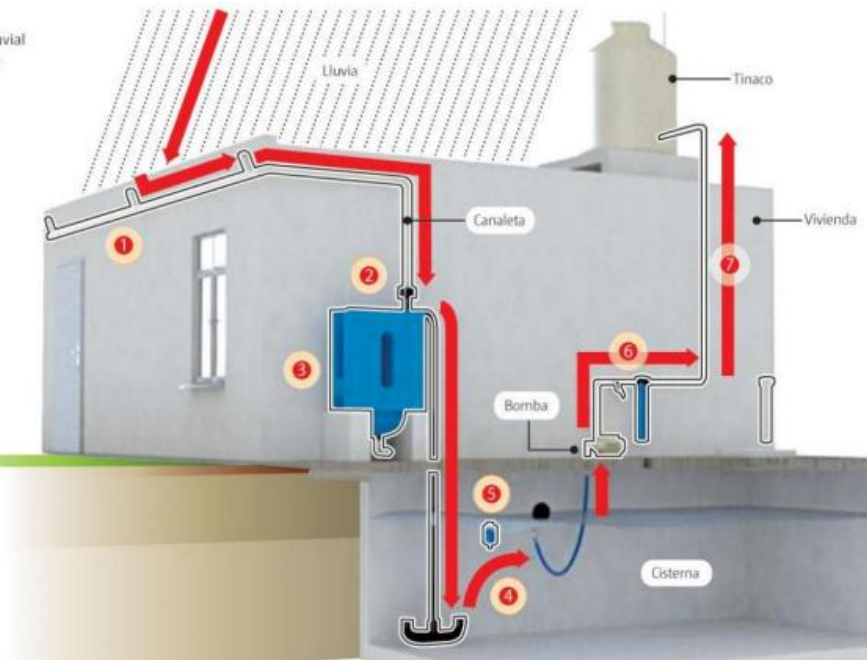


Figura N° 38 Sistema de recolección de agua

Fuente: <https://cdn.milenio.com/uploads/media/2019/08/05/sistema-de-captacion-de- agua>

- **Sistemas de tratamiento de aguas de lluvia:** Para elegir el tratamiento adecuado del agua de lluvia, se determina si el uso del agua será potable o no potable y que contaminantes deben tratarse como ya sean, bacterias, materia orgánica, sólidos suspendidos.

Los elementos de captación, filtración, almacenamiento, impulsión, conducción, evacuación y entrega de aguas pluviales, deben ser independientes del sistema de agua potable evitando riesgo de conexiones cruzadas. El sistema debe ser autosuficiente en cuanto a su evacuación (drenaje) incluso en casos de corte de fluido eléctrico.

- **Esterilización mediante UV:** Permite desinfectar el agua eliminando microorganismos (virus, bacterias) y tiene la ventaja de no utilizar productos químicos.

Las aguas pluviales, almacenadas en un depósito de recogida, se bombean a un segundo depósito de menor capacidad que se utilizará como depósito pulmón para el posterior riego. En la impulsión de la bomba, que se utilizará para el riego (no incluida), se instalará un filtro de finos de 25 micras seguido de uno de 5 micras para eliminar las partículas en suspensión del agua y a continuación se conectará un equipo de radiación Ultravioleta, para la esterilización de las aguas. Este sistema garantiza la calidad bacteriológica en el punto de uso. En el caso de falta de recogida aguas pluviales en el depósito pulmón, el sistema abre una electroválvula 24V DC para la carga parcial de aguas de consumo humano en éste.

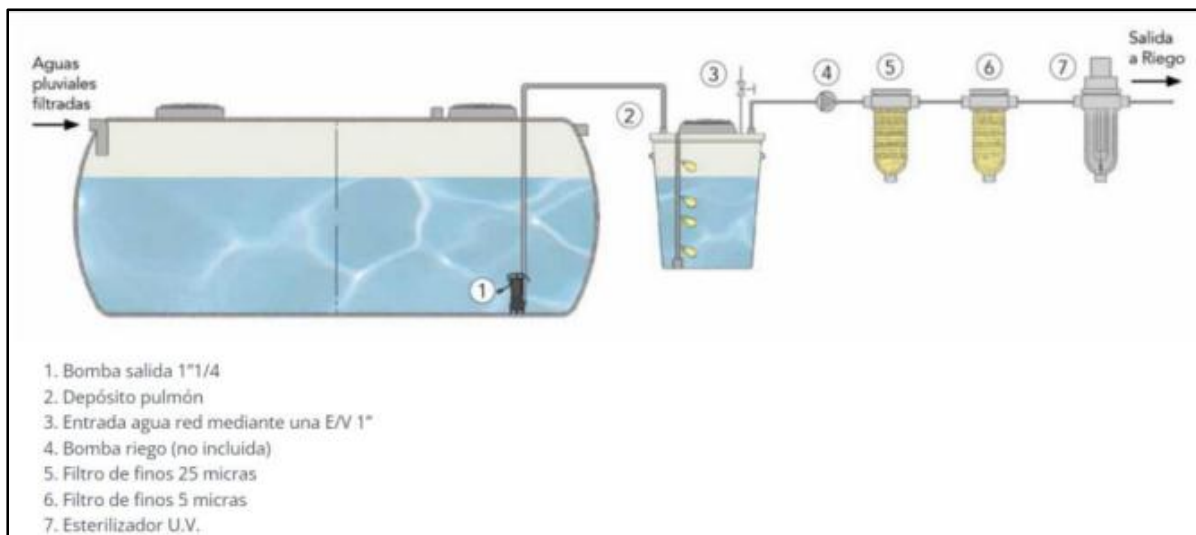


Figura N° 39 Sistema de tratamiento mediante UV

Fuente: <https://www.remosa.net/tratamiento-de-aguas-pluviales/>

- **Tratamiento mediante hipoclorito sódico:** Las aguas depositadas en el tanque de almacenamiento de aguas pluviales procedentes de tejados son bombeadas a

un segundo depósito maximizando la captación de agua pluvial para uso doméstico. Durante el bombeo se cloran ligeramente las aguas en línea (1 mg/l).

Del segundo depósito se bombearán las aguas para su uso. En la impulsión de éste bombeo se instalará un filtro de finos de 25 micras seguido de un filtro de carbón activo, para asegurar que las aguas sean incoloras, inodoras y decloradas antes de su uso. En el caso de falta de aguas pluviales en el depósito pulmón, el sistema abre una electroválvula 24V DC para la carga parcial de aguas de red en éste. La ventaja de éste sistema es que el cloro residual permite la conservación de la calidad de las aguas en el segundo tanque por un determinado periodo.

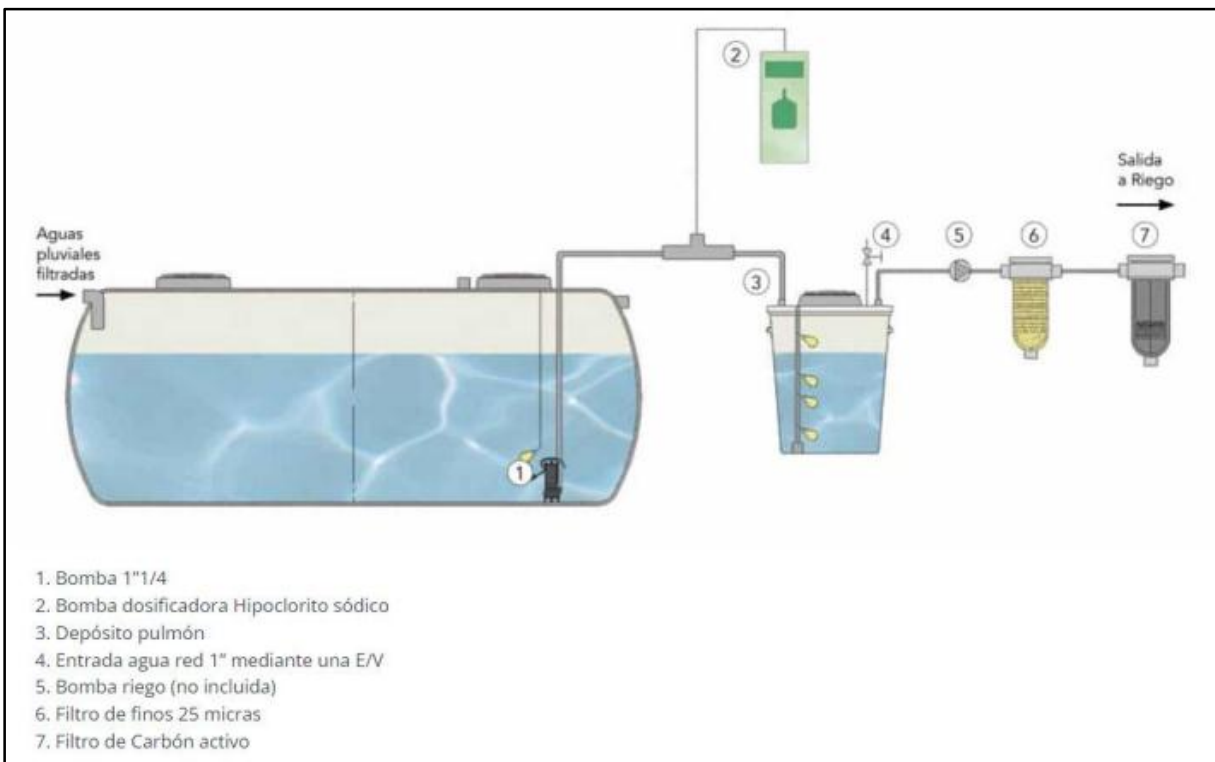


Figura N° 40 Sistema de tratamiento mediante hipoclorito sódico

Fuente: <https://www.remosa.net/tratamiento-de-aguas-pluviales>

Se recomienda que la capacidad del segundo depósito sea similar al volumen utilizado por periodo/ciclo de riego. Por ejemplo: volumen utilizado correspondiente a un bombeo de 5-15 m.

- **Sistemas fotovoltaicos:** Estos pueden ser de dos tipos: a) sistemas no conectados a la red, los cuales pueden contar con sistemas de acumulación de energía (baterías) o pueden tener una configuración más simple, sin baterías (autónomos); y b) sistemas conectados a la red.

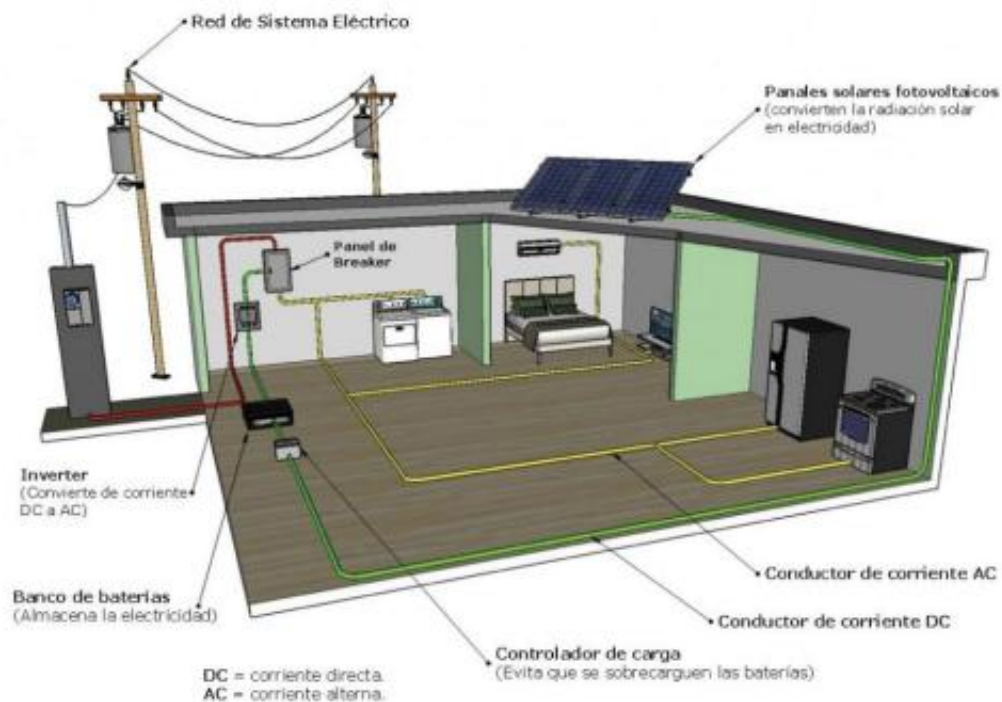


Figura N° 41 Sistema fotovoltaico no conectado a la red con respaldo de baterías

Fuente: <https://www.remosa.net/tratamiento-de-aguas-pluviales/>

Los sistemas interconectados están compuestos por un conjunto de paneles solares conectados a la red eléctrica tradicional de manera paralela, estos pueden ser de dos tipos, con respaldo basado en baterías y sin respaldo conectados directamente a la red, lo cual resulta más rentable y migable con el medio ambiente,

estos últimos están integrados por un arreglo fotovoltaico (conjunto de módulos solares) y un inversor, el cual es un dispositivo electrónico que convierte bajo voltaje (CD) a alto voltaje (CA). Ya que no tienen dispositivos de acumulación de energía, la energía producida durante las horas de insolación es canalizada a la red eléctrica; y durante las horas de insolación escasa o nula, la carga de consumo proviene de la red.

- **Sistemas solares térmicos:** Aprovechan la energía del Sol para generar calor y producir agua caliente sanitaria que será utilizada en las edificaciones. El sistema se compone de dos circuitos cerrados con un intercambiador de calor. En el circuito primario, el fluido caloportador frío pasa por los paneles solares. La radiación del Sol lo calienta y se dirige a un intercambiador de calor donde cede energía térmica al circuito secundario. A continuación, vuelve a repetir el ciclo.

En el circuito secundario, el fluido caloportador, después de recibir el calor en el intercambiador se dirige al acumulador. En el acumulador el fluido caloportador cede el calor al agua almacenada en su interior. Una vez frío vuelve a dirigirse al intercambiador de calor para repetir el ciclo.

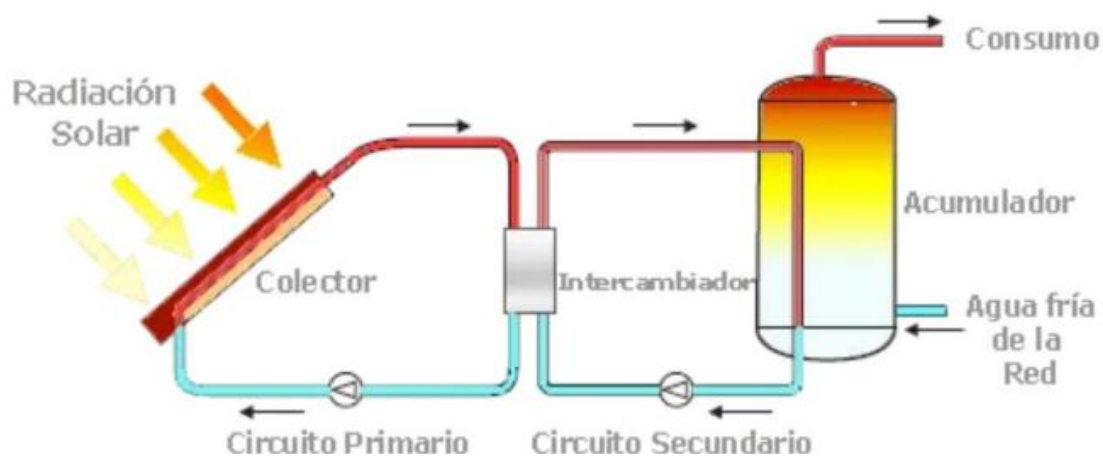


Figura N° 42 Esquema básico sistema solar térmico

Fuente: <https://solar-energia.net/energia-solar-termica>

- Sistemas de refrigeración por absorción:** A través de colectores solares se capta la energía solar para calentar el agua a altas temperaturas y conseguir la evaporación del líquido, el cual permite el enfriamiento de un fluido secundario en el intercambio de calor. Para el intercambio de calor se necesitan dos fluidos: uno refrigerante y otro absorbente. El amoníaco y el agua destilada actuarían como refrigerantes, mientras que el agua y la solución de Bromuro de Litio serían absorbentes. Con temperaturas de 80 °C es suficiente para los sistemas de efecto simple, los cuales utilizan colectores planos; pero los de doble efecto deben utilizar colectores de vacío, con los que se requieren temperaturas de 150 grados centígrado.

Hay muchos principios diferentes que se utilizan para generar enfriamiento solar a partir del calor, pero una regla es que los procesos se vuelven más eficientes a temperaturas más altas. A 80°C, 1 kWh de calor puede generar 0,7 kWh de refrigeración. A 160 grados centígrados, 1 kWh de calor puede generar 1,6 kWh de refrigeración. Las temperaturas más bajas suelen funcionar mejor en sistemas más pequeños, mientras que los grandes sistemas de refrigeración deberían funcionar a temperaturas más altas.

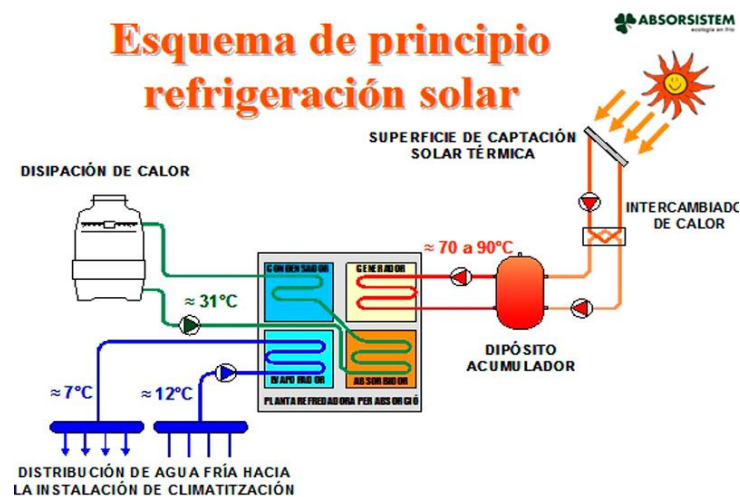


Figura N° 43 Esquema de principio de refrigeración solar

Fuente: <https://absorsistem.com/aplicaciones/refrigeracion-solar/>

- **Sistemas constructivos sostenibles.**

Un sistema de construcción sostenible es aquel conjunto de técnicas para crear formas y combinaciones para armar estructuras que con especial respeto con el medio ambiente, se dirige a la minimización de el consumo de 105 energía y a la reducción del impacto ambiental, pues no atenta contra los recursos naturales, ya que implica una responsabilidad con el medio ambiente y considera las diferentes alternativas en todas las etapas de construcción.

Un sistema de construcción sostenible, respetuoso con el entorno debe considerar cinco factores: el ecosistema sobre el que se asienta, los sistemas energéticos que fomenten el ahorro, los materiales de construcción, el reciclaje, la reutilización del residuo y la movilidad.

- **Materiales sostenibles.**

- **Arcilla:** Su granulometría es más fina que la de la arena y cuando esta húmeda es de consistencia plástica. La arcilla mezclada con polvo y otros elementos del propio suelo forman el barro, material que se utiliza en diversas formas:
 1. Barro compactado in situ produce muros apisonados.
 2. Cob, mezcla de barro, arena y paja que se aplica a mano para construir muros.
 3. Adobe, ladrillos de barro, o barro y paja, secados al sol.

Igualmente, una mezcla cocida de arcilla y agua, da lugar a la terracota un material que se puede utilizar en capacidades estructurales y no estructurales en el exterior o el interior de un edificio. Es utilizada por su variedad de colores y texturas, así como por su flexibilidad, esta cerámica se puede funcionar como revestimiento, pantallas de lluvia y solares, etc. Cuando la arcilla se calienta a elevadas

temperaturas (900 grados Celsius o más), se endurece, creando los materiales cerámicos como ladrillos y tejas.



Figura N° 44 Muros apisonados, Cob y Adobe en orden

Fuente: Elaboración propia.

- **Madera:** Presenta un impacto ambiental mínimo en su producción y ciclo de vida, elimina el CO₂ de la atmósfera, es reutilizable y biodegradable, además, presenta como beneficios considerables, el aislamiento acústico, aislamiento térmico, regula la humedad y tiene resistencia estructural al fuego.

Las propiedades de cada tipo de madera dependen de su grosor, el tamaño de los poros, el contenido de humedad y algunos otros aspectos.

Las maderas frondosas son conocidas como latifolias o maderas duras por su consistencia leñosa, superficie poco porosa y ricas en taninos. Componen una amplia gama de colores que varía desde tonos pálidos a colores marrón oscuro.

Las maderas tropicales se caracterizan por su dureza y resistencia a la humedad y a las plagas. Por ello, se utilizan en construcciones exteriores especialmente. Estas maderas nobles provienen de árboles muy grandes con troncos homogéneos y colores vivos, aunque más oscuros que las coníferas y las frondosas. Son originarias de África, Sudamérica y el sur de Asia.

Las coníferas son las más utilizadas en construcción y carpintería por su gran calidad. Se trata de maderas blandas con una superficie normalmente resinosa, rica en taninos y aceites naturales. Estas son las especies arbóreas más antiguas y crecen en las zonas frías y templadas.

- **Paneles OSB:** Del inglés Oriented strand board (tablero de virutas orientadas), es un tablero versátil y de alto rendimiento cuyo principal uso está enfocado a la construcción, donde ha sustituido al contrachapado principalmente en Europa y Estados Unidos. Se utilizan como materia prima mayormente maderas coníferas, como el pino y el abeto. En algunas ocasiones también especies frondosas como el chopo o incluso el eucalipto.



Figura N° 45 Paneles OSB

Fuente: Elaboración propia

Gracias a sus excelentes propiedades, entre las que destacan su resistencia, alta capacidad de carga, estabilidad, aislamiento térmico y acústico, trabajabilidad, resistencia al fuego y la humedad, durabilidad frente a hongos e insectos y precio comparativamente bajo, se han convertido en referencia no solo en aplicaciones estructurales, también en el mundo de la decoración, donde destacan su llamativo y diferenciado aspecto.

- **Corcho:** Se obtiene directamente de la corteza de los árboles, principalmente el alcornoque y de forma común, se dispone en forma de paneles. Posee unas características destacadas: resistente y ligero, aislante térmico y acústico, impermeable a líquidos, elástico y compresible, ignífugo e hipoalergénico pero sobre todo, el corcho es un material completamente renovable y biodegradable.



Figura N° 46 Paneles de corcho en fachada

Fuente: Elaboración propia.

- **Madera contralaminada:** Es un sistema de construcción que permite de una forma eficiente y muy rápida realizar desde pequeñas viviendas unifamiliares hasta grandes edificios en altura.

La madera contralaminada está formada por capas de tablas de madera estructural encoladas, de forma que las capas sucesivas se van disponiendo cruzadas entre sí. Con esta disposición se consigue un producto muy estable pues el sistema de capas cruzadas evita cambios dimensionales en la madera, y es un sistema de elevada resistencia mecánica y gran rigidez. Con tableros de madera contralaminada pueden construirse tanto elementos verticales (muros), como elementos horizontales (forjados o cubiertas). La madera utilizada es normalmente abeto, aunque pueden usarse otras maderas como el pino o el alerce.

Presenta como ventajas una gran estabilidad dimensional, gran resistencia mecánica y rigidez lo cual permite construir grandes edificios con muros estructurales de hasta 10cm, fabricación industrial y a medida, posee buenas propiedades de aislamiento, permite construcciones ligeras con buen comportamiento antisísmico, alta resistencia contra incendios, reduce las emisiones de CO2 así como los costos y rapidez de construcción.

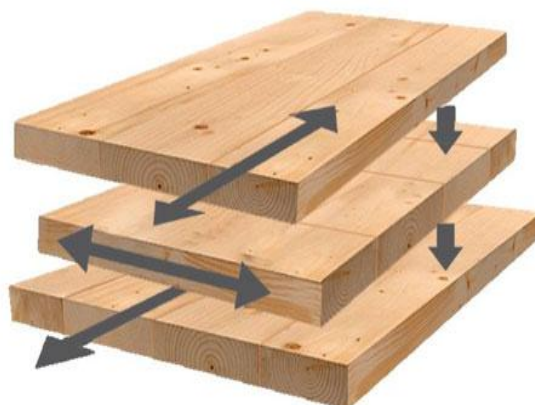


Figura N° 47 Sistema constructivo de paneles contralaminados

Fuente: <https://yusomaterialterna.wordpress.com/tecnologico-experimentales/sistemas-constructivos/sistemas-de-madera/>

- **ETFE (Etileno TetraFluoroEtileno):** Es un material de gran liviandad y durabilidad con una elevada resistencia química, ya que no se degrada ante los rayos UV, el clima o la contaminación ambiental ya que su bajo peso resulta en menores emisiones de CO₂, también es muy fácil de reparar a través de parches soldados a nivel exterior, se puede dismantelar y reciclar con un aprovechamiento del 100% para la generación de nuevos materiales y productos ETFE.

El uso de ETFE hasta con un 90% de transparencia puede reducir significativamente los costos de iluminación interior y, por lo tanto, contribuir a reducir el consumo de energía. También es manipulable para controlar la transmisión de luz afín de satisfacer requisitos específicos.



Figura N° 48 Distintas transparencias de membranas ETFE

Fuente: Elaboración propia.

2.5 Bases Legales

2.5.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999) (Gaceta Oficial N° 36.860 del 30 de diciembre de 1999)

Título III: De los Derechos Humanos y Garantías y de los Deberes.

Capítulo IV: De los Derechos Sociales y de las Familias.

- **Artículo 79:** De los derechos de los jóvenes y las jóvenes al derecho y el deber de ser sujetos activos del proceso de desarrollo.
- **Artículo 87:** Del derecho de toda persona al trabajo y el deber de trabajar.

Capítulo VI: De los Derechos Culturales y Educativos.

- **Artículo 102:** De la educación como derecho.
- **Artículo 103:** De los Derechos Culturales y Educativos.
- **Artículo 110:** Del reconocimiento por parte del estado al interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y la innovación.

Capítulo VII: De los Derechos Económicos.

- **Artículo 117:** Del derecho a disponer de bienes y servicios de calidad, así como a una información adecuada y no engañosa sobre el contenido y características de los productos y servicios que consumen, a la libertad de elección y a un trato equitativo y digno.

Capítulo IX: De los Derechos Ambientales.

- **Artículo 127:** Del derecho a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.

Capítulo X: De los Deberes.

- **Artículo 127:** Del deber de cumplir responsabilidades sociales, participar solidariamente en la vida política, civil y comunitaria del país
- **Artículo 132:** Del deber de cumplir responsabilidades sociales y participar solidariamente en la vida política, civil y comunitaria del país.

TITULO IV: Del Poder Público

Capítulo IV: Del Poder Público Municipal.

- **Artículo 178:** Promoción de la participación y el mejoramiento en general de las condiciones de vida de la comunidad.

TITULO VI: Del Sistema Socio Económico

Capítulo I: Del Poder Público Municipal.

- **Artículo 304:** Las aguas como bienes de dominio público de la Nación, insustituibles para la vida y el desarrollo.

2.5.2 Leyes Orgánicas

➤ **Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación.**

La presente Ley tiene por objeto dirigir la generación de una ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, con base en el ejercicio pleno de la soberanía nacional, la democracia participativa y protagónica, la justicia y la igualdad social, el respeto al ambiente y la diversidad cultural, mediante la aplicación de conocimientos populares y académicos.

TITULO II: De las Competencias de la Autoridad Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación y sus Aplicaciones

- **Artículo 17.** El ejecutivo Nacional podrá crear los espacios de investigación e innovación que considere necesarios para el logro de los objetivos fijados.
- **Artículo 18.** De las tecnologías de información. La autoridad nacional con competencia deberá; Establecer políticas sobre la generación de contenidos en la red, resguardar el carácter confidencial de los datos electrónicos obtenidos y democratizar el acceso a las tecnologías de información.
- **Artículo 21.** La autoridad nacional creará mecanismos de apoyo, promoción y difusión de invenciones e innovaciones populares.

TITULO III: De los Aportes para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

- **Artículo 27.** De las actividades consideradas como factibles de ser llevadas a cabo con los aportes a la ciencia, tecnología, la innovación y sus aplicaciones.

TITULO IV: De las Regiones y las Comunas

- **Artículo 32.** La autoridad nacional con competencia en actividades científicas, tecnológicas y sus aplicaciones, promoverá las actividades de su competencia en el ámbito regional.

TITULO V: De la Formación de Cultores y Cultoras Científicos, Tecnológicos e Innovación

- **Artículo 35.** De la promoción y estímulo de los cultores para la ciencia, la tecnología y la innovación.
- **Artículo 38.** De la promoción de la investigación.

➤ **Ley Orgánica de Educación (Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, No 5.929, agosto 15, 2009).**

Se encarga de desarrollar los principios y valores rectores, derechos, garantías, y deberes en la educación, que asume el estado como función indeclinable y de máximo interés, orientada por los valores éticos humanistas para la transformación social.

Capítulo I: Disposiciones Fundamentales

- **Artículo 4.** La educación como proceso esencial para promover, fortalecer y difundir los valores culturales.
- **Artículo 9.** De la educación y los medios de comunicación.
- **Artículo 14.** De la educación como derecho humano.
- **Artículo 15.** De la educación y sus fines.

➤ **Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.**
(Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela n°38.236, Del 26 De Julio e 2005)

Esta Ley establece las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales.

TITULO I: Disposiciones Fundamentales

Capítulo I: Del Objeto y Ámbito de Aplicación de esta Ley.

- **Artículo 1.** Correspondiente al objeto de la ley de prevención, condiciones y medio o ambiente de trabajo.

TITULO II: Organización del Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Capítulo I: Conformidad del Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- **Artículo 13.** Correspondiente a las coordinación administrativa y cooperación entre las instituciones con la finalidad de crear mecanismos competentes en materia de seguridad y salud.

TITULO V: De la Higiene, la Seguridad y la Ergonomía.

- **Artículo 65.** Correspondiente al registro y manejo de sustancias peligrosas a los entes especializados en materia de salud. Artículo 66: De las instituciones competentes en materia de salud y seguridad laboral y su deber de garantizar los equipos, productos, herramientas y útiles de trabajo.

TITULO VI: Accidentes de Trabajo y Enfermedades Ocupacionales

Capítulo I: Definición de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

- **Artículo 69.** Definición de los accidentes de trabajo.
- **Artículo 70.** Definición de enfermedad ocupacional.
- **Artículo 71.** De las secuelas o deformidades permanentes.
- **Artículo 72.** De la responsabilidad del empleador o de la empleadora en las enfermedades ocupacionales de carácter progresivo.

Capítulo II: De la declaración de los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.

- **Artículo 75.** De la participación de los cuerpos policiales u otros organismos en caso de accidentes.

➤ **Ley Orgánica de Ordenación Urbanística. (Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 33.388 de marzo del 2006).**

Esta ley tiene por objeto la ordenación del desarrollo urbanístico en todo el territorio nacional con el de procurar el crecimiento armónico de los centros poblados. El desarrollo urbanístico salvaguarda los recursos ambientales y la calidad de vida en los centros urbanos.

Título V: De la Planificación Urbanística

Capítulo I: Disposiciones Generales

- **Artículo 16.** De la planificación urbanística nacional.
- Capítulo II: De la Planificación Urbanística Nacional
- **Artículo 24.** Del contenido de los planes de ordenación urbano.
- Capítulo III: De la Planificación Urbanística Local
- **Artículo 34.** De la planificación urbanístico local y su contenido

Título VI: De la Ejecución del Desarrollo Urbano

Capítulo III: De la Urbanización de Terrenos.

- **Artículo 68.** De la urbanización de terrenos y su contenido.

Título VII: De la Ejecución de Urbanizaciones y Edificaciones

Capítulo II: De los Trámites Administrativos para la Ejecución de Urbanizaciones y Edificaciones.

- **Artículo 80.** De los trámites administrativos para la ejecución de urbanizaciones y edificaciones.
- **Artículo 87.** de los trámites administrativos para la ejecución de urbanizaciones y edificaciones.

➤ **Ley Orgánica del Ambiente (Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.833 extraordinario Diciembre 2006).**

Con el propósito de lograr los objetivos propuestos se toma en consideración esta ley para comprender las limitantes que impone el marco legal en lo que al ambiente concierne. En cada una de las secciones en que se divide la ley se mencionaran sólo los artículos y partes que de una u otra manera afecten el diseño de la edificación propuesta.

Artículo 3. Definiciones:

Aprovechamiento sustentable: Proceso orientado a la utilización de los re-cursos naturales y demás elementos de los ecosistemas, de manera eficiente y socialmente útil, respetando la integridad funcional y la capacidad de carga de los mismos, en forma tal que la tasa de uso sea inferior a la capacidad de regeneración.

Capacidad de carga: Máximo valor posible de elementos o agentes internos o externos, que un espacio geográfico o lugar determinado puede aceptar o so-portar por un período o tiempo determinado, sin que se produzcan daños, degradación o impida la recuperación 120 natural en plazos y condiciones normales o reduzca significativamente sus funciones ecológicas.

Desarrollo sustentable: Proceso de cambio continuo y equitativo para lograr el máximo bienestar social, mediante el cual se procura el desarrollo integral, con fundamento en medidas apropiadas para la conservación de los recursos natu-rales y el equilibrio ecológico, satisfaciendo las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las generaciones futuras. Impacto ambiental: Efecto sobre el ambiente ocasionado por la acción an-trópica o de la naturaleza.

Artículo 30:

El Plan Nacional del Ambiente es un instrumento a largo plazo que pauta la política ambiental nacional a escala regional, estatal, municipal y local, y contendrá las siguientes directrices:

1. Mecanismos y acciones para la consecución de un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado, para maximizar el bienestar social.
2. La conservación, manejo y uso sustentable de los recursos naturales.
3. Criterios prospectivos y principios de sustentabilidad que orienten los procesos de urbanización, industrialización, ampliación de la frontera agrícola y ocupación del territorio en materia ambiental.
4. Detección y evaluación de conflictos socio-ambientales y manejo alternativo de los mismos.

Artículo 50 El aprovechamiento de los recursos naturales y de la diversidad biológica debe hacerse de manera que garantice su sustentabilidad.

Artículo 103:

Los incentivos económicos y fiscales estarán dirigidos a:

1. Estimular aquellas actividades que utilicen tecnologías limpias o mecanismos técnicos que generen valores menores que los parámetros permisibles, modifiquen beneficiosamente o anulen el efecto de contaminantes al ambiente.
2. Promover el empleo de nuevas tecnologías limpias, sistemas de gestión ambiental y prácticas conservacionista.

Artículo 104:

Los incentivos económicos y fiscales a que se refiere este Título son:

1. Sistema crediticio financiado por el Estado.
2. Exoneraciones del pago de impuestos, tasas y contribuciones.
3. Cualquier otro incentivo económico y fiscal legalmente establecido.

- **Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social Integral (Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela n° 37.600, del 30 de diciembre de 2002).**

Dicha Ley tiene por objeto crear el Sistema de Seguridad Social Integral, estableciendo, regulando, organizando su funcionamiento y financiamiento, la gestión de sus regímenes prestacionales y la forma de hacer efectivo el derecho a la seguridad social por parte de las personas sujetas al ámbito de servicios públicos de carácter no lucrativo.

Título I Disposiciones Generales

Capítulo I: Principios Generales

- **Artículo 4.** Correspondiente a la garantía por parte del Estado y la prestación de la Seguridad Social Integral a las personas que carezcan de recursos.
- **Artículo 5.** Correspondiente a las prestaciones concernientes a la Seguridad Social Integral.

Título II Órgano de Dirección del Sistema y Consejo Nacional de la Seguridad Social

- **Artículo 11.** Correspondiente a las funciones y atribuciones del Consejo Nacional de la Seguridad Social.

Título III De los Subsistemas que Conforman el Sistema de Seguridad Social Integral

Capítulo I: Disposiciones Comunes a Los Subsistemas

- **Artículo 14.** Correspondiente a los subsistemas que conforman al Sistema de Seguridad Social Integral.

Capítulo III: Subsistema de Salud

- **Artículo 36.** Correspondiente al objeto del Subsistema de Salud. λ Artículo 37. Correspondiente a los regímenes de carácter contributivo que conforman al Subsistema de Salud.
- **Artículo 38.** Correspondiente a los derechos de libre escogencia del beneficiario.
- **Artículo 39.** Correspondiente a la separación de funciones dentro del Subsistema de Salud.

2.5.3 Normas Nacionales

➤ Normas COVENIN

- **COVENIN 1750:1987** Especificaciones generales para edificios.
- **COVENIN 1756:2001-1** Edificaciones sismo resistentes.
- **COVENIN 3298:2001** Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Espacios urbanos y rurales. Señalización.
- **COVENIN 3660:2001** Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel y puentes peatonales.
- **COVENIN 3655:2001** Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Pasillos y galerías. Características generales.
- **COVENIN 3656:2001** Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Rampas fijas.
- **COVENIN 3657:2001** Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Escaleras.
- **COVENIN 3659:2001** Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Vías de circulación peatonales horizontales.
- **COVENIN 810:1998** Características de los medios de escape en edificaciones según el tipo de ocupación.

- **COVENIN 823/1-89** Sistemas de protección contra incendios en edificaciones por construir.
- **COVENIN 823-88** Guía instructiva sobre los sistemas de detección, alarma y extinción de incendios.
- **COVENIN 3478:1999** Socorrismo en las empresas.
- **COVENIN 4001:2000** Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene Ocupacional
- **COVENIN 2340-1:2001** Medidas de seguridad e higiene ocupacional en laboratorios.
- **COVENIN 2239/I-91** Materiales inflamables y combustibles. Almacenamiento y manipulación. Parte I: Líquidos.
- **COVENIN 2239/II-85** Materiales inflamables y combustibles. Almacenamiento y manipulación. Parte II: Materiales comunes. Almacenamiento en interiores y exteriores.
- **COVENIN 2239/IV-91** Materiales inflamables y combustibles. Almacenamiento y manipulación. Parte IV: Sustancias de acuerdo a su incompatibilidad.
- **COVENIN 2249-93** Iluminancias en tareas y áreas de trabajo.
- **COVENIN 2250:2000** Ventilación de los lugares de trabajo.
- **COVENIN 2254: 1995** Calor y frío. Límites permisibles en lugares de trabajo.

➤ **Gacetas Oficiales.**

Gaceta. 4.044: Normas Sanitarias para proyecto, construcción, reparación, reforma y mantenimiento.

Establece que la construcción, reparación, ampliación o reforma total o parcial de las edificaciones de cualquier tipo, tanto públicas como privadas, quedan sometidas al control y a la vigilancia por parte del Ministerio del Poder Popular para la Salud, en todo cuanto se refiere al cumplimiento de las disposiciones sanitarias contenidas en la norma.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

CONSIDERACIONES GENERALES

En el siguiente capítulo se especifica la orientación de los tipos de procedimientos con los cuales se desarrolla el trabajo de investigación. Estableciendo el diseño metodológico de la selección, descripción y análisis de las variables intervinientes en el problema. Paralelamente se determinarán las técnicas e instrumentos que utilizarán para recopilar, presentar y analizar los datos obtenidos, con el fin.

3.1 Tipo de Investigación.

De acuerdo a las líneas de acción establecidas y la información que se maneja, el tipo de investigación que se aplicó es **“PROYECTO FACTIBLE”**, según El Manual de Tesis de Grado y Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador, (2003): “Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos necesidades de organizaciones o grupos sociales que pueden referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos, o procesos. El proyecto debe tener el apoyo de una investigación de tipo documental, y de campo, o un diseño que incluya ambas modalidades”.

Este proyecto tiene como objetivo general el diseño de la Propuesta Arquitectónica de un Centro de Investigación de Energía, Ciencia Y Tecnología en el plan especial del Bulevar Simón Bolívar, Ciudad de Barcelona, Municipio Simón Bolívar, Estado Anzoátegui, Venezuela, con el fin de cubrir la demanda de un espacio para el desarrollo de actividades de tipo investigativa.

3.1.1 Diseño de la Investigativa.

En esta fase el objetivo será el diseño de las actividades y estrategias que determinaran el sistema a desarrollar en el Proyecto de un Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología, logrando definir que el tipo de investigación incorpora un estudio básico de campo no experimental, combinando diversas técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo como el levantamiento fotográfico, encuestas, levantamiento planimétrico del área de estudio, entre otros, así como una descripción cualitativa de los múltiples factores que inciden en el desarrollo del proyecto.

El estudio propuesto se adecua a los propósitos de la clasificación de diseño transaccional debido a que se propone la descripción de las variables, tal como se manifiestan y se analizan tomando en cuenta su interrelación y su incidencia; la recolección de datos para la investigación se efectuara solo una vez y en un tiempo único.

Así mismo, el diseño bibliográfico corresponde con los datos de origen secundario, en favor de recopilar y juntar la mayor cantidad de información posible, necesaria para cumplir con los objetivos específicos de este proyecto, en este sentido, se utilizarán fuentes derivadas de la revisión de libros de texto, publicaciones, revistas, información digital, normas, reglamentos, leyes o cualquier otro que sea necesario y brinde información relacionada con el estudio.

- **Investigación de Campo:** “La Investigación de Campo se refiere al análisis sistemático de problemas en la realidad con el propósito bien sea describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y explicar sus causas, efectos para predecir sus ocurrencias. Los datos de interés serán recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios.” (Hernández, 2004) Sin embargo, se aceptan también estudios sobre

datos censales o muestrales no recogidos por el investigador, siempre y cuando se utilicen los registros originales con los datos no agregados, como es el caso de esta investigación datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para conocer la población de la Ciudad de Barcelona.

- **Investigación Documental:** Según los autores Finol y Nava (2001, p.73), la investigación documental es un proceso sistemático de búsqueda, selección, lectura, registro, organización, descripción, análisis e interpretación de datos extraídos de fuentes documentales, existentes en torno a un problema, con el fin de encontrar respuestas e interrogantes planteadas en cualquier área del conocimiento humano.

3.1.2 Fases de la Investigación

La investigación se ha dividido en una serie de etapas que tienen en conjunto el objetivo de llevar a cabo el diseño de un Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología. Seguidamente se presenta un resumen descriptivo de cada una de estas fases y de sus etapas

- **Fase I – Teórico Conceptual**

Determina el problema de estudio y fija las bases teóricas y conceptos de los cuales se rige la investigación.

- **Conceptualización del Problema:** Primeramente, se plantea, justifica y delimita el problema. Luego se fijan los objetivos que se buscan lograr en el desarrollo del trabajo, y se establecen los alcances y limitaciones a los cuales está sujeta la investigación.

- **Revisión Bibliográfica:** Se procede a recabar y recopilar información proveniente de fuentes bibliográficas, para lo que concierne: revistas, trabajos de investigación, libros, publicaciones electrónicas, entre otros, referidos a la actividad investigativa, innovación en materia de la integración de energía, las ciencia y la tecnología, las principales instituciones dedicadas a la investigación en Venezuela, así como los requisitos mínimos de diseño para espacios afines y diversos temas complementarios. Acompañado del estudio de antecedentes y referentes arquitectónicos.

➤ **Fase II – Descriptiva**

Dispuesta para la recopilación de información referente a las variables que intervienen en el problema anteriormente establecido y a su posterior procesamiento y análisis.

- **Trabajo de Campo:** Pertinente a la búsqueda de información en el área de estudio, mediante la observación directa de los elementos o indicadores que constituyen a las variables. Se procede a recolectar toda la información pertinente al diseño del Centro de Investigación, a partir de la observación directa del terreno y de sus condiciones, asimismo de la interacción de los usuarios, estudiantes, profesores y profesionales en el ámbito académico.
- **Procesamiento de Datos:** Se hace un análisis de los datos obtenidos, tanto los recolectados de forma bibliográfica como de observación. Haciendo un uso de tablas que arrojan las variables que permitirán manejar la información necesaria para el diseño y proyección de la edificación y de cómo está responde al entorno.
- **Análisis de Resultados:** Con respecto al análisis se explicará los resultados obtenidos haciendo una definición de las técnicas, lógicas y estadísticas que serán empleadas para descifrar lo que revelan los datos, después de analizada la

información es necesario determinar las posibles respuestas previas al proceso de conceptualización de la edificación.

➤ **Fase III – Desarrollo**

Se determinará las necesidades poblacionales en cuanto a la movilidad urbana y el radio de acción, dando respuesta al planteamiento del problema reflejado en la investigación, a través de un análisis detallado de la información, y arrojar los resultados convincentes para la elaboración de un anteproyecto físico.

- **Alternativas de Desarrollo, Criterios y Lineamientos:** Con respecto al análisis de resultados realizados, en esta etapa se procede a generar criterios y líneas de acción que surgen como respuestas o soluciones a las necesidades ya establecidas; en base a éstos se generarán esquemas funcionales y programas de áreas, para el diseño del Centro de Investigación.
- **Conceptualización de la Propuesta Arquitectónica:** Se inicia la formulación de la propuesta siguiendo los lineamientos obtenidos del estudio de las variables, generando las ideas bases que regirán su diseño, con respecto a criterios formales, funcionales y espaciales.
- **Desarrollo de la Propuesta Arquitectónica:** Se desarrollará el Proyecto Arquitectónico en la Ciudad de Barcelona, donde se aplican todos los criterios establecidos en el trabajo metodológico, alcanzando los objetivos propuestos y siendo finalmente materializado el trabajo en la elaboración de la planimetría de la propuesta en el ámbito de la arquitectura, así como la propuesta estructural, instalaciones sanitarias, eléctricas etc.

➤ **Fase IV - Redacción y Presentación de Tesis**

Corresponde a la presentación y síntesis del trabajo investigativo desde la organización de forma escrita de todos los pasos anteriores por medio del tomo como también de su presentación de carácter pública.

- **Redacción del Informe Final:** Esta etapa se encuentra destinada a la elaboración y redacción del informe final, así como el análisis y redacción del informe final, incluyendo la elaboración de conclusiones. También transcripción de la información manejada para la elaboración de la propuesta arquitectónica, memoria descriptiva, presentación planimetría y digital de la propuesta.
- **Presentación Final del Proyecto de Investigación:** Corresponde al conjunto de actividades finales para la exposición del trabajo de grado ante el jurado calificador responde ante todo a las características técnicas específicas del mismo, representadas a través de presentaciones digitales que expliquen el proceso investigativo de manera sintetizada, la muestra de los planos: arquitectónicos, estructurales, de instalaciones y los detalles más importantes; modelos tridimensionales en físico (maquetas) o en digital (renders y vídeo) para una clara explicación del Proyecto Arquitectónico.

FASES DEL PROYECTO	
1	Conceptualización del problema / Revisión bibliográfica.
2	Trabajo de campo. Procesamiento de datos. Análisis de resultado.
3	Alternativa de desarrollo. Conceptualización de la propuesta. Desarrollo de la propuesta arquitectónica.
4	Redacción de informe final. Presentación final del proyecto de grado.

Tabla N° 11 Representación de las fases del proyecto de investigación

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3 Población o Universo de Estudio

Según Balestrini (2004) la población o universo de estudio, se trata de todo aquel conjunto de elementos de los cuales se tenga estipulado obtener los conocimientos por los cuales se harán valido.

La población está representada por un grupo o conjunto de individuos que, siendo objeto de estudio, poseen características, cualidades e intereses en común. En el caso pertinente al diseño del Centro de Investigación, la población se encuentra en la ciudad de Barcelona, Municipio Simón Bolívar con una población aproximada de 598,467 habitantes (Proyecciones para el 2043 INE).

➤ Muestra de Estudio

“Una muestra es un conjunto de unidades, una porción del total que representa la conducta de la población, es un sentido más amplio, la muestra no es más que eso, una parte respecto al todo constituido por la población y que sirve para representarlo. Cuando un investigador realiza un experimento, una encuesta o cualquier tipo de estudio, trata de obtener conclusiones generales acerca de una población determinada. Para el estudio de ese grupo, tomará un sector, al que se conoce como muestra” ... (Sabino C. 1978). La muestra es una parte representativa de una población, cuyas características deben reproducirse en ella, lo más exactamente posible.

Como ya se indicó con anterioridad, el universo de estudio de la presente investigación está constituido por los habitantes de la ciudad de ciudad de Barcelona, Municipio Simón Bolívar. En base a este estudio se podrá conocer las necesidades reales de los habitantes de la localidad.

Definido el universo de estudio de manera precisa y homogénea, a los fines de obtener una muestra estadística lo más representativa posible, se aplicó un muestreo aleatorio... “todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser extraídos” (Gabaldón Mejías, 1969). Por consiguiente, a esta población se le aplicó criterios muestrales con el fin de extraer una muestra reducida del universo. La población de los habitantes de la Ciudad de Barcelona, se midió mediante la siguiente fórmula de muestreo.

FORMULA PARA DETERMINAR NUMERO DE MUESTRA	
$n = \frac{N \times Zc^2 \times S^2}{(N - 1) \times e^2 + Zc \times S^2}$	n= Muestra N=Población o muestra.
	Sabiendo que: Zc: Zeta critica. Para 95% de confianza: 1,96 e: Error maestro (Falla al extraer la muestra). Oscila entre 1% - 5%. e= 0,05 S: Condición favorable y desfavorable. (p x q = S) (0,80 x 0,20 = 0,16)

Tabla N° 12 Fórmula para determinar número de muestra

Fuente: Elaboración propia.

Para una población de 598,467 habitantes en la Ciudad de Barcelona con un error de 1% al 5% de confiabilidad la muestra es igual a: 39.3.

FORMULA PARA DETERMINAR NUMERO DE MUESTRA	
$n = \frac{598467 \times (1,96)^2 \times (0,16)^2}{(598467 - 1) \times (0,05)^2 + (1,96)^2 \times (0,16)^2}$ n = 39,3	n= Muestra N=Población o muestra.
	Sabiendo que: Zc: Zeta critica. Para 95% de confianza: 1,96 e: Error maestro (Falla al extraer la muestra). Oscila entre 1% - 5%. e= 0,05 S: Condición favorable y desfavorable. (p x q = S) (0,80 x 0,20 = 0,16)

Tabla N° 13 Resultado fórmula para determinar número de muestras

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Técnicas de Recolección de Datos

Todos los métodos y procesos relacionados con la obtención de información referente al proyecto de investigación pueden ser clasificados en las siguientes técnicas universales.

- **Revisión Documental:** Esta se realiza con el fin de poder interpretar todo lo referente al desarrollo del Centro de Investigación en el municipio Simón Bolívar, incorporando la búsqueda, recopilación, organización, valoración, crítica e información bibliográfica sobre el problema relacionado con el problema cultural y social. En este trabajo de investigación han de ser implementados libros técnicos especializados, normas COVENIN, normas ISO, ordenanzas y toda información proveniente de fuentes virtuales a fin de dar respuestas integrales a la problemática planteada.
- **Visitas de Campo:** Se realizarán a diferentes sectores del área de estudio en la ciudad de Barcelona, con el fin de analizar el problema de la manera más eficiente, efectiva y eficaz; comprendiendo la realidad social de la población a estudiar e interpretar todos los aspectos que solo este tipo de técnicas permite reconocer durante el desarrollo de la investigación.
- **Observación Directa:** Esta técnica consiste en la obtención detallada de los hechos y el registro de los conocimientos provenientes de los mismo, con el fin de establecer y delimitar el problema en cuanto al grado de requerimiento de la población de Barcelona de equipamientos dedicados a la actividad investigativa para que su posterior análisis valide la información obtenida mediante la revisión documental. Es importante resaltar que este tipo de observación busca lograr un contacto personal por parte del investigador con el fenómeno a estudiar.
- **Entrevista:** Se siguen los mismos pasos de la investigación científica; sólo que, en su fase de recolección de datos, éstos se obtienen mediante un conjunto de preguntas, orales o escritos mediante una interacción entre dos personas, en este caso, el investigador y la muestra de estudio perteneciente a la población de Barcelona. Existen dos tipos:
 1. **Entrevistas No Estructurada:** Entrevistas informales llevadas a cabo mediante preguntas abiertas, sin un orden preestablecido, adquiriendo características de conversación.
 2. **Entrevista Estructurada o Preparada:** Es estática y rígida, se basa en una serie de preguntas predeterminadas e invariables. Esto facilita la unificación de criterios y la valoración del candidato.
- **Encuesta:** Es un formato redactado en forma de interrogatorio para obtener información acerca de las variables y sus indicadores tomados para la investigación

del Proyecto. Puede ser aplicado personalmente o por correo, en forma individual o colectiva.

3.1.5 Instrumentos de Recolección de Datos

RECOLECCIÓN DE DATOS		
Material Bibliográfico	Fotografías	Computadoras
Estadísticas	Cuadros	Leyes, Normas Y Gacetas
Planos	Cuaderno De Notas	Graficos
Fichas	Dibujos	Encuestas
Esquemas	Cámara	

Tabla N° 14 Recolección de datos

Fuente: Elaboración propia

3.1.6 Procesamiento de Datos

Son los diferentes procesos a través de los cuales se estudia, compara, coteja y razona toda la información recopilada mediante las técnicas anteriormente expuestas, con el fin de determinar los requerimientos y necesidades en el aspecto cultural y social de la ciudad de Barcelona.

- **Análisis de Contenido:** A través de esta técnica se estudia e interpreta el proceso de comunicación en múltiples escenarios desde la perspectiva más objetiva posible, sistemática y cuantitativa. El análisis del contenido sirve fundamentalmente para establecer comparaciones y estudiar a profundidad el tema seleccionado durante el Proyecto de Investigación.
- **Análisis Cuantitativo:** Este tipo de operación se efectúa, naturalmente, con toda la información numérica resultante de la investigación. Esta, luego del procedimiento

sufrido, se presentará como un conjunto de cuadros, tablas y planos, entre otros, que serán claves para el desarrollo del diseño. De este análisis surgirán muchos factores relevantes en la toma de decisiones para el Centro de investigación, tales como los análisis de la convivencia social del sector, las actividades que requiere la zona, el nivel educativo, la organización de las entidades dedicadas a la investigación, entre otros factores, las cuales, no pueden cuantificarse, pero pueden describirse convirtiéndose en elementos clave para establecer criterios en función del desarrollo del proyecto.

- **Análisis Cualitativo:** Es una técnica que indaga para conseguir información de sujetos, comunidades, contextos, variables o ambientes en profundidad, asumiendo una actitud subjetiva de la situación en la cual se encuentra el Sector. Esta operación se efectúa con toda la información numérica resultante del estudio de las variables que son relevantes en el desarrollo del proyecto, por lo tanto, pueden presentarse como un conjunto de cuadros y medidas que arrojan datos objetivos; mediante este método se logra conocer la demanda poblacional del equipamiento, la temperatura, la radiación solar, la pluviosidad, las estadísticas de la población como el segmento etario, género, número de habitantes, y todos aquellos indicadores que sean capaces de cuantificar.
- **Síntesis:** Con la síntesis e interpretación final de todos los datos ya analizados previamente puede decirse que se cierra el proceso de investigación, aunque teniendo en cuenta que la misma, considerada como intento de obtención de conocimientos, es siempre una tarea inacabada, se debe continuar por fuerza en otras investigaciones concreta. Cabe destacar que es un proceso cíclico y continuo, sobre todo en los indicadores de carácter cualitativo.

3.2 Delimitación

3.2.1 Delimitación Físico - Espacial

En la delimitación del presente trabajo de investigación se detalla la ubicación del sector correspondiente al estudio, conformado por la poligonal del sector Cortijo de Oriente en la ciudad de Barcelona, se presenta la delimitación procesada en fases de disgregación, siendo esta procesada por niveles macro hasta el desglose de diferentes etapas hasta el nivel micro, con el propósito de dar una clara lectura del área, objeto de estudio en la conformación de la estructura urbana o división político territorial.

➤ Localización Geográfica

La presente investigación se ubica a nivel de localización geográfica en Venezuela, América Latina, situado en la parte septentrional de América del Sur, constituido por una parte continental y gran número de islas pequeñas e islotes en el mar Caribe.

Venezuela se encuentra ubicada en el Centro-Norte de América del Sur, limita al Norte con mares territoriales de Republica Dominicana, Antillas Neerlandesas,



Figura N° 49 Ubicación geográfica de Venezuela. Mapamundi.

Fuente: Elaboración Propia

Puerto Rico e Islas Vírgenes, Martinica, Guadalupe y Trinidad y Tobago; al Sur con Brasil y Colombia; al Este, Océano Atlántico y Guyana; y al Oeste Colombia.

➤ **República Bolivariana de Venezuela**

El territorio de la República Bolivariana de Venezuela se subdivide en 23 estados federales, 1 Distrito Capital que comprende a la ciudad de Caracas como capital, y 72 Dependencias Federales conformadas por más de 311 islas, cayos e islotes. Se encuentra ubicado cerca del Ecuador, por esta razón pertenece a una zona intertropical, cuenta con una superficie de 1.076.945 km², de las cuales 916,445 km² son de tierra. Posee una línea costera de 4.209 km y se encuentra delimitada geográficamente por el norte con el Mar caribe, el Sur con la 137 República federal de Brasil y la República de Colombia, al este con el Océano Atlántico y la República de Guayana y al oeste con la República de Colombia. Sus coordenadas se encuentran entre los 0° 38' 53" y 12° 11' 46" de Latitud Norte y 59° 47' 30" y 73° 22' 38". Cuenta con una población de 31. 028. 637 en el 2016 con Base Censo de 2011



Figura N° 50 Ubicación de Venezuela.

Fuente: Elaboración Propia

➤ Estado Anzoátegui

El Estado Anzoátegui se localiza en la región nororiental de Venezuela, ubicado en la región nororiental del país, limitando al Norte con el mar Caribe (océano Atlántico), al Noreste con Sucre, al Este con Monagas, al sur con el Río Orinoco que lo separa de Bolívar, al Oeste con Guárico y al noroeste con Miranda. Cuenta con una superficie de 43 mil km². La capital del estado Anzoátegui es Barcelona y posee una población de 1.469.747 habitantes (censo INE 2011). En líneas generales cuenta con un clima tropical con temperaturas medias 138 entre los 23° y 27°, mientras que a nivel de pluviosidad se ubica entre los 700mm y los 1400mm anuales. La economía del estado se caracteriza por el predominio de las actividades petroleras y agrícolas, sin embargo, existen favorables expectativas de desarrollo en los sectores secundario y terciario. Las ciudades de Puerto la Cruz y Lechería hacen de este estado un gran centro turístico. El Estado Anzoátegui está dividido en 21 municipios y 58 Parroquias, correspondiendo asimismo al 4,7% del territorio nacional.



Figura N° 51 Ubicación geográfica del estado Anzoátegui en Venezuela.

Fuente: Elaboración Propia

➤ **Municipio Simón Bolívar**

El Municipio Simón Bolívar del Estado Anzoátegui es el más poblado de la entidad siendo su capital Barcelona, a su vez la capital del Estado. El Municipio se encuentra Ubicado en la zona llana de la costa oriental venezolana, en la parte centro norte del estado Anzoátegui. Sus coordenadas son: 09°42' – 10°10' de latitud Norte y 64°10' – 64°58' de longitud Oeste. Limita al Norte: con el Mar Caribe y los municipios Diego Bautista Urbaneja y Juan Antonio Sotillo; al Sur: con los municipios Aragua y Libertad; al Este: con el estado Sucre y el municipio Juan Antonio Sotillo y al Oeste con los municipios Juan Manuel Cajigal y Fernando de Peñalver. Tiene una superficie de 1706km² con una población de 523.278 habitantes según las proyecciones del INE para el año 2023 y su actividad económica está basada en el sector de servicios y la industria petrolera.

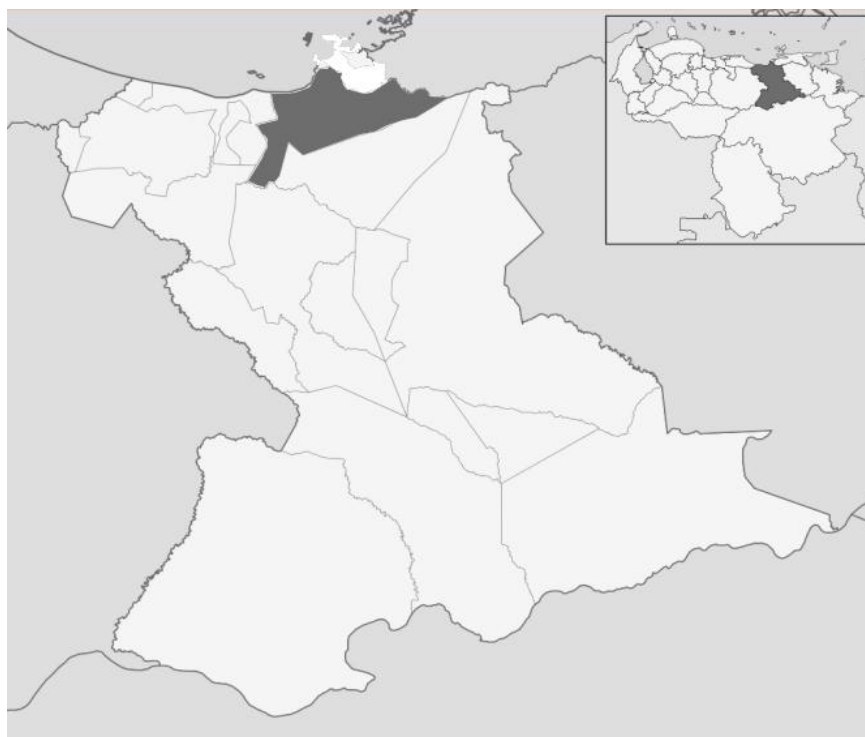


Figura N° 52 Ubicación del Municipio Simón Bolívar en el estado Anzoátegui.

Fuente: Elaboración Propia

➤ Parroquia San Cristobal

La Parroquia San Cristóbal es una de las 6 divisiones parroquiales dentro del Municipio Simón Bolívar y cuenta con un índice de 176.570 hab./km².

➤ Sector

Hacia el sur de la ciudad de Barcelona se encuentra el Sector Cortijo de Oriente, pertenece a la Parroquia San Cristóbal del Municipio Simón Bolívar. Se encuentra entre las coordenadas 10° 06' 41.50" Latitud Norte y 64° 34' 15.85" Longitud Oeste; y se estima en alrededor de unos 40.000 a 45.000 habitantes.



Figura N° 53 Ubicación del sector El Cortijo de Oriente en el municipio Simón Bolívar.

Fuente: Elaboración Propia.

El Sector Cortijo de Oriente se desarrolla a los alrededores del río Neverí, pertenece a un área de la ciudad destinada al desarrollo residencial que limita al norte con el Río Neverí y el sector industrial.

3.3.2 Área de Estudio

➤ Delimitación de Área de Estudio

El área de estudio se encuentra ubicado en el sector conocido como El cortijo en la parroquia San Cristóbal, en la Ciudad de Barcelona, Municipio Simón Bolívar perteneciente al Estado Anzoátegui. Dicho espacio se encuentra delimitado por el río Neverí al norte, al este por la vialidad de la troncal 9 al oeste, y una vía secundaria delimitante al sur.



Figura N° 54 Delimitación físico-espacial del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia

➤ Área de Intervención

El área de intervención de esta investigación se ubica en el Sector Cortijo de Oriente al lado sur de la ciudad dedicado a zonas residenciales y cuenta con espacios

por proyectar destinados a nuevos desarrollos de carácter social. Las variables urbanas de la zona a intervenir se obtuvieron por medio de la alcaldía al presentarse el Plan Especial del Boulevard Simón Bolívar Río Neverí desarrollado por el Arquitecto Harry Frontado y demás arquitectos locales, donde tiene lugar un urbanismo para el desarrollo socio- cultural y económico desplegado a lo largo de todo el eje del Río Neverí que atraviesa la Ciudad de Barcelona, donde figuraba el uso de Centro de Investigación, en la parcela zonificada como ZE.UTI que posee un área de 115.051,38 m2, representando un espacio potencial para el desarrollo viable de dicho equipamiento.



Figura N° 55 Delimitación físico-espacial del área de intervención.

Fuente: Elaboración propia

➤ Área de Influencia

El marco de referencia geográfico en el cual se efectuará el análisis y evaluación físico-urbana-ambiental de la propuesta del Centro de investigación se define como el Área de Influencia del Proyecto.

Para determinar las áreas de influencia del Trabajo de Investigación, se consideraron los siguientes criterios: **El área de Influencia Inmediata** será aquella donde se inserte el Área de Intervención del Proyecto, ya que el Desarrollo Urbano y el Equipamiento, tendrán gran influencia en las actividades del Sector.

El área de Influencia Externa estará delimitada por el Municipio donde se implanta la Propuesta (**Municipio Simón Bolívar**), pues las Actividades y el Programa de Áreas deberán responder a la demanda de los pobladores de la Ciudad.



Figura N° 56 Resumen de áreas de influencia

Fuente: Elaboración propia

3.3 Selección y Operacionalización de Variables

3.3.1. La Variable

Es una cualidad o característica, magnitud o cantidad, la cual, puede sufrir cambios y es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación. Presentan un concepto de vital importancia en el proceso de investigación, se podría definir como las características de la realidad que logran ser determinadas por observación y que pueden mostrar diferentes valores de unidad de análisis a otra o de un país a otro, ejemplo de variables son: la edad, ingresos, números de habitantes entre otros.

3.3.2. Clasificación y Justificación de las Variables

Para el estudio de las variables que intervienen en la propuesta arquitectónica, se escogió un estudio de las variables según su función, pues se está estudiando su comportamiento en una relación causal.

VARIABLES			
Independiente	Dependiente	Control	Alternativa
Es aquella característica o propiedad que se supone ser la causa del fenómeno estudiado.	Es el factor que es observado o medido para determinar el efecto de la variable independiente.	Se refiere a la variable cuyo valor debe mantenerse igual al de referencia, durante el proceso.	Son aquellas características y propiedades que de una manera u otra afectan el resultado que se espera y están vinculadas con las variables dependientes e independientes.

Tabla N° 15 Tipos de variables

Fuente: Elaboración propia

- **Variable Independiente:**

Es aquella característica o propiedad que puede ser la causa o el fenómeno de estudio. En este caso la variable está representada por la investigación científica y tecnológica en materia de energía por lo cual es de carácter indispensable determinar y analizar los factores que puedan intervenir en la situación.

- **Variable de Control:**

En este caso, la variable abordará los **ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTALES DE LA CIUDAD DE BARCELONA**, perteneciente al Municipio Simón Bolívar. Estos aspectos son indispensables para comprender los comportamientos del Municipio y su problemática. Se analizarán:

El aspecto físico-ambiental, contempla indicadores como el ambiente y la biodiversidad. Esto incluyen indicadores necesarios para la investigación, como la temperatura, precipitación, vientos, vegetación, nivel freático e incidencia solar. El objetivo de este análisis es asegurarse de que el equipamiento se adecue a las condiciones del sitio de manera efectiva y pueda responder adecuadamente a estos factores.

El análisis urbano permitirá la inserción de soluciones para que la propuesta arquitectónica se adecue e influya en la mejora del funcionamiento de la ciudad. Este análisis se realiza mediante indicadores como el servicio, la vialidad, el mobiliario urbano y el transporte público. El objetivo es asegurar que la propuesta arquitectónica se integre de manera efectiva en la ciudad y contribuya a su funcionamiento.

- **Variable Dependiente:**

Es aquella que es observada y medida para determinar todos los efectos en la variable. Por eso, la razón de esta investigación sería la **Propuesta Arquitectónica de un Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología en la ciudad de Barcelona**, equipamiento de carácter académico experimental, especialmente en el área de estudio científicos y tecnológicos aplicados al área de energía.

La población que hace uso de estos espacios representa una dimensión importante para poder desarrollar el proyecto, ya que de ellos depende dar vida y ocupar los diferentes espacios tanto públicos como privados. Estudiando así, la relación que pueden tener los estudiantes universitarios, visitantes, profesores, investigadores, personal administrativo y de servicio, lo cual permitirá moldear el equipamiento a las actividades necesarias.

La parte funcional está compuesta por las actividades requeridas, sus dimensiones y escalas, el estudio de dichos indicadores permitirá el cumplimiento de un programa de áreas que desarrollado en forma óptima será capaz responder con las zonas necesarias dentro de la propuesta.

Mientras que los aspectos formales, espaciales y tecnológicos apoyaran en la aplicación de criterios de diseño legítimamente justificados por la necesidad y demanda proveniente del usuario, estableciendo una relación conveniente entre el proyecto y su entorno inmediato.

3.3.3. Operacionalización de las Variables

Definidas las variables de investigación, se procede a evaluar cada una de ellas en un Cuadro de Operacionalización. El objetivo principal de este cuadro es determinar las dimensiones o indicadores de cada variable que se medirán en la Matriz de Influencia Directa. Esta matriz permitirá conocer el nivel de afectación dentro y fuera del sistema objeto de estudio.

VARIABLES						
Nombre De La Variable	Definición Normal	Definición Real	Dimensión	Indicadores	Instrumento	Fuente
Característica o cualidad que puede sufrir cambios y es objeto de estudio (medición, manipulación o control).	Concepto literario de la variable a estudiar por el investigador	Consiste en determinar las dimensiones que tiene la variable	Elementos que componen a la variable estudiada	Es un indicio, señal, o unidad de medida que permite estudiar o cuantificar una variable o sus dimensiones	Es el procedimiento o forma particular de obtener datos o información	Es el recurso de donde se obtiene información

Tabla N° 16 Organización de estudio de los indicadores de las variables

Fuente: Elaboración propia.

En base a las disposiciones antes explicadas, tenemos que la forma de los gráficos de Dispersión empleados para el análisis de datos de la presente investigación se ejemplificará como aparece en la figura siguiente.

VARIABLES		
Independiente	Control	Dependiente
Investigación científica y tecnológica en materia de energía.	Ciudad de Barcelona.	Centro de Investigación de energía, ciencia y tecnología.

Tabla N° 17 Organización de estudio de las variables

Fuente: Elaboración propia.

➤ Variable independiente: Investigación científica y tecnología en materia de Energía.

Tabla N° 18 Cuadro de variable independiente: Investigación científica y tecnologica en materia de energia.

TIPO	VARIABLE	DESCRIPCION CONCEPTUAL	DESCRIPCION REAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	TECNICA O INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE	INVESTIGACIÓN CIENTIFICA Y TECNOLOGIA EN MATERIA DE ENERGIA	MATERIALIZA LOS CAMBIOS QUE SE HAN VENIDO PRESENTADO EN EL CAMPO ENERGETICO, DONDE EN GRAN MEDIDA LAS TRANSFORMACIONE S TECNOLÓGICAS PROPONEN NUEVAS E INMINENTES FORMAS DE RELACIÓN ENTRE ELLAS.	CARACTERÍSTICAS NATURALES Y URBANAS QUE DEFINEN LA COMUNIDAD DE EL CORTUO, PARA DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR, OBJETO DE ESTUDIO DONDE SE IMPLANTARA LA PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.	INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS A LA INVESTIGACIÓN.	PRODUCCIONES COLABORATIVAS	TIPOS Y CANTIDADES DE COLABORACIONES	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y BÚSQUEDA ELECTRÓNICA
					METODOS DE INVESTIGACIÓN	TIPOS DE METODOS DE INVESTIGACIONES	
				REQUERIMIENTO	BIOSEGURIDAD	CANTIDAD (n), CLASIFICACIÓN	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y BÚSQUEDA ELECTRÓNICA
					MOBILIARIO		
					INSTRUMENTACIÓN TECNIFICADA	CANTIDAD (n), CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS	
				AMBIENTES PROTEGIDOS			
				AREAS DE ACCIÓN	SERVICIOS	CANTIDAD (n), CLASIFICACIÓN	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, BÚSQUEDA ELECTRÓNICA Y ESTUDIO DE REFERENTES
					LINEAS DE INVESTIGACIÓN		
				FUNCIONAMIENTO	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	ORGANIGRAMA	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y ENCUESTAS

➤ Variable control: Ciudad de Barcelona.

TIPO	VARIABLE	DESCRIPCION CONCEPTUAL	DESCRIPCION REAL	DIMENSION	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	TECNICA O INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN
VARIABLE CONTROL	CIUDAD DE BARCELONA	MUNICIPIO SIMÓN BOLÍVAR, CAPITAL DEL ESTADO ANZOÁTEGUI, FORMANDO PARTE DEL ÁREA METROPOLITANA MÁS IMPORTANTE DEL ORIENTE VENEZOLANO.	CIUDAD UBICADA EN EL NORESTE DE VENEZUELA, RODEADA DE MONTAÑAS QUE FORMAN PARTE DE LA CORDILLERA ORIENTAL, CON UNA POBLACIÓN DE 320.000 HABITANTES.	POBLACIÓN	SEGMENTO ETARIO	CANTIDAD Y % DE N° DE HABITANTES POR EDADES	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, BÚSQUEDA ELECTRÓNICA Y VISITA A LOS ENTES PÚBLICOS
					ESTRATO OCUPACIONAL	RELACIÓN DE N° DE HAB. CON NIVELES OCUPACIONALES (%)	
					ESTRATO ECONOMICO	RELACIÓN DE N° DE HAB. CON NIVELES ECONÓMICOS (%)	
					NIVEL EDUCATIVO	RELACIÓN DE N° DE HAB. CON NIVEL	
				USO DE SUELOS	ZONIFICACIÓN	AREA (%)	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, BÚSQUEDA ELECTRÓNICA Y VISITA A LOS ENTES PÚBLICOS
					USO ACTUAL DEL SUELO	TIPOS DE USO (%)	
				INFRAESTRUCTURA	SERVICIOS	TIPOS Y CANTIDAD DE SERVICIOS	OBSERVACIÓN DIRECTA
					VIALIDAD	TIPOS DE VIALIDAD Y PLANIMETRÍA	
				FLUJOS	VEHICULAR	INTENSIDAD (CANTIDAD/HORAS)	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, BÚSQUEDA ELECTRÓNICA Y VISITA A LOS ENTES PÚBLICOS
					PEATONAL		
				CLIMA	TEMPERATURA	GRADOS CENTIGRADOS °C	
					HUMEDAD RELATIVA	% DE HUMEDAD	
					PRECIPITACIONES	PRECIPITACIÓN PROMEDIO (mm)	
					VIENTOS	VELOCIDAD (KM/H)	
					INCIDENCIA SOLAR	HORAS DE EXPOSICIÓN / DIA	
				BIODIVERSIDAD	VEGETACIÓN	CANTIDAD DE ESPECIES	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y BÚSQUEDA ELECTRÓNICA
					FAUNA		
				GEOMORFOLOGIA	SUELOS	TIPOS DE SUELOS	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, BÚSQUEDA ELECTRÓNICA Y VISITA A LOS ENTES PÚBLICOS
					TOPOGRAFÍA	ALTIMETRÍA Y PLANIMETRÍA (M)	
					NIVEL FREATICO	NIVEL DEL MAR (msnm)	
					HIDROGRAFÍA	CAUCE (m2), CAUDAL (m3/s), CUENCA (m2)	
					ZONAS ANEGADIZAS	NIVEL DEL MAR (msnm)	

Tabla N° 19 Cuadro de variable control: Ciudad de Barcelona

Fuente: Elaboración propia

➤ Variable dependiente: Centro de Investigación de Energía, ciencia y tecnología.

TIPO	VARIABLE	DEFINICION NOMINAL	DEFINICION REAL	DIMENSION	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA	TECNICA O INSTRUMENTO
VARIABLE DEPENDIENTE	CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA	ORGANIZACION PÚBLICAS, PRIVADAS O MIXTAS DEDICADA A LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO FUNDAMENTAL PARA EL PAÍS MEDIANTE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA Y/O APLICADA EN LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN MATERIA DE ENERGÍA.	EQUIPAMIENTO DESTINADO A EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN DE CARÁCTER CIENTÍFICO.	USUARIOS	COMUNIDAD ESTUDIANTIL	TIPO Y CANTIDAD (n°)	BÚSQUEDA ELECTRÓNICA ANÁLISIS ESTADÍSTICO
					VISITANTES		
					INVESTIGADORES		
					ADMINISTRATIVOS		
					SERVICIO		
				ASPECTO FUNCIONAL	ACTIVIDADES REQUERIDAS	PROGRAMAS DE ACTIVIDADES REQUERIDAS Y ÁREAS REQUERIDAS (m2)	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, BÚSQUEDA ELECTRÓNICA, ENCUESTA A ENTES LOCALES Y ANÁLISIS DE REFERENTES
					FLUJOS Y CIRCULACIONES	AREA (m2) Y CAPACIDAD (n°)	
					ACCESOS	VISTAS (m2) TIPO Y CANTIDAD	
					ÁREAS REQUERIDAS	TIPOS Y AREAS (m2)	
					DIMENSION Y ESCALA	TIPOS Y AREAS (m2)	
				ASPECTO ESPACIAL	TIPOLOGIA ESPACIAL	TIPOS DE ESPACIOS	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y BÚSQUEDA ELECTRÓNICA INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, BÚSQUEDA ELECTRÓNICA Y ANÁLISIS DE REFERENTES
					ARTICULACION DE LOS ESPACIOS	TIPOS DE ARTICULACION Y RELACIONES ESPACIALES	
				ASPECTO FORMAL	VOLUMENTRIA	TIPOS DE VOLUMETRÍA Y VOLUMEN (m3)	INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y BÚSQUEDA ELECTRÓNICA INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA, BÚSQUEDA ELECTRÓNICA Y ANÁLISIS DE REFERENTES
					ASPECTOS COMPOSITIVOS	CRITERIOS DE DISEÑO Y PRINCIPIOS ORDENADORES	
				ASPECTO TECNOLÓGICO	CONSTRUCTIVOS	TIPOS	
					ESTRUCTURAL		
					ENERGETICO		
					AGUA		

Tabla N° 20 Cuadro de variable dependiente: Centro de Investigación de energía, ciencia y tecnología.

Fuente: Elaboración propia

➤ 3.3.3 Análisis Estructural de Variables

Una vez finalizada la Operacionalización de las Variables, se procede a elaborar una Matriz de Influencia Directa (MID) para determinar la influencia entre los indicadores. Se establecerá una escala de evaluación cualitativa y se asignarán valores numéricos para obtener un resultado cuantitativo. Los valores ponderales para la evaluación de influencia en los indicadores serán los siguientes:

- 0 = Influencia nula.
- 1 = Influencia indirecta.
- 2 = Influencia directa.

Para el estudio de influencia, es importante partir siempre del estado actual en lugar de una situación futura o imaginaria deseada. Una vez obtenidos los valores de cada indicador a través de la Matriz de Influencia Directa (MID), se traducirán en un Gráfico de Dispersión. Este gráfico determinará los resultados finales y ayudará en la selección definitiva de los indicadores que afectarán el diseño arquitectónico. En el gráfico de dispersión, se ubicarán los valores de Dependencia en el eje horizontal (X) y los valores de Motricidad en el eje vertical (Y). El gráfico estará dividido en cuatro cuadrantes:

CUADRANTE SUPERIOR IZQUIERDO	CUADRANTE SUPERIOR DERECHO	CUADRANTE INFERIOR IZQUIERDO	CUADRANTE INFERIOR DERECHO
Zona De Poder	Zona De Conflicto	Zona De Problemas Autóctonos	Zona De Salida
Indica alta motricidad y baja dependencia, influyendo sobre la mayoría de los factores y dependiendo poco de ellos. Su modificación implica una repercusión en el sistema	Representa los factores que afectan notoriamente el sistema. En ella se hallan las variables de alta motricidad y alta dependencia; este grupo de variables se originan de las anteriores o son susceptibles a su efecto y en tal sentido son altamente vulnerables.	Representa los factores que no afectan significativamente el funcionamiento del sistema. Las variables que aparecen en esta categoría no influyen significativamente sobre otras, por esta razón tienen poca motricidad y poca dependencia.	Son los factores que no condicionan el funcionamiento del sistema. Son variables que no se toman en cuenta como elemento determinante en la investigación y formulación de la propuesta

Tabla N° 21 Zonas del gráfico de dispersión

Fuente: Elaboración propia

- Variable independiente: Investigación científica y tecnología en materia de Energía.

TABLA DE VALORES INDEPENDIENTES												
MOTRICIDAD	N	INDICADORES	DEPENDENCIA									TOTAL
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	1	Producciones Colaborativas		1	2	2	1	2	1	2	1	12
	2	Métodos de Investigación	1		0	0	1	0	1	1	0	4
	3	Bioseguridad	1	1		1	0	0	1	1	1	6
	4	Mobiliario	2	2	1		1	0	2	0	0	8
	5	Instrumentación Tecnificada	2	2	2	2		0	1	2	1	12
	6	Ambientes protegidos	0	1	1	2	1		1	0	0	6
	7	Servicios	0	0	0	0	1	1		0	0	2
	8	Lineas de Investigación	1	1	2	2	1	2	1		1	11
	9	Estructura Organizativa	2	2	2	0	0	0	1	2		9
	TOTAL		9	10	10	9	6	5	9	8	4	70

Tabla N° 22 Matriz de motricidad y dependencia variable independiente

Fuente: Elaboración propia.



INDICADORES	DEP	%	MOT.	%
Producciones Colaborativas	9	12.86	12	17.14
Métodos de Investigación	10	14.29	4	5.71
Biosseguridad	10	14.29	6	8.57
Mobiliario	9	12.86	8	11.43
Instrumentación Tecnificada	6	8.57	12	17.14
Ambientes protegidos	5	7.14	6	8.57
Servicios	9	12.86	2	2.86
Lineas de Investigación	8	11.43	11	15.71
Estructura Organizativa	4	5.71	9	12.86
TOTAL	70	100	70	100
PROMEDIO	4.12	5.88	4.12	5.88

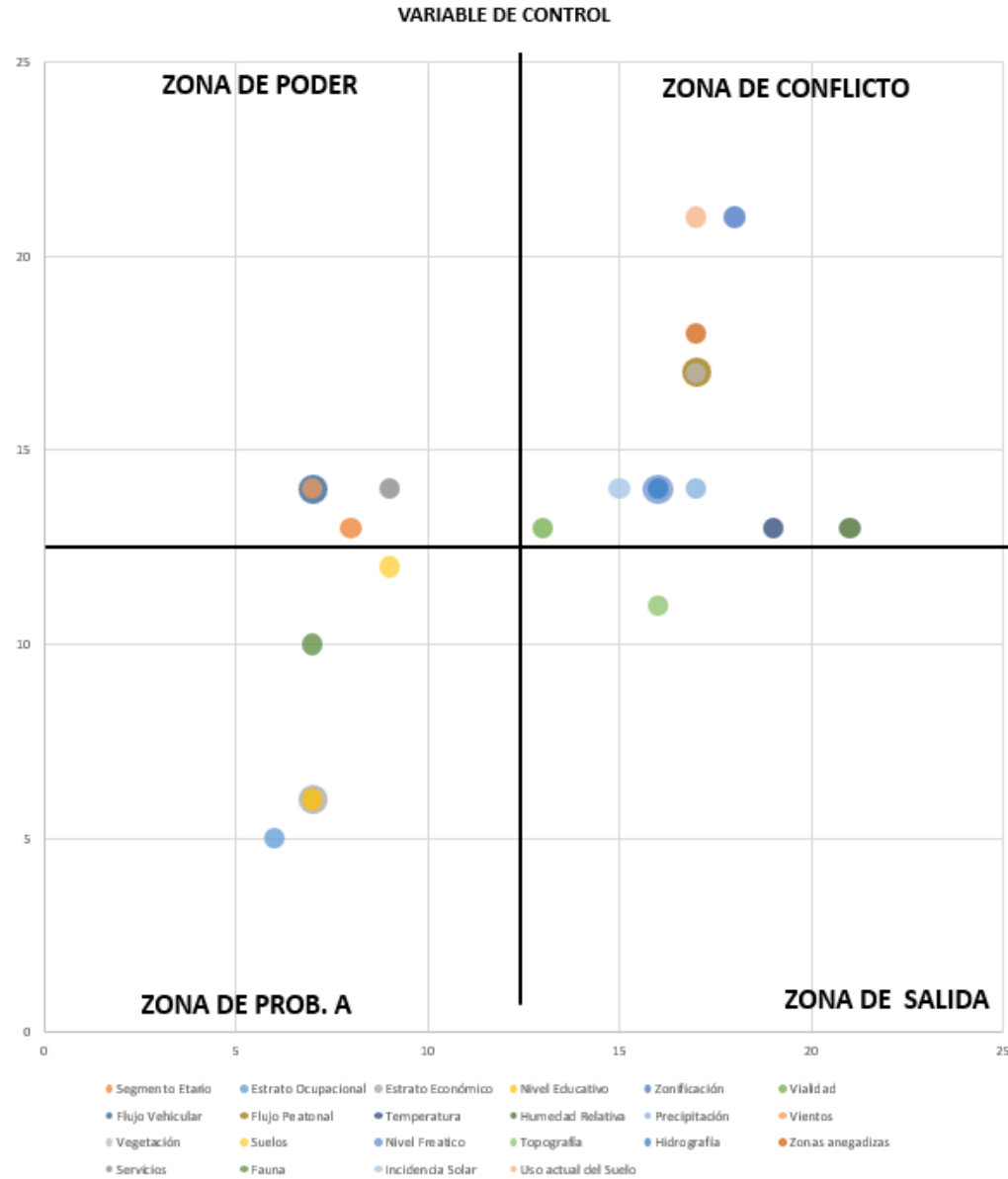
ZONA DE CONFLICTO
Producciones Colaborativas
Lineas de Investigación
Mobiliario
ZONA DE PODER
Instrumentación Tecnificada
Estructura Organizativa
ZONA DE PROB. A
Ambientes Protegidos
ZONA DE SALIDA
Biosseguridad
Métodos de Investigación
Servicios

➤ Variable control: Ciudad de Barcelona

TABLA DE VALORES DE CONTROL																									
MOTRICIDAD	N	INDICADORES	DEPENDENCIA																						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL
	1	Segmento Etario		2	2	2	1	1	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
	2	Estrato Ocupacional	2		1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	3	Estrato Económico	2	1		1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	4	Nivel Educativo	2	1	1		1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
	5	Zonificación	1	0	1	1		2	2	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	21
	6	Uso actual del Suelo	1	1	1	1	2		2	2	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	21
	7	Servicios	0	0	1	0	2	2		2	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	14
	8	Vialidad	0	0	0	0	2	2	1		1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	13
	9	Flujo Vehicular	0	0	0	0	2	2	2	2		2	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14
	10	Flujo Peatonal	0	0	0	0	2	2	2	2	1		2	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	2	17
	11	Temperatura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	2	2	2	2	0	1	0	0	1	1	13
	12	Humedad Relativa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		2	2	2	2	0	0	0	0	2	1	13
	13	Precipitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		2	2	2	0	0	1	1	2	0	14
	14	Vientos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2		2	2	0	1	1	1	2	0	13
	15	Incidencia Solar	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2		1	1	1	1	1	2	1	14
	16	Vegetación	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	2	1		1	1	1	2	2	2	17
	17	Fauna	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1		0	0	1	1	2	10
	18	Suelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		1	1	2	2	12
	19	Topografía	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1		1	1	2	11
	20	Nivel Freático	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	2		1	2	14
	21	Hidrografía	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2		2	14
	22	Zonas anegadizas	0	0	0	0	2	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1		18
	TOTAL		8	6	7	7	18	17	9	13	7	10	19	21	17	17	15	17	7	9	16	16	17	20	293

Tabla N° 23 Matriz de motricidad y dependencia variable control

Fuente: Elaboración propia.



INDICADORES	DEP.	%	MOT.	%
Segmento Etario	8	1.46	13	2.37
Estrato Ocupacional	6	1.09	5	0.91
Estrato Económico	7	1.28	6	1.09
Nivel Educativo	7	1.28	6	1.09
Zonificación	18	3.28	21	3.83
Uso actual del Suelo	17	3.10	21	3.83
Servicios	9	1.64	14	2.55
Vialidad	13	2.37	13	2.37
Incidencia Solar	7	1.28	14	2.55
Zonas Anegadizas	10	1.82	17	3.10
Flujo Vehicular	19	3.46	13	2.37
Flujo Peatonal	21	3.83	13	2.37
Temperatura	17	3.10	14	2.55
Humedad Relativa	17	3.10	13	2.37
Precipitación	15	2.73	14	2.55
Vientos	17	3.10	17	3.10
Vegetación	7	1.28	10	1.82
Fauna	9	1.64	12	2.19
Suelos	16	2.91	11	2.00
Nivel Freático	16	2.91	14	2.55
Hidrografía	17	3.10	14	2.55
Topografía	20	3.64	18	3.28
TOTAL	293	53.4	293	53
PROMEDIO	17	3.1	17	3.1

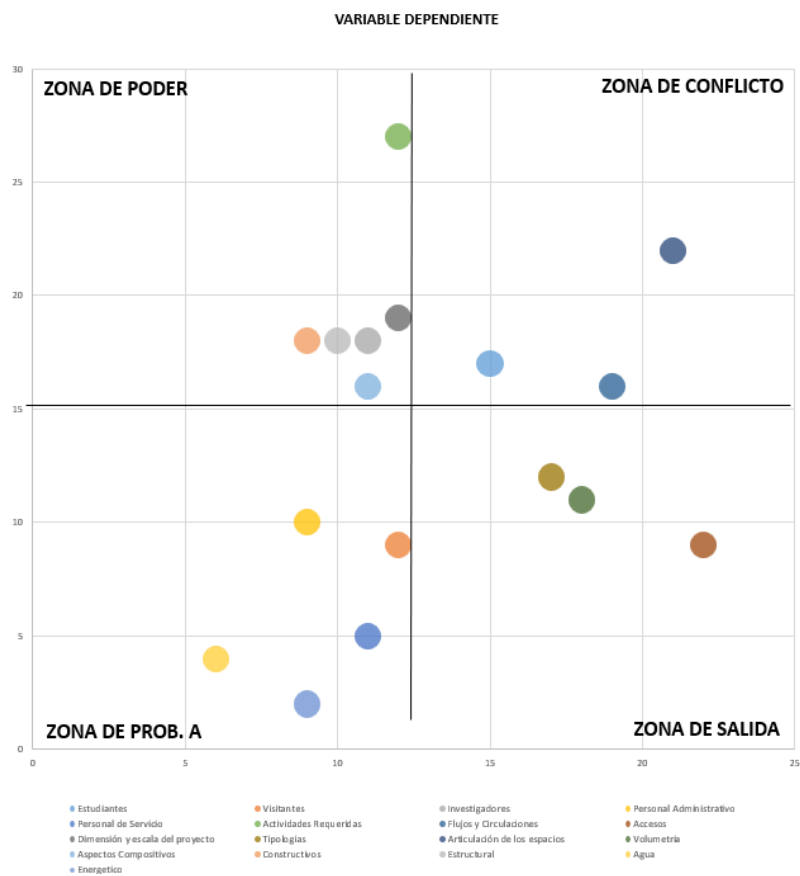
ZONA DE CONFLICTO
Zonificación
Uso actual del Suelo
Vialidad
Flujo Peatonal
Temperatura
Humedad Relativa
Precipitación
Incidencia Solar
Vegetación
Nivel Freático
Hidrografía
Zonas Anegadizas
ZONA DE PODER
Segmento Etario
Servicios
Flujo Vehicular
Vientos
ZONA DE PROB. A
Estrato Ocupacional
Estrato Económico
Nivel Educativo
Fauna
Suelos
ZONA DE SALIDA
Topografía

➤ Variable dependiente: Centro de investigación de Energía, ciencia y tecnología.

TABLA DE VALORES DE DEPENDIENTE																				
MOTRICIDAD	N	INDICADORES	DEPENDENCIA																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TOTAL
	1	Estudiantes		1	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0	17
	2	Visitantes	1		0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	9
	3	Investigadores	2	1		1	2	1	2	2	2	1	2	0	0	0	0	1	1	18
	4	Personal Administrativo	2	2	2		2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
	5	Personal de Servicio	0	1	1	0		0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	6	Actividades Requeridas	2	2	2	2	1		2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	27
	7	Flujos y Circulaciones	1	1	1	1	1	2		2	1	0	2	2	2	0	0	0	0	16
	8	Accesos	0	0	0	0	0	0	0		1	2	2	2	2	0	0	0	0	9
	9	Dimensión y escala del proyecto	2	2	2	1	2	2	2	1		2	2	1	0	0	0	0	0	19
	10	Tipologías	2	0	0	0	0	0	1	1	0		1	2	0	1	2	1	1	12
	11	Articulación de los espacios	2	2	2	1	1	0	2	2	1	2		2	2	1	2	0	0	22
	12	Volumetría	1	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2		2	0	1	0	0	11
	13	Aspectos Compositivos	0	0	0	0	0	2	2	2	1	2	2	2		1	2	0	0	16
	14	Constructivos	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0		2	2	0	9
	15	Estructural	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2		1	1	18
	16	Energetico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		1	2
	17	Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2		4
	TOTAL		15	12	11	9	11	12	19	22	12	17	21	18	11	9	10	9	6	224

Tabla N° 24 Matriz de motricidad y dependencia variable dependiente

Fuente: Elaboración propia.



INDICADORES	DEP	%	MOT.	%
Estudiantes	15	6.70	17	7.59
Visitantes	12	5.36	9	4.02
Investigadores	11	4.91	18	8.04
Personal Administrativo	9	4.02	10	4.46
Personal de Servicio	11	4.91	5	2.23
Actividades Requeridas	12	5.36	27	12.05
Flujos y Circulaciones	19	8.48	16	7.14
Accesos	22	9.82	9	4.02
Dimensión y escala del proyecto	12	5.36	19	8.48
Tipologias	17	7.59	12	5.36
Articulación de los espacios	21	9.38	22	9.82
Volumetria	18	8.04	11	4.91
Aspectos Compositivos	11	4.91	16	7.14
Constructivos	9	4.02	9	4.02
Estructural	10	4.46	18	8.04
Energetico	9	4.02	2	0.89
Agua	6	2.68	4	1.79
TOTAL	224	100	224	100
PROMEDIO	13	5.882	13.2	5.882

ZONA DE CONFLICTO
Estudiantes
Articulación de los espacios
Flujos y Circulaciones
ZONA DE PODER
Actividades Requeridas
Estructural
Dimensión y escala del proyecto
Investigadores
Aspectos Compositivos
ZONA DE PROB. A
Visitantes
Constructivos
Personal Administrativo
Personal de Servicio
Energetico
Agua
ZONA DE SALIDA
Tipologias
Volumetria
Accesos

3.3.4 Síntesis de Indicadores Claves

A continuación, se muestran los resultados del análisis estructural de las variables, determinando los factores claves que serán estudiados con un grado mayor de profundidad, para así establecer las características que debe poseer y cumplir la “Propuesta Arquitectónica para un Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología, en el Municipio Simón Bolívar, Estado Anzoátegui”, garantizando la factibilidad del mismo y la solución más conveniente al problema planteado.

- **Variable independiente: Investigación Científica y Tecnología en materia de Energía.**

CIUDAD DE BARCELONA	INDICADOR	IMPORTANCIA Y APLICACIÓN
	PRODUCCIONES COLABORATIVAS	El análisis de esta dimensión permite conocer las capacidades y competencias del centro de investigación, permitiendo conocer la formulación de líneas de proyectos de investigación que respondan a dichas necesidades, demandas, que involucren a diferentes actores y disciplinas. Esto facilita la visión de la dotación de infraestructura, equipamiento, y recursos que se requiere para el desarrollo de la investigación.
	INSTRUMENTACIÓN TECNIFICADA	Los equipos requeridos para cada tipo de investigación se tomarán en cuenta para la articulación de los espacios. El mobiliario estudiado se encuentra vigente con las necesidades de las áreas de estudio en centros de investigación afines, se considerarán en las actividades investigativas.
	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Las líneas de investigación permiten determinar el desarrollo y tipos de actividades que se llevaran a cabo en el centro.
	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	La estructura organizativa permite establecer una jerarquía dentro del centro. Esto facilita el entendimiento acerca de las áreas administrativas requeridas para investigadores, directores y personal de apoyo.

Tabla N° 25 Síntesis de indicadores de la variable

Fuente: Elaboración propia

➤ **Variable control: Ciudad de Barcelona.**

CIUDAD DE BARCELONA	INDICADOR	IMPORTANCIA Y APLICACIÓN
	SEGMENTO ETARIO	La edad de la población estudiantil e investigadores determina la línea de acción principal en el proceso de diseño y determinar un rango permite establecer los parámetros y medidas necesarias para espacio y mobiliario.
	ZONIFICACIÓN	La zonificación es un factor fundamental del cual depende toda propuesta, estableciendo aspectos en cuanto a porcentajes de ubicación y construcción, altura máxima permitida y retiros; incluyendo además normas relacionadas con la Ordenanza del Municipio.
	USO ACTUAL DEL SUELO	Con su análisis y en relación con la zonificación del suelo regida por el Ordenamiento Urbano que posee la Alcaldía, se puede estructurar un planteamiento en función de la demanda poblacional existente.
	SERVICIOS	Agrupar un conjunto de sistemas que contribuyen al adecuado funcionamiento de la propuesta y de su respectivo contexto urbano, como son la distribución de aguas blancas y servidas, la recolección y disposición de los desechos sólidos, y el suministro de electricidad.
	VIALIDAD	La configuración de las distintas vías que pasan por el área de estudio condicionará criterios de diseño sobre la disposición de los accesos principal, secundario y de servicio, en la propuesta.
	FLUJO VEHICULAR	Este indicador permite identificar y analizar los acontecimientos que podrían ocurrir en el entorno inmediato del área de estudio en relación a los flujos vehiculares, con el fin de determinar los distintos tipos de acceso presentes.
	FLUJO PEATONAL	Este indicador permite identificar y analizar los acontecimientos que podrían ocurrir en el entorno inmediato del área de estudio en relación a los flujos peatonales, con el fin de determinar los distintos tipos de acceso presentes.
	TEMPERATURA	En vista de que el país se encuentra en la zona del trópico, resulta relevante tomar en consideración el impacto de la radiación solar en el terreno y su influencia en las edificaciones.
	HUMEDAD RELATIVA	El estudio de los efectos de la humedad. Para poder evitar problemas como el deterioro de los elementos constructivos de la estructura, desencadenando una disminución de la vida útil de la edificación e incluso pudiendo perjudicar la salud de los usuarios.
	PRECIPITACIÓN	Se considera este indicador para poder realizar el diseño de los sistemas de drenaje, con el objetivo de garantizar una capacidad adecuada y prevenir posibles colapsos. Para lograr esto, es necesario efectuar un estudio previo de la cantidad de agua que puede acumularse en la zona de estudio.
	VIENTOS	El conocimiento de la dirección de los vientos permitirá determinar las entradas de natural, además de condicionar la disposición de las mismas para asegurar una adecuada ventilación cruzada.
	INCIDENCIA SOLAR	La orientación e implantación de la propuesta, así como la ubicación y organización interna de sus espacios, depende de la dirección de la trayectoria solar en el área de intervención.
	VEGETACIÓN	El análisis del tipo de vegetación existente en el área de estudio, su naturaleza, crecimiento y adaptación, son fundamentales para generar un desarrollo urbano ambiental integral dentro de la propuesta.
	NIVEL FREÁTICO	Conocer el nivel freático de las aguas subterráneas, el estudio de un suelo es determinante para calcular la capacidad de resistencia del mismo.
	HIDROGRAFIA	Determina las condiciones de proximidad del proyecto con los cuerpos de agua presentes en la zona, lo que regirá condiciones formales al momento que se determine su ubicación en el terreno.
	ZONAS ANEGADIZAS	El estudio de zonas anegadizas es esencial para comprender y gestionar adecuadamente las áreas propensas a inundaciones y anegamientos, permitiendo, tanto prevenir daños, como tomar decisiones al momento de diseñar la propuesta.

Tabla N° 26 Síntesis de indicadores de la variable

Fuente: Elaboración propia

- **Variable dependiente: Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología.**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA	INDICADOR	IMPORTANCIA Y APLICACIÓN
	INVESTIGADORES	De la participación constante de este grupo de usuarios dependerá el desarrollo y avance de la actividad investigativa en la propuesta.
	ESTUDIANTES	Conociendo la población estudiantil y sus características se podrá definir las necesidades en cuanto a espacios de enseñanza.
	ACTIVIDADES REQUERIDAS	Aquí se toman en cuenta las actividades tanto las de orden público, compuesta por salas de exposición, auditorio, salones, y las actividades de investigaciones.
	FLUJOS Y CIRCULACIONES	La cantidad y tipos de flujos dentro del Centro, viene dada por los diferentes tipos de usuario que interactuarán en sus espacios. Su análisis permitirá establecer los medios requeridos para el funcionamiento del mismo.
	DIMENSIÓN Y ESCALA DEL PROYECTO	El análisis de la población que habitará el espacio y referencias similares, permitirá calcular la dimensión del proyecto, que afectará directamente la experiencia del usuario y su ubicación en el entorno.
	ARTICULACIÓN DE LOS ESPACIOS	Las relaciones espaciales determinarán las diferencias entre las áreas del centro, el acceso y control del paso de los usuarios.
	ASPECTOS COMPOSITIVOS	Los principios ordenadores, su diferenciación y categorización en el proceso de diseño formará parte de las pautas
	ESTRUCTURAL	Las consideraciones estructurales a tomar en cuenta deberán ser minuciosamente estudiadas, con el objetivo de que el Sistema Estructural a proponer responda efectivamente a la tipología del Proyecto y sus espacios.

Tabla N° 27 Síntesis de indicadores de la variable

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE VARIABLES

CONSIDERACIONES GENERALES

A continuación se analizarán las variables que figuraron en la zona de poder y de conflicto de los gráficos de dependencia y motricidad, a partir del cual se puede conocer la profundidad de la situación actual de cada variable y estipular conclusiones a manera de diagnóstico, el cual delimitará las líneas de acción y criterios a seguir para el desarrollo de la Propuesta Arquitectónica de un Centro de Investigación de Energía, Ciencia Y Tecnología en el plan especial del Bulevar Simón Bolívar, Ciudad de Barcelona, Municipio Simón Bolívar, Estado Anzoátegui, Venezuela.

Descripción y Análisis de Variables.

4.1 Variable Independiente - Investigación Científica y Tecnología en Materia de Energía.



Figura N° 57 Variable independiente

Fuente: Elaboración propia

4.1.1 Integración de las Energías a la Investigación

➤ Producciones colaborativas

La investigación colaborativa o producción colaborativa se refiere a los casos en que varias entidades generalmente de diferente naturaleza comparten el interés por la ejecución de un proyecto, el esfuerzo por desarrollarlo, los riesgos y la propiedad de los resultados conforme a su diversa contribución para obtenerlos.

Los participantes en un proyecto colaborativo se asocian según las condiciones pactadas en un acuerdo de consorcio que regula los procedimientos de toma de decisiones y estructura del consorcio, la contribución y papel específico de cada socio, y la propiedad de los resultados, entre otras cuestiones.

El análisis de las Producciones Colaborativas se realiza con el fin de conocer las capacidades y competencias del centro de investigación, permitiendo conocer la formulación de líneas de proyectos de investigación que respondan a dichas necesidades, demandas, que involucren a diferentes actores y disciplinas. Esto facilita la visión de la dotación de infraestructura, equipamiento, y recursos que se requiere para el desarrollo de la investigación.

Para realizar este diagnóstico se tomó como referente el Instituto de Energías Renovables (IER) perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM que desarrollan investigaciones en dichas áreas.

ENERGÍA SOLAR	PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
	Desempeño fotovoltaico de celdas solares de perovskita híbrida.	El objetivo del proyecto es investigar los aspectos físicos y químicos de la formación de películas delgadas de perovskita y su influencia en el rendimiento de las celdas.
	Desarrollo de un secador solar tipo invernadero.	El objetivo del proyecto es el diseño, construcción y evaluación de un dispositivo que utiliza la energía solar para deshidratar productos agrícolas, como frutas, verduras y granos, con el fin de conservarlos y mejorar su calidad
	Preparación y caracterización de películas absorbedoras de metales calcogenuros, elaborados por electrodeposición, para la preparación de celdas solares.	El objetivo del proyecto es el avance de la tecnología fotovoltaica, ya que busca mejorar la eficiencia, la estabilidad y el costo de las celdas solares basadas en metales calcogenuros.
	Comprensión y diseño de materiales basados en carbón solar para aplicaciones ambientales y de almacenamiento de energía.	-----
	Tecnología solar para la obtención de productos con valor agregado mediante procesamiento hidrotermal.	El objetivo del proyecto es usar la energía solar para generar reacciones químicas de alta temperatura en medios acuosos, con el fin de obtener productos de interés industrial o energético a partir de diferentes fuentes de biomasa. Estos productos pueden ser bioaceites, biocombustibles, biogás, hidrógeno, metanol, etc.
	Integración de un reactor solar para la producción de gas de síntesis.	-----
	Parcela agrovoltaica, sostenible y educacional.	-----
	Desarrollo e implementación de secado solar híbrido de cámara rotatoria para café.	-----
	Prototipos de módulos fotovoltaicos funcionales de sulfuro.	El proyecto investiga y desarrolla dispositivos que convierten la luz solar en electricidad mediante el uso de materiales basados en el elemento químico sulfuro.
	Secado Y deshidratado solar de productos agropecuarios.	El proyecto hace uso de la energía solar para eliminar la humedad de los productos agrícolas, como frutas, verduras y granos, con el fin de conservarlos por más tiempo y mejorar su calidad.
	Licuefacción hidrotérmica solar de biomasa residual.	El proyecto trata sobre la producción de biocrudo a partir de calentamiento directo con energía solar, una alternativa a la licuefacción hidrotérmica.
	Desarrollo de un sistema didáctico para realizar prácticas de instrumentación y medición, aplicadas a tecnologías solares y afines a las energías renovables.	-----
	Desarrollo y evaluación de intercambiadores de calor y masa con membranas semipermeables para sistemas de enfriamiento por absorción.	El proyecto hace al uso de membranas que permiten el paso selectivo de ciertas sustancias, como el vapor de agua, para mejorar el intercambio de calor y masa entre dos corrientes de fluidos en un sistema de enfriamiento por absorción.

Tabla N° 28 Muestra de producciones colaborativas.

Fuente: Elaboración propia.

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SUSTENTABILIDAD	PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
	Edificios demostrativos de diseño bioclimático en clima cálido y subhúmedo.	Este estudio tiene como objetivo mostrar las ventajas del diseño bioclimático en la arquitectura y el urbanismo, aplicado a edificios ubicados en zonas con clima cálido y subhúmedo
	Desarrollo e implementación de alternativas energéticas sustentables en comunidades rurales.	Este proyecto busca desarrollar medios para proveer de electricidad y otros servicios a las zonas rurales que carecen de acceso a la red eléctrica o que dependen de combustibles fósiles contaminantes y costosos.
	Generación de modelos para el desarrollo sustentable de pueblos.	
INTEGRACIÓN DE SISTEMAS	Estudio teórico-experimental del enfriamiento evaporativo en edificaciones.	Investiga y caracteriza las propiedades, comportamiento de diferentes materiales, sistemas que utilizan el enfriamiento por evaporación como estrategia de climatización pasiva en edificios ubicados en climas cálidos y secos o cálidos y húmedos.
	Estudio sobre el desempeño eléctrico de la tecnología fotovoltaica bifacial.	El estudio se basa en la simulación del funcionamiento de una instalación fotovoltaica bifacial en distintas condiciones y la comparación con una instalación convencional no bifacial
ALMACENAMIENTO Y NUEVAS TENDENCIAS	Laboratorio de conversión y almacenamiento de energía .	-----
	Producción de carbón activado derivado de biomasa de alto rendimiento para aplicaciones de almacenamiento de hidrógeno electroquímico.	El estudio se basa en el uso de residuos orgánicos como materia prima para obtener un material poroso capaz de adsorber y liberar hidrógeno, un gas que se considera una fuente de energía limpia y renovable
	Develando el origen de los procesos faradaicos en sistemas rápidos de almacenamiento electroquímico de energía.	Generar conocimiento para el desarrollo de dispositivos de almacenamiento electroquímico necesarios para llevar a cabo la transición energética.
	Nanofibras de carbón como matriz de materiales activos para ánodos de baterías de ion de litio.	Este proyecto se basa en el uso de nanofibras de carbón (NFC) como soporte de materiales activos para los ánodos de las baterías de ion de litio (BIL), con el objetivo de mejorar el rendimiento y la estabilidad de estas baterías.

Tabla N° 29 Muestra de producciones colaborativas.

Fuente: Elaboración propia.

	PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN
ENERGÍA EOLICA	Modelado, simulación en tiempo real y hardware in the loop de generación distribuida basada en sistemas de energía eólica integrada en redes eléctricas.	El proyecto consiste en desarrollar un ambiente de Redes Eléctricas Inteligentes que integre fuentes de energía renovables, como la eólica, con sistemas de almacenamiento por baterías. El objetivo es mejorar la eficiencia, la calidad y la sostenibilidad del sector eléctrico.
	Desarrollo de un convertidor de frecuencia para la mitigación de las emisiones de flicker en aerogeneradores de baja potencia.	-----
ENERGÍA GEOTERMICA	Estudio teórico-experimental de la interacción CO2-agua-roca bajo condiciones de sistemas geotérmicos.	Se busca obtener los protocolos adecuados para abordar áreas de oportunidad en investigación en materia de energía geotérmica relevantes para el suministro y la demanda energética de las comunidades que se encuentran en el camino hacia una transición energética sostenible.
	Modelado numérico de sistemas hidrotermales.	Promueve la competitividad de la electricidad geotérmica en el mercado de las renovables.
	Modelado de almacenamiento de CO2 en acuíferos salinos.	Orienta el desarrollo tecnológico en materia de almacenamiento de carbón.
	Modelado de emisiones de CO2 en el campo geotérmico .	Promueve el desarrollo de nuevas estrategias de análisis para el aprovechamiento de recursos geotérmicos
BIOENERGIA	Conversión de biomasa microalgal a biohidrógeno en sistemas integrados de tratamiento y valorización de residuos.	Se busca generar alternativas sustentables para la producción de energía a pequeña escala a partir de plantas industriales con biomasa de alta disponibilidad, proporcionando un suministro de energía local de bajo costo.
	Producción de biocombustibles a partir de carbohidratos microalgales obtenidos en sistemas de tratamiento de aguas residuales.	
ENERGÍA, AGUAS Y ALIMENTOS	Síntesis electrofotocatalítica de alcoholes almacenadores de energía usando aguas residuales industriales como fuente de carbono renovable.	Este método consiste en aprovechar las aguas residuales industriales que contienen compuestos orgánicos como fuente de carbono renovable para producir alcoholes como etanol, propanol y butanol, que pueden usarse como combustibles limpios y almacenadores de energía.
	Diseño de un tren de tratamiento primario-terciario para remediación de efluentes industriales.	-----
	Estudio y desarrollo de sistemas bioelectroquímicos microalgales para el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales.	En este proyecto se pretende explotar la frontera del conocimiento de los sistemas bioelectroquímicos basados en microalgas para tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales, los cuales son procesos sostenibles

Tabla N° 30 Muestra de producciones colaborativas.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Requerimientos

➤ Instrumentación tecnificada

La actividad de investigación científica cuenta con una cantidad de equipos básicos estandar, como se describe a continuación:

- Microscopio electrónico de barrido con emisión de campo.
- Microscopio confocal de barrido láser.
- Microscopio electrónico de transmisión de barrido.

Además de estos equipos la Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología, cuenta con una serie de Laboratorios y Talleres que disponen de un equipamiento operativo lo suficientemente flexible para abarcar las Líneas de Investigación, para realizar este diagnóstico se tomo como referente el Instituto de Energías Renovables (IER) perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM que desarrollan investigaciones en dichas áreas.

Laboratorio de Código y Programación	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO
	TIPO
	• Computadores de escritorio • Computadores portátiles • Tablet • Conmutador de 24 puertos • Cámara web • Cámara digital

Tabla N° 31 Equipamiento de Código y Programación.

Fuente: Elaboración propia.

Laboratorio de Electrónica	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO	
	TIPO	
	1. Arduino mega Arduino uno 2. Arduino leonardo 3. Destornillador con 10 puntas 4. Brocas 5. Multímetro 6. Pistola de aire caliente 7. Chupa estaño 8. Computador Raspberry PI Cámaras Raspberry PI 9. Ventiladores Raspberry PI 10. Cautín de temperatura Variable 11. Fuentes de alimentación IC digitales (+/- 5V/1A, +/- 12V/1A/+15V, 1A) 12. Multiplexor digital de 8 bits 13. Sonda lógica 14. Pulsador lógico 15. Generador de pulsos hasta (3MHz) 16. Medidor de frecuencia digital 17. Programador de circuitos integrados digitales	

Tabla N° 32 Equipamiento de Electrónica

Fuente: Elaboración propia.

Laboratorio de Robótica	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO	
	TIPO	
	1. Computadores de escritorio 2. Computadores portátiles 3. Tabletas 4. Conmutador de 24 puertos 5. Cables VGA, HDMI y RFA 6. Entrenador de aprendizaje de robótico 7. Entrenador hidraulico Scorbote-ER V Plus. 8. Kit Entrenador Neumático y Electroneumático 9. Kit de entrenamiento de transductores e instrumentación. 10. Conjunto didáctico de control de motores analógico y digital. 11. Soldador. 12. Microscopio metalúrgico invertido 13. Arduino, estuche, cable USB y cable de alimentación. 14. Raspberry Pi, carcasa y cable de alimentación/monitor. 15. Pistola de calor.	

Tabla N° 33 Equipamiento de Robótica.

Fuente: Elaboración propia.

Laboratorio de Inteligencia Artificial	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO
	TIPO
	Computadores de escritorio Computadores portátiles Cluster de computación CPU y RTX NVIDIA Pantallas táctiles Visores Vive Pro Eye and Vive Focus Plus Estaciones de Oculus Rift S Set Oculus Quest Sistema de sonido envolvente 3D Caminadora Módulo Jetson TX2 Guante CyberGlove III (inalámbrico) y 5DT Pantalla retroproyectada estereoscópica (4,5mx2,3m) Televisor 3D polarizado Cámara de captura de movimiento

Tabla N° 34 Equipamiento de Inteligencia artificial.

Fuente: Elaboración propia.

Taller de diseño y prototipo	EQUIPAMIENTO DEL TALLER
	TIPO
	1. Remachadora 2. Destornilladores 3. Tijera corta metal 4. Computadores de escritorio 5. Conmutador de 24 puertos 6. Impresora 3D 7. Impresora laser 8. Scanner 9. Pantalla táctil 10. Cortadora laser 11. Equipo de carpintería 12. Impresora de calcomanías 13. Máquina CNC 14. Sierra de paneles Lijadora 15. Sierra de mesa 16. Colectores de polvo 17. Prensas de taladro

Tabla N° 35 Equipamiento de diseño y prototipo.

Fuente: Elaboración propia.

Laboratorio Audiovisual	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO
	TIPO
	1. Computadores de escritorio Computadores portátiles 2. Tablet 3. Conmutador de 24 puertos Cámara web 4. Cámara digital

Tabla N° 36 Equipamiento Audiovisual.

Fuente: Elaboración propia.

Laboratorio de Materiales	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO
	TIPO
	1. Computadores de escritorio 2. Reactores tipo buchi o parr 3. Control de toque y temperatura 4. Equipos de mezclado de bath 5. Permeación de gases 6. Microscopio de luz polarizada con placa calefactora 7. Dinamómetros 8. Máquina de prueba de torsión digital 9. Máquina de prueba de fatiga 10. Máquina de prueba de impacto-Digital 11. Microscopio metalúrgico 12. Máquina de prueba de resistencia a la tracción 13. Espectroscopio atómico 14. Sistema de proteómica MS/MS 15. Analizador calorimétrico 16. Espectroscopio de fluorescencia 17. Incubadora 18. Autoclave 19. Analizador de partículas 20. Máquina electrónica de tensión de resorte 21. Probador digital de dureza Rockwell 22. Sistema de evaporación por haz de electrones - AJA Sistema Aliado MultiPrep 23. Sistema de pulverización catódica con magnetron AJA Orion-8 24. Recubridor por pulverización AJA Orion-3 25. Campana de humo ácido 26. Cifrador de investigación de asilo 27. Sierra de precisión de baja velocidad Ball bonder 28. Encoladora de alambre Westbond 4KE 29. Adherente de cuña 30. Analizador térmico diferencial 31. Dynamic Mechanical Analysis

Tabla N° 37 Equipamiento de Materiales.

Fuente: Elaboración propia

Laboratorio de Realidad Aumentada y Realidad V de Electrónica	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO	
	TIPO	
	1. Computadores de escritorio Computadores portátiles 2. Cluster de computación CPU y RTX NVIDIA Pantallas táctiles 3. Visores Vive Pro Eye and Vive Focus Plus Estaciones de Oculus Rift S 4. Set Oculus Quest 5. Sistema de sonido envolvente 3D 6. Caminadora 7. Módulo Jetson TX2 8. Guante CyberGlove III (inalámbrico) y 5DT 9. Pantalla retroproyectada estereoscópica (4,5mx2,3m) 10. Televisor 3D polarizado 10. Cámara de captura de movimiento	

Tabla N° 38 Equipamiento de Realidad aumentada y Realidad virtual.

Fuente: Elaboración propia.

Laboratorio Biológico	EQUIPAMIENTO DEL LABORATORIO	
	TIPO	
	1. Microscopio digital 2. Sensores de calidad de aire 3. Balanzas digitales/analíticas 4. Mechero Bunsen 5. Campana de flujo laminar 6. Plancha de calentamiento Incubadora e incubadora agitadora 7. Autoclaves 8. Gabinetes Biológicos 9. Agitadores magnéticos, vortexers y agitadores 10. Centrifugadores 11. Congeladores / Refrigeradores 12. Controlador de temperatura 13. Espectrofotometro de Luz 14. Baño con temperatura y agitacion controlada 15. Agitador vortex 16. Cuarto de cultivo 17. Rotavapor	

Tabla N° 39 Equipamiento Biológico

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Áreas de Acción

➤ Líneas de investigación

Las líneas de investigación representan ejes temáticos estratégicos que orientan la actividad científica, técnica y académica de una institución, grupo o centro de investigación. Funcionan como una guía estructural que permite canalizar los esfuerzos hacia objetivos concretos, evitando la dispersión de recursos y garantizando una producción de conocimiento pertinente, útil y de impacto real.

Estas líneas no se establecen arbitrariamente; su definición responde a un proceso deliberado que toma en cuenta múltiples factores: Un diagnóstico riguroso de las necesidades sociales, tecnológicas y científicas, las capacidades humanas, materiales e infraestructurales disponibles, la pertinencia y oportunidad de los temas en el contexto local, nacional o global, el potencial impacto en términos económicos, sociales, ambientales, culturales, y la articulación con políticas públicas, agendas nacionales de ciencia, tecnología y marcos regulatorios vigentes.

Desde una perspectiva metodológica, analizar las líneas de investigación permite alinear proyectos, tesis, programas de formación con los intereses estratégicos de la institución. Además, fortalece la toma de decisiones sobre inversión en recursos humanos, tecnológicos y facilita la evaluación de los resultados obtenidos. En el contexto del sector energético. Las líneas de investigación bien definidas pueden propiciar el desarrollo de soluciones innovadoras a problemas reales, como la transición energética, la eficiencia en el uso de recursos naturales o la gestión sustentable del territorio. Al estar articuladas con otros centros de investigación y disciplinas complementarias, se potencian las posibilidades de colaboración y transferencia tecnológica, acelerando el impacto sobre la sociedad.

LINEA DE INVESTIGACIÓN	ENFOQUE	ÁREA DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPCIÓN
	Energía solar	Solar fotovoltaica	Se realiza investigaciones sobre materiales como calcogenuros metálicos, perovskitas, antimonio de sulfuro selenuro y metales alcalinos, que se usan para generar y almacenar energía con la luz solar. Estos materiales se crean y se colocan mediante métodos químicos y físicos. En términos de la tecnología fotovoltaica madura; se analiza su desempeño eléctrico y se implementa en proyectos innovadores, como la agrovoltaica.
		Sola térmica	Se trabaja en secadores solares de varios tipos para apoyar la innovación social y se analizan los productos deshidratados con el Sol. También se estudian sistemas de enfriamiento por absorción con distintas mezclas de trabajo, se diseñan y prueban intercambiadores de calor con membranas semipermeables para esos sistemas. Además, se crean prototipos educativos de tecnología solares para usarlos en las escuelas.
		Concentración solar	Se usa la concentración solar de alta temperatura para producir combustibles solares, como el gas de síntesis, el biocarbón, y otros productos de valor agregado, mediante procesos hidrotermales. También se diseñan materiales carbón solar para fines ambientales y de almacenamiento de energía. Además, se aprovecha la energía solar de mediana temperatura para generar vapor industrial.
	Energía eólica	-	Se investiga sobre el recurso eólico usando ciencia de datos, dinámica de fluido y aerodinámica. Se evalúa el recurso eólico para diferentes potencias, se hacen estudios tecno-económicos y meteorológicos, destacando el análisis de las zonas eólicas marinas. También se desarrollan convertidores de frecuencia para reducir el efecto flicker en aerogeneradores de baja potencia.
	Energía geotérmica	-	Se desarrollan nuevos métodos geoquímicos para la exploración geotérmica, se realiza el modelado de yacimientos geotérmicos, asimismo, se realiza el análisis y ciclos de vida de la tecnología geotérmica. Por otro lado, se ha incursionado en los estudios de climatización de espacios mediante el uso de intercambiadores de calor aire-tierra.
	Bioenergía	-	Se realiza investigación para la producción de biocombustibles y otros productos con valor agregado, mediante diferentes tipos de biomasa de segunda y tercera generación, con un enfoque de biorrefinería.
	Eficiencia energética y sustentabilidad	Energía en edificaciones	Se estudian los fundamentos físicos, el desarrollo y la implementación de estrategias de diseño bioclimático para el confort térmico, lumínico y calidad de aire en edificaciones con el menor consumo posible de energía.
		Pobreza energética	En esta línea de investigación se estudia la capacidad de las personas para acceder a la energía para satisfacer sus necesidades energéticas y los beneficios que conlleva contar con esta.
		Prospección energética	En este campo de conocimiento se realizan estudios para generar escenarios que contribuyan a la transición energética y a la reducción de emisiones de dióxido de carbono. También se realizan evaluaciones técnico económicas de tecnologías energéticas renovables.
	Energía, agua y alimentos	Energía solar aplicada en agua y alimentos	Se realizan investigación para implementar tecnologías solares térmicas para el secado de frutas; al mismo tiempo, se desarrollan biopelículas comestibles para recubrir alimentos deshidratados con la energía solar.
		Bioenergía aplicada a agua	Se investiga el cultivo de microalgas en aguas residuales lo que contribuye a su tratamiento.
	Integración de sistemas	-	Se estudian líneas de investigación básica sobre almacenamiento de energía para el desarrollo de supercapacitores, electrodeósitos de partículas metálicas. Por otro lado, se ha incursionado en el estudio para la integración de microredes inteligentes y la producción de hidrógeno como vector energético.
	Almacenamiento y nuevas tendencias de investigación	-	La investigación en tecnologías enfocadas al almacenamiento de energía abarca diversas tecnologías e innovaciones que sustentan la transición hacia una infraestructura energética más resiliente y eficiente. Desde sistemas de baterías avanzados que utilizan materiales de vanguardia como el litio, el grafeno hasta tecnologías emergentes como los supercapacitores y materiales fotónicos.

Tabla N° 40 Líneas de Investigación.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4 Funcionamiento

➤ Estructura organizativa.

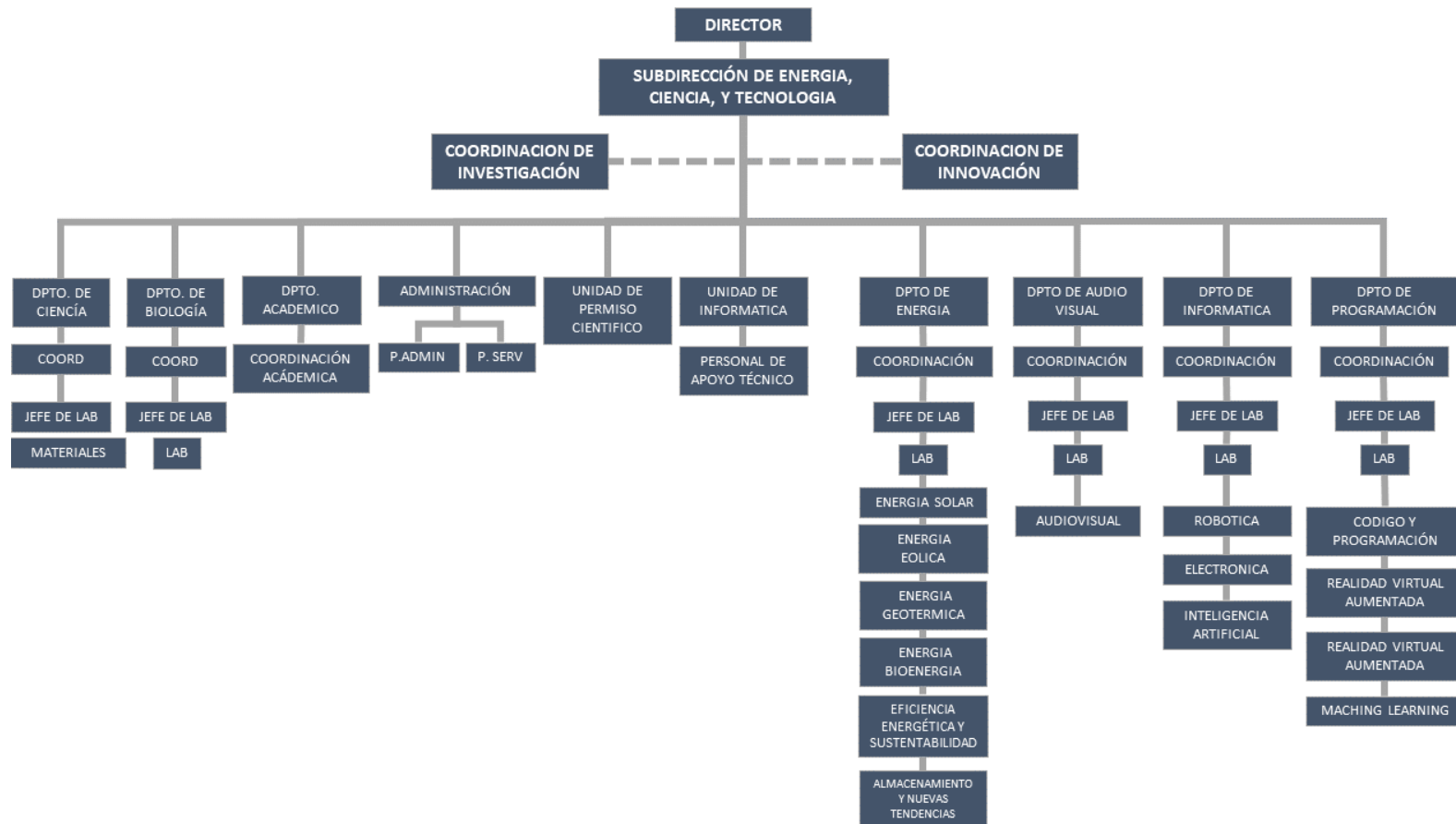


Figura N° 58 Organigrama para investigación científica, y tecnología en materia de energía.

Fuente: Elaboración propia.

4.2 Variable Control - Ciudad de Barcelona.

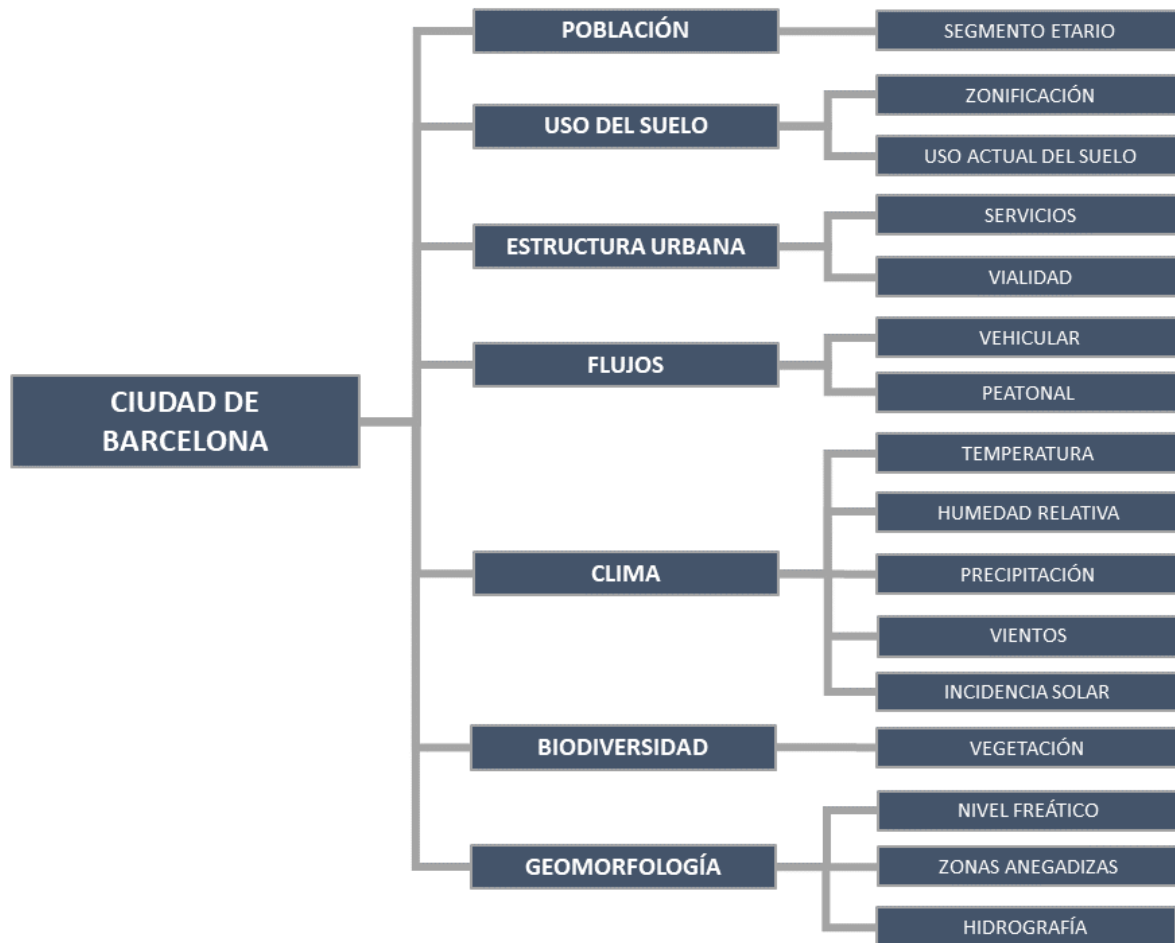


Figura N° 59 Variable de Control Fuente: Elaboración propia.

4.2.1 Población

➤ Segmento etario

El estudio de este indicador permite explorar el rango de edades promedio en la población, que deberá considerarse al momento de plantear áreas y actividades que el Centro de Investigación de Energía, Ciencia Y Tecnología pueda aportar a la ciudad.

A continuación, se muestra la información correspondiente al segmento etario de la ciudad de Barcelona

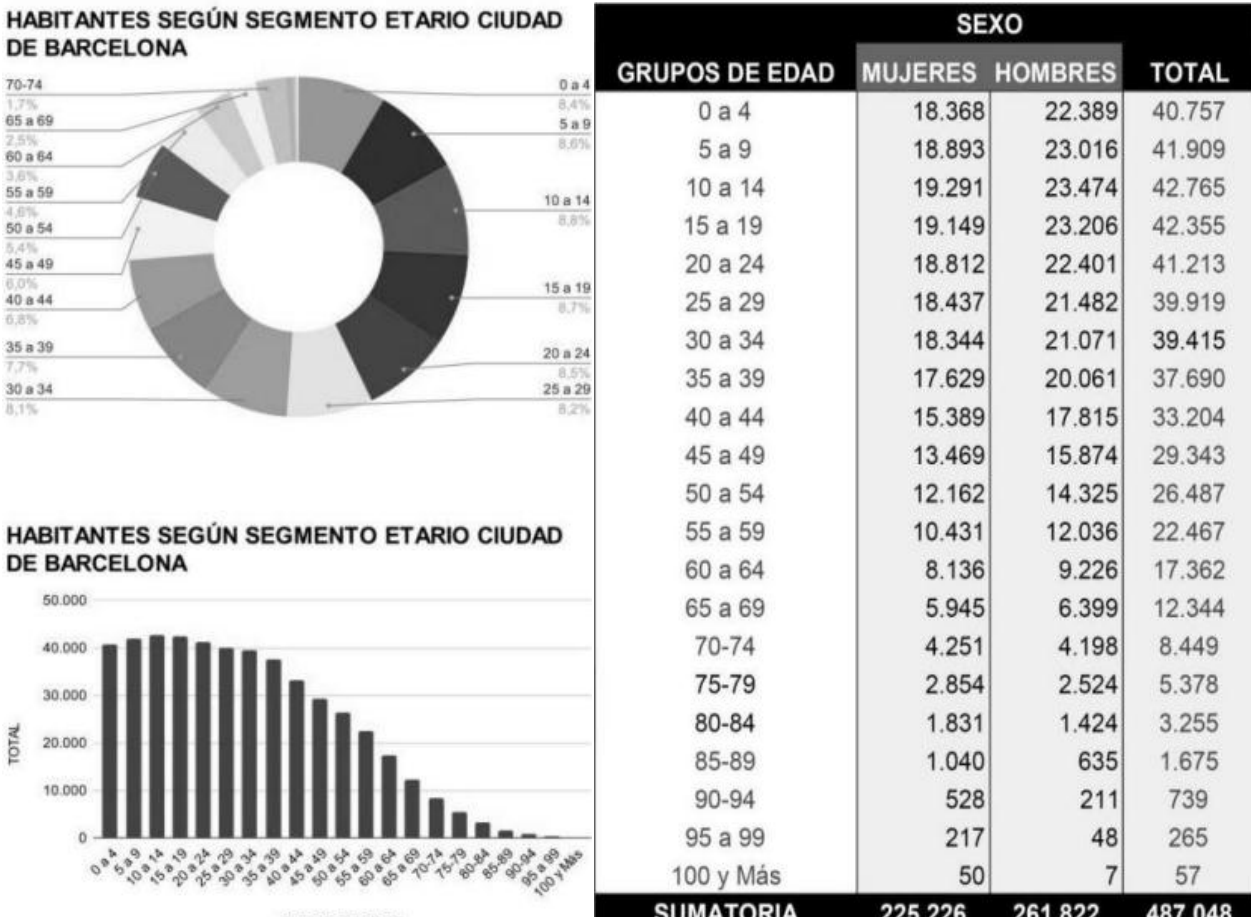


Gráfico N° 1 Habitantes según segmento etario Barcelona

Fuente: Proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Se puede concluir que la población a estudiar está compuesta por el grupo infantil, juvenil y de adulto joven desde los 5 años a los 44 años dominando con una sumatoria del 65.4% de la población, en el cual el mayor segmento fue el de los 10 a los 14 años un total de 42765 personas igual al 8.8% por lo que la mayoría de actividades que aportará el centro estarán dirigidas a la demográfica de adolescente joven.

4.2.2 Uso del Suelo

➤ Zonificación

Según los datos suministrados por la alcaldía del municipio Simón Bolívar de acuerdo al Plan de Ordenación Urbanística aprobada en la Ordenanza de Desarrollo Urbano Local la parcela se encuentra bajo la clasificación de Nuevo Desarrollo ND-5.

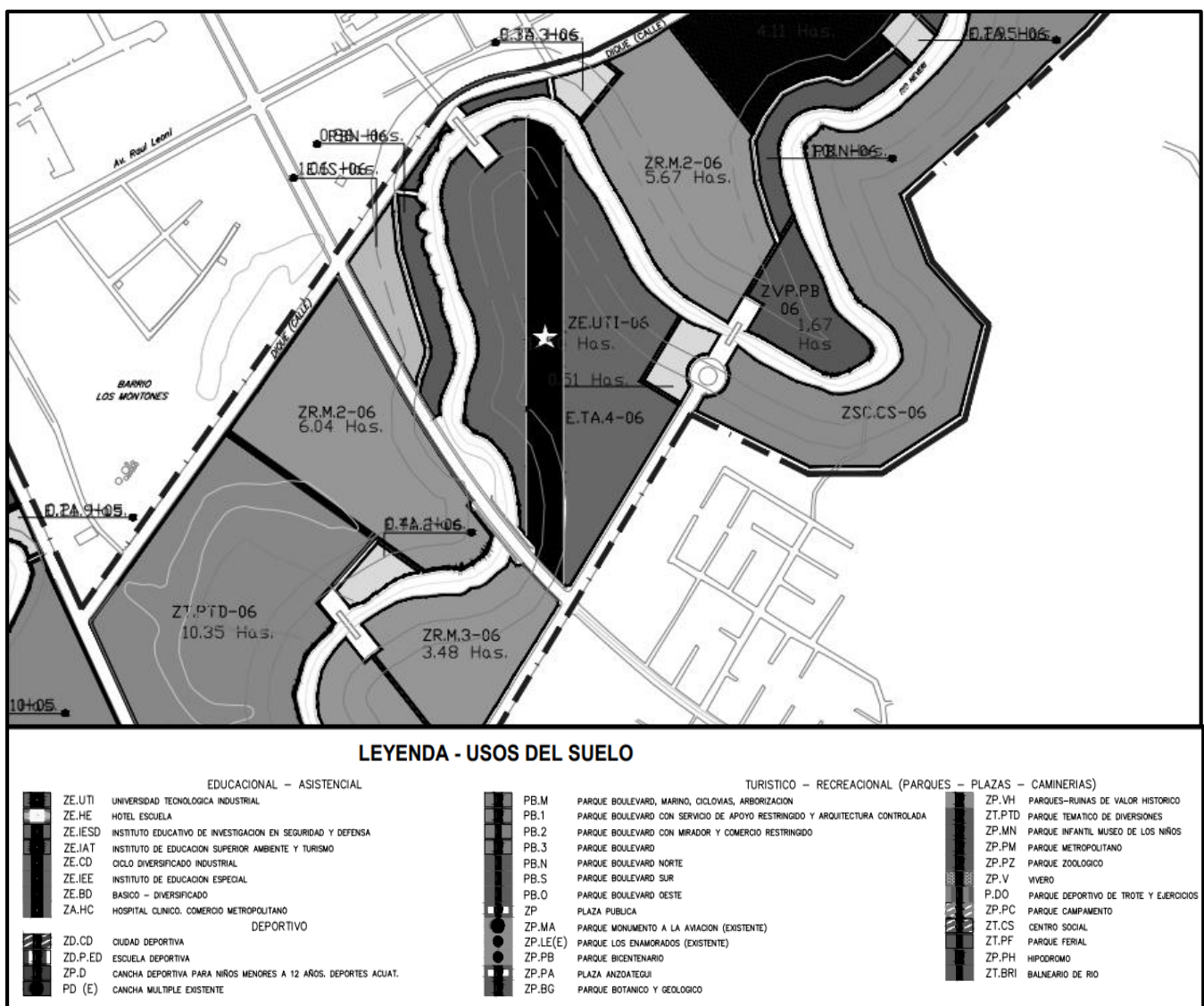


Figura N° 60 Zonificación del área de intervención - Plan Especial Boulevard Simón Bolívar.

Fuente: Oficina del Arq. Harry Frontado.

CUADRO RESUMEN DE ORDENANZA DE ZONIFICACIÓN Y DISEÑO URBANO									
SECTOR 6. LOS MONTONES									
ZONA	USO(S) PRINCIPAL(S)	USO(S) COMPLEMENTARIO(S)	%Ubic.		%Cons.	RETIROS			ALTURA MÁXIMA
			PB	OP		FR.	L.	FON.	
ZT.H-06	HOTEL APARTOTEL	COMERCIO TURÍSTICO	40	-	180	6	4	RP	21 mts
ZR.M.2-06	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	EQUIPAMIENTOS, COMERCIOS ZONA ARQ. CONTROLADA	40	-	120	6	4	RP	3 niveles
ZR.M.3-06	RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR	EQUIPAMIENTOS, COMERCIOS TURÍSTICO. ZONA ARQ. CONTROLADA	40	-	160	6	3	RP	12 mts
ZCS-06	COMERCIO DE SERVICIO	RESTAURANTE, FUENTES DE SODAS	40 a 45	-	120	8	3	4	3 niveles
ZE.UTI-06	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDUSTRIAL (UTI)	DOCENCIA, INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN.	40	-	160	10	-	-	4 niveles

Figura N° 61 Variables del área de intervención - Plan Especial Boulevard Simón Bolívar.

Fuente: Oficina del Arq. Harry Frontado.

La propuesta esta integrada como Universidad Tecnologica Industrial, ZE.UTI, a través del Plan Especial del Boulevard Simón Bolívar Río Neverí desarrollado por el Arquitecto Harry Frontado y demás arquitectos.

➤ Uso actual del suelo



Figura N° 62 Uso actual del suelo - área de intervención.

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente el área de intervención se encuentra baldía con la existencia de algunas plantaciones, debido que el desarrollo de las zonas residenciales e industriales cercanas no ha alcanzado las inmediaciones del río Neverí.

4.2.3 Infraestructura

➤ Servicios

• Abastecimiento de agua potable

Según Hidro Caribe, la fuente primaria de abastecimiento es el río Neverí, mediante la toma que va al sistema de red pública, además existe una planta de tratamiento vía Los Montones - Ojo de Agua; con un gasto 200 litros/seg, todo esto según el informe geoambiental del INE 2011.

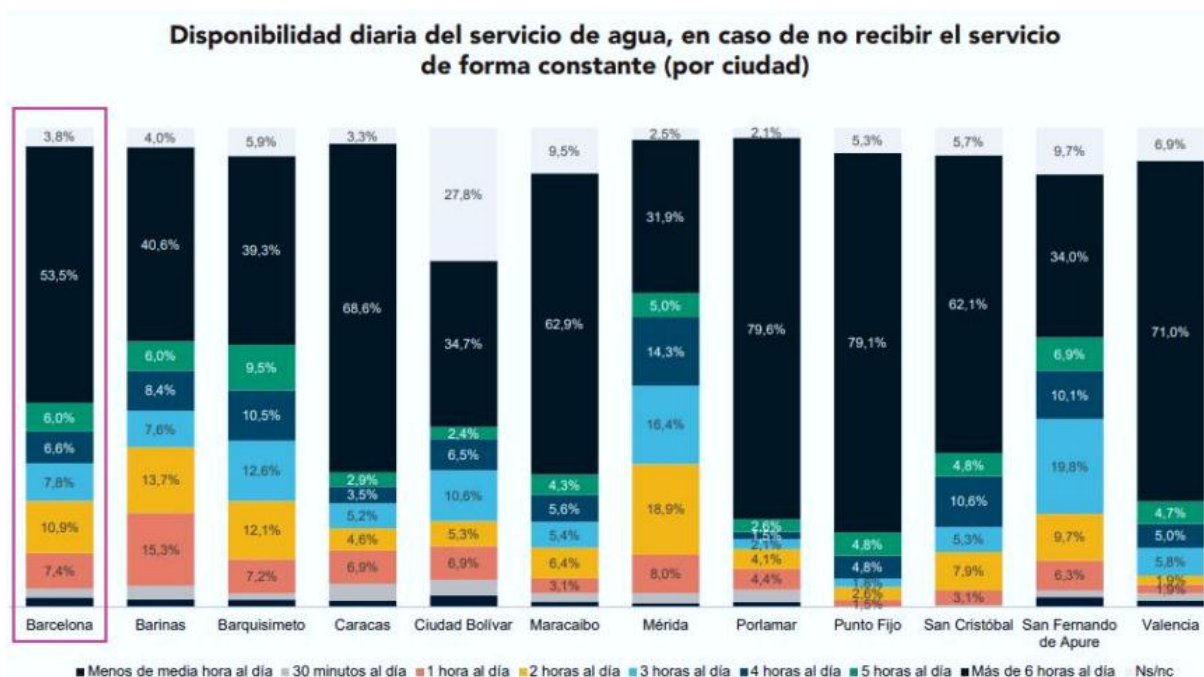


Grafico N° 2 Disponibilidad diaria del servicio de agua por ciudad.

Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos Enero-Febrero 2022.

Según la información presentada en el gráfico, la ciudad de Barcelona cuenta mayormente con una disponibilidad del servicio de agua potable de más de seis horas

al día con un 53.5%, seguida por un 10.9% de la población con acceso de dos horas al día y en tercer lugar un 7.8% de la población con acceso de tres horas al día, a partir de estos datos se puede concluir que será necesario el diseño de un depósito alternativo de agua que pueda almacenar suficiente del líquido para al menos una semana de operaciones así como se deberán considerar técnicas sustentables para la obtención del mismo.

La Planta Potabilizadora José Antonio Anzoátegui, la cual abastece con el servicio hídrico al 85% del municipio Simón Bolívar, es la que distribuye el servicio de agua potable hacia el sector donde se ubica el área de intervención, la cual, pertenece a la línea 3 (Zona sur). Se puede concluir que se debe plantear el desarrollo de una red de agua que dote del recurso al área donde se ubica el área de intervención.



Figura N° 63 Red principal de aguas blancas.

Fuente: Elaboración propia.

- **Aguas servidas**

La recolección se realiza por medio de servidores hacia el sistema de tratamiento, que consta de tres plantas: sector Av. El Amor, Parque Los Enamorados y sector La Montañita, para posterior descarga a 300 metros, mar adentro sector Playa de Maurica, según el informe geoambiental del INE 2011. Se puede concluir que al igual que las aguas blancas se debe de plantear el desarrollo de una red de aguas negras en el área donde se ubica el área de intervención

- **Gas domestico**

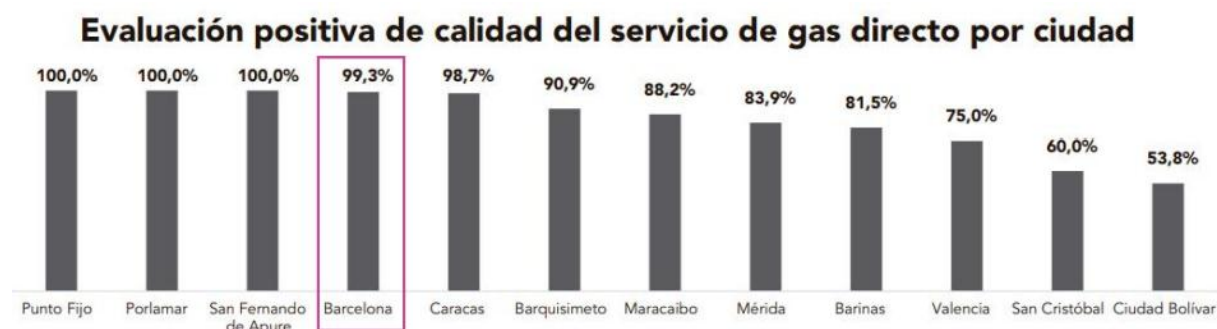


Grafico N° 3 Evaluación positiva de la calidad del servicio de gas directo por ciudad.

Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos Enero-Febrero 2022.

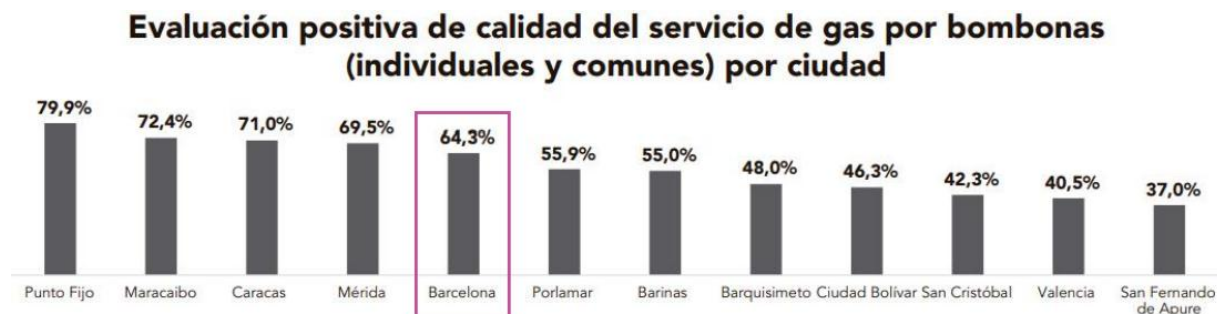


Grafico N° 4 Evaluación positiva de la calidad del servicio de gas por bombonas.(Individuales y Comunes)
Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos Enero-Febrero 2022.

En el estado Anzoátegui sólo el 10,94% de las viviendas disponen del abastecimiento de gas en forma directa. Siendo la zona centro del estado Anzoátegui un punto esencial en esta riqueza gasífera, solo el 5,62% disponen de este servicio en

forma directa. Sin embargo, se puede considerar este recurso al momento de proponer una fuente de energía alternativa a futuro para el centro.

- **Electricidad**

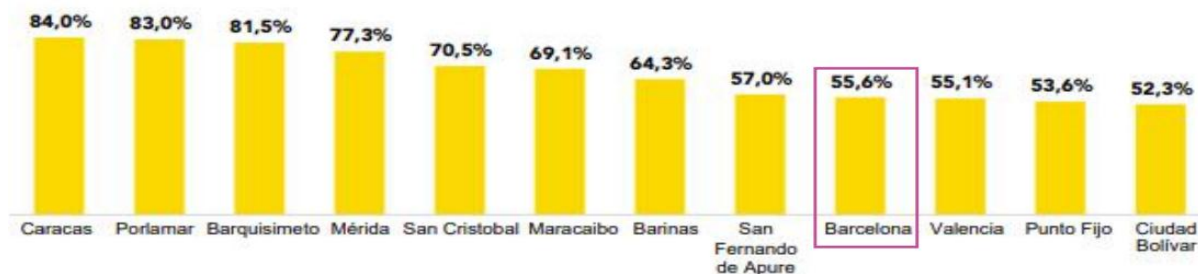


Gráfico N° 5 Acceso a la electricidad por medidor por ciudad.

Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos Enero-Febrero 2022.

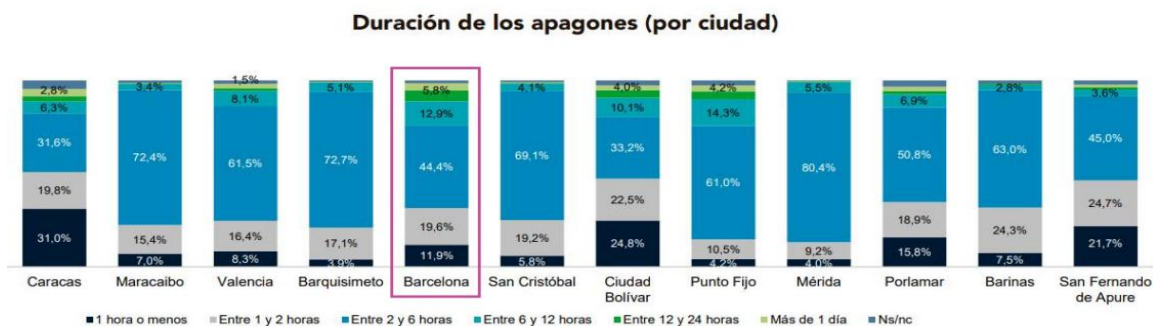


Gráfico N° 3 Duración de apagones por ciudad.

Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos Enero-Febrero 2022.



Gráfico N° 4 Condiciones del servicio eléctrico.

Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos Enero-Febrero 2022.

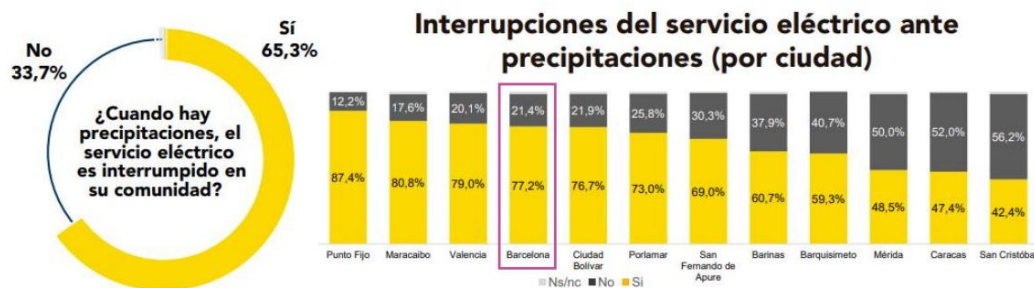


Grafico N° 5 Interrupciones del servicio eléctrico ante precipitaciones por ciudad.

Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos Enero-Febrero 2022.

A partir de la información aportada en los gráficos se afirma lo siguiente, el 55.6% de la población de Barcelona tiene acceso a la electricidad por medio de medidores, se califica al servicio con una calidad de media a baja debido a los frecuentes apagones que en su mayoría duran entre seis y doce horas, por otra parte, el servicio se ve gravemente afectado por las precipitaciones con el 77.2% de suspensión a razón de estas. Se puede concluir que dada la naturaleza de las actividades del Centro de Investigación y en vista de las condiciones actuales del servicio eléctrico en la ciudad se deberá proponer el uso de Pad mounted y sistemas de generación de energía opcionales.



Figura N° 64 Red de Servicio Eléctrico.

Fuente: Elaboración propia.

- **Residuos y desechos sólidos**

En el municipio Simón Bolívar se recolectan 508,634 kg/diario de residuos sólidos, la frecuencia puede variar de una vez a la semana a ser todos los días, en una ruta con 20 puntos de recolección en total y 6 unidades operativas. La población urbana atendida directamente por el servicio de recolección de residuos y desechos sólidos corresponde al 70% y la rural es atendida directamente en un 100%

Para la disposición final de los residuos y desechos sólidos es utilizado un relleno sanitario en el sector Cerro de Piedra. La tasa de generación de residuos y desechos sólidos en el municipio Simón Bolívar se sitúa en 0,982 Kg./hab./día. Se debe proponer una ruta interna que permita que el camión de basura llegue al centro para substraer los residuos que se generen en la edificación.

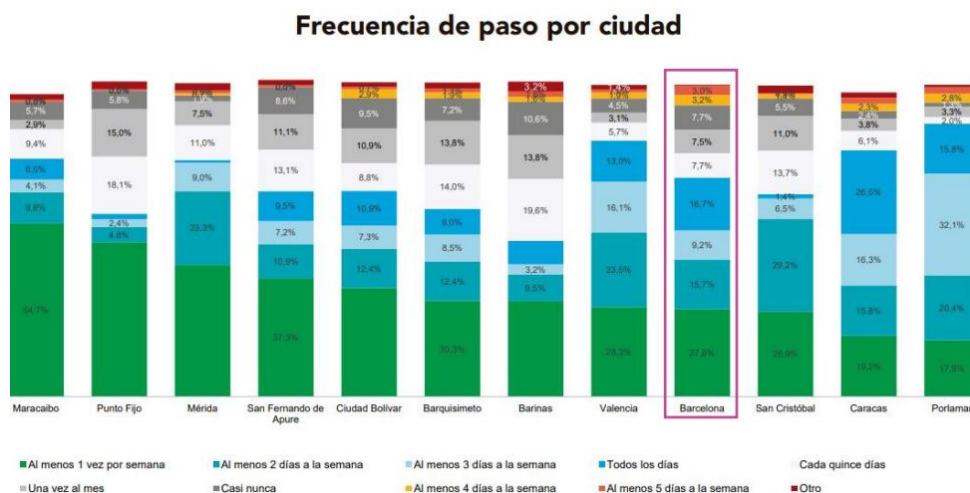


Grafico N° 6 Frecuencia de paso por ciudad.

Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos Enero-Febrero 2022.

➤ **Vialidad**

Las vías existentes en el área de estudio son de dos carriles y en su mayoría están pavimentadas en asfalto que presenta agrietamiento y baches en un 35% de sus extensiones, a excepción de la conexión entre la AV San Calos y el área de

intervención donde existe una vía informal de tierra, en cuanto a las señalizaciones mientras más se alejan de las arterias viales principales más se deterioran e incluso desaparecen.

En cuanto a las ceras peatonales presentan medidas desde los 70cm a los 120cm, no se encuentran propiamente delimitadas y pintadas, ya que en ciertas zonas simplemente se une su espacio con el de las calles al mismo nivel, algunas ceras carecen de pendientes para facilitar la movilidad de personas discapacitadas. Igualmente, no existe una conexión peatonal propiamente establecida hacia el área de intervención. Se puede concluir que debido a las condiciones de las vialidades se debe plantear el desarrollo de una vialidad tanto vehicular como peatonal nueva.

TIPO DE VIALIDAD	NOMBRE	TIPO DE PAVIMENTO	CANALES		DIMENSIONES			
			Cantidad	Dirección	ANCHO			LONGITUD
					Canal (m)	Isla (m)	Total (m)	
Colectora	Av. San Carlos	Asfalto	4	Bidireccional	3.5 m	0.7	14.7 m	1950 m
Local	Calle Sin Nombre	Tierra	1	Bidireccional	3.7 m	-	3.7 m	700 m

Tabla N° 41 Características de la vialidad área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 65 Corte Av. San Carlos.

Fuente: Elaboración propia.

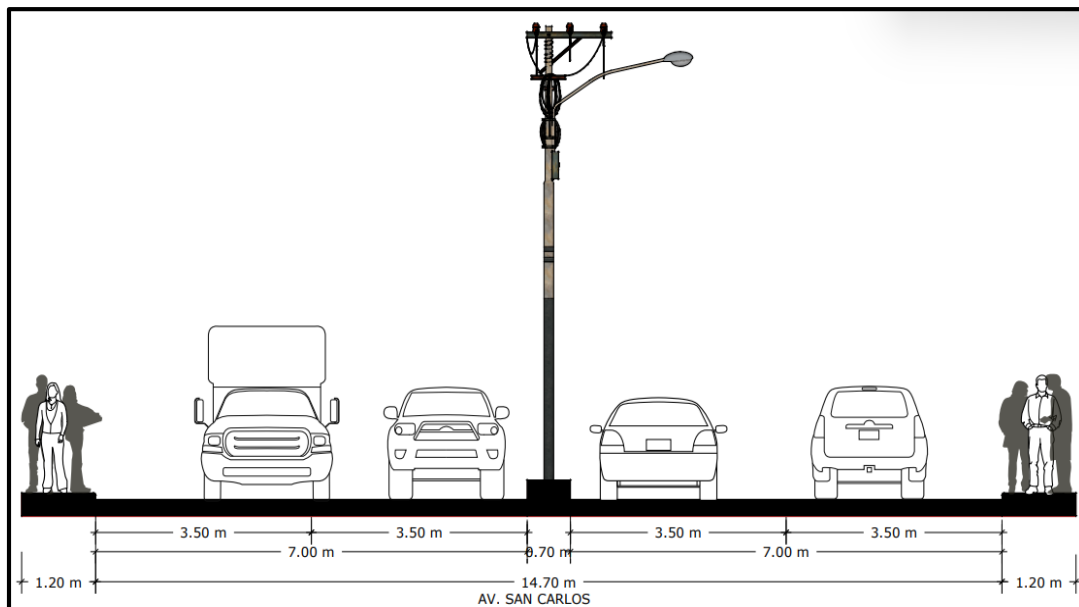


Figura N° 67 Vialidad área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

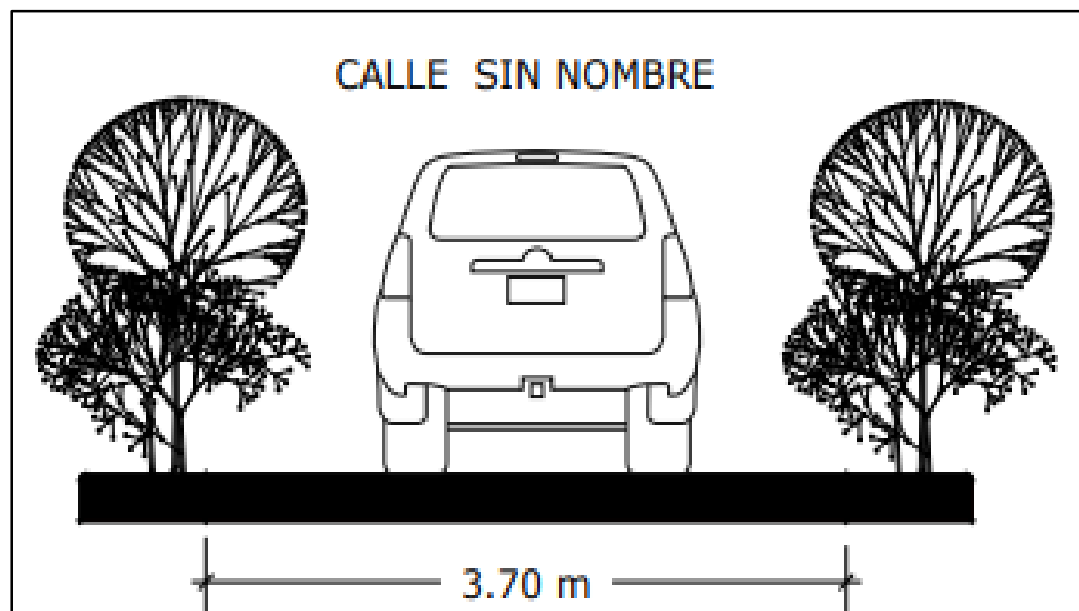


Figura N° 66 Corte Calle sin nombre.

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Flujos**

➤ **Flujo vehicular**

En el área de estudio se observó que las zonas de mayor flujo vehicular rápido corresponden a la Troncal 9, la Av. Fuerzas Armadas y la unión de ambas en la redoma Los Pájaros, con excepciones de áreas con flujo lento para las horas del mediodía y la noche, mientras que el sector residencial dentro de los cortijos presenta un flujo mayormente rápido a lo largo del día. Hacia el área de intervención no se registra flujo vehicular alguno



Figura N° 68 Flujo vehicular 08:00 am.

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 70 Flujo vehicular 12:00 pm.

Fuente: Elaboración propia.

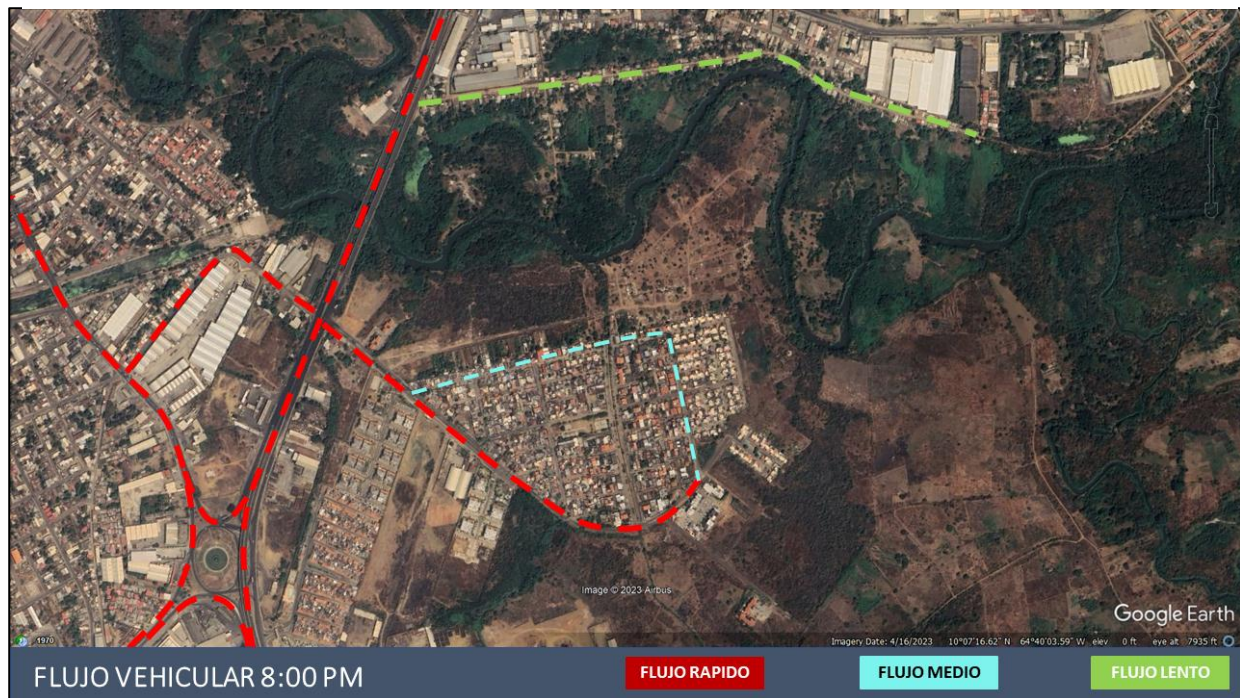


Figura N° 69 Flujo vehicular 8:00 pm.

Fuente: Elaboración propia.

➤ Flujo peatonal

En el área de estudio se observó que las zonas de mayor flujo peatonal corresponden a las áreas comerciales, educativas y residenciales dentro del sector El Cortijo de Oriente conectadas por la Av. San Carlos, seguidas por un flujo medio en el área industrial, la Av. Fuerzas Armadas y sus prolongaciones. Mientras que el flujo es bajo el la Troncal 9 ya que es una arteria principal donde los usuarios se transportan en vehículos particulares y solo caminan las personas que toman la parada hasta ese sector.



Figura N° 71 Flujo peatonal.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4 Clima

➤ Temperatura

La ciudad de Barcelona cuenta con una temperatura media anual de 27.5°C, con una oscilación promedio de 2.5°C. La temporada calurosa dura 1,5 meses, del 6 de abril al 24 de mayo, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 33 °C.

El mes más cálido del año en Barcelona es mayo, con una temperatura máxima promedio de 33 °C y mínima de 24 °C. Mientras que la temporada fresca dura 1,5 meses, del 20 de junio al 3 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 32 °C. El mes más frío del año en Barcelona es enero, con una temperatura mínima promedio de 22 °C y máxima de 32 °C.

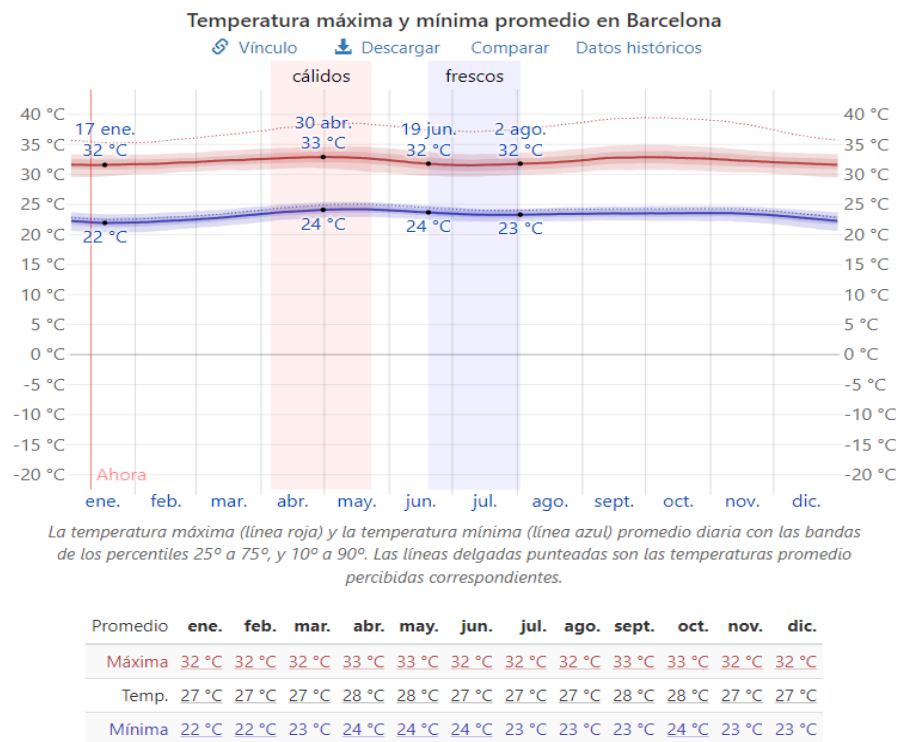


Figura N° 72 Temperatura mínima y máxima, ciudad de Barcelona.

Fuente: es.weatherspark.com.

Con la alta temperatura promedio y la variación de temperatura entre días y noches de 10 °C, baja, será prudente diseñar la edificación con una orientación con las caras estrechas en dirección este-oeste, envolvente de celosías y cubierta que permitan la circulación del aire.

➤ Humedad relativa

El área de estudio cuenta con una marcada humedad relativa, influenciada por las altas temperaturas y la cercanía de la ciudad con la costa, fenómeno que se traduce completamente e incluso con una HR más alta hacia el río Neverí y algunas partes del área de intervención. En promedio la Humedad en la ciudad de Barcelona cuenta con una cifra de 77% anual con una oscilación mínima a lo largo del año, mientras que sus medidas máximas y mínimas durante el mismo periodo son mayores al 85% y menores al 55% respectivamente.

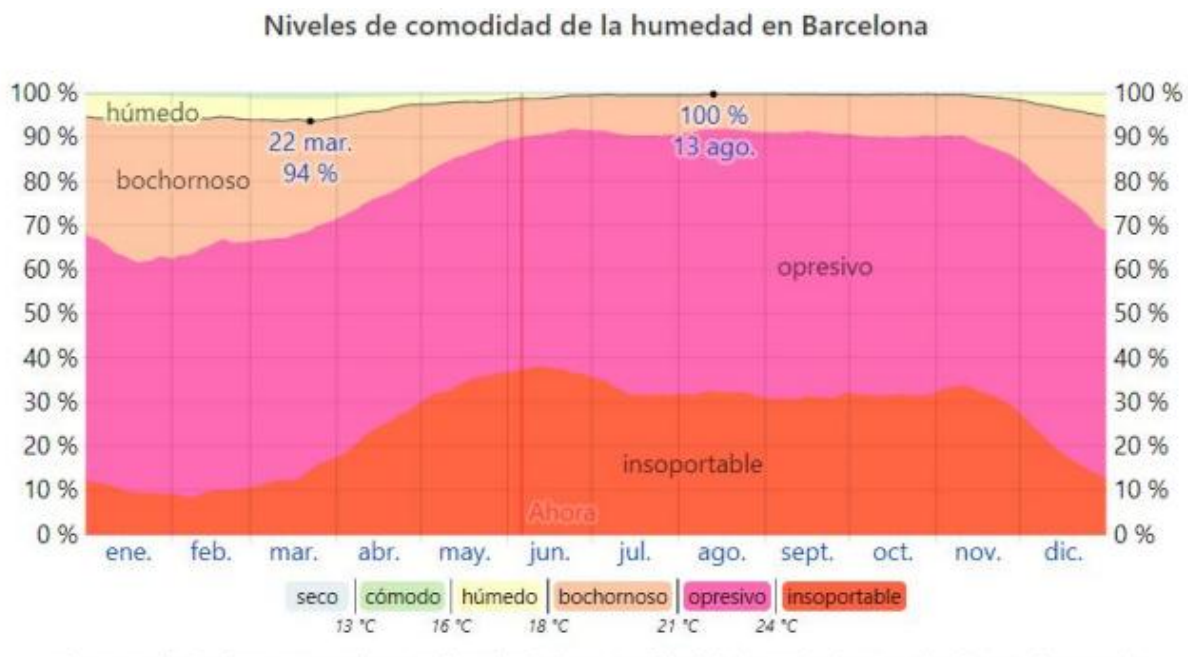


Figura N° 73 Niveles de comodidad de la humedad, Ciudad de Barcelona.

Fuente: es.weatherspark.com.

Tomando como punto de partida la media anual de 77% y considerando que existen días en el año en los cuales se supera esta cifra por más de un 15%, se afirma que el área no cumple con los requisitos mínimos de confortabilidad factor que sumado a las altas temperaturas promedio apuntan a la necesidad de emplear estrategias para la ventilación natural, sistemas de enfriamiento evaporativo pasivos e híbridos, en conjunto con sistemas de refrigeración artificial para los espacios del centro.

➤ Precipitación

En líneas generales el clima de la zona es regido únicamente por dos estaciones, estación seca y estación lluviosa, que se extienden de diciembre a marzo y de abril a noviembre respectivamente durante la última se descarga más del 90% de las lluvias sobre todo en los meses de Junio, Julio y Agosto que además se presentan con poco tiempo de duración y alcanzan altos valores de pluviosidad.



Figura N° 74 Precipitación por meses, Ciudad de Barcelona

Fuente: es.weatherspark.com

A partir de la información en el gráfico anterior se denota que la ciudad de Barcelona cuenta con una precipitación anual de 568.8mm, donde se destacan Febrero y Marzo como los meses más secos con solo 4.2 mm y el mes de Julio como el más lluvioso con 100.6mm, que a nivel de este proyecto de investigación se aprovecharan mediante un sistema de recolección y tratamiento por UV apoyado por tanques de almacenamiento auxiliar, a nivel arquitectónico las cubiertas se pueden inclinar a un agua ligeramente ya que la intensidad de las precipitaciones permiten una evacuación medianamente rápida.

➤ Vientos

Los vientos dominantes constantes llegan por el noreste y son denominados como Alisios de Caribe, el movimiento de rotación de la Tierra los desvía hacia el oeste, por lo cual soplan en dirección noroeste-suroeste en el hemisferio norte y en sentido sureste-noreste en el hemisferio sur. Específicamente en la ciudad de Barcelona se comportan en una dirección sureste con salida hacia el noroeste.



Figura N° 75 Dirección mensual del viento, Ciudad de Barcelona.

Fuente: es.weatherspark.com.

El periodo más ventoso del año dura 5,3 meses, del 4 de diciembre al 14 de mayo, con velocidades promedio de más de 14,8 kilómetros por hora mientras que mes más ventoso del año en Barcelona es marzo, con vientos a una velocidad promedio de 19,3 kilómetros por hora.

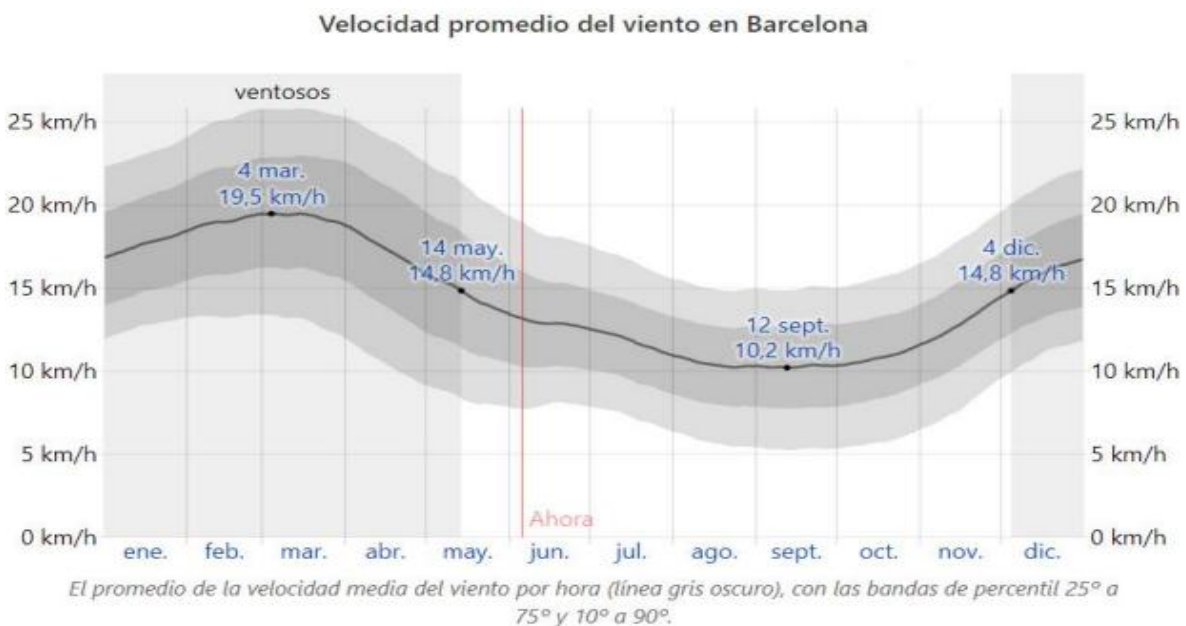


Figura N° 76 Velocidad promedio del viento, Ciudad de Barcelona.

Fuente: es.weatherspark.com.

En comparación el tiempo más calmado del año dura 6,7 meses, del 14 de mayo al 4 de diciembre mientras que el mes más calmado del año es septiembre, con vientos a una velocidad promedio de 10,3 kilómetros por hora. En resumen para la zona en específico cuentan con una intensidad que no permite su aprovechamiento como energía renovable, por ende su inclusión dentro del proceso de diseño se destacara en simplemente lograr la climatización natural en áreas de la edificación a través de una orientación permisible perpendicular a los vientos dominantes, configuración de cubiertas, patios centrales de alivio, paisajismo propiciador de microclimas, elevación

del edificio con respecto al suelo, la consideración de elementos arquitectónicos como aleros móviles en fachadas y cerramientos corredizos.

➤ **Incidencia solar**

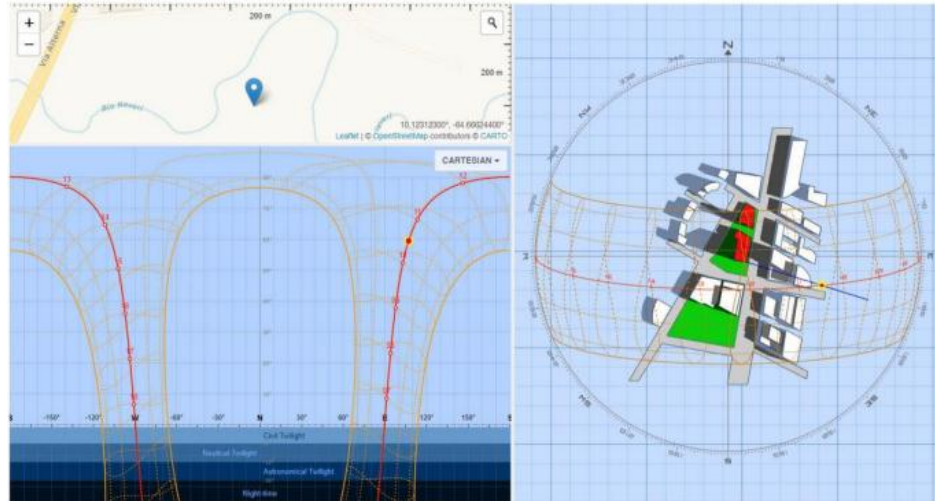
La duración del día en Barcelona no varía considerablemente durante el año, solamente varía 43 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2022, el día más corto es el 21 de diciembre, con 11 horas y 32 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de junio, con 12 horas y 43 minutos de luz natural.



Figura N° 77 Horas de luz natural y crepúsculo, Ciudad de Barcelona.

Fuente: *es.weatherspark.com*

RECORRIDO DEL SOL - ÁREA DE INTERVENCIÓN



RECORRIDO DEL SOL

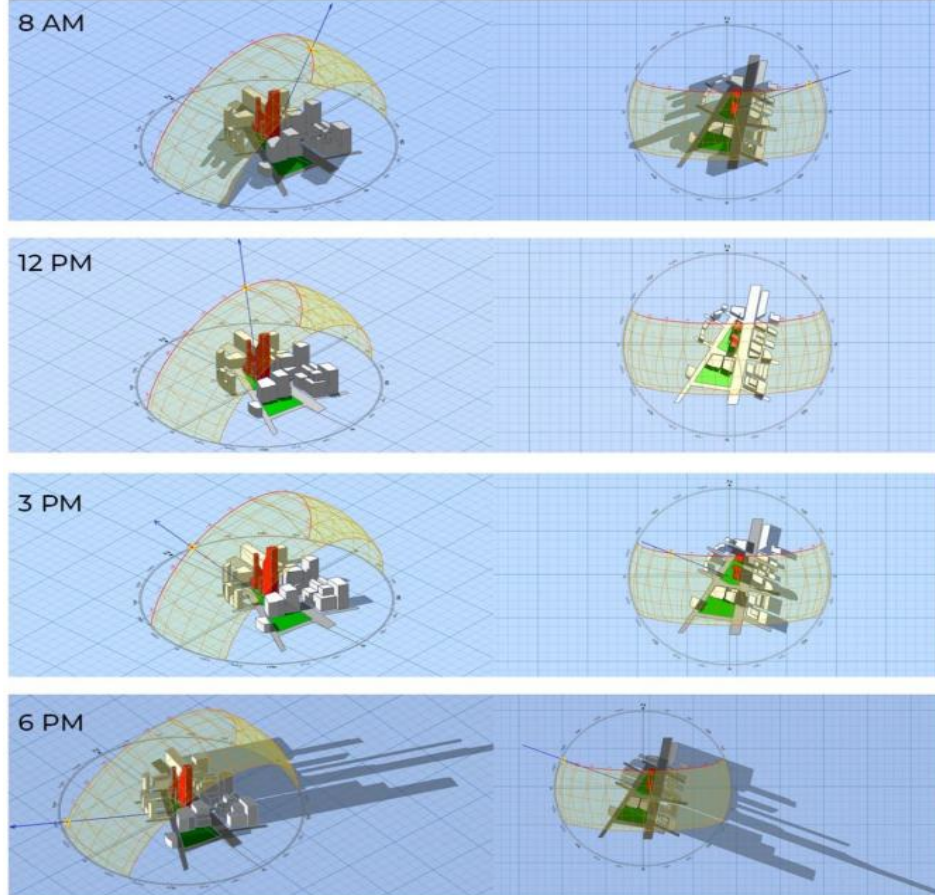


Figura N° 78 Recorrido del sol, área de intervención.

Fuente: Elaboración propia.

En vista de su alta intensidad y duración a lo largo del día se concluye que la incidencia solar es un recurso natural aprovechable por los sistemas de energías alternativa, paneles solares, igualmente se plantea la utilización de elementos arquitectónicos como brisolei, aleros y pergolas así como elementos naturales para la protección y difusión de la misma.

4.2.5 Biodiversidad

➤ Vegetación

El área de estudio cuenta con la presencia de arbustales xerófitos litorales y manglares en pequeños sectores, con comunidades espinares bajas (0,5 metros), de densidad variable. Específicamente con una zona de vida: bosque muy seco tropical (bms- t) y planos aluviales.



Figura N° 79 Porcentaje de ubicación de vegetación en área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

A través de observación directa e investigación electrónica se puede concluir que el área de estudio se encuentra cubierta en un 30% por vegetación, mientras que el área de intervención se encuentran solamente elementos puntuales por lo que existe libertad al momento del diseño paisajista siempre y cuando se incorporen las especies presentadas anteriormente y demás aptas a las condiciones climáticas.

ESPECIES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN			
VISUALIZACIÓN FOTOGRAFICA	NOMBRE		DIMENSIONES
	CEIBO	CEIBA PETANDRA	Crece hasta los 8 metros de altura. El tronco es tortuoso, y sus raíces fijan el nitrógeno al suelo gracias a la simbiosis que establecen con bacterias nitrificantes.
	CEDRO ROJO	BOBACOP SIS QUINATA	Árbol mediano grande, hasta 30 m de altura y 90 a 180 cm de diámetro. Copa ancha, extendiendo ramas pesadas: tronco algo irregular, generalmente con aletones. El tronco y las ramas más grandes armadas con espinas duras y afiladas.
	VERA	BULNESIA ARBOREA	Árbol propio de las zonas húmedas y secas, alcanza una altura máxima de 20m con un diámetro de 50cm, cuenta con una copa de amplitud media de 7-14m y una densidad de follaje alta.
	AROMO	ACACIA FARNESIANA	Árbol pequeño, perennifolio o subcaducifolio, de 2 a 5 m de altura la forma arbustiva y de 3 a 10 m la forma arbórea, con un diámetro de hasta 40 cm.
	JABONCILLO	SAPINDUS SAPONARIA	Árbol pequeño a mediano, siempre verde, alcanza los 16 m de altura y hasta 45 cm de diámetro, y hasta 25 m de altura y 80 cm de DAP. Su copa es amplia y se ramifica a poca altura. Corteza verrugosa, algo lisa, gris clara a gris oscura.

Tabla N° 42 Clasificación de la vegetación en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

ESPECIES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN			
VISUALIZACIÓN FOTOGRÁFICA	NOMBRE		DIMENSIONES
	CUJÍ	PROSOPIS JULIFLORA	Árbol espinoso, nativo del Caribe. Bajo condiciones favorables de suelo crece hasta alcanzar una altura de 20 metros, con DAP de 50 cm: Copa irregular de follaje ralo extendido.
	YACURE	PHITECELOBIUM SP.	Árbol o arbusto, espinoso, perennifolio, de 15 a 20 m de altura y con un diámetro a la altura del pecho de 80 cm (hasta 1 m). Corteza externa lisa o ligeramente fisurada, gris plumiza a gris morena con bandas horizontales protuberantes y lenticelas pálidas en líneas longitudinales.
	TUNA	OPUNTIA SP	Plantas suculentas y espinosas con tallos modificados camosos (palas), redondeados y planos, de unos 7-16 cm. Las flores son amarillas o rojizas, de 7-8cm de longitud. Florecen en los entre los meses de Marzo, Junio y Julio.
	SAMÁN	PHITECELOBIUM SAMAN	Árbol grande y umbraculiforme que llega hasta 60 metros de altura. Su copa puede alcanzar 80 metros de ancho y cubre aproximadamente 1/5 hectáreas. Cuenta con un tronco corto y grueso que carece de ramas hasta al menos un metro y medio del suelo, y tiene una corteza gris oscura y arrugada. Las hojas son perennes.
	ZARZA	MIMOSA PIGRA	Arbusto leñoso con más de 6 m de altura. El tallo es verdoso en las plantas jóvenes y se hace leñoso en las adultas. Las hojas, de color verde brillante, son bipinnadas: Y son sensibles, plegándose al tacto y al caer la noche. La inflorescencia es de color malva a rosa, nace en cabezas apretadas. pedunculadas, subglobosas de 1 cm de diámetro, cada una con alrededor de cien flores.

Tabla N° 43 Clasificación de la vegetación en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

ESPECIES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN			
VISUALIZACIÓN FOTOGRAFICA	NOMBRE		DIMENSIONES
	ALMENDRÓN	TERMINALIA CATAPPA	Es un árbol tropical que puede alcanzar una altura máxima de 15m con un diámetro de 45 cm, cuenta con hojas caducifolias. Propios de las zonas secas y húmedas.
	LIRIO ACUÁTICO	EICHHORNIA CRASSIPES	Planta acuática de la familia de las Pontederiaceae. Tiene bulbos con aire que le permiten flotar y da flores moradas. Habita en cuerpos de agua dulce como los son: ríos, lagos, charcas y embalses de los trópicos y subtrópicos localizado latitudes no mayores de 40°N y 45°S.
	MANGLE ROJO	RHIZOPHORA MANGLE	Alcanzan desde los 4 a los 10 metros de alto, su forma es de árbol o arbusto perennifolio, halófilo, en el tronco se encuentran apoyadas por numerosas raíces aéreas simples o dicotómicamente ramificadas con numerosas lenticelas, la corteza es de color olivo pálido con manchas grises, sin embargo en el interior es de color rojizo, su textura es de lisa a levemente rugosa con apariencia fibrosa.
	SUCULENTA DE PLAYA	SESUVIUM PORTULACASTRUM	Hierba perenne que alcanza hasta 30 centímetros de altura, con tallos gruesos y suaves de hasta 1 metro de largo. Tiene las hojas camosas y suaves, de color verde brillante y son lineales o lanceoladas, de 10 a 70 milímetros de largo y 2.15 milímetros de ancho. Las flores son de color rosa o púrpura.
	OLLA DE MONO	LECYTHIS MINOR	Árboles pequeños a muy grandes con una altura aproximada de 25 a 45m. su diámetro varia de 1 a 1.6m. La corteza de color pardo grisácea, en ella se observan estrías o fisuraciones pronunciadas verticalmente.

Tabla N° 44 Clasificación de la vegetación en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.6 Geomorfología

➤ Nivel freático

El nivel freático se mide con respecto a la profundidad en la que se encuentra el agua subterránea en un lugar determinado, en este nivel la presión de agua del acuífero es igual a la presión atmosférica. El Municipio Simón Bolívar se caracteriza por poseer un nivel freático alto donde el agua subterránea se encuentra a aproximadamente 1.5m. A partir del estudio bibliográfico se puede afirmar que el nivel freático en el área de implantación es menor a los 1.5m, lo cual hace no viable el diseño de sótanos y semisótanos, igualmente condiciona la selección del tipo de fundaciones a utilizar para lograr una estructura sismo-resistente en este tipo de suelo poco portante.

➤ Hidrografía

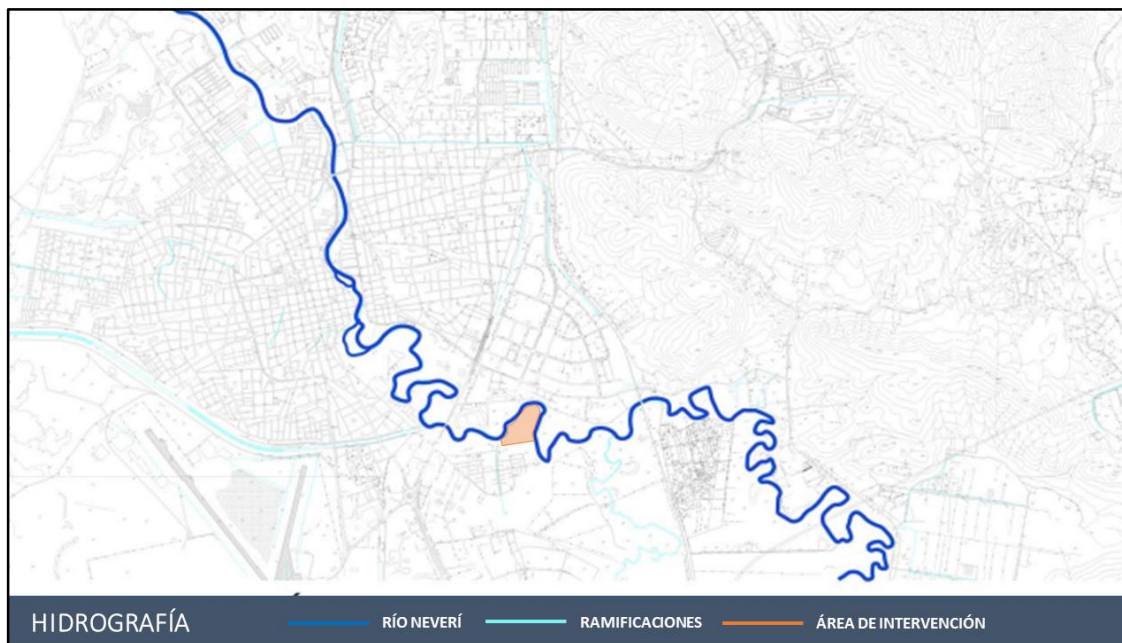


Figura N° 80 Hidrografía Río Neverí - Cuenca baja, Ciudad de Barcelona.

Fuente: Elaboración propia.

El río Neverí es el principal cuerpo de agua en las inmediaciones del área de estudio, representa el principal recurso hídrico para la zona metropolitana del estado Anzoátegui y para la ciudad de Barcelona representa un importante reservorio de agua dulce. El tramo del río Neverí que atraviesa la ciudad de Barcelona es denominado como cuenca baja (0-595msnm) comprendida desde la Corcovada hasta su desembocadura en el mar Caribe extendiéndose 10.927 hectáreas con un caudal medio de 35m³/seg.

➤ **Zonas Anegadizas**

Según un informe emitido por El Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (Minea) en el estado Anzoátegui, reportó un total de 83 sectores susceptibles a inundaciones en la conurbación que conforman las ciudades de Barcelona, Puerto La Cruz, Guanta y Lechería.

Entre los sectores susceptibles a inundaciones en el municipio Bolívar figura el sector en la cual se encuentra el área de estudio los Cortijos de Oriente. Los antecedentes de inundaciones a causa del desborde de este cuerpo de agua en los 70s y más recientemente en 2021 donde su cota paso de los 3.00 m a mas 7.00m, muestra que deben ser considerada la elevación de la propuesta con respecto al nivel 0 ya estando confirmado que el sector Cortijos de Oriente se encuentra dentro de las áreas con riesgo a inundaciones.

4.3 Variable Dependiente - Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología.

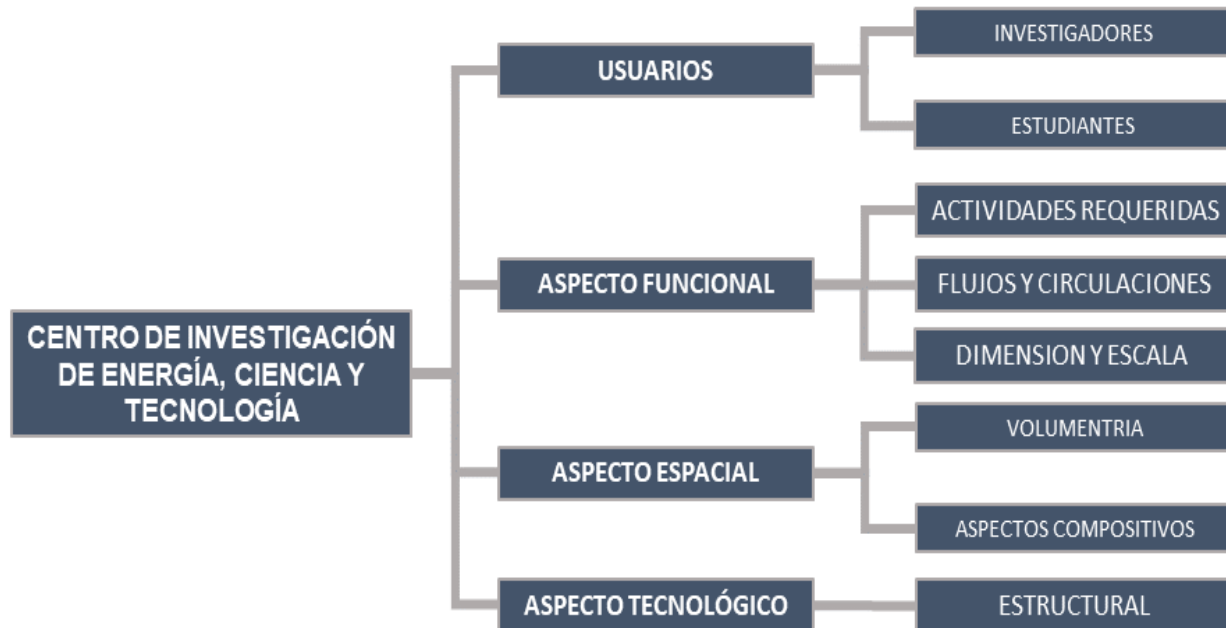


Figura N° 81 Variable dependiente.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.1 Usuarios

➤ Investigadores

El centro esta propuesto para 124 investigadores especializados en ingeniería, química, biología, mecánica, eléctrica, así como en tecnología, cifra de personas registradas obtenida a través del ONCTI para el Mun. Simón Bolívar, estos conforman el grupo de usuarios más relevante dentro del equipamiento, debido a que se asocia con ellos la actividad investigativa en cada departamento que pasará a definir las demandas espaciales indispensables correspondientes.

➤ Estudiantes

El equipamiento está destinado principalmente a la investigación científica independiente y privada, sin embargo, se puede aprovechar su potencialidad educativa a pequeña escala, a razón de esta investigación se considerará como estudiantes al grupo de 80 jóvenes perteneciente al sector técnico universitario (V. Independiente) participantes en programas locales y 32 adultos de 39 a 49 años participantes en maestrías.

4.3.2 Función

➤ Actividades requeridas

ACTIVIDADES REQUERIDAS CENTRO DE INVESTIGACIÓN			
ESPACIO URBANO	ÁREA DE USO PÚBLICO Y CULTURAL	ÁREA ADMINISTRATIVA	ÁREA DE ALOJAMIENTO
• Punto de control • Plaza de acceso • Áreas verdes • Estacionamiento	• Hall • Galería Auditorio • Salón de conferencias • Salón de talleres • Salón regular • Biblioteca • Sala de lectura • Café	• Oficina de Dirección • Oficina de Subdirección • Consejo técnico Coordinación de investigaciones • Coordinación de innovación • Coordinación académica • Coordinación de permiso científico • Oficina de estrategias Finanzas/Administración • Compras • Recursos humanos • Oficina de justificación económica • Oficina de representación legal • Oficina de información de convocatorias • Oficina de comunicación y medios • Oficina de informática • Área de secretaria • Recepción/ área de espera	• Área común • Cocina • Habitaciones • Lavandería • Sanitarios
ACTIVIDADES REQUERIDAS CENTRO DE INVESTIGACIÓN			
ÁREA DE INVESTIGACIÓN		SERVICIO GENERAL	
• Laboratorio de robótica. • Laboratorio de electrónica. • Laboratorio de código y programación. • Laboratorio de realidad aumentada y realidad virtual. • Laboratorio de inteligencia artificial. • Laboratorio audiovisual. • Laboratorio sonoro. • Laboratorio de biología. • Laboratorio ecología. ➤ SOLAR: • Laboratorio de Nanoestructuras y Catalisis (LaNaCat) • Laboratorio de Pruebas de Equipos de Calentamiento solar. • Estación Solarimétrica y Meteorológica. • Laboratorio de refrigeración y bombas de calor. • Laboratorio de Celdas Solares: Síntesis de materiales. • Laboratorios de refracción de rayos-X. • Laboratorio de Calorimetría (LC). • Laboratorio de Innovación Fotovoltaica y Caracterización de Celdas Solares. • Laboratorio de Celdas Solares y Caracterización (LaCSyC) • Horno solar de Alto Flujo Radiativo (HOSIER). • Laboratorios de secado solar (ProSeSol).	➤ EOLICA: • Laboratorio de Sistemas Eólicos – Prototipado. • Laboratorio de Sistemas Eólicos - Modelación del recurso. ➤ GEOTERMICA: • Laboratorio de Geoenergía e Interacción Fluido-Roca (LABGEO-IFR). • Laboratorio de Exploración Geotérmica. • Laboratorio de Estudios de Alteración Hidrotermales. ➤ BIONERGIA: • Laboratorio de Bioenergía. ➤ EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SUSTENTABILIDAD: • Laboratorio de Edificaciones Sustentables (LES). • Laboratorio de Innovación y Futuros. ➤ ALMACENAMIENTO Y NUEVAS TENDENCIAS: • Laboratorio Transferencia de Energía y Masa. • Laboratorio de Hidrógeno. • Unidad de Informática Servidores. • Taller de carpintería. • Taller de diseño y prototipo. • Taller de pintura. • Taller metalmecánico. • Oficinas jefes de laboratorio / taller. • Sala de reuniones. • Área común de trabajo. • Área de descanso.	• Punto de control. • Patio de maniobras. • Hidroneumático. • Tanque. • Gas. • Cuarto de basura. • Cuarto de medidores. • Planta eléctrica. • Medidor energía solar. • Calderas. • Cuarto de control ventilación forzada. • Área de carga y descarga. • Plataforma de carga y descarga. • Montacargas. • Oficinas. • Depósitos generales. • Depósitos complementarios.	• Depósito de limpieza. • Depósito de jardinería. • Talleres de mantenimiento. • Central de iluminación. • Central de telefonía y data. • Central de seguridad. • Sala de reuniones. • Vestuarios y sanitarios de empleados. • Enfermería.

Tabla N° 45 Actividades requeridas para el Centro de Investigación.

Fuente: Elaboración propia.

➤ Flujos y circulaciones

Se entiende a la circulación como el espacio destinado a la conexión entre ambientes de una circulación, mientras que los flujos representan la dirección, cualidad y cantidad de personas que transitan estos espacios el estudio de ambos permite lograr el funcionamiento óptimo del edificio sin el cruce de actividades y flujos. Con respecto al centro de investigación se plantean tres flujos principales, público general y estudiantes, personal administrativo, investigadores, y por último personal de servicio, dependientes de las actividades que se realicen en la edificación. En el siguiente diagrama se esquematizan los tipos de circulación con respecto a las relaciones funcionales entre cada área; Es importante destacar que los flujos de servicio y de público, estudiantes, no deben mezclarse, mientras que el flujo del personal administrativo es más flexible pero controlado y junto con áreas de investigación y alojamiento se consideran semipúblicas, por último, se establecen las áreas de servicio como estrictamente privadas.

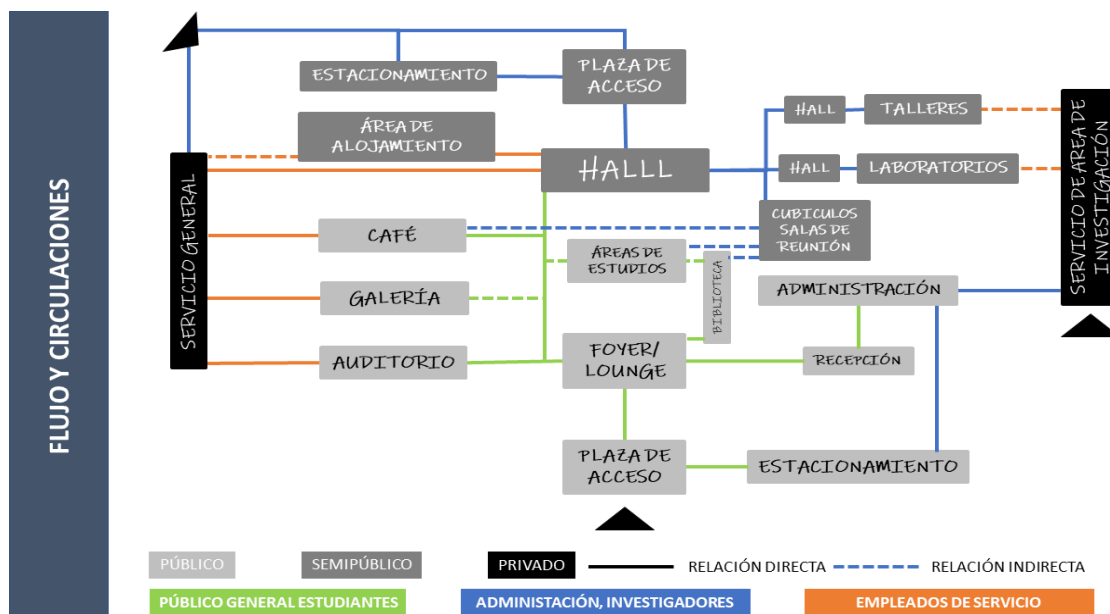


Figura N° 82 Flujos y circulaciones.

Fuente: Elaboración propia

➤ **Dimensión y escala del proyecto**

Para determinar las áreas necesarias de equipamiento de Centro de Investigación en la ciudad de Barcelona, se debe conocer el índice de m²/hab. facilitado por las Normas para Equipamiento Urbano de Venezuela, en este caso el equipamiento pertenece al renglón de educación superior, a continuación, se muestra la tabla que menciona el índice requerido.

C.- AMBITO URBANO GENERAL.		
Equipamiento Genérico	Uso Específico	Indice m ² / hab.
Recreación	Parque Urbano	0,50
	Jardín Botánico	0,20
	Jardín Zoológico	0,10
		0,80
Educación	Educación superior	1,00

Tabla N° 46 Áreas para equipamiento Urbano según uso específico.

Fuente: Normas para Equipamientos Urbanos.

Según la tabla el índice vigente para Educación Superior es de 1m²/hab, donde el proyecto se ubica en el ámbito urbano general, refiriéndose a la ciudad, para lo cual se toma la proyección de la población del área de influencia externa, Municipio Simón Bolívar, con una proyección de 517.669 habitantes para el 2022 (INE), se concluye que son necesarios 517.669m² de los cuales el centro cubrirá 9279m² correspondientes al 1.65% de la demanda total de equipamientos de sedes de

educación superior. (Debido a la falta de índices que regulen la capacidad de esta clase de equipamiento se debe analizar referentes para determinar la escala y áreas necesarias).

Debido a la falta de índices que regulen la capacidad de esta clase de equipamiento, se estudió como referente el Centro de Tecnología e Innovación (TIC) de la Universidad de Strathclyde en el Reino Unido, una edificación que cuenta con el área de 25000m² y fue diseñada para 1200 personas incluyendo académicos, investigadores, ingenieros y jefes de proyectos información a partir de la cual se establece una relación comparando el área de intervención correspondiente al Centro de Investigación, de 15000m², lo cual dio como resultado una capacidad 223 aproximada de 720 personas donde figuran todos los tipos de usuarios estudiados.



Tabla N° 47 Universidad de Strathclyde - Reino Unido.

Fuente:

Tomando en cuenta toda la información presentada se procedió a determinar un programa arquitectónico cuantitativo compuesto por las áreas requeridas de: espacio urbano, área de uso público, área administrativa, área de investigación, área de alojamiento y área de servicio general.

ESPACIO URBANO						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M2
PUNTO DE CONTROL		1,2 m2 por empleado por turno	2 personas x turno	7	escritorio, silla, sanitario	16
PLAZA DE ACCESO		10% del total				849
ÁREAS VERDES		30% de planta baja				4500
ESTACIONAMIENTO		por cada 30 m2 de construcción			12,5m2 c/u	2450
SUBTOTAL						7815
ÁREA PÚBLICA						
SPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M2
HALL	1	10% del total		233		233
RECEPCIÓN PUNTO DE INFORMACIÓN	1	1,2 m2 por empleado por turno	3	3,6		3,6
GALERIA	1					
EXPOSICIONES PERMANENTES	1	1,2 m2 por persona	125	300		300
EXPOSICIONES ITINERANTES	1	1,2 m2 por persona	125	300		300
LABORATORIO DE EXPERIMENTACION PARA NIÑOS/ JOVENES	1	1,2 m2 por persona	50			75
GALERIA INTERACTIVA	1	1,2 m2 por persona	50			75
DEPOSITO	1			20		20
ALMACEN	1			20		20
FOYER	1	1 m2 por persona	200	200		200
AUDITORIO						
SALA DE ESPECTADORES	1	0,5m2 por espectador (0,55m x 085m) NEUFERT)	200	115		115
ESCENARIO	1			91,8		91,8
CAMERINO	2	3,8m2 por persona	2	8,7		17,4
SANITARIOS	2	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		2,5		5
LAVAMOPAS	1	3m2		1,5		1,5
CONTROL PROYECCION, SONIDO E ILUMINACIÓN	1		4	10,36		10,36
SALON DE CONFERENCIAS	1	2 m2	50	144		144
SALON DE TALLERES	4	2,5 m2	20	58		232
SALON REGULAR	4	1,2m2 por persona	12	21		84
BIBLIOTECA	1	1 m2 por persona	125	160		160
SALA DE LECTURA	1	2,5 m2 por persona	20	60		60
DEPOSITO	3			8		24
SANITARIOS						
DAMAS	2	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		9		18
CABALLEROS	2	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		10		20
LAVAMOPAS	2	3m2		3		6
CAFE						
AREA DE COMENSALES	1	1,5 m2 por mesa (4 personas)	80	34,5		34,5
BARRA DE ENTREGA	1	0,6m2 por persona	2	11,6		13,34
COCINA						
ZONA DE EMPLATADO	1			6		6
COCINA CALIENTE	1			40		40

ÁREA DE USO PÚBLICO						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M2
COCINA FRIA	1			35		35
PASTELERIA	1			25		25
PREPARACIÓN GENERAL	1	1,5m2 por persona		12		12
PREPARACIÓN DE CARNES	1	1,5m2 por persona		8		8
PREPARACIÓN DE PESCADOS Y MARISCOS	1	1,5m2 por persona		8		8
PREPARACIÓN DE VEGETALES	1	1,5m2 por persona		8		8
LAVADO DE VAJILLA	1			19,8		19,8
OFICINA CHEF/JEFE DE COCINA	1			5		5
ALMACÉN DE BEBIDAS	1	2,7m2 c/u		6		6
ANTE CAVA	1			5,4		5,4
AREA DE CAVAS	5			3		15
ALMACÉN DE SECOS	1			6		6
RECEPCIÓN Y LAVADO	1			12		12
ALMACÉN DE UTENSILIOS DE COCINA	1			6		6
ÁREA DE EMPLEADOS	1	2m2	12	24		24
DEPOSITO	1			9		9
SANITARIOS						
DAMAS	2			2,5/5		7,5
CABALLEROS	2			2,5/6,3		8,8
LAVAMOPAS	2			3		4,5
LOCKERS	2	1,2 m2 por empleado	8	11		11
SUBTOTAL						2545
ÁREA ADMINISTRATIVA						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M2
RECEPCIÓN/ ÁREA DE ESPERA	1	10% del area total				52
ÁREA DE SECRETARIA	7	3m2	2	3		23
SALA DE REUNIONES	1	2.5m2	20	57,5		57,5
SALA DE CONFERENCIAS	1	2.5m2	10	25		25
OFICINA DE DIRECCIÓN	1	3m2	4	20		20
SANITARIO	1	1.08m2 por pieza COVENIN 4044	1	2,5		2,5
OFICINA DE SUBDIRECCIÓN	1	3m2	4	20		20
SANITARIO	1	1.08m2 por pieza COVENIN 4044	1	2,5		2,5
CONSEJO TÉCNICO	1	3m2	6	20.7		20,7
COORD. DE INVESTIGACIONES	1	3m2	4	18		18
COORD. DE INNOVACIÓN	1	3m2	4	18		18
COORD. ACADÉMICA	1	3m2	4	18		18
COORD. DE PERMISO CIENTÍFICO	1	3m2	4	10,35		10,35
OFICINA DE ESTRATEGIAS	1	3m2	4	10,35		10,35
ADMINISTRACIÓN/FINANZAS	1	3m2	4	18		18
COMPRAS	1	3m2	4	18		18
RECURSOS HUMANOS	1	3m2	4	18		18
OFIC DE JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	1	3m2	4	18		18
OFIC. DE REPRESENTACIÓN LEGAL	1	3m2	4	18		18
OFIC. DE INFORMACIÓN DE CONVOCATORIAS	1	3m2	4	18		18
OFIC. DE COMUNICACIÓN Y MEDIOS	1	3m2	4	18		18
OFIC. DE INFORMÁTICA	1	3m2	4	18		18
FOTOCOPIAS Y TELEFAX	1	3m2 estandar		3m2		3
ARCHIVO	1			12		12
ALMACÉN DE INSUMOS	1			6		6

ÁREA ADMINISTRATIVA						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M2
DEPÓSITO	1			6		6
ENFERMERIA	1	4.5m2	1	4,5		4,5
ÁREA DE EMPLEADOS	1	2m2	20	40		40
SANITARIOS						
DAMAS	1	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		5		5
CABALLEROS	1	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		6,3		6,3
LAVAMOPAS	1	3m2		3		3
SUBTOTAL						527,7
ÁREA DE ALOJAMIENTO						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M2
PUNTO DE CONTROL	1	1,2 m2 por empleado por turno	2	3	escritorio, silla, sanitario	3
ÁREA COMÚN Y COCINA	1		.	52		52
ALOJAMIENTO 2 HABITACIONES Y SALA	14		.	30		483
ALOJAMIENTO 3 HABITACIONES Y SALA	8		.	60		552
LAVANDERIA	1	0,8m2 por habitación	.	17,6		22
DEPOSITO	1		.	12		12
ALMACEN	1		.	15		15
SUBTOTAL						1139
ÁREA DE INVESTIGACIÓN						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M2
LABORATORIOS						
ROBOTICA	2		10	120		240
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
ELECTRONICA	1		20	240		240
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		20	10,35		10,35
CÓDIGO Y PROGRAMACIÓN	2		3	17/110		127
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		20-Mar	10,35		10,35
REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD VIRTUAL	1		10	110		110
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
INTELIGENCIA ARTIFICIAL	2		10	40/100		140
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
AUDIVISUAL	1		10	110		110
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
SONORO	1		10	110		110
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
QUÍMICA	1		3/15	40/150		40/150
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
BIOLOGIA	1		3/15	40/150		40/150
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
MATERIALES	1		15	200		200
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
SOLAR:						
LABORATORIO DE NANOESTRUCTURAS Y CATÁLISIS	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE PRUEBAS DE EQUIPOS DE CALENTAMIENTO SOLAR	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
ESTACIÓN SOLARIMÉTRICA Y METEOROLÓGICA	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35

ÁREA DE INVESTIGACIÓN						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	AREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	AREA TOTAL M2
LABORATORIO DE REFRIGERACIÓN Y BOMBAS DE CALOR	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE CELDAS SOLARES: SÍNTESIS DE MATERIALES	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIOS DE REFRACTACIÓN DE RAYOS-X	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE CALORIMETRÍA (LC)	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE INNOVACIÓN FOTOVOLTAICA Y CARACTERIZACIÓN DE CELDAS SOLARES	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE CELDAS SOLARES Y CARACTERIZACIÓN (LACSYC)	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
HORNO SOLAR DE ALTO FLUJO RADIATIVO (HOSIER)	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIOS DE SECADO SOLAR (PROSESOL)	1					
EOLICA:	1					
LABORATORIO DE SISTEMAS EÓLICOS – PROTOTIPADO	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE SISTEMAS EÓLICOS - MODELACIÓN DEL RECURSO	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
GEOTERMICA	1					
LABORATORIO DE GEOENERGÍA E INTERACCIÓN FLUIDO-ROCA	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE EXPLORACIÓN GEOTÉRMICA	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE ESTUDIOS DE ALTERACIÓN HIDROTÉRMICAS	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
BIONERGIA	1					
LABORATORIO DE BIOENERGÍA	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
ENERGIA, AGUA Y ALIMENTOS:	1					
LABORATORIO DE BIOENERGÍA	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SUSTENTABILIDAD:	1					
LABORATORIO DE EDIFICACIONES SUSTENTABLES (LES)	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE INNOVACIÓN Y FUTUROS	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA (LPE)	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
ALMACENAMIENTO Y NUEVAS TENDENCIAS	1					
LABORATORIO TRASFERENCIA DE ENERGÍA Y MASA (LABTEYM)	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35
LABORATORIO DE HIDRÓGENO	1					
OFICINA JEFE DE LABORATORIO	1		3	10,35		10,35

ÁREA DE INVESTIGACIÓN						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M
ENFERMERIA	2	4,5 m2	2	11		22
UNIDAD DE INFORMATICA						
CENTRAL DE CONTROL	1		3	10,35		10,35
HABITACIÓN DE UPS	1			30		30
SERVIDORES	1			150		150
TALLERES						
METALMECANICO						60
OFICINA JEFE DE TALLER	1		3	10,35		10,35
AREA DE TRABAJO	5					60
ALMACENAMIENTO	2					10,35
UNIDAD UPS	1					3
DISEÑO Y PROTOTIPO	1					60
OFICINA JEFE DE TALLER	1		3	10,35		10,35
AREA DE TRABAJO	5		10	5		25
ALMACENAMIENTO	2			6		12
UNIDAD UPS	1			3		3
DAMAS	6	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		12		24
CABALLEROS	4	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		12,5		25
LAVAMOPAS	1	3m2		3		6
AREAS COMUNES						
CUBICULO DE TRABAJO INDIVIDUAL	21	3m2	1	75		75
SALA DE REUNIONES	8	2,5m2	6/10	160		160
AREA COMPARTIDA DE TRABAJO	1	2,5m2	110	315		315
AREA DE DESCANSO	1	2m2	63	172		172
SERVICIO						
ALMACEN DE EQUIPOS	1			15		15
ALMACÉN DE INSUMOS	1			6		6
DEPOSITO	1			30		30
SANITARIOS						
DAMAS	2	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		7		14
CABALLEROS	2	1.08m2 por pieza COVENIN 4044		9		18
LAVAMOPAS	2	3m2		3		6
SUBTOTAL						3320,9
ÁREA DE SERVICIO						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M
PUNTO DE CONTROL	1	1,2 m2 por empleado por turno	2	3	escritorio, silla, sanitario	3
PATIO DE MANIOBRAS	1	9.3M2 NEUFERT-Arte de Proyectar Arquitectura		3		3
HIDRONEUMATICO	1			123		123
HIDRONEUMATICO DE INCENDIO	1			20		20
TANQUE	1			20		20
TANQUE DE INCENDIO	1			Por calcular		Por calcular
GAS				Por calcular		Por calcular
BASURA				8		8
CUARTO DE BASURA GENERAL	1			Por calcular		Por calcular
CUARTO DE BASURA RECICLABLE	1			Por calcular		Por calcular
CUARTO DE BASURA INORGANICA HERMÉTICA	1			Por calcular		Por calcular
CUARTO DE BASURA ORGÁNICA REFRIGERADA	1			Por calcular		Por calcular
CUARTO DE BASURA BIOLOGICA REFRIGERADA	1			Por calcular		Por calcular

ÁREA DE SERVICIO						
ESPACIO FÍSICO	CANTIDAD	INDICE/ESTANDAR	CAPACIDAD	ÁREA NETA M2	ACONDICIONAMIENTO	ÁREA TOTAL M2
ELECTRICIDAD						
PAD MOUNTED	2			6,8		6,8
EQUIPO UPS/SN	3			5		15
CUARTO DE MEDIDORES	1			6		6
PLANTA ELÉCTRICA	4			14,45		57,8
CONTROL ENERGIA SOLAR	2			12		24
TABLEROS						
CIRCUITO DE SEGURIDAD	1			Consultando		Consultando
CIRCULACIÓN	1			Por calcular		Por calcular
ESCENCIAS PARA EL CENTRO	1			Consultando		Consultando
CRÍTICAS PARA EL CENTRO	1			Consultando		Consultando
CALDERAS	1			20		20
CONTROL DE VENTILACIÓN FORZADA	1			15		15
ENTRADA CARGA Y DESCARGA						
AREA DE CARGA Y DESCARGA	1	3m x 12m		209		246
PLATAFORMA DE CARGA Y DESCARGA	1	1/3 área de carga y descarga		41		41
MONTACARGAS	1			6		6
OFICINA JEFE DE EMPLEADOS			3	6		6
OFICINA JEFE DE ALMACEN	1		3	6		6
OFICINA JEFE DE ALMACÉN DE COMIDA	1		2	3		3
ROMANA O PESO	1			6		6
DEPÓSITOS GENERALES	3			22,5		67,5
DEPOSITOS COMPLEMENTARIOS	2			15		30
DEPOSITO DE LIMPIEZA	1			16		16
DEPOSITO DE JARDINERIA	1			11		11
TALLERES DE MANTENIMIENTO						
TALLER DE CARPINTERIA Y PINTURA	1			64		64
TALLER DE PLOMERIA	1			10		10
TALLER DE ELECTRICIDAD ELECTRONICOS	1			25		25
TALLER DE MECÁNICA Y HERRERA	1			25		25
CENTRAL DE ILUMINACIÓN	1			10		10
CENTRAL DE TELEFONÍA Y DATA	1			20		20
CENTRAL DE SEGURIDAD	1	3,5m2 por persona		13		13
ÁREA DE EMPLEADOS SEGURIDAD	1	2m2 por personas		12		12
AREA DE MONITORES	1					10
CUARTO DE SERVIDORES	1					12
		1.08m2 por pieza COVENIN 4044				
SANITARIOS	2					5
LAVAMOPAS	1	3m2				1,5
VESTUARIOS Y SANITARIOS DE EMPLEADOS						
ESTAR DE EMPLEADOS	1	2m2	8	16		16
COMEDOR DE EMPLEADOS	1	2m3	8	16		16
SALA DE REUNIONES DE EMPLEADOS	1	2m4	12	24		24
ENFERMERIA	1	2m5	2	9		9
SANITARIOS						
		1.08m2 por pieza COVENIN 4044				
DAMAS	1		8	21,5		21,5
		1.08m2 por pieza COVENIN 4044				
CABALLEROS	1		8	23		23
LOCKERS	2		8	11		22
LAVAMOPAS	1	3m2		3		3
SUBTOTAL						1099

Tabla N° 48 Programa de áreas del centro de Investigación.

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Espaciales

➤ Articulación de los espacios

El Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología busca garantizar el crecimiento de la actividad investigativa, compartir sus resultados para educar y fomentar las áreas de estudios en la localidad, para lo cual es importante relacionar de la forma más eficiente el área investigativa con las áreas culturales y de estudio, sin romper el carácter semipúblico de la última

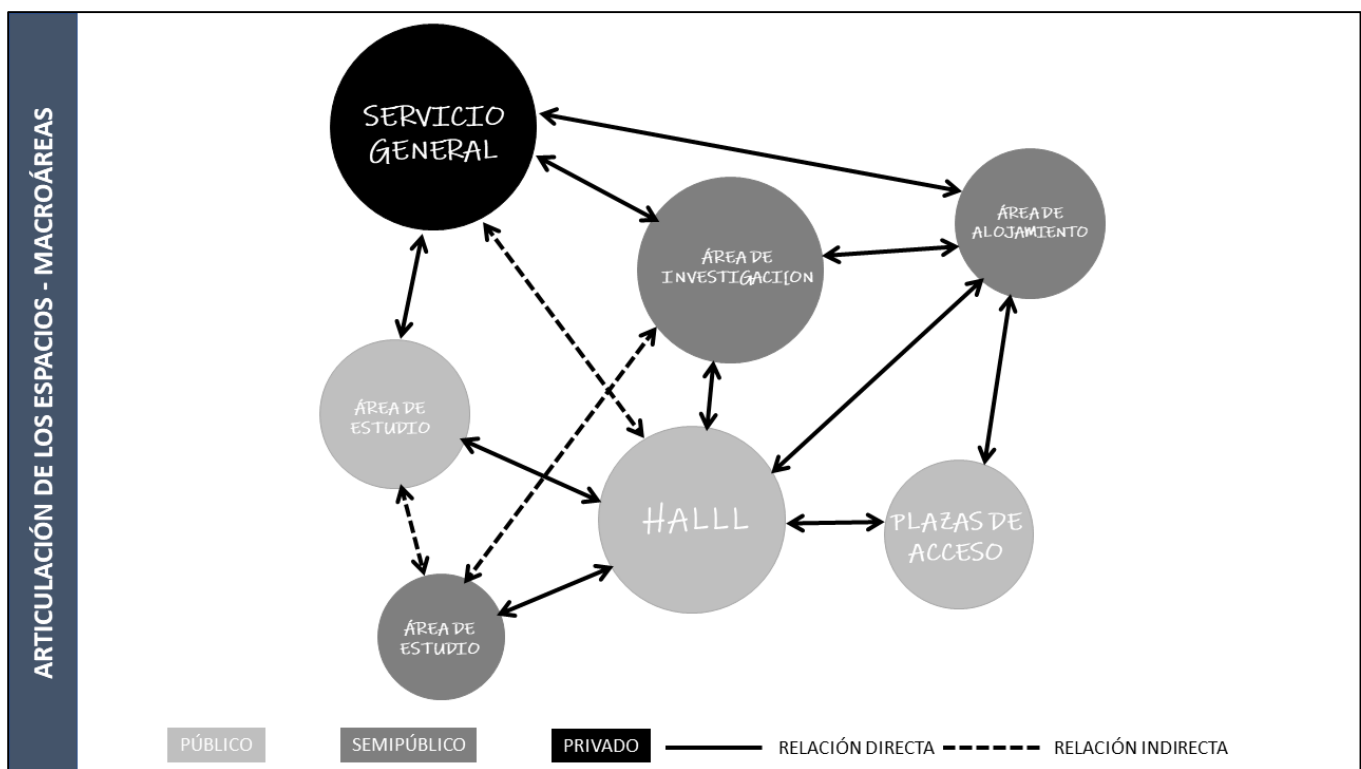


Figura N° 83 Articulación de los espacios, macroáreas.

Fuente: Elaboración propia.

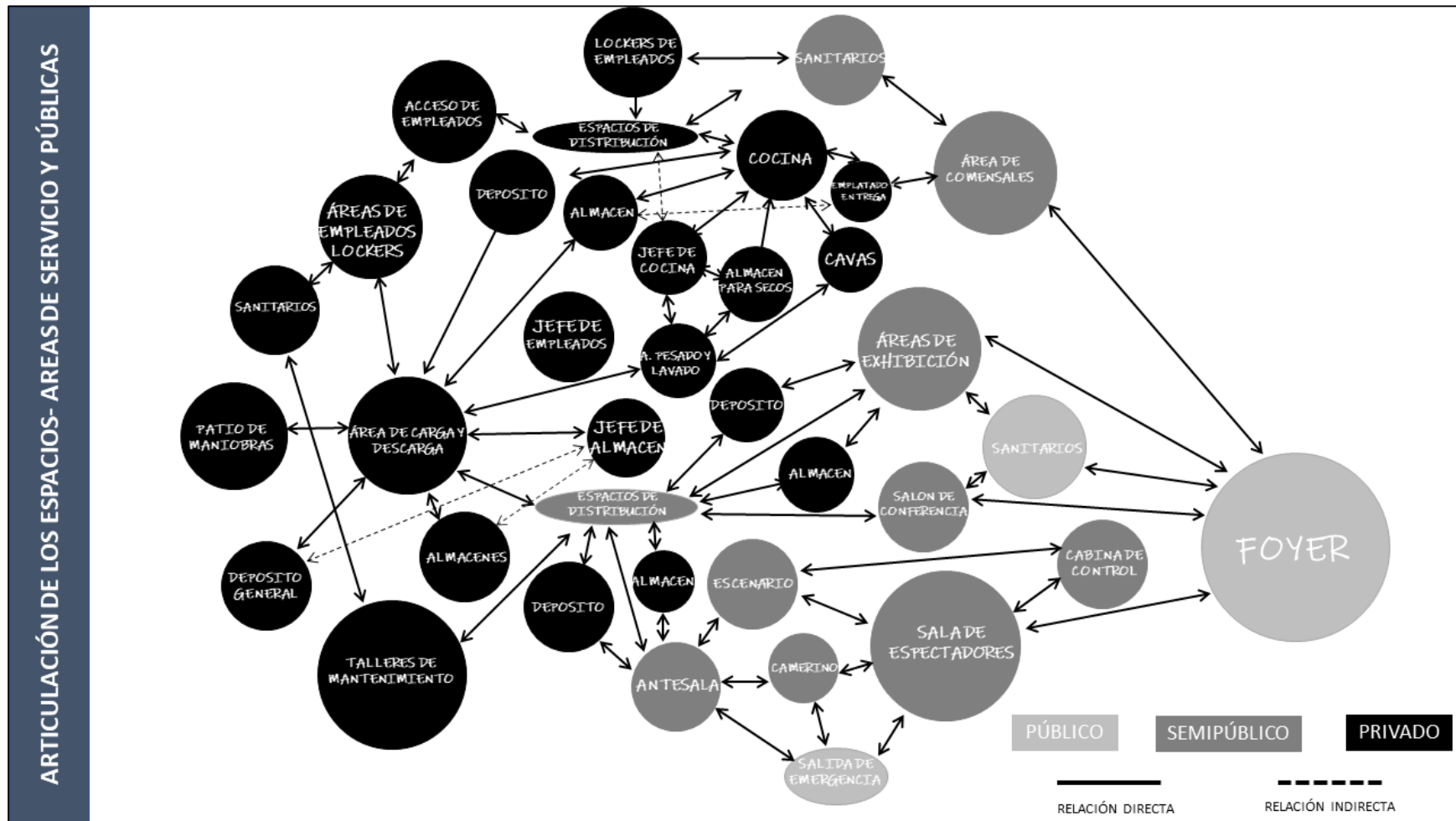


Figura N° 84 Articulación de servicio y públicas.

Fuente: Elaboración propia.

Fuente: *Elaboración propia.*

4.3.4 Formales

➤ Aspectos compositivos

Se definen como los elementos organizadores primordiales de la propuesta arquitectónica a nivel de planta y alzado, que deben trabajarse para garantizar la armonía del todo. Primeramente se tiene al eje o pauta empleado como parte central de la composición unido por dos puntos, el acceso principal y el acceso secundario, la jerarquía y escala se manifestara a través de materiales, elementos estructurales, y volúmenes independientes articulados a partir de la capacidad de personas y áreas que contengan, mientras que el ritmo o repetición se trabajará a nivel de fachada por medio de elementos de protección solar y núcleos de circulación vertical que se mantengan estándar dentro de la propuesta.

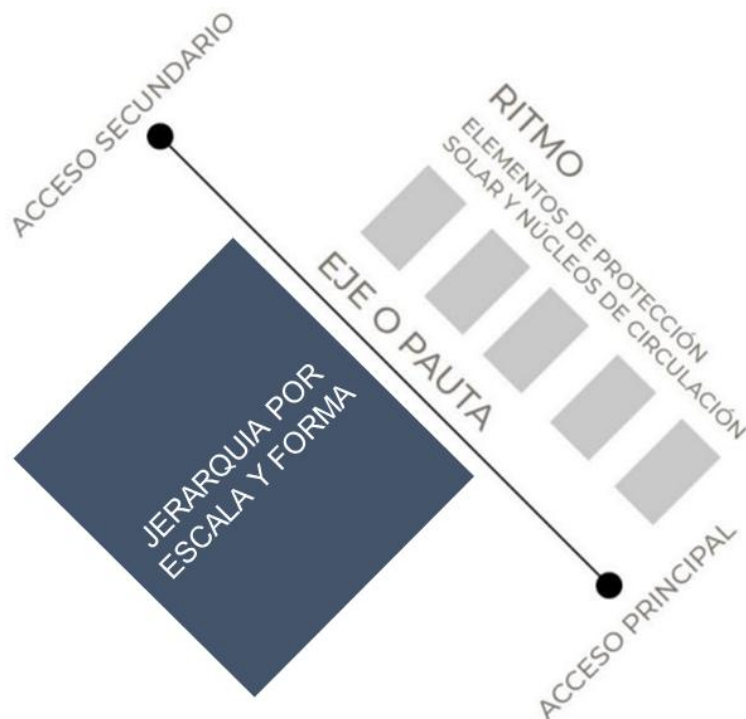


Figura N° 86 Aspectos compositivos.

Fuente: Elaboración propia.

4.3.5 Tecnológicas

➤ Estructural

El Centro de Investigación cuenta con una combinación de áreas que requieren flexibilidad espacial y funcional, por lo que se plantea dividir los módulos estructurarles en el edificio según sean áreas de investigación y las áreas de no investigación, el primero definiéndose en base al doble de un módulo de laboratorio regular, 3.70 x 9.20 m, resultando en un módulo de 7.50 x 9.20 metros, mientras que las segundas varían desde de 10 metros a grandes luces de 24 metros, por lo que se empleará un sistema estructural integrado de pórticos de perfil metálico, pórticos arriostrados, vigas de celosía y estereo estructuras.

- **Pórticos de acero y celosías**

En un edificio con altura máxima de 4 pisos, tradicionalmente se suele emplear una estructura maciza de concreto, sin embargo, en vista de los requerimientos programáticos espaciales y de flexibilidad, con entrepisos de hasta 4 metros, se estudian los pórticos y celosías de acero como alternativa esbelta, resistente y versátil. Generalmente los tipos de perfiles más usados son los H de ala gruesa, en un Centro de Investigación es prioridad considerar componentes incombustibles lo que se puede resolver con un revestimiento de concreto alrededor de los perfiles que puede llegar hasta los 20cm, resultando en pilares compuestos si llevan un revestimiento de al menos 64mm y un armado de malla de acero, o pilares mixtos al llevar un revestimiento de concreto y se dotan de armadura vertical tanto como helicoidal.

Las recomendaciones y valores estimados válidos para 3,70 metros libres de longitud en entrepiso con perfiles de HEB de 6x6 puede soportar hasta 70m², uno de 8x8

279m², uno de 10x10 418m², uno de 12x12 557m² y uno de 14x14 1115m², ya sean en losa o cubierta.

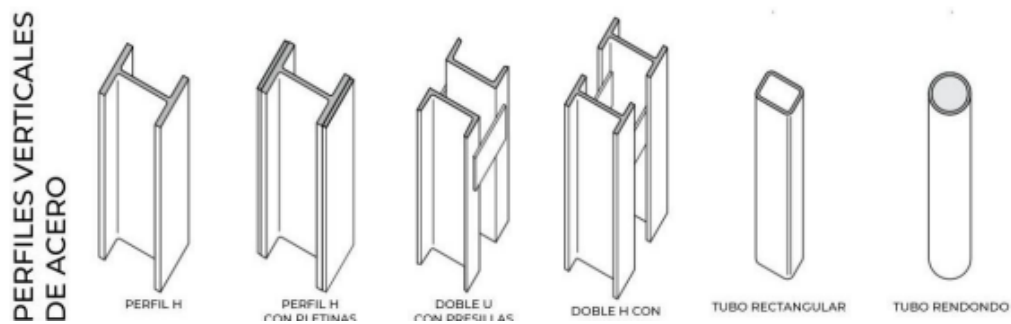


Figura N° 87 Perfiles verticales de acero.

Fuente: Adaptación, *Manual de estructuras ilustrado*, Francis D.K. Ching

En cuanto a los componentes horizontales de este sistema los perfiles IPE de alma ancha resultan más eficientes desde el punto de estructural sustituyendo a los IPN clásicos. Para la disposición de estos debe tenerse en cuenta que los forjados unidireccionales son versátiles en cuando a las proporciones de los módulos estructurales, destacando los rectangulares, mientras que los bidireccionales son más eficaces para cubrir vanos cuadrados.

El rango habitual de luces para vigas de acero va de 6 a 12 m; para luces de más de 10 m, las viguetas de alma abierta también pueden constituir una alternativa económica por su peso reducido hasta los 18 m y estimar su canto se puede emplear la formula práctica de luz/24. Mientras que para estimar el canto de una viga, vigas de acero luz/20, jácenas de acero luz/15 y su anchura entre 1/3 y 1/2 del canto.

Dentro de los componentes estructurales horizontales destacan las celosías de acero como estructuras de vector activo que redirigen las cargas exteriores principalmente a

través de la tracción y la compresión de sus componentes, estas son empleadas para cubrir grandes y medianos vanos.

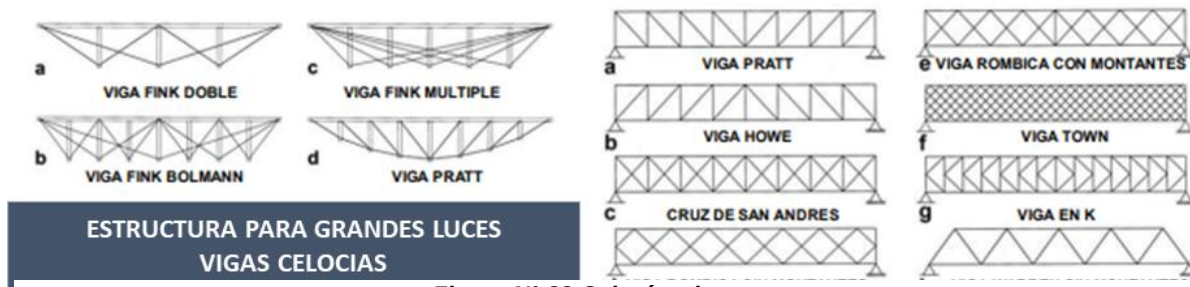


Figura N° 88 Celosías de acero.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los perfiles horizontales la Especificación para Edificios de Acero Estructural (AISC 2005) distingue entre dos tipos de conexiones, conexiones simples y conexiones de momento en esta última hay dos subdivisiones, totalmente restringida y parcialmente restringida.



Figura N° 89 Tipos de conexiones en perfiles de acero.

Fuente: Adaptación, Micah Dial Bracing Configuration.

Todas las conexiones presentan un cierto grado de rigidez, las conexiones simples (A), tienen algo de rigidez, pero se asumen de rotación libre, las conexiones de momento parcialmente restringidas (B y C) están diseñadas para ser semi-rígidas mientras que las conexiones de momento completamente restringidas están diseñadas para ser completamente rígidas.

Las conexiones simples son diseñadas como flexibles, en este caso las fuerzas cortantes verticales son las fuerzas primarias transferidas por la conexión y requieren un sistema de arriostramiento separado para lograr estabilidad lateral.



Figura N° 90 Conexiones simples en perfiles de acero

Fuente: Adaptación, Micah Dial Bracing Configuration

Las conexiones de momento están diseñadas para permitir poca o ninguna rotación, usadas comúnmente en pórticos de acero. Las conexiones completamente restringidas tienen suficiente fuerza para transferir momentos con una rotación ilegible



Figura N° 91 Conexiones de momento en perfiles de acero.

Fuente: Adaptación, Micah Dial Bracing Configurations.

entre los miembros conectados manteniendo su ángulo, mientras que las conexiones parcialmente restringidas cuentan con la fuerza para transferir los momentos pero la rotación entre los miembros conectados no es ilegible por lo que los ángulos de conexión pueden cambiar.

- **Pórticos arriostrados de acero**

Es un sistema estructural que evita el desplazamiento lateral excesivo bajo el efecto de cargas laterales mediante la provisión de elementos de acero diagonales, riostras, (en estructuras de acero) o muros de corte/núcleos (en estructuras de hormigón armado). Por lo tanto, los marcos de arriostramiento son soluciones estructurales efectivas para resistir cargas laterales debidas al viento o al sismo. Se comportan de la siguiente manera: ante esfuerzos de tensión fluye y desarrolla deformaciones inelásticas y ante esfuerzos de compresión se pandea y se produce una rotula plástica.

En una estructura de pórticos reforzados, la resistencia a las fuerzas horizontales es lograda a través de dos sistemas de arriostramiento ortogonales:

- 1) **Arriostramiento vertical:** Donde los arriostramientos en planos verticales (entre líneas de columnas) proporcionan caminos de carga para transferir fuerzas horizontales al nivel del suelo y proporcionar estabilidad lateral. Se debe procurar ubicarlos en o cerca de las extremidades de la estructura, mejor si es continuamente, para resistir el efecto de torsión y siempre que sea posible inclinados aproximadamente a 45° ya que proporciona un sistema eficiente con fuerzas de miembro relativamente modestas, y significa que los detalles de conexión donde el arriostramiento se encuentra con las uniones de viga / columna son compactos.
- 2) **Arriostramiento horizontal:** En cada nivel, es proporcionado por la acción de la placa del piso, generando una ruta de carga para transferir las fuerzas horizontales (principalmente desde las columnas del perímetro, debido al viento) a los planos de arriostramiento vertical. Pueden emplearse diafragmas o refuerzos triangulares discretos, igualmente todas las soluciones de piso que Todas las soluciones de piso que involucran encofrados permanentes, como plataformas metálicas fijadas mediante soldadura de pernos a través de la plataforma a las vigas, con relleno de

concreto in situ, proporcionan un excelente diafragma rígido plataforma a las vigas, con relleno de concreto in situ, proporcionan un excelente diafragma rígido.

Actualmente se manejan tres tipos de sistemas arriostrados PAC, PAE Y PAPR:

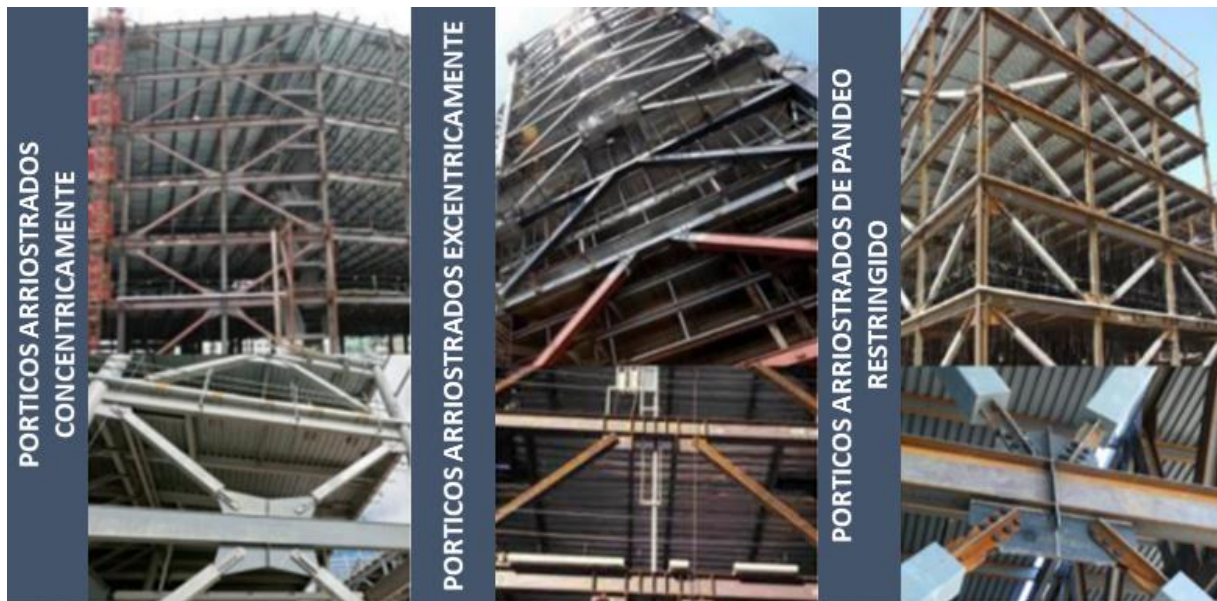


Figura N° 92 Celosías de acero y uniones en pórticos metálicos.

Fuente: Elaboración propia.

- 1) **PAC - Pórtico arriostrado concéntricamente** Debido a que las conexiones de las riostras son diseñadas para evitar (o reducir al mínimo) las excentricidades, por lo que los ejes centrales de los miembros componentes que llegan al nudo se cortan en un punto, formando así una estructura reticulada.
- 2) **Arriostrado en “X”**, sus miembros diagonales entran en tensión y compresión de manera similar a una armadura. Las conexiones para el arriostramiento en X se encuentran en las uniones de la viga con la columna y pueden requerir placas de refuerzo relativamente grandes en la unión de la viga con la columna. La restricción de espacio en estas áreas puede tener un impacto en los sistemas mecánicos y de plomería, así como en algunas características arquitectónicas por lo cual es

importante determinar las ubicaciones de las bahías arriostradas al principio del proyecto.

- 3) **Arriostramiento Chevron**, sus miembros están diseñados para fuerzas de tensión y compresión así mismo usan dos tipos de conexiones, la conexión a nivel del piso puede usar una placa de refuerzo muy similar a la conexión en marcos con refuerzos en X mientras que los miembros conectados a la viga/viga en la parte superior convergen en un punto común. Este tipo de configuración permite alojar pasillos a través de las líneas de arriostramiento en una estructura. Si se utilizan placas de refuerzo, es importante tener en cuenta su tamaño al diseñar sistemas mecánicos y de plomería que pasan a través de bahías arriostradas (AISC 2002).

➤ **PAE - Pórtico arriostrado Excéntricamente**

Son aquellos en los que las riostras estas dispuestas aleatoriamente, este sistema es exitoso ya que los vínculos, enlaces o links son segmentos de reducida longitud a través de los cuales se disipa energía aprovechando la fluencia del acero. Los enlaces representan "fusibles estructurales"; es decir, son los elementos que ante un daño eventual pueden ser reemplazados por otros sin mayor dificultad. Pueden disponerse de tres formas: al interior de la viga, en uno o ambos extremos de la viga y fuera de la viga.

La diferencia entre el arriostramiento Chevron y el arriostramiento excéntrico es el espacio entre los miembros del arriostramiento ya que en la conexión de la cartela superior en un marco arriostrado excéntricamente, los elementos se conectan a puntos separados en la viga que absorbe energía de la actividad sísmica a través de la deformación plástica.

➤ **PAPR - Pórtico Arriostrado de Pandeo Restringido**

Han sido aplicados como una solución estructural eficaz que permite aprovechar la ductilidad del acero tanto en tracción como en compresión (Crisafulli, 2014, p.73). Los PAPR, tienen a las riostras de pandeo restringido, APR, como elementos disipadores de energía encargados de recibir los esfuerzos axiales de tensión y compresión proporcionados por fuerzas de sismo.

➤ **Losacero**

ESQUEMA DE INSTALACIÓN

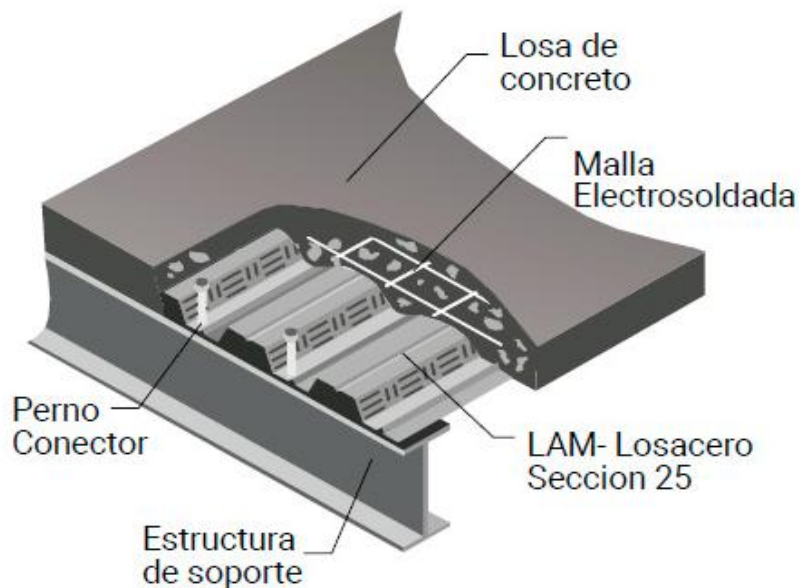


Figura N° 93 Partes de una Losacero.

Fuente: Elaboración propia.

Emplean chapas de acero corrugadas para aumentar su rigidez y resistencia a la flexión mientras que esta sirve de encofrado para el vaciado de concreto, en ocasiones también se unen a una lamina plana en la parte inferior generando conductos para instalaciones eléctricas o aislamiento acústico si son rellenos con fibra de vidrio.

Estas laminas corrugadas se conectan entre si mediante tornillos o soldadura y se fijan a las vigas de acero, alma abierta o llena, a través de pernos soldados.

El canto de estas chapas varia de los 6,5cm a los 7,5cm, con un mínimo de 5cm, dependiendo del diseño estructural se puede calcular en base a la regla práctica de luz/35 y el vaciado de concreto puede variar de mínimo 5cm hasta los 10cm. Las losas unidireccionales resultan adecuadas para cargas ligeras o moderadas sobre vanos relativamente cortos (entre 1,8 y 5,5 m).

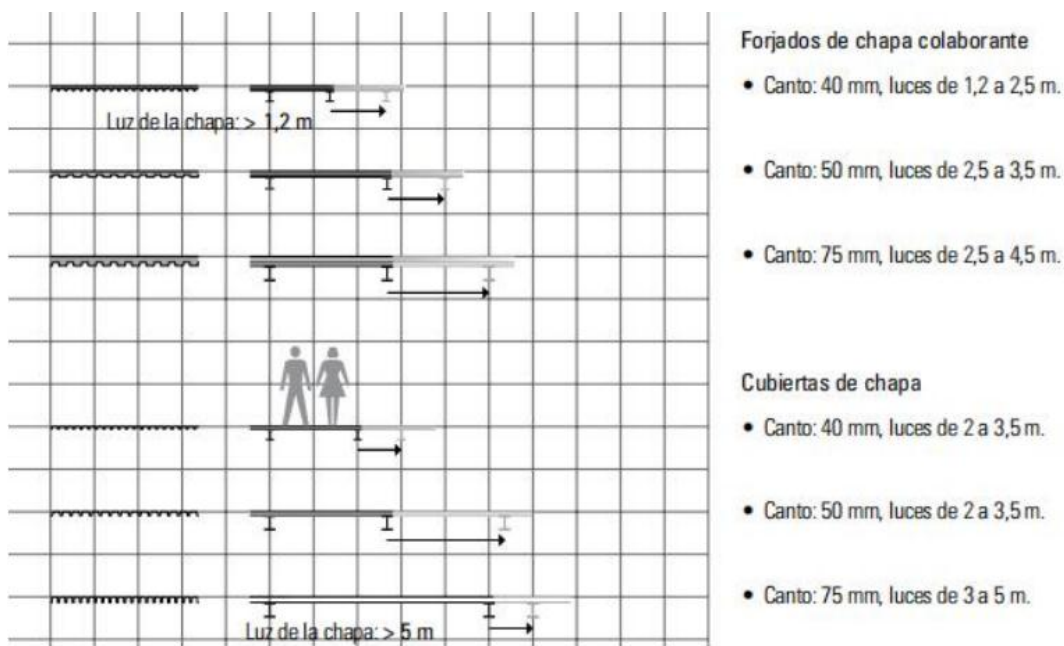


Figura N° 94 Cantos según luces losas y cubiertas de chapa de acero.

Fuente: Manual de estructuras ilustrado, Francis D.K. Ching.

De acuerdo a la configuración de edificios similares, se plantea trabajar los entrepisos de chapa colaborante con un ancho de 91.5cm para luces desde 1,20m hasta los 12m dependiendo de las necesidades estructurales, mientras que las losas a nivel de calle serán macizas vaciadas in-situ.

- **Energético**

Para garantizar el adecuado desarrollo de las actividades del equipamiento respecto a la zona en la que se desarrolla, se debe garantizar la eficiencia energética del edificio. Un edificio energéticamente eficiente es aquel que minimiza el uso de las energías convencionales, de modo de reducir su demanda energética, producir in situ de ser posible y racionalizar el uso de la energía obtenida.

Para lograr esto, se deben usar estrategias de diseño activas y pasivas. Las activas se refieren a considerar el clima y el contexto como condicionantes preponderantes para el proceso de diseño. Esto implica:

- Controlar la ventilación natural, a fin de permitir la renovación de aire y enfriar espacios.
- Usar materiales de la envolvente térmica o piel” del edificio que permita, según sean las condiciones climáticas del entorno, aislar o mantener la temperatura.
- Optimizar la entrada iluminación natural para reducir la demanda energética de iluminación artificial.

El diseño activo implica el uso de tecnologías asociadas a las energías renovables no convencionales para la generación de energía en la edificación. De acuerdo a indicadores previamente estudiados, como los niveles de incidencia solar en el municipio, esto implica la generación de energía eléctrica a partir de paneles solares fotovoltaica.



4.4 Síntesis Analítica

4.4.1 Variable Independiente: Investigación científica y tecnología en materia de Energía.

CIUDAD DE BARCELONA	INDICADOR	EVALUACIÓN
		El análisis de esta dimensión permite cuantificar de
	Figura N° 95 Paneles solares	las
	Fuente: Elaboración propia.	que se desarrollan serán incluidas en los laboratorios y talleres propuestos.
	INSTRUMENTACIÓN TECNIFICADA	Los equipos requeridos para cada tipo de investigación se tomarán en cuenta para la articulación de los espacios. El mobiliario estudiado se encuentra vigente con las necesidades de las áreas de estudio en centros de investigación afines, se considerarán en las actividades investigativas.
	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Las líneas de investigación presentadas permitirán el desarrollo de la actividad e innovación generando un impacto académico tanto como cultural a gran escala lo cual justifica el diseño de sus requerimientos programáticos.
	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	Se cuantifican dentro de esta estructura 14 procesos que responden a 4 niveles diferentes, a partir de lo cual se incluirán los espacios administrativos para cada puesto.

Tabla N° 49 Síntesis analítica - Variable Independiente

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2 Variable Control - Ciudad de Barcelona.

CIUDAD DE BARCELONA	INDICADOR	EVALUACIÓN
	SEGMENTO ETARIO	La población se encuentra dominada por el segmento etario de adolescentes jóvenes, 10 a 14 años, por lo que resulta pertinente la implementación de espacios que introduzcan y sustenten el interés por las nuevas tecnologías.
	ZONIFICACIÓN	El plan Simón Bolívar responde al crecimiento de la ciudad de Barcelona a través de un eje de desarrollo ceñido al Río Neverí enfocado en los aspectos socio-cultural y económico.
	USO ACTUAL DEL SUELO	El área de estudio se encuentra desprovista de edificaciones o elementos construidos que obstaculicen el desarrollo de la propuesta arquitectónica a razón de un 99.98%
	SERVICIOS	A partir de el estudio de los servicios correspondientes a: agua potable, aguas servidas, gas domestico, electricidad y residuos y desechos sólidos. Se propone el despliegue de instalaciones y conexiones a los servicios públicos, ya que el área de estudio de encuentra desprovista de ellos, también se plantea el uso de un sistema de abastecimiento eléctrico de respaldo.
	VIALIDAD	La principal vialidad existente es de gran escala y el área de estudio cuenta con una vía de llegada sin pavimentar, por lo que se deben implementar mejoras en las vías existentes y establecer propiamente vías consoliden la conexión.
	FLUJO VEHICULAR	El comportamiento del flujo vehicular esta regulado por la Troncal 9 aportando un buen grado de movimiento, sin embargo se deben establecer vialidades conectoras para lograr el flujo hacia el área de estudio.
	FLUJO PEATONAL	Se presenta en el área de estudio como muy bajo, en vista de lo cual se propone el diseño de conexiones urbanas peatonales, áreas para contemplación u actividades públicas y establecer rutas de transporte público que aumenten el flujo.
	TEMPERATURA	El área de estudio se encuentra influenciada por una temperatura promedio de 27.5°C, con una máxima promedio de 33 °C y mínima de 24 °C, por lo que se deben emplear estrategias arquitectónicas para la protección solar y refrescamiento interno de los espacios.
	HUMEDAD RELATIVA	La humedad se presenta como muy sofocante, no cumple con los niveles de confort para el cuerpo humano por lo tanto se implementaran elementos arquitectónicos y naturales para apaciguar este efecto junto con sistemas de refrigeración donde por medidas sanitarias no se pueda ventilar naturalmente.
	PRECIPITACIÓN	La precipitación anual suma los 622mm, con una máxima de 100.6mm, a partir de lo cual se plantea aprovechar el agua de lluvia para diferentes usos no potables como limpieza, sanitarios, riego y recargar las reservas alternas.
	VIENTOS	Los vientos dominantes llegan constantemente del noreste, no cuentan con una intensidad aprovechable a gran escala, por lo que solo se emplearán para lograr climatización natural en las áreas permitidas.
	INCIDENCIA SOLAR	Cuenta con una presencia constante y marcada a lo largo del año, superando las 12 horas diarias, por lo que se debe orientar estratégicamente la edificación en dirección este-oeste con una ligera inclinación hacia el sur para aprovechar su potencialidad a través de energías alternativas.
	VEGETACIÓN	La vegetación se encuentra en la categoría de zona de vida de Bosque muy seco tropical (bms-t) y planos aluviales alrededor y dentro de los cuerpos de agua, por lo cual se respetaran los elementos existentes e incorporaran a la respuesta paisajística. El área de estudio se encuentra 30% cubierta de vegetación mientras que el área de intervención se encuentra vacía a excepción de elementos puntuales mínimos.
	NIVEL FREÁTICO	El área de estudio cuenta con un nivel freático menor a los 1,50m, a partir de lo que se descarta el uso de sótanos y semisótanos.
	HIDROGRAFIA	Se encuentra el Río Neverí como principal cuerpo de agua en la ciudad con gran cercanía al área de estudio, se propone incluirlo como elemento pasivo de la propuesta urbana.
	ZONAS ANEGADIZAS	El área de estudio es un sector susceptibles a inundaciones, por lo que se debe emplear elementos de protección ante la posibles inundaciones previniendo incidentes a largo plazo.

Tabla N° 50 Síntesis analítica - Variable de control.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3 Variable Dependiente - Centro de Investigación de Energía, Ciencia y Tecnología.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA	INDICADOR	EVALUACIÓN
	INVESTIGADORES	De la participación constante de este grupo de usuarios dependerá el desarrollo y avance de la actividad investigativa en la propuesta.
	ESTUDIANTES	Potenciarán el impacto del equipamiento aprovechando las oportunidades educativas que se desarrollen en el.
	ACTIVIDADES REQUERIDAS	Aquí se toman en cuenta las actividades pertenecientes a un centro de investigación así como las actividades de orden público, compuesta por salas de exposición, auditorio, salones, y las actividades de investigaciones que requieren áreas de alojamiento.
	FLUJOS Y CIRCULACIONES	Se definen tres flujos principales que solo podrán cruzarse en ocasiones puntuales, público general, estudiantes, personal administrativos, investigadores y personal de servicio. Regidos por relaciones funcionales directas o indirectas.
	DIMENSIÓN Y ESCALA DEL PROYECTO	El equipamiento cubrirá el 1,64% de la demanda de educación superior en la ciudad articulado en 8496m ² con una capacidad aproximada para 720 personas, lo cual se respetará en la propuesta cuantitativa de áreas requeridas.
	ARTICULACIÓN DE LOS ESPACIOS	Establece los criterios necesarios para la disposición funcional y espacial de las macroáreas involucradas en la propuesta, recalando cuales si pueden y deben estar cercanas a otras y viceversa. Se sobrealora el carácter semipúblico de el área de investigación y como debe guardarse de circulaciones ajenas a sus usos.
	ASPECTOS COMPOSITIVOS	El conjunto los principios ordenadore permitirá obtener un resultado compositivo armonioso a la propuesta formal del centro de investigación, así como resultados eficientes con características precisas.
	ESTRUCTURAL	El sistema a considerar para la propuesta debe garantizar medianas y grandes luces, por lo que se toma de referencia tanto los pórticos de perfil metálico y vigas de celosía como las mallas espaciales o estereoestructuras.

Tabla N° 51 Síntesis analítica - Variable de dependiente.

Fuente: Elaboración propia.

4.5 Lineamientos y Criterio.

LINEAMIENTOS Y CRITERIOS	OBJETIVOS	INDICADOR CLAVE	LINEAMIENTOS	CRITERIOS
	Potenciar la educación e investigación existentes en el área de intervención contribuyendo al desarrollo de las tecnologías en la ciudad.	• Zonificación. • Producciones colaborativas. • Instrumentación tecnificada. • Líneas de investigación. • Actividades requeridas. • Flujos y circulaciones. • Articulación de los espacios.	Diseñar un espacio que fortalezca los procesos educativos y de investigación existentes, integrando infraestructura especializada, tecnología de vanguardia y espacios colaborativos.	Incorporar laboratorios, aulas tecnológicas y espacios de formación flexible. Diseñar áreas comunes, como zonas de coworking y espacios abiertos.
	Implementar espacios para la manifestación de las producciones del centro de investigación impulsando las ciencias y tecnologías en materia de energía en la conurbación.	• Segmento etario. • Investigadores. • Estudiantes.	Contemplar el diseño de espacios para el aprendizaje didáctico. Diseñar espacios para el desarrollo de iniciativas y eventos destinados al público general	Diseñando un laboratorio de experimentación electrónica, química y biológica para niños. Implementando salones de capacidad espacial adecuada para talleres prácticos en robótica, audiovisual y programación para jóvenes. Proponiendo galerías interactivas que expongan procesos físicos e inteligencia artificial. Proponer áreas para exhibir el resultado de las actividades investigativas del Centro.
	Revalorizar el perfil natural del Río Neverí como una oportunidad de desarrollo implementando espacios que reafirmen el sentido de pertenencia en el usuario	• Vialidad. • Flujo vehicular. • Flujo peatonal. • Uso actual del suelo. • Hidrografía. • Nivel freático. • Zonas anegadizas. • Dimensión y escala del proyecto. • Aspectos compositivos.	Considerar el potencial escénico del ambiente natural existente.	Diseñando plazas de permanencia que respeten la barrera natural del Río Neverí. Estableciendo una red de disposición para miradores. Generando una ciclovía al borde del Río Neverí. Establecer y diseñar paradas que permitan el acceso de peatones al área de estudio.
	Desarrollar espacios públicos de esparcimiento integrando la propuesta al plan especial del bulevar Simón Bolívar.	• Servicios. • Temperatura. • Humedad relativa. • Precipitación. • Vientos. • Incidencia solar. • Vegetación. • Estructural. • Energético.	Establecer parámetros para el aprovechamiento de las condiciones climáticas y recursos naturales	Proyectar un muelles que permita aprovechar el río Neverí. Crear un boulevard que aumenten el flujo urbano a nivel peatonal.
	Incorporar a la propuesta el uso de tecnologías renovables minimizando así el impacto ambiental del proyecto.	• Precipitación. • Vientos. • Incidencia solar. • Energético.	Integrar tecnologías renovables en el diseño del centro como parte de una estrategia arquitectónica sostenible.	Incorporar sistemas de paneles solares y colectores térmicos que aprovechen las condiciones climáticas de la región. Aplicar estrategias para el ahorro y reutilización del agua.

Tabla N° 52 Lineamientos y criterios.

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V ANALISIS DE RESULTADOS

5.1 Consideraciones generales

En este capítulo, se establecerán todos los elementos de localización espacial, resultado de los análisis y conclusiones establecidas en los capítulos anteriores, para determinar los usos necesarios que garanticen el funcionamiento de todas las actividades requeridas por el Centro de Investigación Biomédica de la Universidad de Oriente , sin dejar de lado la relación con el espacio físico requerido y su análisis cualitativo y cuantitativo, abasteciendo la demanda poblacional que requiere este tipo de equipamiento relacionado con una edificación de tipo Institucional En el siguiente capítulo se integran las líneas de diseño que generan la propuesta arquitectónica, para posteriormente desarrollar las zonificaciones y el diseño arquitectónico del proyecto.

5.2 Conceptualización arquitectónica

“La valorización visual del rio y la jerarquización espacial del recorrido como elemento organizador de espacio”. Se estudia la morfología de la parcela con el objeto de plantear un volumen que permita aprovechar visualizar hacia el cauce del rio y el entorno desde las distintas áreas planteadas.

La forma debido a la capacidad de transformación, parte de formas puras, como elemento base se hace uso de una circunferencia, que debido a su nivel funcional puede ofrecer grandes visuales a la cual se le van agregando elementos más alargados adaptados a la necesidad funcional.

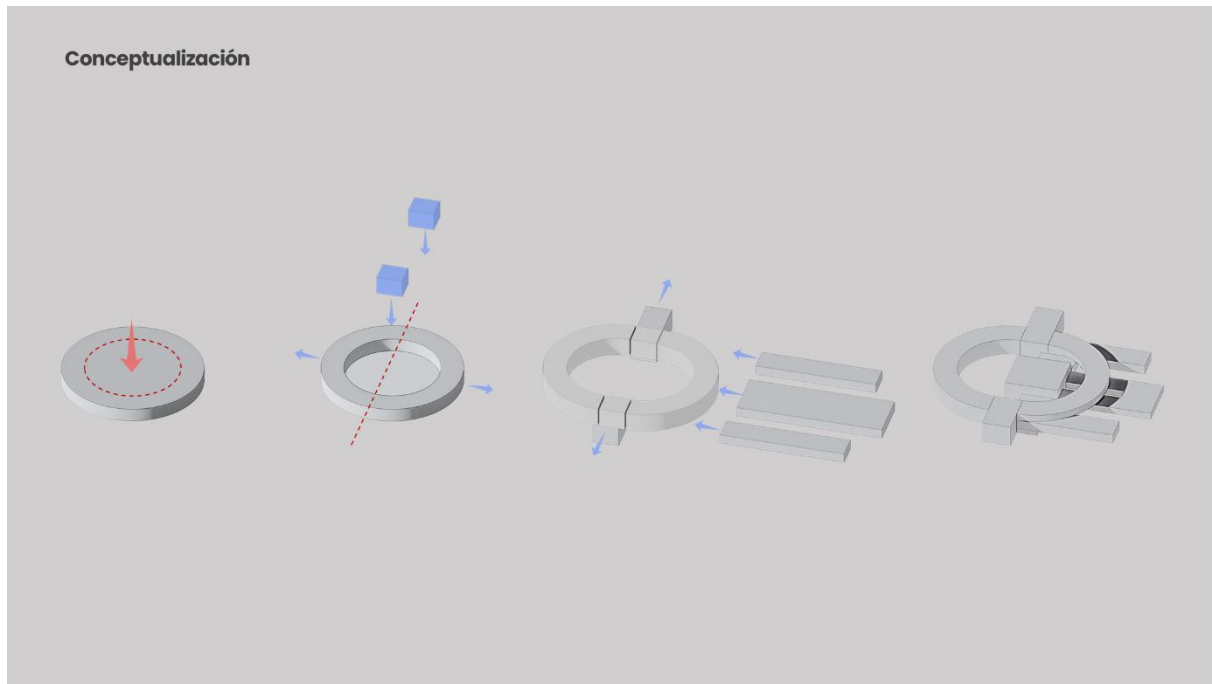


Figura N° 96 Conceptualización

Fuente: Elaboración propia

Esto no solo demuestra funcionalidad, sino que también busca ser una representación conceptual. A esta se le agregan 3 elementos en forma de paralelepípedo. A partir de estas formas se comienza a desarrollar la composición, las cuales sufren un proceso de adición y sustracción que se va moldeando con el objeto de responder a las variables anteriormente mencionadas y dar respuesta conceptualmente. El área de investigación se encuentra en los 3 paralelepípedos. Las áreas de galería, estudio y zonas administrativas en el volumen radial, mientras que las áreas de acceso y auditorio en los elementos intermedios.

5.2 Criterios de conceptualización arquitectónica

5.2.1 Implantación

Para la implantación de centro investigativo se tiene que tomar en cuenta aspectos fundamentales como lo son: las características urbanas y ambientales del sector. En el caso de la vialidad, se planteó el desarrollo de la avenida que da acceso al área de implantación con el objetivo de facilitar el acceso tanto peatonal como vehicular a la propuesta. Colocando áreas públicas y plazas de acceso como recolectores de estos dos flujos. El sector Cortijos de Oriente se encuentra dentro de las áreas con riesgo a inundaciones. Por lo tanto, se elevó la edificación y se consideró el retiro por normativa del cuerpo de agua que en este caso deben ser 90mts. Reduciendo significativamente el área en la parcela.



Figura N° 97 Criterios de implantación

Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Funcionales

Las composiciones de los espacios están clasificadas en: Públicas, semipúblicas y privadas. El manejo y conexiones de los flujos están organizados de forma que las zonas de mayor flujo como el auditorio no influya de forma directa en las zonas más privadas y de mayor concentración como lo son los laboratorios investigativos. De esta forma se permite la relación de distintos tipos de usuarios dentro de un mismo equipamiento. El manejo de un solo acceso, genera una mayor organización y control.

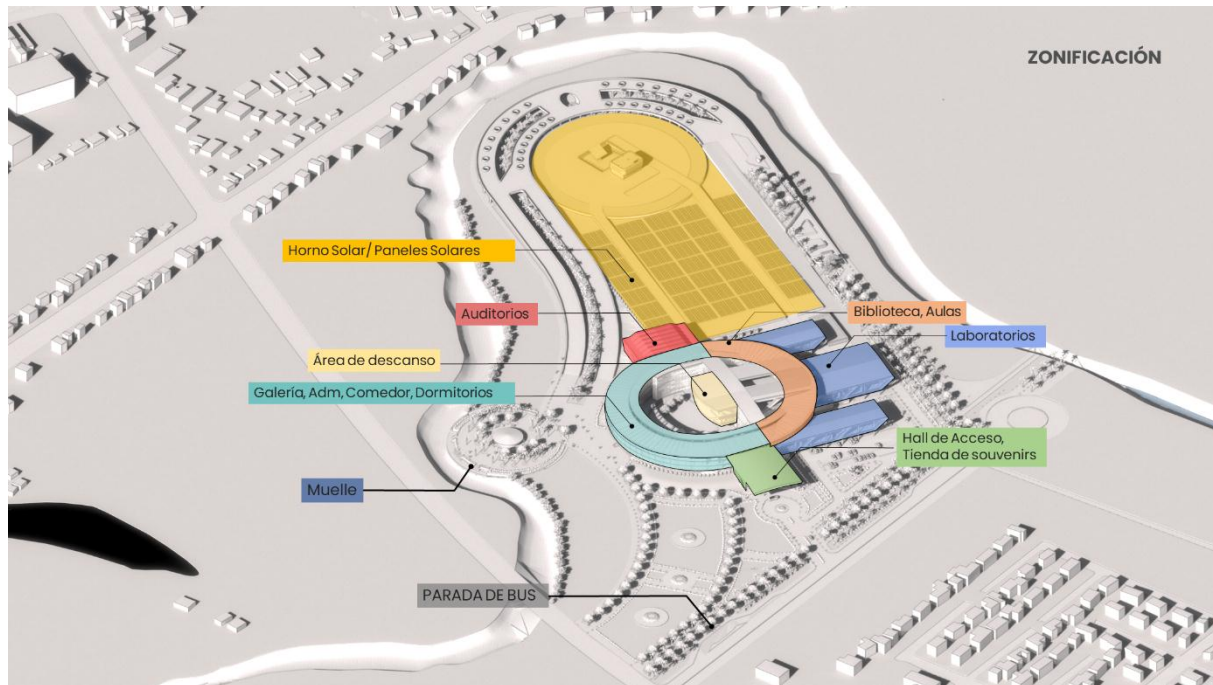


Figura N° 98 Zonificación de áreas

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Formales

La forma de la edificación debe responder a las características tipológicas de los centros de investigación, por esta razón se mantiene una tipología racional que incorpora elementos actuales.

El manejo de los volúmenes caracterizados por la función, que poseen forma regular. se justifica por medio del concepto generador donde se busca enfatizar las visuales y responder a la función que en ellos se alberga.

El tratamiento de ellos dará como respuestas, fachadas continuas con elementos de ritmo que permitirá jerarquizar ciertos espacios o darle protección solar. Todo ello por medio de volúmenes que proporcionaran visuales internas y externas que pueden ser apreciadas desde la avenida externa.

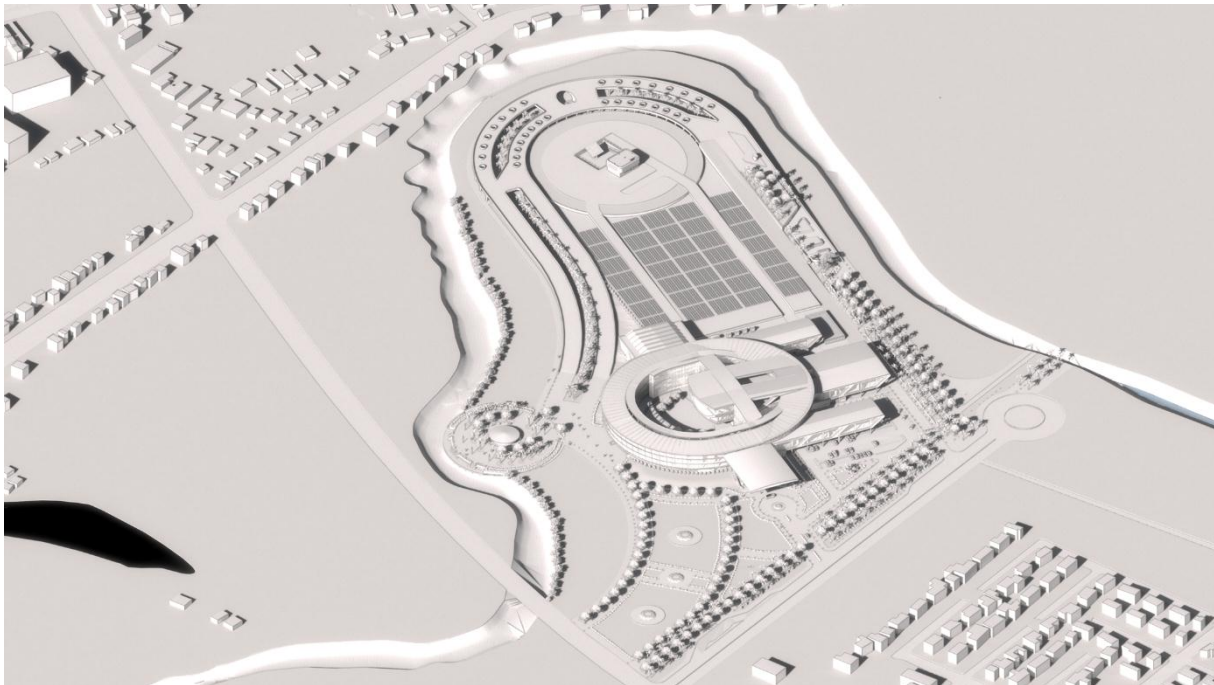


Figura N° 99 Propuesta formal

Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Espacialidades

La propuesta posee unas sustracciones internas que permiten generar espacios, a dobles y triples alturas donde pueden dar una sensación de espacios desahogados, que permitan la integración de los distintos usuarios en ambientes que puedan servir de uso común.

5.2.5 Tecnológico

Se plantea el uso de un sistema estructural mixto, el cual, está regido en su predominancia por el acero, el cual ayuda a mimetizar e integrar la edificación a la tipología industrial - universitaria. Sin embargo, también este sistema también permite crear luces estructurales más amplias para darle mayor flexibilidad a los espacios, mediante el uso de cerchas que ofrecen mayor manejo de las cargas axiales. El recubrimiento y manejo de materiales en cuanto a acabados, serán acordes a una edificación de alto tráfico para poder garantizar una mayor duración y mantenimiento de espacios.

5.2.6 Ambiental

Las caminerías que se propone dentro del área a intervenir, permite que se generen espacios zonificados de plazas las cuales se componen de elementos básicos como: agua, vegetación y descanso. Estos elementos crean microclimas dentro del desarrollo paisajista, los cuales, dan un mayor confort a los usuarios, ya que esta organización permite bajar las sensaciones climáticas de temperatura

5.3 Zonificación por áreas

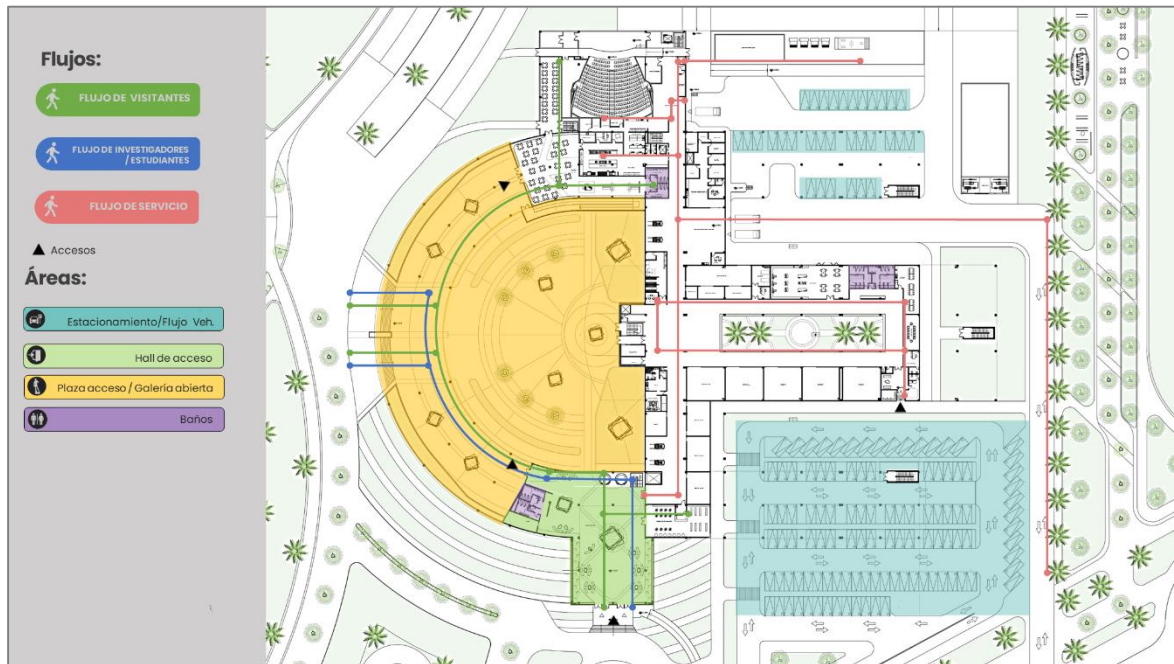


Figura N° 100 Zonificación planta baja.

Fuente: Elaboración propia

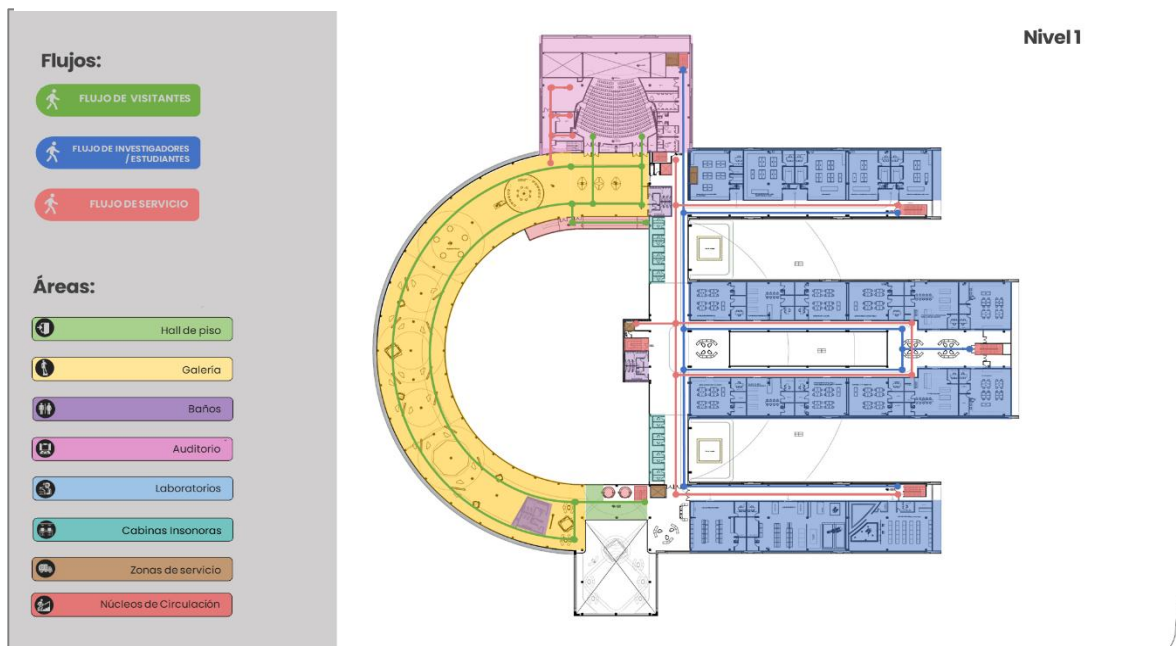


Figura N° 101 Zonificación Planta Baja.

Fuente: Elaboración propia

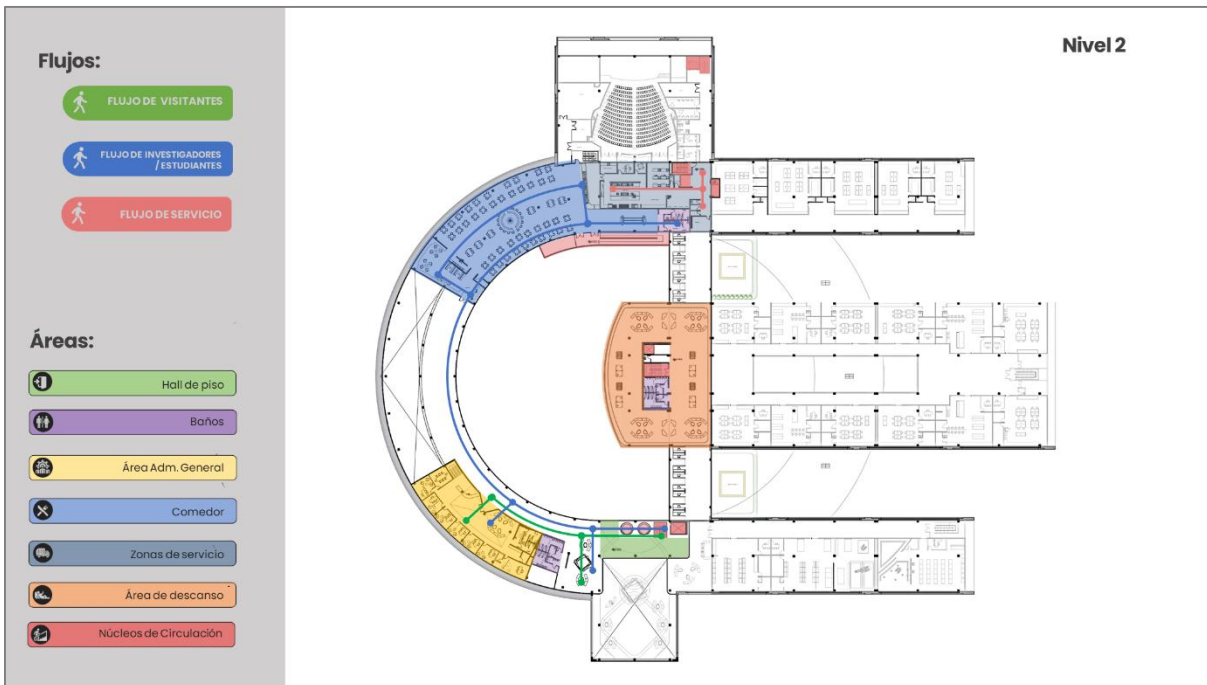


Figura N° 102 Zonificación Nivel 2

Fuente: Elaboración propia

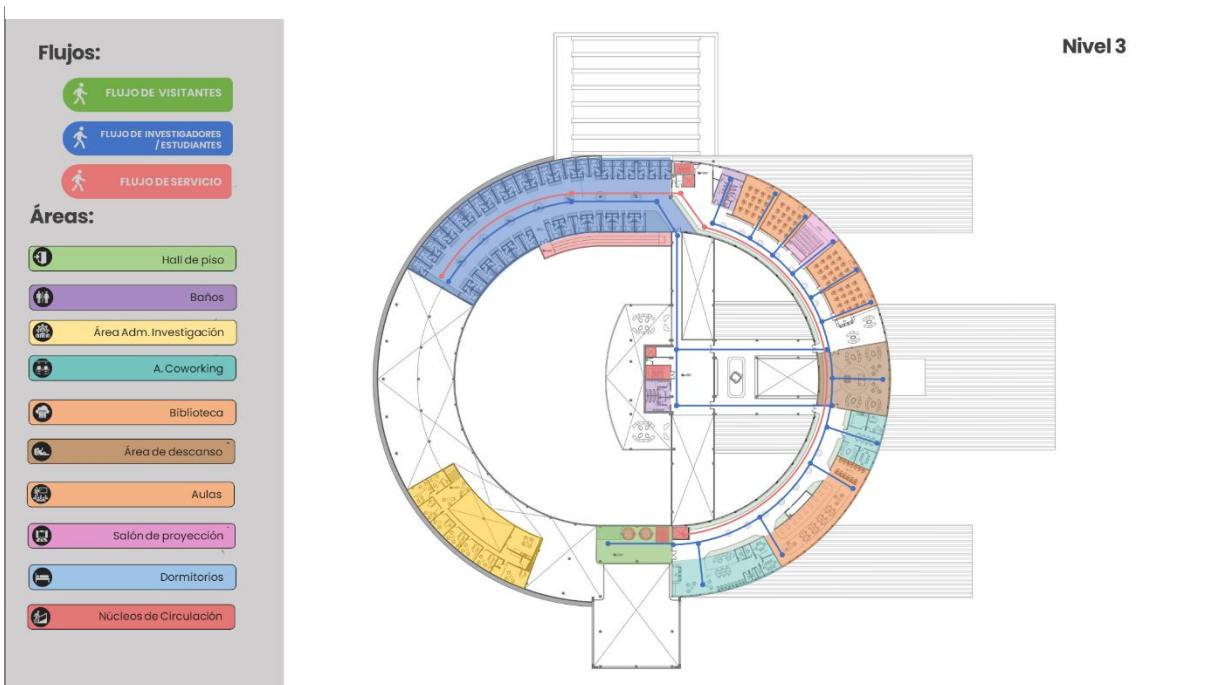


Figura N° 103 Zonificación Nivel 3

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 102 Planta Techo
Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE ING. Y CS. APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

T U U U U

< 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Ubicación Relativa: B conje, EDO Anzoátegui.



Fecha:

26/06/2025

Notas:

Tutor Académico:
ARQ. SANCHEZ ROXANA

Bachiller:
GARCIA ENRIQUE

Norte:



Escala: 1:2000

PLANTA TECHO

A1

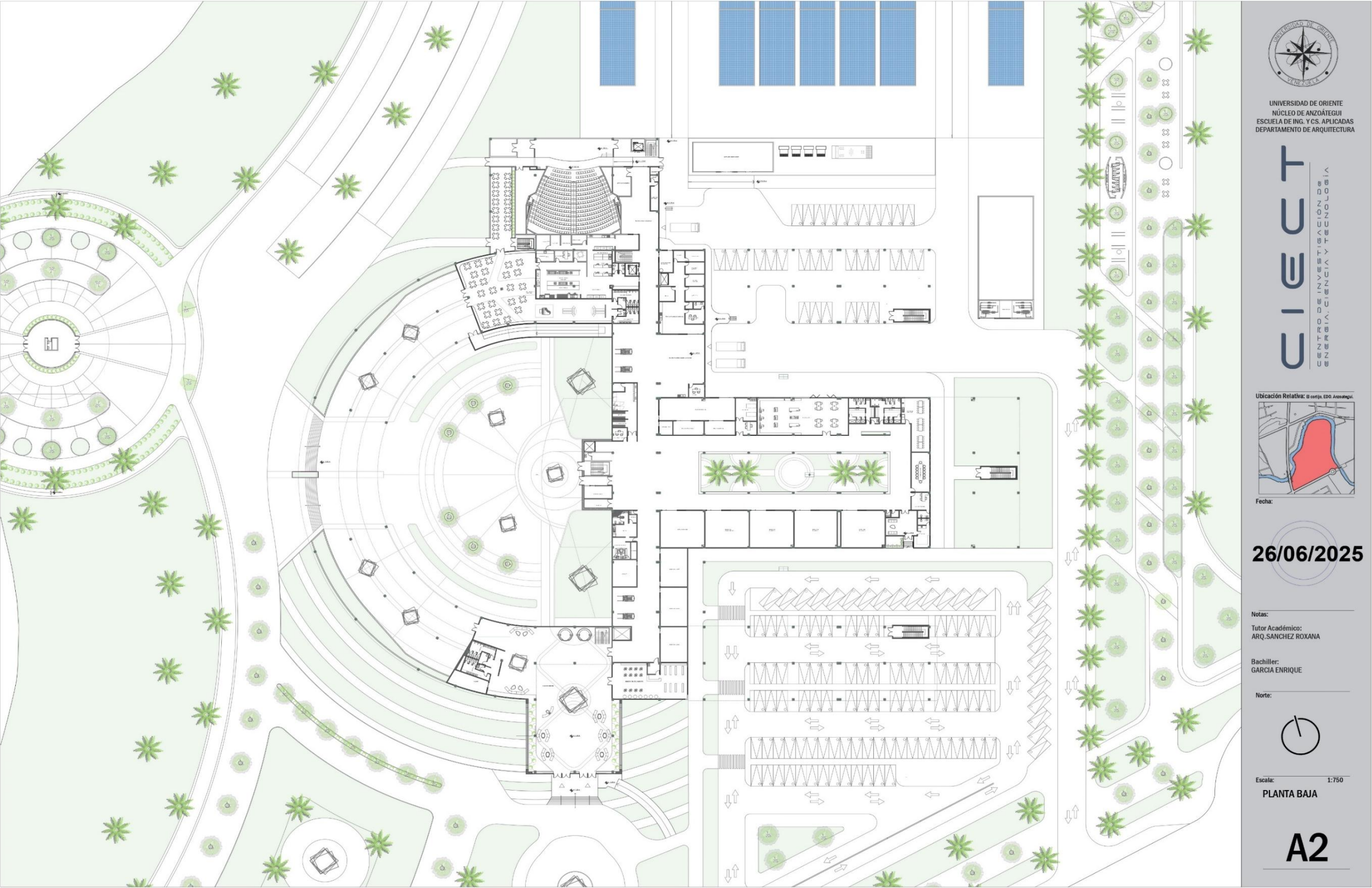


Figura N° 103 Planta Baja

Fuente: Elaboración propia

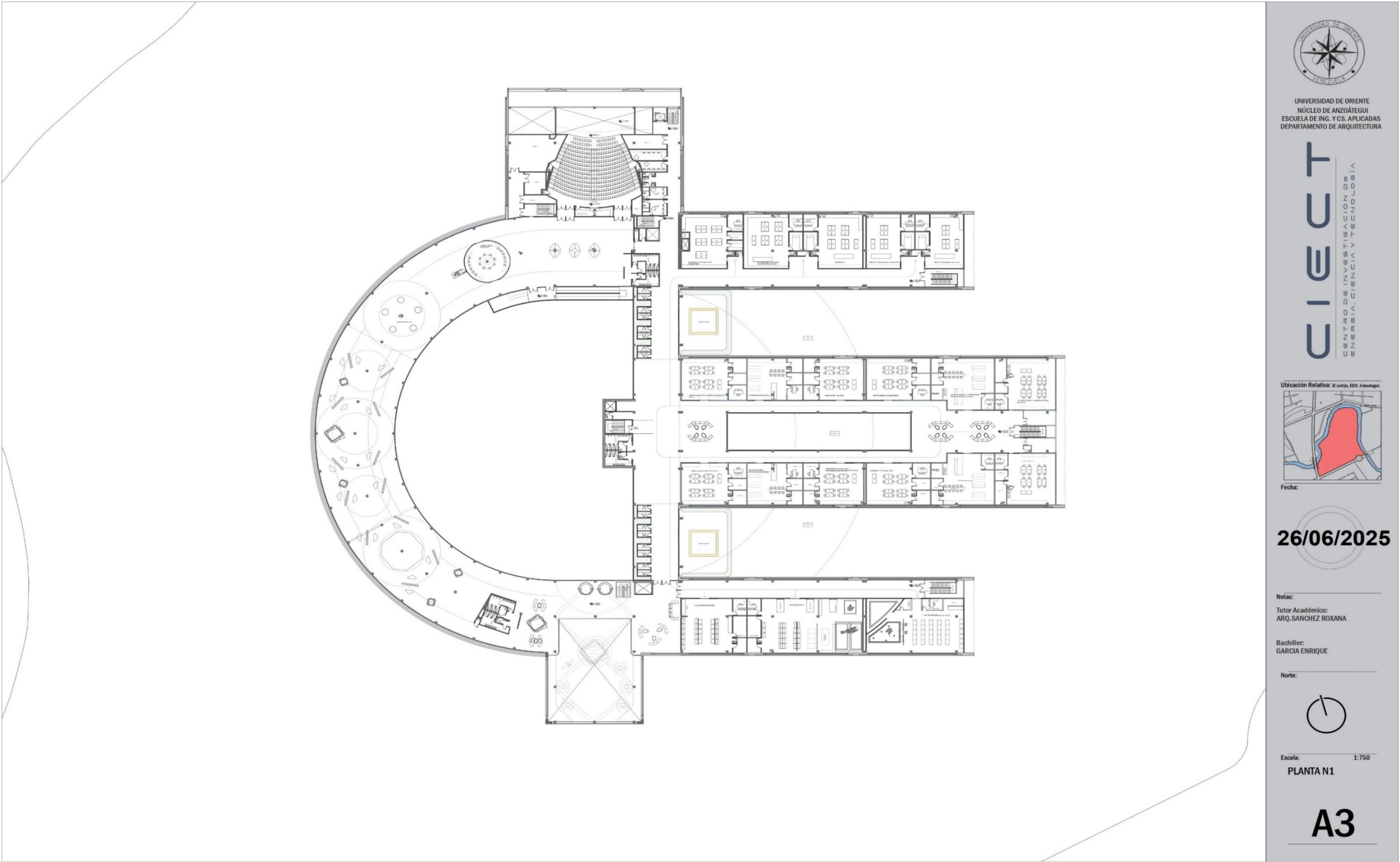


Figura N° 104 Planta Nivel 1

Fuente: Elaboración propia

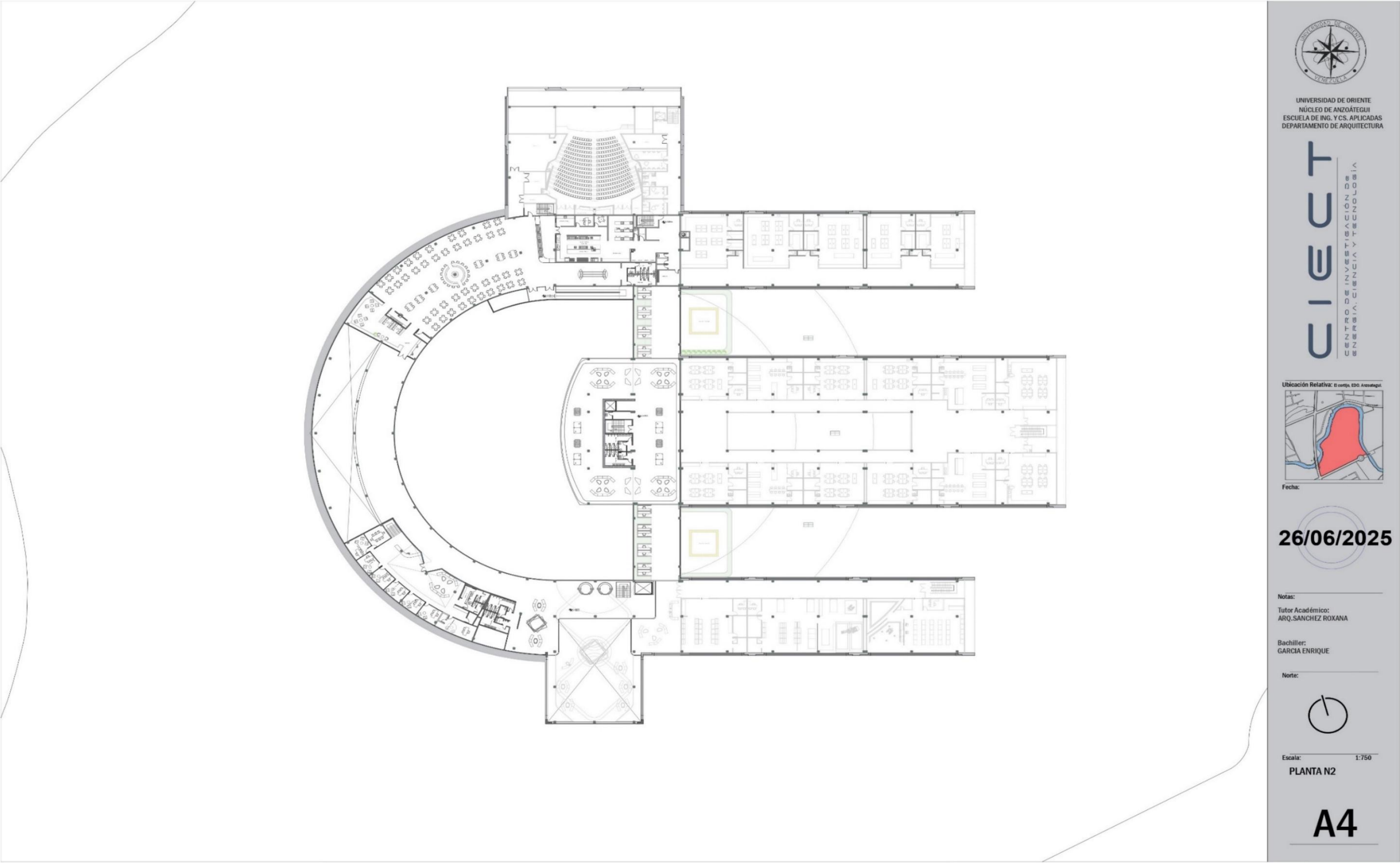
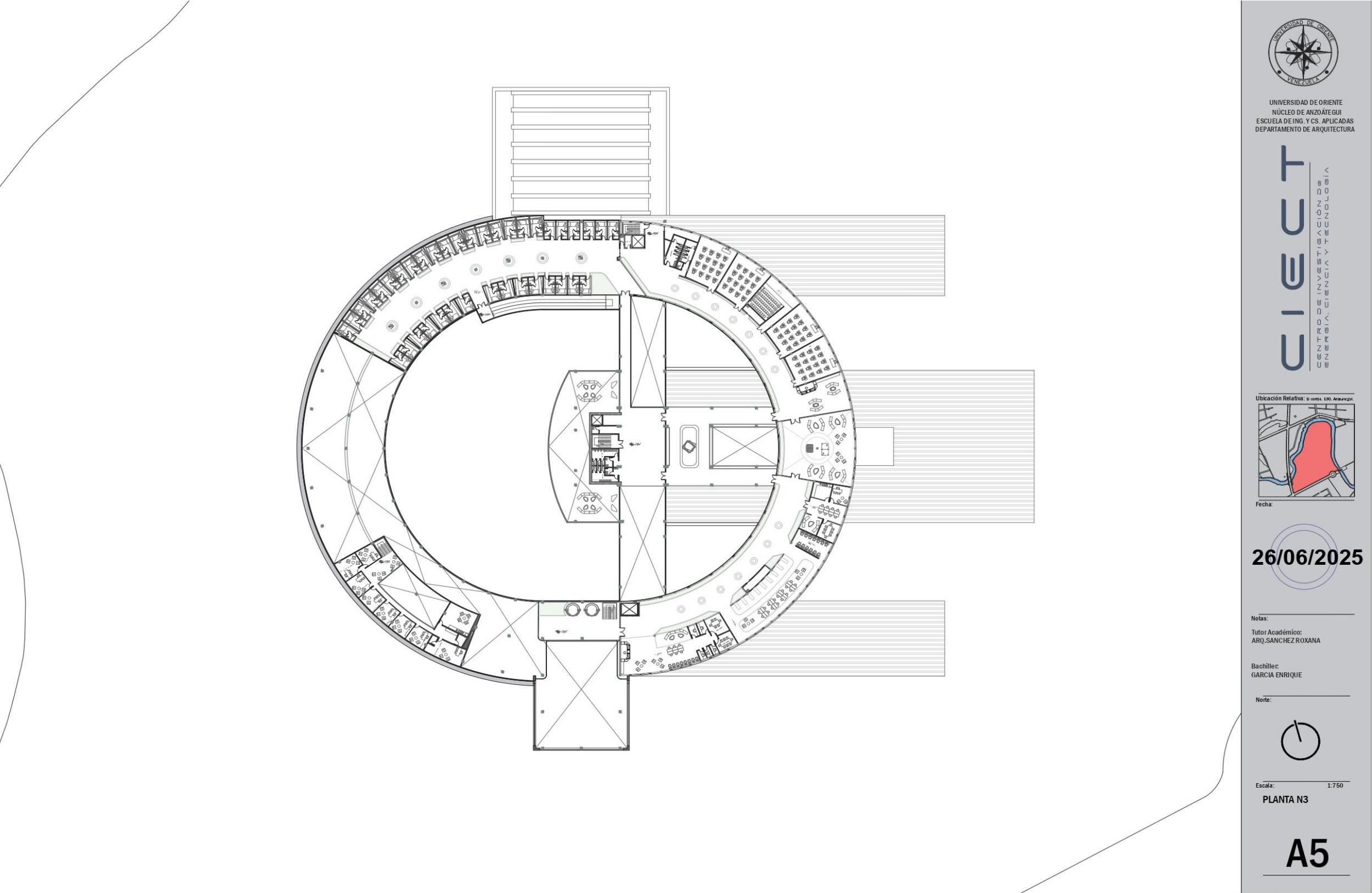


Figura N° 105 Planta Nivel 2

Fuente: Elaboración propia



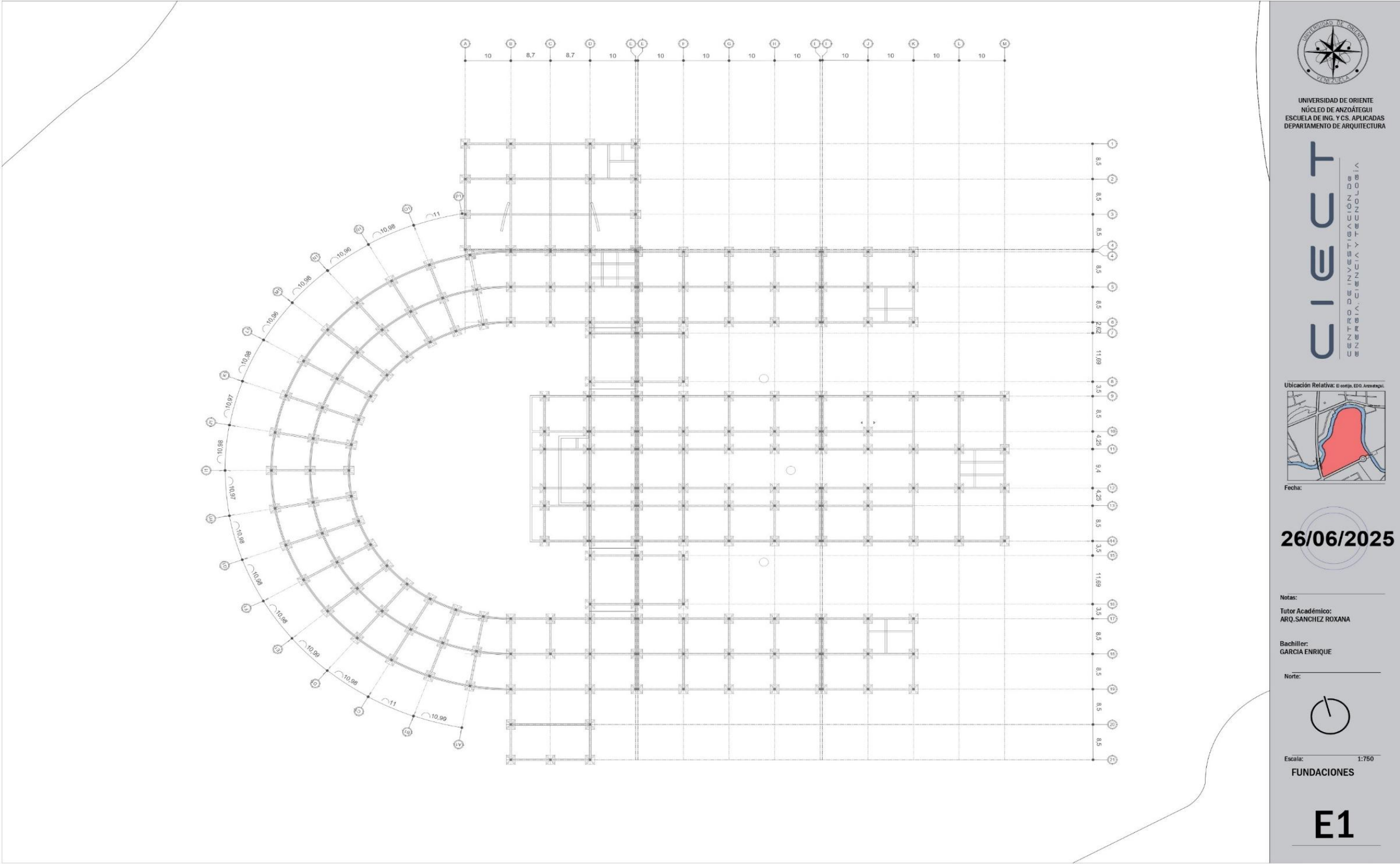


Figura N° 107 Plano de Fundaciones

Fuente: Elaboración propia

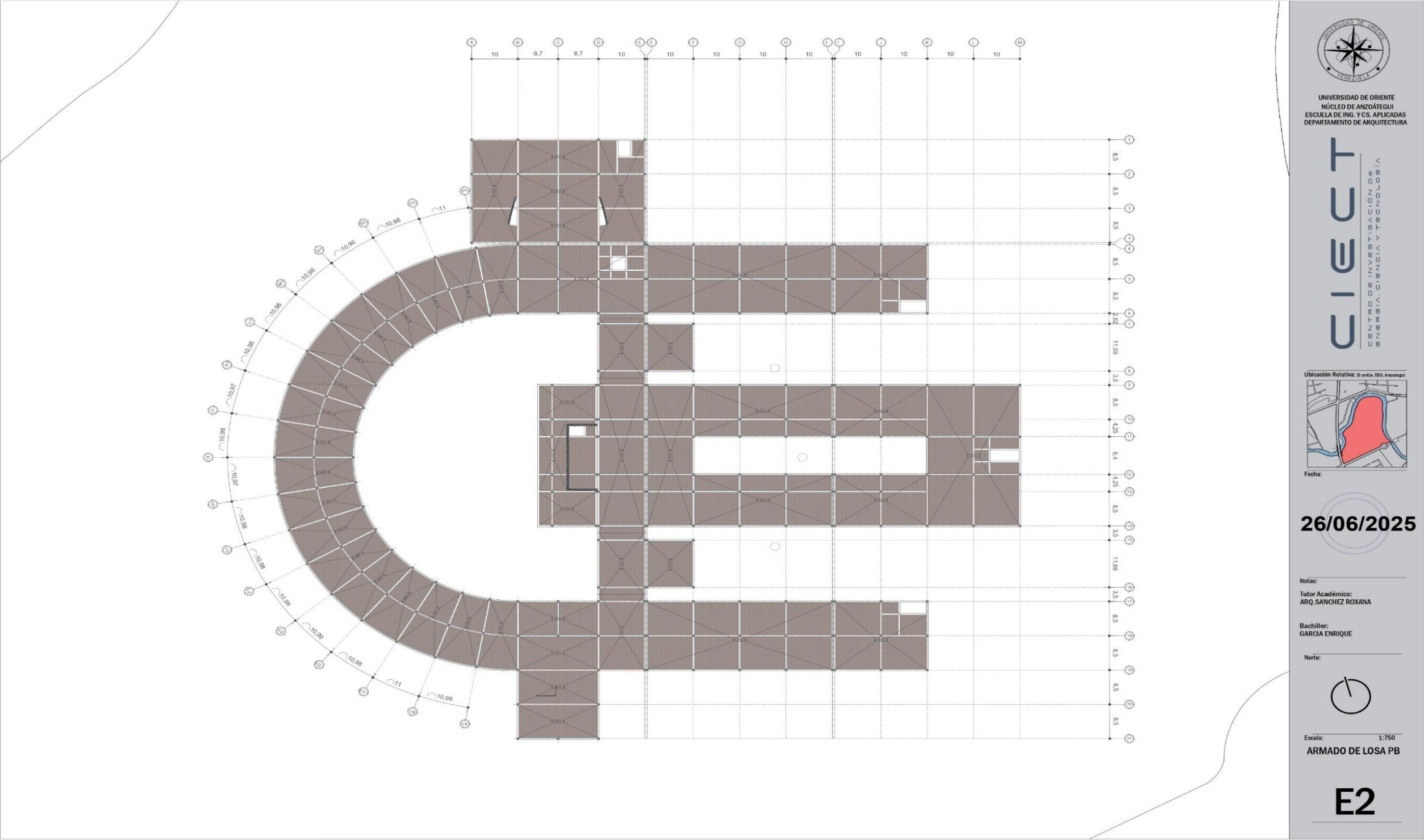


Figura N° 108 Plano de Armado de Losas PB

Fuente: Elaboración propia

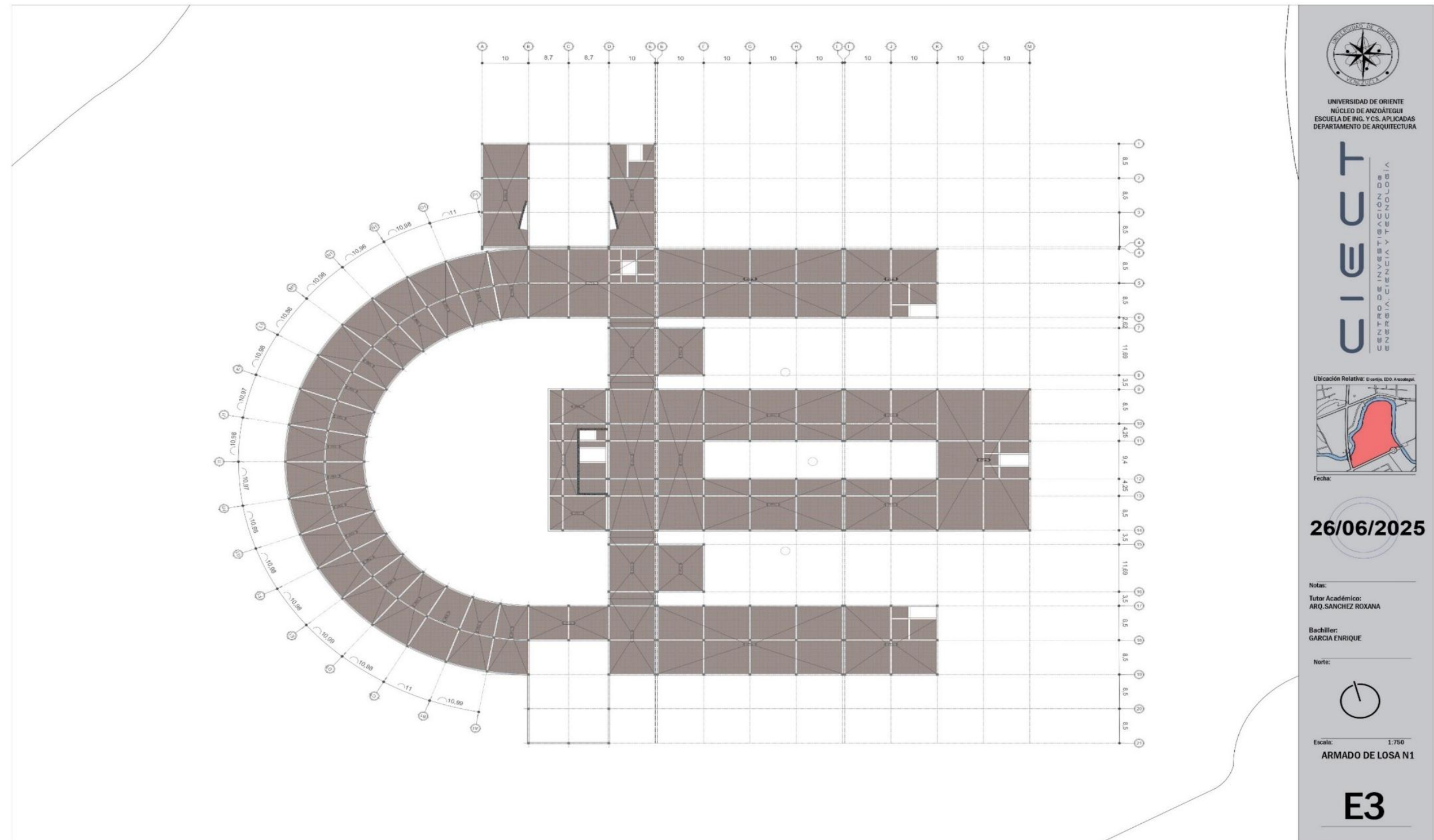


Figura N° 109 Plano de Armado de Losas N1

Fuente: Elaboración propia

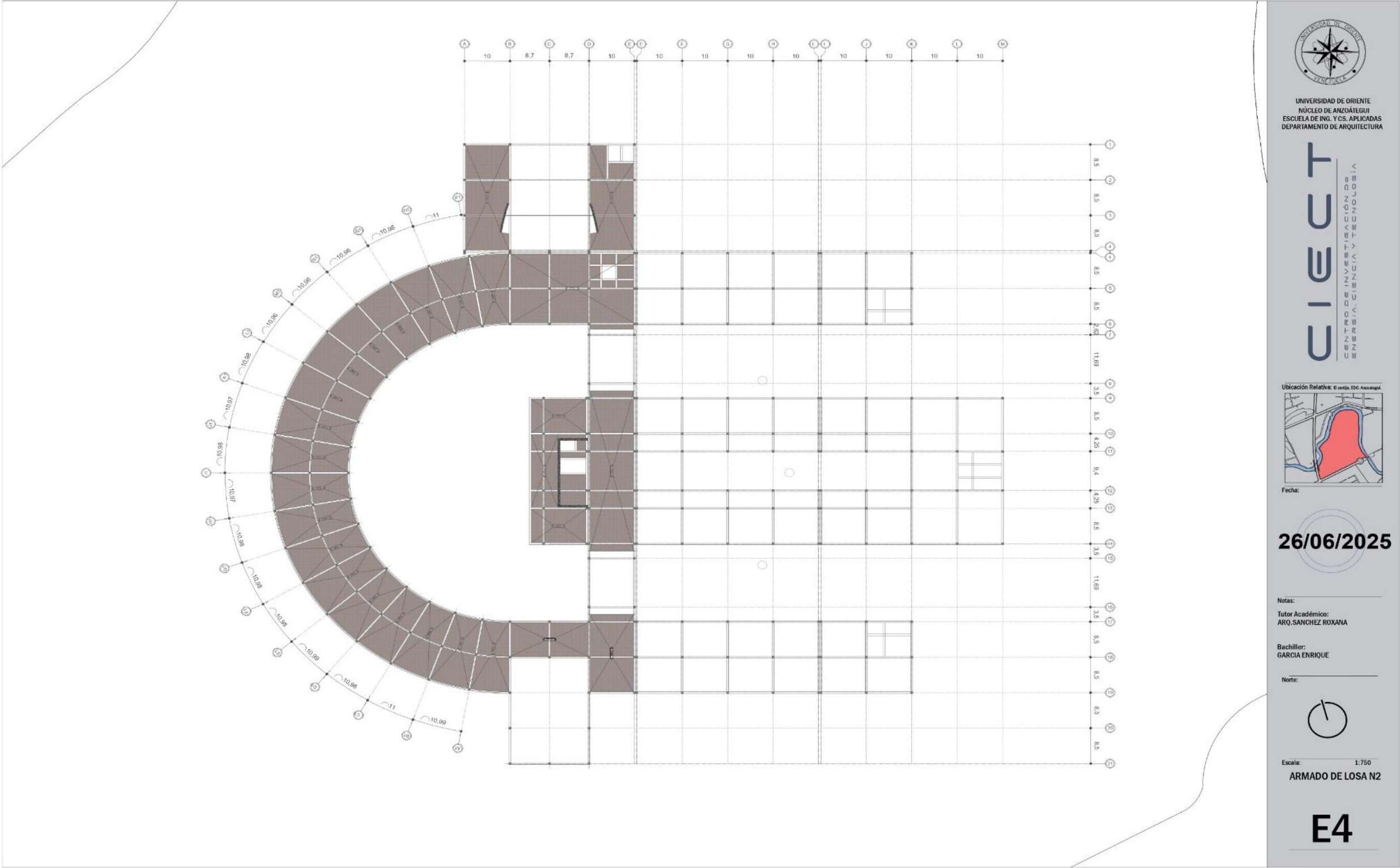


Figura N° 110 Plano de Armado de Losas N2

Fuente: Elaboración propia

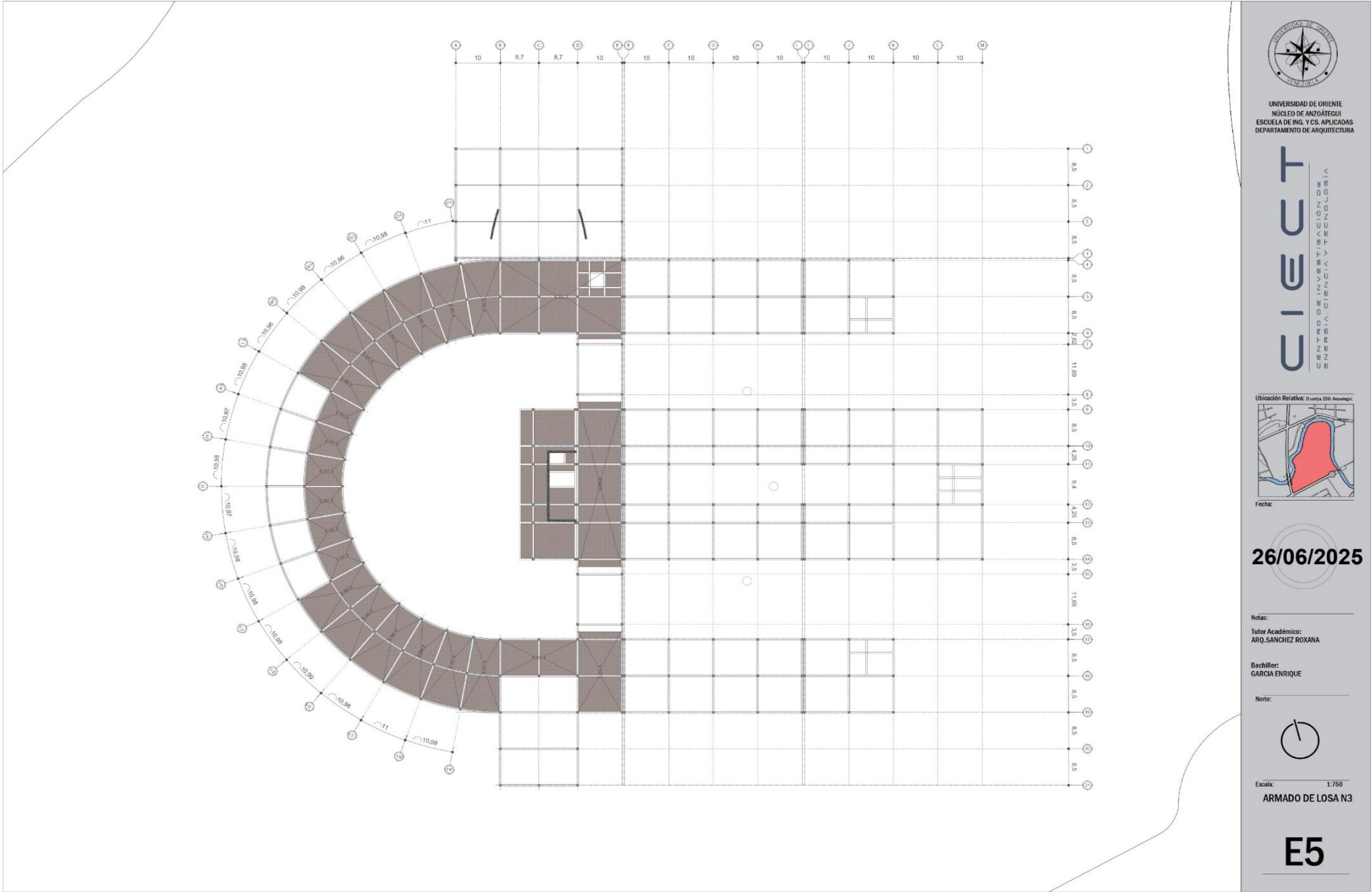


Figura N° 111 Plano de Armado de Losas N3

Fuente: Elaboración propia

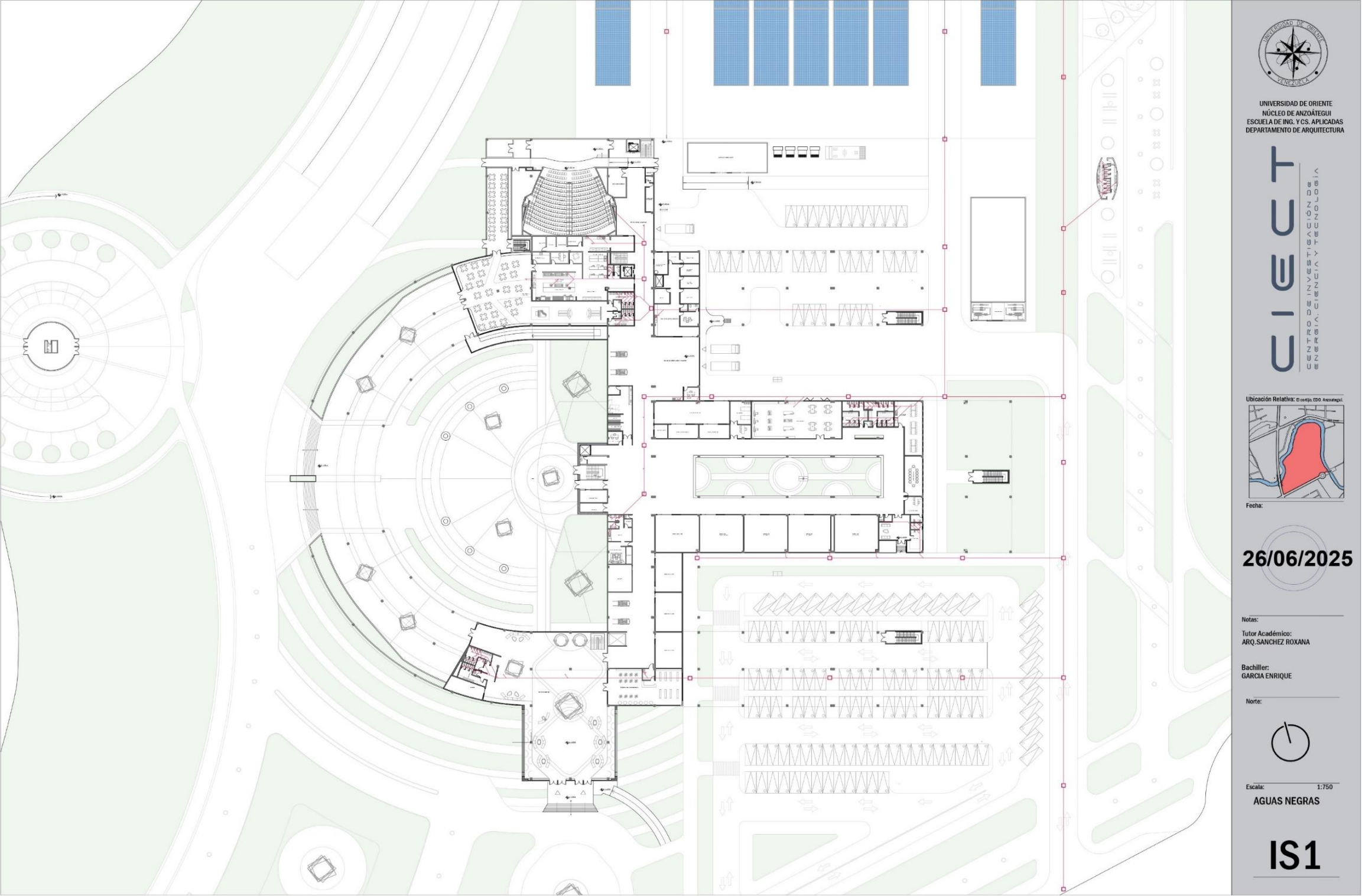


Figura N° 112 Plano Unifilar de Aguas Negras

Fuente: Elaboración propia

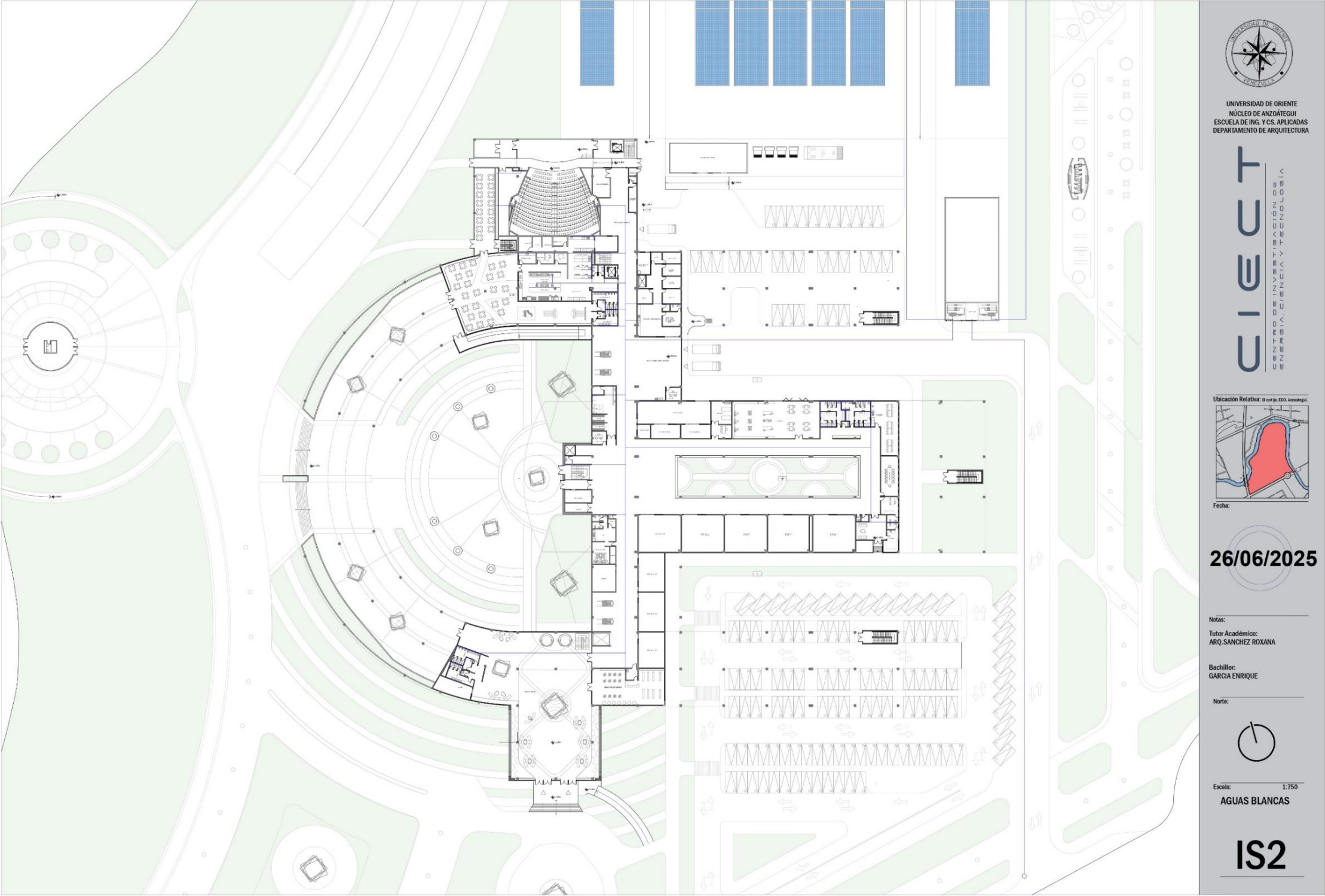


Figura N° 113 Plano Unifilar de Aguas Blancas

Fuente: Elaboración propia

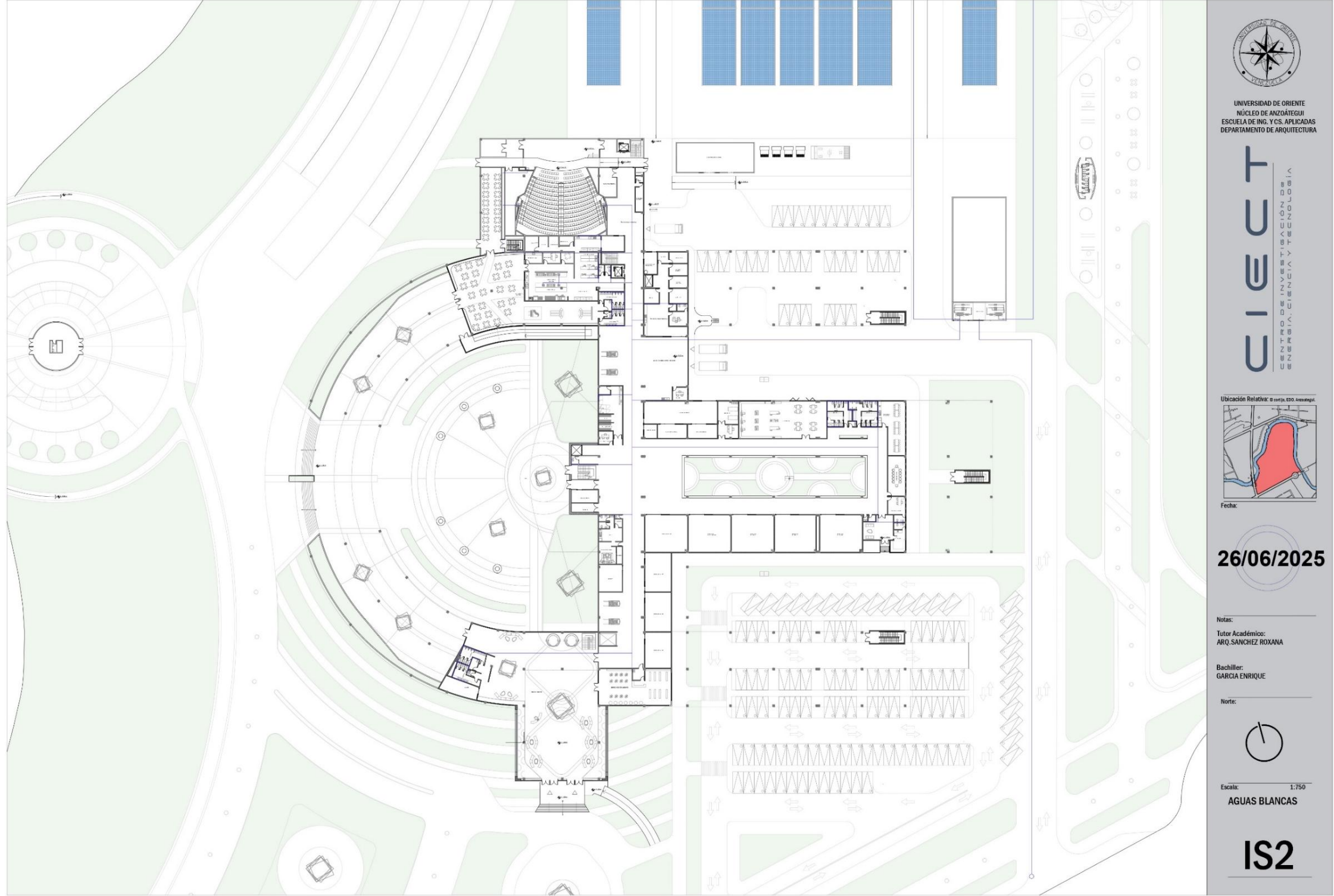


Figura N° 114 Plano de Luminarias

Fuente: Elaboración propia

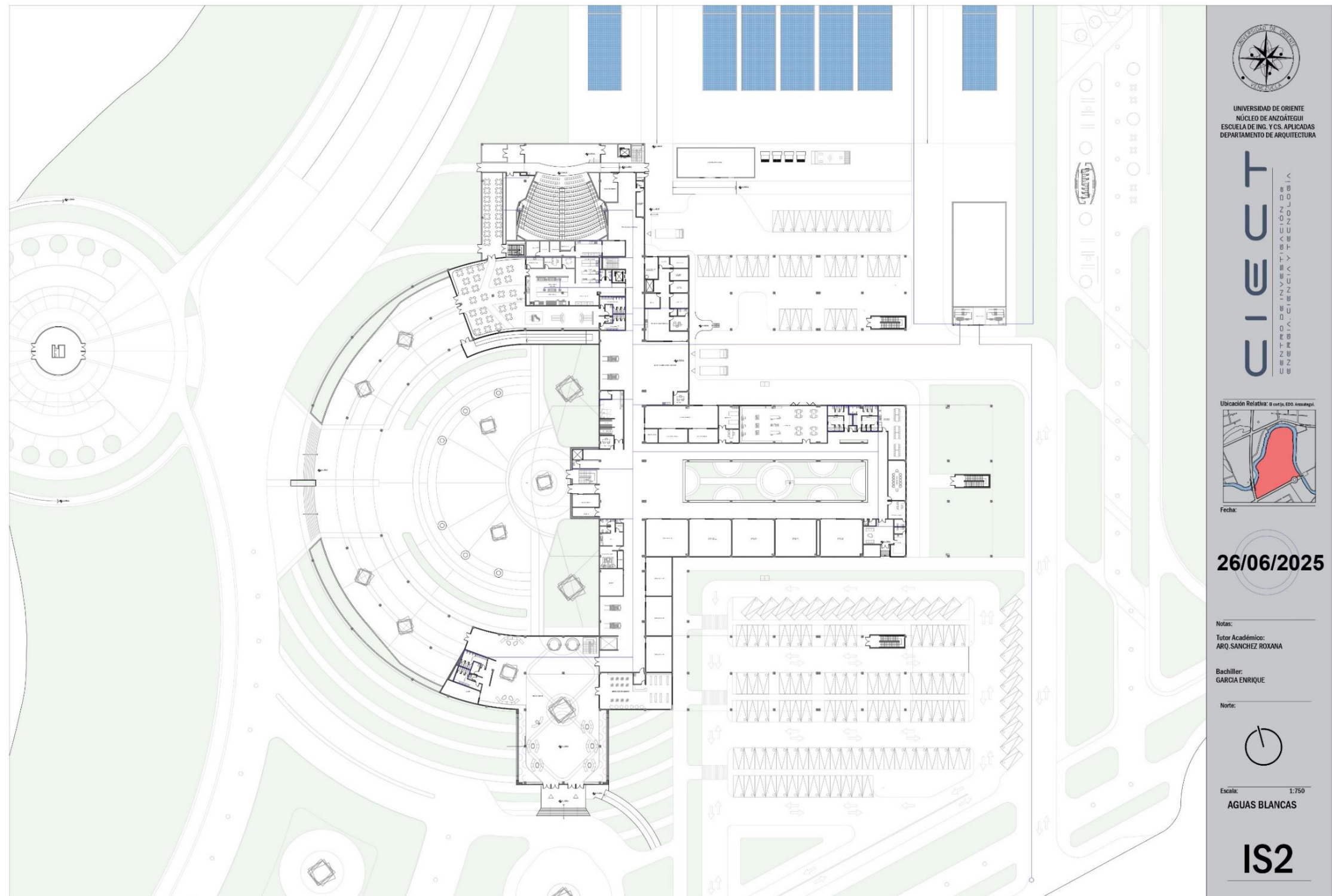
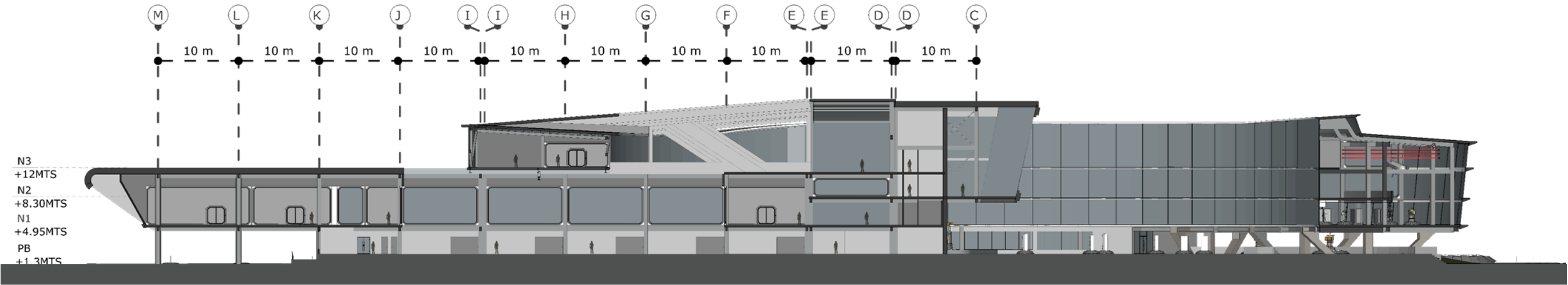


Figura N° 115 Plano de Tomacorrientes

Fuente: Elaboración propia

Corte A- A'



Corte B-B'

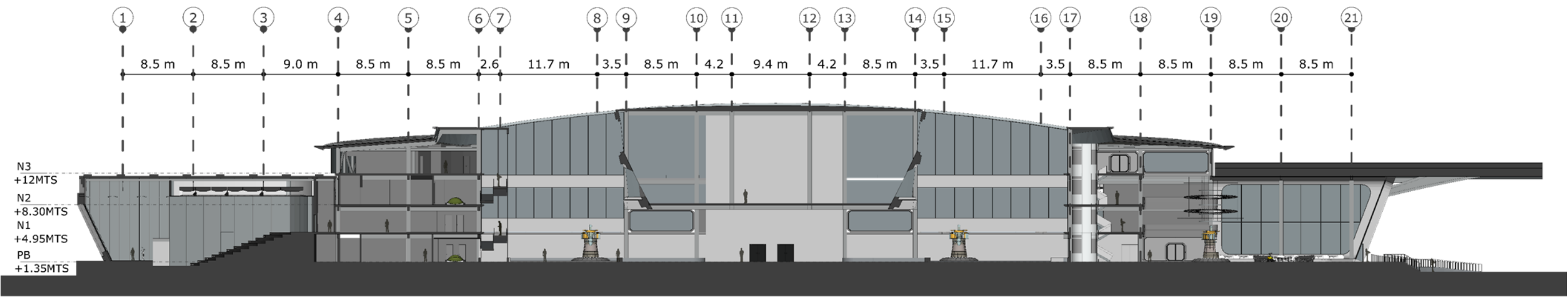


Figura N° 116 Cortes
Fuente: Elaboración propia

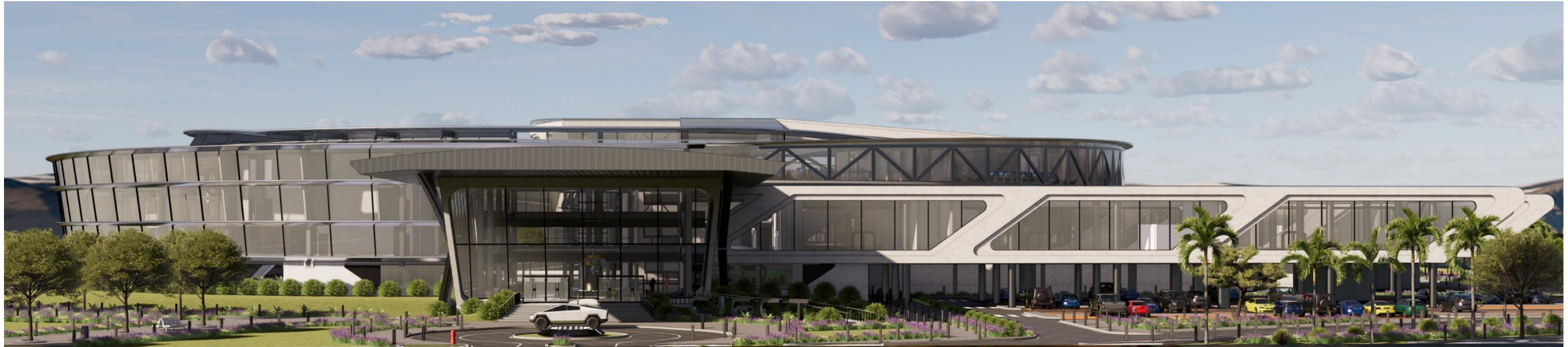


Figura N° 117 Fachada Principal (Suroeste)

Fuente: Elaboración propia

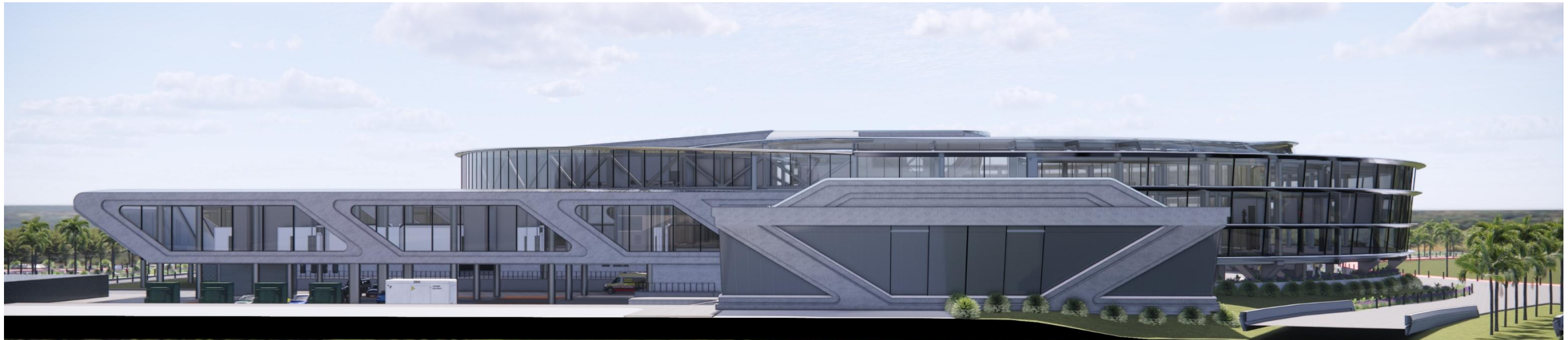


Figura N° 118 Fachada Posterior (Noreste)

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 119 Fachada Lateral Izquierda (Noroeste)

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 120 Fachada Lateral Derecha (Sureste)

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 122 Vista Renderizada

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 121 Vista Renderizada

Fuente: Elaboración propia

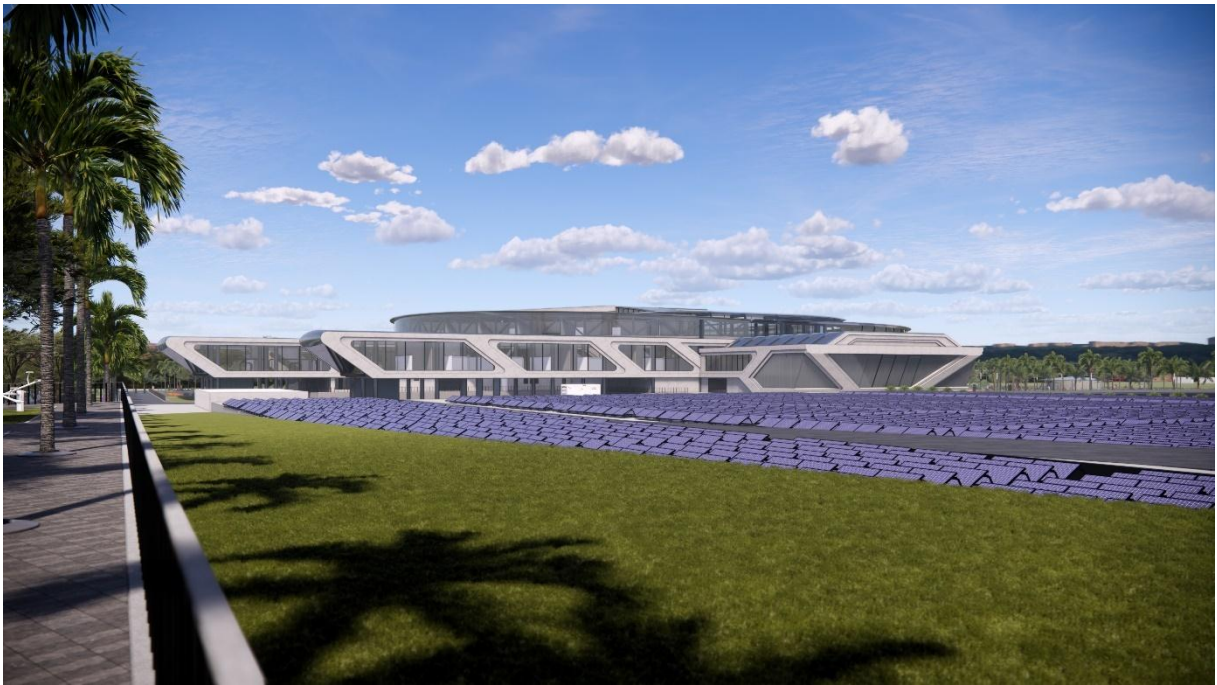


Figura N° 124 Vista Renderizada

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 123 Vista Renderizada

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 125 Vista Renderizada - Acceso Principal

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 126 Vista Renderizada - Acceso Principal

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 128 Vista Renderizada - Muelle

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 127 Vista Renderizada

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 130 Vista Renderizada - Boulevard (Área de exposición)

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 129 Vista Renderizada – Muelle (Área de Racks para Bicicletas)

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 131 Vista Renderizada – Boulevard (Área de Calistenia)

Fuente: Elaboración propia.



Figura N° 132 Vista Renderizada – Boulevard (Parque Infantil)

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

- La importancia de los centros investigativos nos permite ampliar el conocimiento en áreas determinadas. En el caso de la biomedicina clásica, el conocimiento de una problemática a nivel microscopio permitirá ser aplicado en el desarrollo de medicamentos o técnicas que disminuyan las altas tasas de enfermedades que afectan la región.
- El centro de investigación Cito no cuenta actualmente con las áreas suficientes para cubrir con las investigaciones que deben realizarse.
- El manejo de las circulaciones tanto vehiculares como peatonales permiten acceder a la edificación de forma sencilla y clara. Permitiendo utilizar áreas de captación que generen espacios auxiliares que sirvan a la comunidad como esparcimiento.
- El uso de nuevos materiales, pretende dar una actualización del perfil y tipología de la zona, permitiendo de esta manera que el edificio evoque su carácter tecnológico sin romper con las características tecnológicas del mismo

RECOMENDACIONES

- La propuesta se encuentra adaptada a la necesidad actual bajo un número de líneas investigativas y laboratorios que existen actualmente. La misma puede cumplir con estos parámetros, poseen una proyección y una capacidad de expansión.
- El desarrollo de los laboratorios de bionálgis, robótica, la intervención de la biblioteca, son problemas investigativos que se encuentran abiertos para su desarrollo donde pueden utilizarse bases y estudios de variables realizados en esta investigación.
- Debido al uso y tipo de equipamiento, se recomienda el uso de materiales de bajo mantenimiento y de alto tráfico que disminuyan los costos y permitan mantener la edificación.
- La vegetación empleada debe responder a la existente en la zona con un sistema de riego adecuado.
- El mobiliario previsto para este tipo de edificación, especialmente en sus áreas de estudio abierta, tienen que ser de fácil limpieza y mantenimiento

BIBLIOGRAFÍA

- Arias, F. (2006). El Proyecto de Investigación (3° ed.) Caracas Venezuela: EPISTEME.
- Neufert, E. (2011). El arte de Proyectar en Arquitectura (15° ed.). México: Ediciones Gili.
- Plazola, A. (1997). Enciclopedia de Arquitectura Plazola. México: Plazola Editores
- Balestrini, M. (2002). Como se Elabora el Proyecto de Investigación. (2da ed.) Caracas, Venezuela: BL Consultores y Asociados
- Sabino, C. (1992). El Proceso de Investigación. (ed. Panapo) Caracas, Venezuela.
- Alton Everest, F. y Shea, M. (2002) How To Build a Small Budget Recording Studio from Scratch: With 12 Tested Desings (3° ed.). Estados Unidos: TAB/ Mastering Electronics Series
- Asamblea Nacional (2007) Ley de aguas (No. 35.595) Caracas
- Asamblea Nacional (2007) Ley orgánica del ambiente (No. 5.833) Caracas
- Asamblea Nacional (1991) Ley forestal de suelos y aguas, (Gaceta Oficial N° 34.808) Caracas
- Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 4.044: Normas Sanitarias, para Proyectos, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificación, Venezuela. (1988).

- COVENIN 2002-80: Criterios y Acciones Mínimas para el Proyecto de Edificaciones, Venezuela. (1980).
- COVENIN 1750-87: Especificaciones Generales para Edificios, Venezuela. (1987).
- COVENIN 2733-90: Proyecto Construcción y Adaptación de Edificaciones de Uso Público, Accesibles a Personas con Impedimentos Físicos, Venezuela. (1990).
- COVENIN 2733:2004: Entorno Urbano y Edificaciones. Accesibilidad para las Personas, Venezuela. (2004).
- COVENIN 621/1:1993: Código Nacional para Ascensores de Pasajeros. Parte 1: Definiciones, Venezuela. (1993).
- COVENIN 623-97: Código Nacional para ascensores de Carga, Venezuela. (1997).
- COVENIN 2245-90: Escaleras, Rampas y Pasarelas. Requisitos de Seguridad, Venezuela. (1990)

FUENTES ELECTRONICAS

- [iea.org](https://www.iea.org/topics/global-energy-crisis?language=es). Crisis energética mundial actual. (<https://www.iea.org/topics/global-energy-crisis?language=es>).
- [Cintecx.uvigo.es](https://cintecx.uvigo.es/es/investigacion/areas-de-investigacion/at3/). Líneas de investigación (<https://cintecx.uvigo.es/es/investigacion/areas-de-investigacion/at3/>).
- Irena. (2023) Las renovables registran un crecimiento récord pese a la crisis energética. (<https://www.irena.org/News/pressreleases/2023/Mar/Record-Growth-in-Renewables-Achieved-Despite-Energy-Crisis-ES>).
- Ramón Cardozo Álvarez. (2022) La profunda crisis del sistema eléctrico de Venezuela. (<https://www.dw.com/es/la-profunda-crisis-del-sistema-el%C3%A9ctrico-de-venezuela/a-63095283>).
- [ier.unam.mx](https://www.ier.unam.mx/Proyectos.html). Instituto de Energías Renovables. (<https://www.ier.unam.mx/Proyectos.html>).
- David Riveros Rosas. (2008) Diseño óptico del Horno Solar de Alto Flujo del CIE-UNAM. (https://www.researchgate.net/publication/259950387_Disen%C3%B3_optico_del_Horno_Solar_de_Alto_Flujo_del_CIE-UNAM).
- [Pepeenergy.com](https://www.pepeenergy.com/blog/clasificacion-fuentes-energia/). (2022) CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE ENERGÍA. (<https://www.pepeenergy.com/blog/clasificacion-fuentes-energia/>).
- Minec. Registran en zona norte de Anzoátegui 83 sectores susceptibles a inundaciones. (<https://www.minec.gob.ve/registran-en-zona-norte-de-anzoategui-83-sectores-susceptibles-a-inundaciones/>).

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE ENERGÍA, CIENCIA Y TECNOLOGÍA UBICADO EN EL PLAN ESPECIAL DEL BULEVAR SIMÓN BOLÍVAR, CIUDAD DE BARCELONA, MUNICIPIO SIMÓN BOLÍVAR, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA.
SUBTÍTULO	

AUTOR(ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CVLAC / E_MAIL	
Garcia G., Enrique A	ORCID	29.510.746
	E_MAIL	enriquegg1027@gmail.com

Palabras o frases claves:

Investigación
Ciencia
Tecnología
Energía
Educación

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Departamento De Arquitectura

RESUMEN (ABSTRACT):

El acceso a energías confiables y asequibles representa un motor clave para el desarrollo económico de los países, durante estos últimos años, se ha logrado ver a través de los informes de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) cómo el uso de ellas ha ido creciendo alrededor de todo el mundo. En el caso de Venezuela La Asociación Venezolana de Energía Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines (AVIEM), señala en su propuesta para el Plan País (2019) que, en los últimos veinte años, "**Venezuela**" pasó de ser un país totalmente electrificado (97 por ciento de cobertura), con un sistema robusto, confiable para atender la prestación del servicio eléctrico continuo de manera confiable en industrias, comercios, comunidades, tanto agrícolas como residenciales, a poseer una industria eléctrica y un sistema eléctrico en colapso operacional, deteriorado, difícil de recuperar.

Como consecuencia a este estudio se propone la creación de la la propuesta arquitectónica de un Centro de Investigación de Energía, Ciencia Y Tecnología en el plan especial del Bulevar Simón Bolívar, Ciudad de Barcelona, Municipio Simón Bolívar, Estado Anzoátegui, Venezuela, en el cual se desarrollarán proyectos de investigación, experimentación e innovación tecnológica, en materia de energía con el fin de obtener soluciones a problemas del sector energético.

La propuesta se realizará mediante una investigación documental y de campo que justifica su factibilidad, a través de la recopilación de datos de fuentes escritas, como libros, artículos, documentos y la recolección directa de datos en el entorno correspondiente concibiéndose en respuesta a una problemática real; busca generar un aporte a la comunidad, contribuyendo con su formación integral a través de la proyección de espacios destinados al desarrollo de actividades educativas y investigativas.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

CONTRIBUIDORES

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC/ E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU x	JU
Arq. Sánchez Roxana	ORCID	21.389.486			
	E_MAIL	roxanasanchezudo@gmail.com			
Arq. Alfaro Evelyn	ROL	CA	AS	TU	JU x
	ORCID	8.332.288			
	E_MAIL	evealfaro16@hotmail.com			
Arq. Castillo Herminia	ROL	CA	AS	TU	JU x
	ORCID	19.983.899			
	E_MAIL	herminia.hexagonal@gmail.com			

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

AÑO	MES	DIA
2025	06	26

LENGUAJE: SPA.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
NAZTTG_GGEA2025	Application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS:

ALCANCE

ESPACIAL: opcional

TEMPORAL: opcional

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Arquitecto

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado

ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Arquitectura

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente/Núcleo de Anzoátegui.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:20

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

[Firma]
JUAN A. BOLANOS CUNEL
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja

Apartado Correos 094 / Teléf: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

**De acuerdo al artículo N° 41 del Reglamento de Trabajo de Grado
(Vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034.2009):**

“Los trabajos de Grado son exclusivamente propiedad de la Universidad de Oriente y solo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, el cual lo participará al Consejo Universitario para su autorización”

García G., Enrique A

AUTOR

Asesor académico

Jurado principal

Jurado principal

Coordinadora de la Comisión

POR LA COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO