

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el autor ha autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

EDIFICIO PARA LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD

SANTO TOMÁS EN FLORIDABLANCA.

Arquitectura para la educación superior.

Alvarez Perilla, Andrés Felipe

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Director:

Jorge Alberto Villamizar Hernández

Arquitecto Especialista en Docencia Universitaria y Proyectos Arquitectónicos

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2018

Resumen.

La demanda de espacios e infraestructura de calidad que se presenta en las crecientes ciudades colombianas, y la urgencia de realizar obras estratégicas que traigan desarrollo socioeconómico sostenible a áreas rurales, hacen que sea necesaria la formación de profesionales con un amplio conocimiento técnico en construcción y una formación ética integral. Actualmente, la *Universidad Santo Tomás* con su carrera de Arquitectura, es la institución que se consolida como líder en la formación de profesionales diseñadores y constructores en el departamento de Santander.

Es esto por lo que, respondiendo al crecimiento de la población estudiantil, y la demanda de espacios suficientes que esto conlleva para el buen desarrollo de las actividades académicas, se pretende diseñar una nueva edificación para la facultad de Arquitectura en el área metropolitana de Bucaramanga. Para el desarrollo del proyecto se dispone especial interés en renovar la carrera, con el fin fomentar la modernización de la enseñanza; diseñando una edificación con características bioclimáticas para así generar un confort térmico y acústico que se acomode al sector; proyectando fachadas y volúmenes que reflejen el lenguaje de la institución, en el ámbito moderno contemporáneo.

Palabras clave: Educación superior, universidad, construcción, arquitectura, diseño ambiental.

Tabla de Contenido.

1.	Introducción.....	11
2.	Planteamiento del problema.....	12
3.	Justificación.....	15
4.	Objetivos.....	17
4.1.	Objetivo General.....	17
4.2.	Objetivos Específicos.....	17
5.	Marcos de referencia.....	18
5.1.	Marco Geográfico.....	18
5.1.1.	Localización.....	18
5.2.	Marco Teórico-Conceptual.....	19
5.2.1.	Espacios mínimos requeridos.....	19
5.2.2.	Conceptos de orden y composición.....	21
5.2.3.	Glosario de Términos.....	21
5.3.	Marco Histórico.....	26
5.3.1.	Educación superior en Colombia.....	26
5.3.2.	Facultades de arquitectura en Colombia.....	27
5.4.	Marco Normativo.....	31
5.5.	Marco ambiental.....	33
5.5.1.	Temperatura.....	33

5.5.2.	Humedad.	33
5.5.3.	Vientos.	34
5.5.4.	Medio físico natural y artificial.....	34
5.5.5.	Medidas de diseño bioclimáticas	36
6.	Estado del arte.....	40
6.1.	Referentes Internacionales.	41
6.1.1.	Wurster Hall / Escuela de Diseño Ambiental.	41
6.1.2.	École Nationale Supérieure d'Architecture, Nantes, Francia.....	45
6.1.3.	Centro de Innovación UC Anacleto Angelini. Santiago de Chile.	48
6.2.	Referentes Nacionales.....	50
6.2.1.	Facultad de arquitectura Universidad de los Andes, Bloque B.	50
6.2.3.	Facultad de arquitectura Universidad Santo Tomas, edificio Fray Angélico.	59
7.	Metodología de trabajo.	63
8.	Usuario.....	64
8.1.	Caracterización.....	64
8.2.	Necesidades.....	65
9.	Programa arquitectónico.	69
	Referencias Bibliográficas.....	75
	Apéndices.....	77

Lista de Tablas.

Tabla 1: <i>Normativa aplicable al proyecto.</i>	32
Tabla 2 : <i>Consumo energético y producción de CO" en aparatos eléctricos.</i>	36
Tabla 3: <i>Emisiones del CO2 y consumo energético de la construcción.</i>	37
Tabla 4: <i>Inventario de aulas, Edificio Fray Angélico</i>	60
Tabla 5: <i>Cantidad de usuarios actuales.</i>	60
Tabla 6: <i>Necesidades y ambientes.</i>	68
Tabla 7: <i>Cuadro de Áreas.</i>	69

Lista de Figuras.

<i>Figura 1:</i> Localización del proyecto.....	18
<i>Figura 2:</i> La primera sede de la Pontificia Universidad Javeriana. Lugar donde actualmente se realizan las clases de las carreras de sociales y ciencias políticas. Imagen tomada de la página oficial de la Pontificia Universidad Javeriana.....	26
<i>Figura 3:</i> Le Corbusier en la Ciudad Universitaria de Bogotá, con los arquitectos Guillermo Bermúdez, Fernando Martínez Sanabria, Eduardo Mejía y Próspero Chinchilla, 1947. Imagen tomada de la página oficial del banco de la república.	27
<i>Figura 4:</i> Universidad Santo Tomas en Bogotá. El primer claustro universitario en Colombia fundada en 1580. Imagen tomada de la página oficial USTA.	29
<i>Figura 5:</i> Bloque c de la universidad Santo Tomas sede Bucaramanga. Siendo en sus inicios el convento tomista cristo rey. Imagen propia.	29
<i>Figura 6:</i> Edificio Fray Angélico de la sede de Floridablanca. Donde actualmente está ubicado el departamento de arquitectura de la USTA. Imagen tomada de la página web oficial USTA.	30
<i>Figura 7:</i> Coliseo Sol de Aquino. Construido en el año 2013 en el municipio de Piedecuesta. Imagen tomada de la página web oficial USTA.	31
<i>Figura 8:</i> Temperatura de Bucaramanga. IDEAM.....	33
<i>Figura 9:</i> Humedad en Bucaramanga. IDEAM.....	33
<i>Figura 10:</i> Dirección y velocidad de los vientos en Bucaramanga. IDEAM.	34
<i>Figura 11:</i> Entorno Urbano. Google Maps.....	34
<i>Figura 12:</i> Datos de contexto. Elaboración Propia.....	35

<i>Figura 13:</i> Diagrama del confort térmico. Esta Figura, presenta como la ciudad de Bucaramanga, no está situada dentro de una zona de confort climática agradable, por lo que requiere de un gran aprovechamiento de los vientos para refrescar interiores. De Victor Ogyay.	39
<i>Figura 14:</i> Ubicación. Universidad de California, Wurster Hall, Berkeley, CA 94720, EE. UU, caracterizado por ser el segundo mejor departamento de arquitectura del mundo. Google maps.	41
<i>Figura 15:</i> Fotografía exterior del Wurster Hall. Imagen tomada del sitio web de Berkeley university.....	41
<i>Figura 16:</i> Biblioteca.....	42
<i>Figura 17:</i> Corte en perspectiva.	42
<i>Figura 18:</i> Plantas de primer y segundo piso. rojo – hall de acceso. Amarillo- auditorio, salas de exposición, laboratorio de urbanismo. Azul- oficinas administrativas. Naranja- laboratorio de arte. Morado- biblioteca. Imagen tomada del sitio web Berkeley university.	43
<i>Figura 19:</i> Planta tercer al séptimo piso. verde – laboratorios de arte. Gris- laboratorios de arquitectura. Imagen tomada del sitio web Berkeley university.....	44
<i>Figura 20:</i> Ubicación. 6 Quai François Mitterrand, 44000 Nantes. Google maps.....	45
<i>Figura 21:</i> Fotografías exteriores de la escuela nacional superior de arquitectura. Fotografías tomadas por Philippe Ruault.....	45
<i>Figura 22:</i> Fotografías interiores de la escuela nacional superior de arquitectura. Fotografías tomadas por Philippe Ruault.....	46
<i>Figura 23:</i> Plantas primer y segundo piso. Imágenes tomadas del sitio web archdaily.	46
<i>Figura 24:</i> Plantas tercer y cuarto piso. Imágenes tomadas del sitio web archdaily.	47
<i>Figura 25:</i> Ubicación. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago de Chile. google maps.....	48

<i>Figura 26:</i> Fotografías del centro de innovación UC Anacleto Angelini. Imágenes tomadas del sitio web elemental.	48
<i>Figura 27:</i> Plantas del edificio. Sitio web elemental.	49
<i>Figura 28:</i> Ubicación. Cra. 1 #18a12, Bogotá, Colombia. google maps.	50
<i>Figura 29:</i> Fotografía exterior del bloque B de la universidad de los Andes. Página oficial de Daniel Bermúdez.	50
<i>Figura 30:</i> Fotografía exterior de la nueva intervención del bloque b. Página oficial de Daniel Bermúdez.	51
<i>Figura 31:</i> Planos de localización de la intervención. Página oficial de Daniel Bermúdez.	52
<i>Figura 32:</i> Planta primer piso. Rojo: salones de estudio y estar, Amarillo: circulación publica, Azul: salones de clase de física, Naranja: estar, Verde: primer piso de la biblioteca general. Página oficial de Daniel Bermúdez.	53
<i>Figura 33:</i> Planta tercer piso. Azul: salones de clase de física, Naranja: corredor y estar, Verde: biblioteca general de la universidad. Página oficial Daniel Bermúdez.	53
<i>Figura 34:</i> Corte longitudinal del corredor público. Página oficial Daniel Bermúdez.	54
<i>Figura 35:</i> Ubicación. Cra. 1 #18a12, Bogotá, Colombia. google maps. Página oficial Daniel Bermúdez.	54
<i>Figura 36:</i> Bocetos de implantación al predio. La concepción del edificio está comprendida por medio de la tensión generada por los bloques K y B generando la propuesta inicial. Página oficial Daniel Bermúdez.	55
<i>Figura 37:</i> Áreas de estar y aulas de elaboración de proyectos. Página oficial Daniel Bermúdez.	56

<i>Figura 38:</i> Bocetos de concepción de fachadas de concepto bioclimático. Página oficial Daniel Bermúdez.	56
<i>Figura 39:</i> Fachada costado oriental. Página oficial Daniel Bermúdez.	57
<i>Figura 40:</i> Análisis de visuales. Página oficial Daniel Bermúdez.	57
<i>Figura 41:</i> Planta primer piso. página oficial Daniel Bermúdez.	58
<i>Figura 42:</i> Ubicación. Cl. 197 #180 - 385, Floridablanca, Santander, Colombia. Google maps.	59
<i>Figura 43:</i> Fotografías del edificio Fray Angélico. página oficial arquitectura USTA.	59
<i>Figura 44:</i> Planta primer piso, planta segundo piso. Amarillo: circulación publica, Azul: aulas teóricas y torreones, Verde: sala de informática, Naranja: oficinas de idiomas, Rojo: oficinas de profesores.....	61
<i>Figura 45:</i> Planta tercer piso, planta cuarto piso. Amarillo: circulación publica, Azul: aulas teóricas y laboratorios, Naranja: sala de profesores, Rojo: oficinas de decanatura.	62
<i>Figura 46:</i> Caracterización del usuario. Adaptación de la Guía para caracterización de usuarios de las entidades públicas. MinTIC.....	64
<i>Figura 47:</i> Población estudiantil en la carrera de arquitectura por regiones. Asociación Colombiana de facultades de arquitectura (2010).	66
<i>Figura 48:</i> Formula para cálculo de cantidad de demanda espacial.	68
<i>Figura 49:</i> Organigrama de relaciones espaciales. Elaboración propia.	74

1. Introducción.

El presente proyecto arquitectónico, está enfocado al tema educativo de la arquitectura nacional, encargada de generar la modernización de la ciudad y en su entorno nacional resumido en un proyecto educativo para los jóvenes de todos los ámbitos nacionales que desean otorgar su título de arquitectos.

Dada la demanda en construcción, en el contexto de la modernización de las ciudades en Colombia, y con el propósito de generar mejor calidad en términos espaciales y en aras de formar una nueva generación de arquitectos nacionales. El tema de este trabajo se centrará en expresar arquitectónicamente los procesos de aprendizaje en la educación superior para la arquitectura y sus carreras afines, esto con el fin de responder a la demanda de obras de calidad que presenta la sociedad colombiana. Para lograr este propósito, se buscará generar espacios en los que se den de forma óptima las funciones educativas y los procesos de investigación.

El objetivo del proyecto es crear una escuela de arquitectura que cumpla con todos los estándares de acreditación nacional, aplicando las nuevas tecnologías de la información y métodos de enseñanza de última generación, con el propósito de formar arquitectos sobresalientes en esta región del país.

La investigación de este proyecto se realizó de acuerdo con los principios y fundamentos teóricos, técnicos, legales y ambientales. Haciendo del objeto de estudio un plan viable para el desarrollo de un perfil de la buena arquitectura departamental y nacional, buscando nuevas tendencias y métodos de trabajo para los jóvenes aspirantes que quieren lograr ser arquitectos.

El proyecto estará ubicado en la sede Floridablanca de la Universidad Santo Tomás, con dirección Cl. 197 #180 – 385. En el área urbana del municipio de Floridablanca, debido a su facilidad de acceso, en contexto con la centralidad y entendimiento del área metropolitana.

Los espacios de la escuela de arquitectura serán proyectados según los planes de estudios establecidos y avalados por el ministerio de educación nacional, y también tomados según los marcos internacionales que serán de apoyo para el desarrollo de la escuela de arquitectura, buscando una mejor educación para los aspirantes.

El proyecto que se va a realizar buscara contribuir a todas las poblaciones del país, buscando la armonía espacial como eje principal del buen desarrollo y evolución de las ciudades en Colombia, por medio de los arquitectos profesionales que aportaran a dichas necesidades de todos los ciudadanos.

2. Planteamiento del problema.

Las escuelas de arquitectura en el mundo tienden a cambiar el orden y la naturaleza de la profesión en el campo, que tiene por objeto la transformación y la *“materialización de una estructura espacial que nos rodea, procesos por el cual están presentes en la sociedad en aspectos económicos, técnicos, ambientales, políticos e históricos”*.

La mayoría de las actividades desarrolladas por el hombre tanto en lo individual como en lo colectivo se generan en medio de un entorno construido; por lo que la academia en la arquitectura *“comprende el diseño y la construcción de edificios y áreas urbanas, la preparación de proyectos, planos y diseños de construcción, ampliación y remodelación de edificaciones y la elaboración de maquetas con sus planos”*.

La educación de la arquitectura debe responder a las necesidades sociales, garantizando la cobertura y calidad para toda la población, fortaleciendo y direccionando las cadenas productivas del desarrollo, pero, sobre todo, fomentando la sensibilidad moral para detectar y vivenciar los

conflictos morales que se presentan a diario en la sociedad civil y para contextualizar distintas soluciones que aporten al bien común.

Por lo tanto, el “*arquitecto debe ser formado en una correcta contextualización, proyección y materialización del espacio, a través de los conocimientos básicos y métodos que le permitan interrelacionar las múltiples variables y contradicciones de la obra arquitectónica*”, sobre un objeto de estudio “*físicamente habitable por el ser humano, en lo relativo al edificio propiamente dicho y su entorno inmediato*”.

El joven aspirante debe entender que su oficio va más allá de la acción de diseñar. Es también necesario ejercitar la capacidad de análisis a través de la experiencia, la autocrítica, el desarrollo de una metodología de trabajo que aporte profundidad a la profesión. Solo así puede llegar a comprender que construir, más que un negocio, significa resolver físicamente los problemas sociales y culturales del entorno.

En Colombia la denominación del programa de arquitectura se consolida en la resolución 2770 con el nombre de “*programa profesional de pregrado de arquitectura*” donde se otorga el título de “*arquitecto*”.¹

La educación superior cumple un papel estratégico para la situación actual del departamento de Santander. Como lo afirma la UNESCO en la Declaración Mundial de Educación superior en el siglo XXI: “*Las instituciones de educación superior e investigación adecuadas que formen a una masa crítica de personas calificadas y cultas, podrá garantizar un auténtico desarrollo endógeno y sostenible*”.²

¹ Enseñanza de la Arquitectura en Colombia, Alberto Saldarriaga Roa.

² Lineamientos y directrices de ordenamiento territorial del departamento de Santander. Departamento de planeación, Universidad Santo Tomás.

De aquí parte la importancia de la academia en la formación de arquitectos; pues en Bucaramanga hay una serie de universidades encargadas de la formación de profesionales de la construcción ya sea arquitectos o ingenieros civiles, pero solamente una ha logrado enlazar las dos profesiones con el fin de estructurar más

Actualmente la educación en la arquitectura en el departamento de Santander está consolidada en la Universidad Santo Tomás con más de 2000 egresados, en el campus del municipio de Floridablanca; esta surgió en el año 1975 en la sede de del municipio de Bucaramanga, con el propósito de resolver físicamente los problemas sociales del entorno en respuesta de la demanda local y el aprovechamiento del territorio, en temas de lo habitacional, espacio público, infraestructura de servicios, transporte y equipamientos en los diferentes sectores de la ciudad.

Actualmente, la Universidad Santo Tomás se encuentra acreditada institucionalmente con Alta Calidad Multicampus, por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). La Acreditación Institucional Multicampus (AIM) es un proceso voluntario y colectivo al que se presentan todas las sedes, seccionales y extensiones de una misma Institución de Educación Superior (IES) ante el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), con el fin de que esta instancia emita un juicio valorativo, objetivo y sistémico sobre la calidad con la que se presta el servicio social de la educación, el cumplimiento de los objetivos propuestos, el logro de la misión institucional y la pertinencia del Proyecto Educativo.³

La facultad de arquitectura está operando en el edificio Fray Angélico, diseñado por el arquitecto Mario Pilonieta Gonzales, y construido en el año 1992 para el departamento de arquitectura en todas sus áreas como : *“historia y teoría de la arquitectura y la ciudad, proyectiva, expresión y representación gráfica, área de tecnología, ejercicio profesional, urbano ambiental,*

³ <http://tecno.usta.edu.co/acreditacion/index.php/postulese/2015-03-25-23-14-20>

*investigación, humanidades, cursos electivos profesionales, énfasis, cátedras opcionales institucionales, idioma extranjero, cultura y deportes”*⁴

El arquitecto tomasino es “el profesional cuyas reflexiones no solo tienen en cuenta los aspectos propios de su oficio, sino también de las consecuencias que de ellos se derivan.”⁵ Este aspecto es muy importante pues involucra al arquitecto a ser participe en la planificación estratégica en temas de urbanismo y uso del suelo proyectado en diseño urbano.

3. Justificación.

La justificación de este proyecto se basa en la profunda creencia de que son el deseo por aprender, el saber hacer y el respeto hacia la profesión, los conceptos fundamentales para lograr una transformación positiva, sostenible y sustentable en la sociedad. El arquitecto debe ser consciente de su responsabilidad social con la comunidad y aportar con su trabajo para el bien común. Es decir, lo más importante será cubrir las necesidades de la sociedad, utilizando conocimiento y destreza adquiridos con la experiencia y sustentados en la autocrítica.

Para lograr la aplicación de una pedagogía que cumpla con estos parámetros se plantea la creación de un centro de enseñanza que unifique la teoría, la práctica y la actividad artística. Un espacio donde el arquitecto profesional se forme de manera integral, y con su trabajo aporte a una obra colectiva de mayor orden. Más concretamente, este será un proyecto enfocado en el diseño de espacios que puedan destinarse a la comunicación, investigación y formación profesional en diseño de ambientes para el ser humano.

Los métodos de enseñanza se constituyen como procesos comunicativos de alta complejidad y requieren una serie de elementos espaciales y características que garanticen la obtención de un

⁴ <http://facultadarquitecturaustabucaramanga.blogspot.com.co/p/areas.html>

⁵ <http://facultadarquitecturaustabucaramanga.blogspot.com.co/p/perfil-y-campo-de-accion.html>

resultado satisfactorio. La infraestructura física cobra vital importancia en la difusión y generación de conocimientos. El contar con espacios cómodos, higiénicos, accesibles, bien iluminados, estéticos y flexibles, da a los docentes y alumnos una mejor disposición de trabajo, y por lo tanto un mejor rendimiento.⁶

El producto de este proyecto deberá ser una edificación que cuente con espacios específicos, características físicas y funcionales para el desarrollo de la carrera. Debe existir una relación lógica entre los espacios que lo componen y una implantación armoniosa con el entorno.

Dentro del edificio existirán aulas de taller CAD, aulas regulares (con medios audiovisuales), aulas proyectivas, aulas de taller urbano, aula taller de expresión artística, Fab-Lab, papelería, servicio de plotter y corte, laboratorios de materiales, sala de adquisiciones, auditorio, sala de reuniones, centro de documentación, espacios de exhibición, oficinas administrativas, sala de profesores, biblioteca de medios, cafetería-restaurante y áreas comunes.

La Universidad Santo Tomas de Bucaramanga debe estar preparada para la demanda de constructores profesionales, con una formación integral, una ética de trabajo que les permita estar dispuestos a participar y aportar sus conocimientos técnicos en la solución de las problemáticas sociales y ambientales de la ciudad, contemplando la industria de la construcción como un motor de la economía y el bienestar local.

⁶ Psicología Ambiental. Charles J. Hollahan.

4. Objetivos.

4.1. Objetivo General.

- Diseñar un nuevo edificio para la facultad de arquitectura de la Universidad Santo Tomás en la ciudad de Bucaramanga, con el fin de responder a la creciente demanda de infraestructura espacial y tecnológica.

4.2. Objetivos Específicos.

- Diseñar espacios como talleres, aulas teóricas, aulas de cómputo, áreas de estudio con el fin de responder a los estudiantes de la facultad.
- Diseñar elementos arquitectónicos, con la estrategia de proteger la integridad bioclimática de la edificación, como parasoles, persianas y fachadas flotantes.
- Generar una implantación adecuada a la forma y topografía del lote, a fin de no dañar la vegetación existente dentro del campus.
- Cumplir con los lineamientos en la normativa vigente.

5. Marcos de referencia.

5.1. Marco Geográfico.

5.1.1. Localización.

El proyecto estará ubicado en la sede Floridablanca de la Universidad Santo Tomás, con dirección Cl. 197 #180 – 385. Debido a que su ubicación geográfica es central y por lo tanto, estratégica a nivel del área metropolitana de Bucaramanga.

COORDENADAS: LAT. 7° 3'56.42"N, LONG. 73° 5'40.64"O

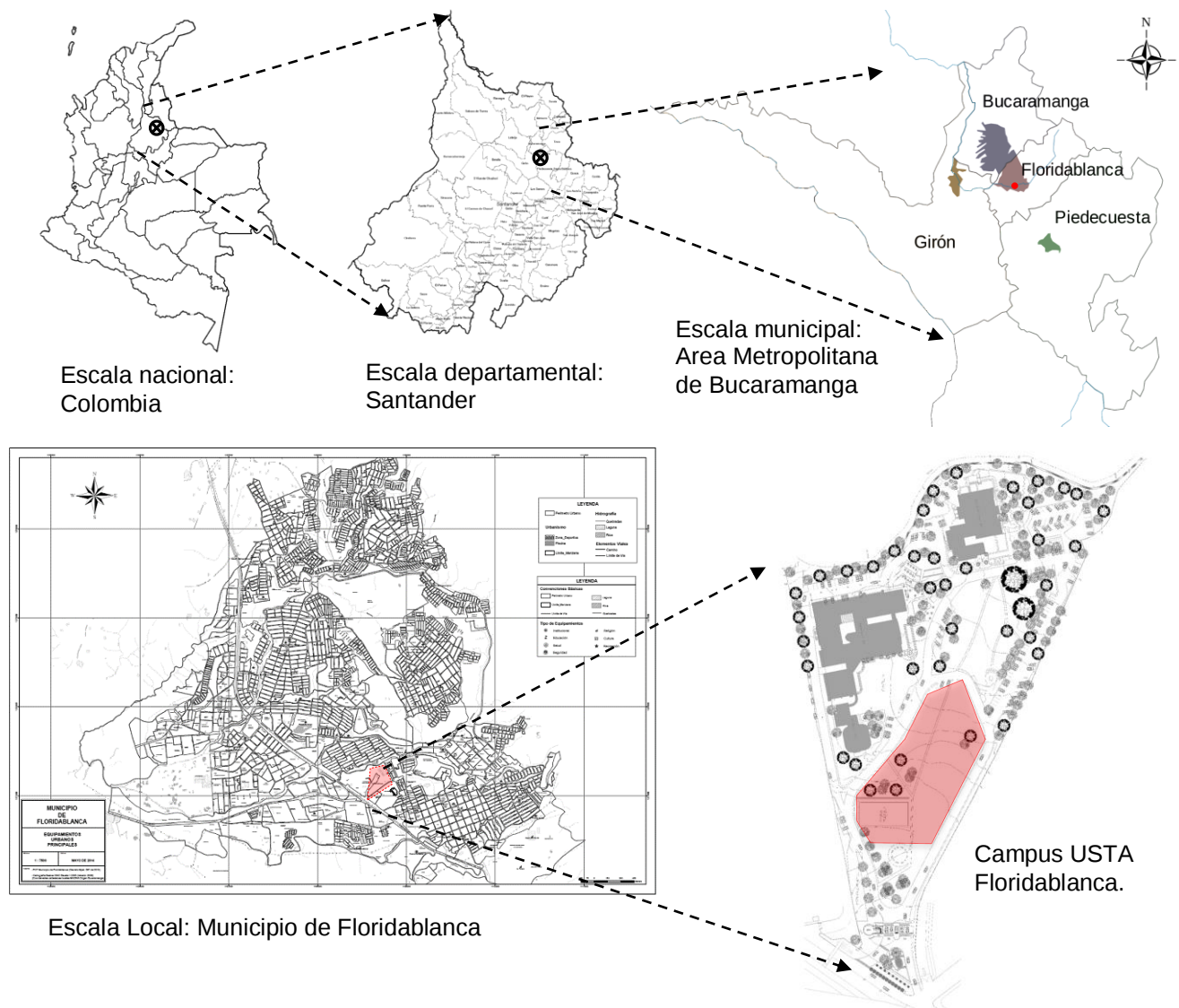


Figura 1: Localización del proyecto.

5.2. Marco Teórico-Conceptual.

Las universidades son instituciones que agrupan un conjunto de edificios donde se imparten conocimientos técnicos, específicos de alguna profesión o disciplina en particular. Dichos edificios se denominan Facultades, y deben albergar las instalaciones y ambientes necesarios para el apoyo de los procesos formativos de cada disciplina.

5.2.1. Espacios mínimos requeridos.

- **Aulas:** estos locales son de segunda categoría en importancia de la escuela de arquitectura, se calculan grupos medianos entre 15 a 20 estudiantes, manejando una superficie de 3 m² por estudiante ya que las disposiciones del mobiliario de las aulas van a ser a partir de mesas de dibujo de 1.5 mts x 1.2 mts, debido al manejo de elementos de trabajo como planos y maquetas adicionando un 20% de esta área para la circulación principal en el salón.

- **Laboratorios:** Son espacios en donde se establecerán las prácticas de enseñanza e investigación, estos espacios se dividen en especialidad de física y control de calidad donde están equipadas por bancos acompañados por equipos de compresión, tracción, y abrasión; laboratorios de prácticas que poseen un equipamiento tecnológico actual para las especialidades de instalaciones tipo eléctrica, sanitario e hidráulico; laboratorios de urbanismo y medio ambiente con la disposición de equipos especiales de localización para el manejo de proyectos urbanos a gran escala; laboratorios de investigación y practica bioclimática con equipos de simulación donde se someten los modelos en áreas climáticamente controladas, estos espacios deben contar con un área de 3,4 m² por estudiantes con la disposición de un operario por laboratorio para el manejo de equipos y mantenimiento del laboratorio.

- **Talleres:** existe dos tipologías como el tipo pesado o el ligero, en este proyecto se utilizará el taller ligero ya que esta cuenta únicamente con el mobiliario para el manejo de maquetas y planos, estos talleres de arquitectura manejarán una dimensión pequeña de 30 m² para 10 estudiantes con una superficie de 1.10 mts x 0.80 mts por unidad estudiantil y un profesor con el propósito de generar una mayor calidad en el área de seguimiento de proyectos que consta de 15 horas semanales, estas áreas de taller aparte con un área de almacenamiento de maquetas y planos.

- **Aula máxima:** son áreas de escala masiva de 250 personas, destinados para sustentaciones de proyectos o seminarios de humanidades, estas áreas dependen de lineamientos y normativas de seguridad y audiovisuales, contando con grupos de personas para el mantenimiento, ya que estas áreas serán utilizadas por mínimo 3 veces a la semana.

- **Salón de exposiciones:** es un área de un departamento de arquitectura para la exposición de todo tipo de proyecto arquitectónico, con una capacidad mínima para 150 personas cada una de 1 m², estas áreas dispondrán de elementos mobiliarios verticales, horizontales y diagonales para la exposición de carácter arquitectónico.

- **Áreas de profesores:** las superficies de los docentes demandan una mayor dimensión, de aproximadamente 11 m² c/u ya que ellos aparte de tener su espacio de pedagogía en aulas o laboratorios, también deben depender de zonas de trabajo extracurriculares y administrativas.

- **Oficinas de decanatura:** es un espacio subdividido por departamentos o divisiones administrativas, para la atención de los estudiantes y gestión estratégica de la institución, estos espacios también contarán con 11 m² por trabajador y 1 m² para los estudiantes.

La distribución de los espacios generalmente está en función de tanto las dimensiones del terreno, como en las cualidades y el marco curricular que hace parte del grupo administrativo de la institución, donde se recomienda agrupar las especialidades del conocimiento por edificio, los

cuales deben ser auto suficientes en servicios generales; los edificios de las facultades o departamentos pueden agruparse en torno a patios, plazas y jardines para disponer de la iluminación y ventilación en por lo menos en dos de sus fachadas.

5.2.2. Conceptos de orden y composición.

- **Repetición:** La mayoría de las tipologías edificatorias comprenden elementos repetitivos por naturaleza. En el caso de los edificios de gran cobertura esto se hace patente en sus requisitos funcionales, que requieren de la agrupación de módulos espaciales (aulas, talleres, oficinas, etc.).

- **Retícula de construcción:** Una retícula es un sistema de líneas paralelas con una separación regular. Estas sirven para reducir la escala de una superficie a elementos medibles. Las retículas constructivas más favorables para conseguir grandes espacios sin columnas son de 7,2 mts por 7,2 mts o también de 7,2 mts por 8,4 mts.

- **Jerarquía de espacios:** Los módulos se agrupan en torno un elemento articulador determinante.

- **Programa:** La distribución del espacio según el programa de necesidades y los requisitos funcionales, espacios con un equipamiento elevado o reducido, iluminados con luz natural o artificial, con ventilación natural o forzada, creando zonas de uso diferenciado y diferentes cualidades técnicas.

5.2.3. Glosario de Términos

- **Adaptación:** Acto de tomar una cosa y situarla en un contexto diferente realizándole modificaciones.

- *Alero*: Parte del tejado que se extiende más allá de los muros del edificio. Arroja el agua apartándola de las paredes. Ofrece una zona de protección en torno a la estructura y constituye un reborde decorativo del tejado.
- *Alzado*: Plano exterior del edificio, representación en dos dimensiones de la fachada que muestra la situación de las aberturas, materiales y otros detalles exteriores.
- *Áreas servidas y sirvientes*: Clasificación de los espacios funcionales de un edificio. Los espacios sirvientes son aquellos que sirven y mantienen los espacios servidos. Las áreas sirvientes incluyen cocinas, baños, rutas de circulación, almacenamiento y sistemas de servicios. Los espacios servidos son los que son atendidos: Salas, dormitorios domésticos, espacios de oficinas, comercios. Conceptos acuñados por el arquitecto Louis Kahn.
- *Asimetría*: Ausencia de simetría. En arquitectura puede referirse a un edificio en el que no hay líneas de equilibrio. La arquitectura asimétrica tiene un sesgo o carga hacia un lado.
- *Atrio*: Proviene del Atrium romano, el patio interior de un edificio doméstico. El término se emplea actualmente en referencia a un gran espacio común interior, que suele alcanzar la altura total del edificio y dispone de una cubierta acristalada. A menudo contiene elementos de circulación vertical como escaleras y ascensores.
- *Bocetos*: Dibujo conceptual hecho a mano alzada que perfila a grandes rasgos las características visuales y la apariencia de un edificio.
- *Cabriada*: Esqueleto hecho de tirantes de madera o acero unidos para cubrir un vacío. Su uso más común es para sustentar un tejado. Se asienta sobre paredes o vigas por cada extremo o borde.

- *CAD*: Siglas de *Computer Aided Design*. Conjunto de herramientas informáticas del dibujo empleadas por arquitectos e ingenieros en el diseño de edificio. Permiten realizar modelos detallados en tres dimensiones de los edificios y las partes que lo componen.
- *Cerramiento*: Superficie de un edificio que lo encierra visualmente. El cerramiento puede ser la cara o el revestimiento, proporciona identidad al edificio.
- *Clima*: Perfil de temperatura y humedad del lugar. Es uno de los aspectos más importantes para definir las características arquitectónicas de una obra, puesto a que una de las funciones principales de los edificios es ofrecer protección y refugio ante los elementos. Influye en la elección de materiales en el diseño de una estructura.
- *Contexto*: Entorno tanto natural como edificado en el que está situado un edificio y del cual forma parte. La arquitectura a menudo se desarrolla para armonizar con el contexto del lugar, de modo que los nuevos edificios quedan integrados en el tejido de su entorno.
- *Domótica*: Se llama domótica al conjunto de sistemas capaces de automatizar edificación, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas. Se podría definir como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto cerrado. El término domótica viene de la unión de las palabras domus (que significa casa en latín) y tica (de automática, palabra en griego, ‘que funciona por sí sola’).
- *Emplazamiento*: Lugar en el que se erige un edificio. Va más allá del lugar geográfico, pues también contempla la relación que se crea entre el edificio y el lugar que ocupa.
- *Fachada*: Plano frontal exterior de un edificio. Marca el tono visual del mismo y contiene las características que se emplean generalmente para clasificar los estilos.

- *Fibonacci, Secuencia de:* Serie numérica en la que cada número es la suma de los dos precedentes (Como base 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 etc.). Los números de esta secuencia se emplean en la sección aurea para producir relaciones dimensionales armoniosas.
- *Galería:* Pasaje o corredor cerrado y cubierto con una serie de arcos soportados por pilares. Suelen definirse por el eje de circulación principal de un edificio.
- *Jerarquía:* Sistema organizativo en el que cada elemento se considera subordinado o superior a otros. En arquitectura, la jerarquía funciona de dos maneras. La primera es la jerarquía puramente física dentro del edificio: las diferentes partes son diseñadas de forma que tienen más o menos peso o espacio. La segunda es la configuración visual del edificio: ciertos elementos del mismo pueden recibir un mayor estatus visual.
- *Medidas estándar:* Números preferidos que proporcionan una estandarización del diseño arquitectónico. Este sistema de “Coordinación modular” aplica dimensiones análogas a una serie de materiales, productos y herramientas.
- *Modular:* Unidades o mediciones estandarizadas que facilitan el diseño y la construcción. Los sistemas modulares pueden reducir el tiempo y costes de producción gracias a la incorporación de componentes de serie y a la selección de elementos prefabricados.
- *Orientación:* Posicionamiento específico de un edificio. La orientación puede añadir significado: Puede estar pensada para recibir la luz del sol en un momento concreto del día o para sacar partido de una vista particular, o quizás para responder a un entorno urbano.
- *Pabellón:* Cobertizo que se levanta para ofrecer protección frente a los elementos o poner de relieve una actividad determinada.
- *Patio:* Cuadrilátero cerrado parcial o totalmente por las paredes de una construcción. Los patios son un elemento común en muchos campus universitarios, y son también típicos de la

arquitectura mediterránea; las casas se construían con un patio interior que permitía criar animales y ofrecía protección frente al sol.

- *Persiana*: Conjunto de tablillas móviles, de madera u otros materiales, dentro de un marco. Se usan como cierres de ventanas o puertas externas e internas. Las tablillas pueden ser horizontales o verticales, con funciones prácticas o solo decorativas, y permiten el paso de la luz y el aire, además de evitar la insolación directa. Esto las convierte en un elemento importante en el diseño bioclimático pasivo.

- *Plan maestro*: Proyecto de gran escala que aspira a crear entornos atractivos a través de la planificación integrada. Intenta sacar partido de las características naturales y artificiales del lugar, al tiempo que conciliar las necesidades y demandas de todos los implicados.

- *Proporción áurea*: relación numérica aproximada a 8:13 que en la antigüedad se creía que representaba las proporciones de belleza. Se usa en la arquitectura por las relaciones armoniosas que genera, y que resultan en un diseño equilibrado.

- *Revestimiento*: Cobertura externa de una estructura. Se usa con fines protectores y decorativos.

- *Simetría*: Equilibrio o correspondencia entre las mitades de un objeto, dibujo o lugar. Es una característica de la arquitectura clásica, en la que los edificios se equilibran en torno a un eje central. La simetría ayuda a crear una apariencia imponente y autoritaria, sobre todo en la arquitectura monumental.

- *Tabique*: División de un espacio abierto en zonas más pequeñas y discontinuas. El tabique es una estructura que no soporta carga.

- *Tipología*: clasificación conforme a tipos generales. Los edificios pueden clasificarse según variables muy diferentes, como son la forma, los volúmenes o la función.

- *Voladizo*: Estructura en la que una viga parece flotar, sin soportes, en uno de sus extremos.
- *Zona de servicios*: Espacios e instalaciones dentro de un edificio o conectados a él y que le añaden ventajas funcionales. En estas áreas suelen incluirse baños, conductos de aire, escaleras, ascensores, zonas de parqueo etc.

5.3. Marco Histórico.

5.3.1. Educación superior en Colombia.



Figura 2: La primera sede de la Pontificia Universidad Javeriana. Lugar donde actualmente se realizan las clases de las carreras de sociales y ciencias políticas. Imagen tomada de la página oficial de la Pontificia Universidad Javeriana.

La educación superior cumple un papel muy importante en el desarrollo económico, social y político en el que está comprometido el país. Y por eso se necesita de universidades que estén en capacidad de formar las nuevas generaciones, para que puedan asumir de manera competente y responsable los compromisos que demanda la construcción de la nueva sociedad en el que se encuentra en proceso de gestación.

El campo universitario en Colombia se ha dado en varias dimensiones donde los múltiples actores que lo componen juegan simultáneamente, en los múltiples planos, sus estrategias a través

de complejos procesos de interacción con los otros actores del campo y con su entorno político-social. Donde son espacios independientes, pero íntimamente ligados a los órdenes políticos, sociales, económicos y culturales.

Las primeras instituciones universitarias en Colombia iniciaron en la época de la colonia. El primer claustro universitario de Colombia fue la Universidad Santo Tomás, fundada por la Orden de Predicadores (padres dominicos) el 13 de junio de 1580; la Universidad de Antioquia de la época colonial de octubre 9 del año 1803 y la Universidad Nacional de Colombia fundada por Francisco Del Paula Santander en diciembre 22 del año 1867.⁷

5.3.2. Facultades de arquitectura en Colombia.



Figura 3: Le Corbusier en la Ciudad Universitaria de Bogotá, con los arquitectos Guillermo Bermúdez, Fernando Martínez Sanabria, Eduardo Mejía y Próspero Chinchilla, 1947. Imagen tomada de la página oficial del banco de la república.

El proceso de la academia de la arquitectura en Colombia fue el “*primer hecho importante sucedido en el siglo XX, y fué el descubrimiento de la arquitectura como una disciplina autónoma,*

⁷ <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/octubre2002/educacion.htm>

diferente e independiente de la ingeniería, con el consiguiente reconocimiento del arquitecto como profesional capaz de responder a las demandas del Estado y de clientes particulares. El descubrimiento tomó tres décadas y se ratificó con la fundación de la Sociedad Colombiana de Arquitectos en 1934 y de la facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional dos años después. Otro descubrimiento, simultáneo al anterior, fué el de la planeación como instrumento de ordenamiento urbano. Los planes de "Medellín Futuro" (1913) y "Bogotá Futuro" (1923) pueden considerarse ejemplos pioneros. Karl Brunner asumió la dirección de la Oficina de Planeación de Bogotá en 1934. Le Corbusier trabajó en el Plan Piloto para la capital entre 1949 y 1950, terminado por la firma de Paul Lester Wiener y Jose María Sert en 1951. A partir de esta fecha, fué común contar con oficinas o departamentos de planeación en las ciudades más grandes y se entendió el ordenamiento físico como una de las tareas de los arquitectos. Las recientes leyes de Ordenamiento Territorial consolidan esta línea de acción".⁸

La primera facultad de arquitectura en Colombia fue aprobada en noviembre 22 del año 1958 por la Universidad del Atlántico, al igual que las universidades Nacional, Pontificia Bolivariana y del Valle, del cual surge en medio del proceso de conformación del mapa de ciudades en Colombia o de consolidación de áreas urbanas.

Un acontecimiento que apuntala el surgimiento de las facultades de arquitectura en Colombia es la revolución en marcha, donde el objetivo fundamental es la modernización del estado con el fin de sacar a Colombia del atraso del que venia del siglo XIX, hacia las fuerzas económicas, políticas y culturales que ella iría generando.

El 31 de agosto de 1979 se funda la *Asociación Colombiana de Facultades de Arquitectura* (ACFA) en la ciudad de Barranquilla, como una corporación civil sin ánimo de lucro. Cuya

⁸ <http://www.banrepcultural.org/node/32690>

finalidad será la de propender por el avance de la enseñanza y formación en el campo de la Arquitectura.

El ejercicio profesional de la arquitectura es la actividad desarrollada por los arquitectos, en materia del diseño, construcción, ampliación, conservación, alteración o restauración de un edificio o de un grupo de edificios. Este ejercicio profesional incluye la planificación estratégica, el buen uso del suelo, el urbanismo y el diseño urbano.⁹

5.3.3. Facultad de arquitectura de la Universidad Santo Tomas.



Figura 4: Universidad Santo Tomas en Bogotá. El primer claustro universitario en Colombia fundada en 1580. Imagen tomada de la página oficial USTA.



Figura 5: Bloque c de la universidad Santo Tomas sede Bucaramanga. Siendo en sus inicios el convento tomista cristo rey. Imagen propia.

⁹ <http://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/docencia/arquitectura/programas/arquitectura1>

La seccional de Santander fue instaurada en el municipio de Bucaramanga ubicada en el antiguo Colegio Cristo Rey, hoy seccional de la novena, en el año 1972 por la orden de predicadores de Colombia en Santafé de Bogotá luego de su restauración en el año 1965, y el 7 de marzo de 1973 la universidad Santo Tomas dio comienzo a su función de centro de educación superior con carácter subcentralizado del oriente colombiano, con las aspiraciones de formar, educar y preparar a los jóvenes en las áreas del derecho, economía, administración de empresas, ciencias políticas y contaduría pública.

La facultad de arquitectura dio sus inicios en el año 1975 por la orden de Dominicos y bajo los designios de la Misión Tomística, siendo esta la primera en el oriente colombiano. Inicia sus labores con 66 alumnos, prometiendo ser los mejores del país, y en el año 1996 es inaugurado en la sede del campus de Floridablanca el edificio Fray Angélico, trasladándose así la facultad de arquitectura e igualmente se construye el paraninfo Santo Domingo de Guzmán.



Figura 6: Edificio Fray Angélico de la sede de Floridablanca. Donde actualmente está ubicado el departamento de arquitectura de la USTA. Imagen tomada de la página web oficial USTA.

Siendo el año 1983, con el rector Padre Francisco Javier Atienza Lobos, se construye el polideportivo en el kilómetro 13, en la vía que comunica a Bucaramanga con el municipio de Piedecuesta y en el año 2013 se inaugura el coliseo Sol de Aquino, promocionando la práctica del deporte como complemento a la vida académica.¹⁰



Figura 7: Coliseo Sol de Aquino. Construido en el año 2013 en el municipio de Piedecuesta. Imagen tomada de la página web oficial USTA.

5.4. Marco Normativo.

Para este marco se tiene en cuenta toda la normativa nacional y municipal aplicada al presente proyecto, con todos los lineamientos generales que debe seguir una escuela de arquitectura desde su fundamento constructivo y técnico hasta los parámetros legales. Los lineamientos se dispondrán en decretos, leyes, normas, fichas técnicas; expedidos y legalizados por la ley colombiana e internacional.

¹⁰ Facultad de derecho 40 años de historia. 2013. Bucaramanga Colombia: Universidad Santo Tomás

Debido a la extensión del contenido y a sus diferentes aplicaciones, ha sido pertinente organizarlo en la siguiente tabla.

Tabla 1:
Normativa aplicable al proyecto.

Normas de referencia	Tipo de norma	Fecha de expedición	Objeto	Observaciones
NSR -10 (DECRETO NÚMERO 926 DE 2010)	Reglamento técnico para construcciones.	Marzo 19 de 2010	Reglamentar Diseño Sismo- Resistente y prevención de emergencias	Características de sismo-resistencia
				Rutas de evacuación y salidas de emergencia
				Previsiones contra incendio
NTC 6047	Norma técnica	Diciembre 11 de 2013	Reglamentar Accesibilidad a medio físico	Circulaciones, rampas, sanitarios PMR, bados y señalética
NORMATIVA SECTORIAL APLICABLE				
Normas de referencia	Tipo de norma	Fecha de expedición	Objeto	Observaciones
NTC 4595	Norma técnica	Noviembre 24 de 1999	Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares.	Dimensiones y características de los espacios
				Materiales en acabados
				Mobiliario
				Servicios sanitarios
				Limpieza y manejo de residuos
				Iluminación
				Ventilación y comodidad térmica
				Comodidad Auditiva
				Espacios para servicio de enfermería
Decreto No. 0068 de 2016	Compendio POT de Floridablanca	Enero 22 de 2016	Norma Urbana	Usos del suelo
				Edificabilidad y aprovechamiento
				Aislamientos, afectaciones, perfiles
				Estacionamientos Cesiones

5.5. Marco ambiental.

5.5.1. Temperatura.

Según el IDEAM, el área metropolitana de Bucaramanga tiene una temperatura promedio de 23°. Las temperaturas mínimas pueden llegar a los 16°C en los meses de Enero y Octubre. Además en los meses de Marzo y Agosto se presentan las temperaturas más altas llegando a los 29°C.

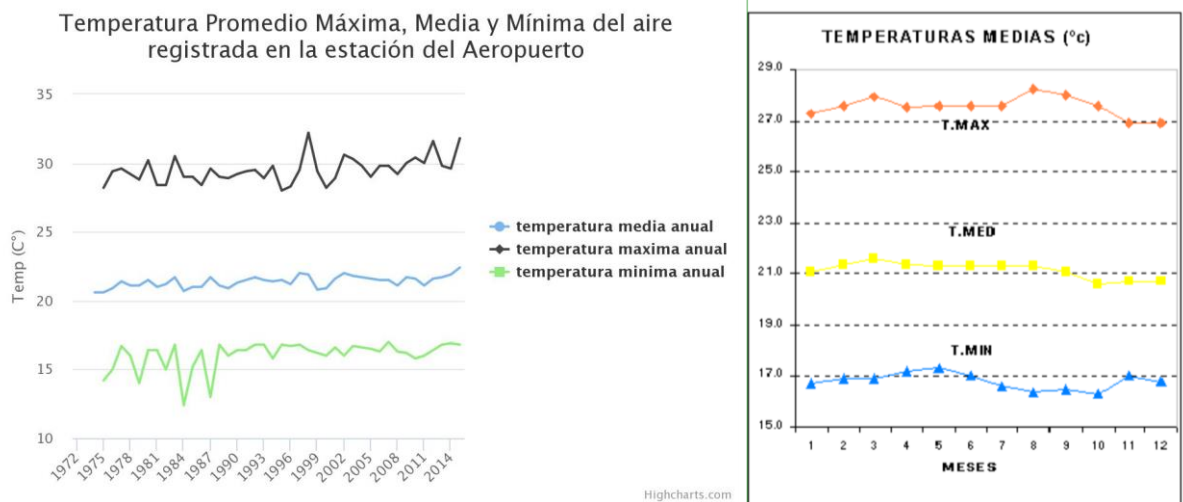


Figura 8: Temperatura de Bucaramanga. IDEAM

5.5.2. Humedad.



Figura 9: Humedad en Bucaramanga. IDEAM.

Según datos del IDEAM, el municipio de Bucaramanga tiene una humedad anual promedio de 80%. La humedad relativa máxima puede llegar a 90% en el mes de noviembre, y la mínima de 82% en el mes de enero.

5.5.3. Vientos.

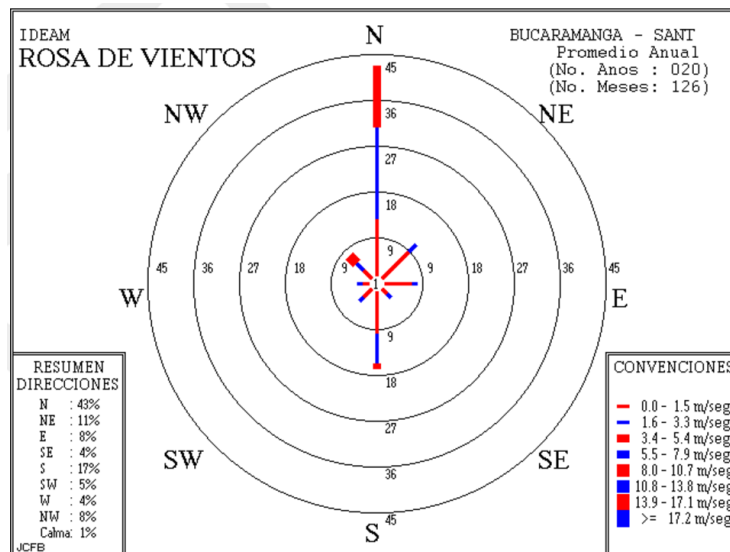


Figura 10: Dirección y velocidad de los vientos en Bucaramanga. IDEAM.

En la ciudad de Bucaramanga predominan los vientos provenientes del Norte, con velocidades máximas de 5.4 m/s.

5.5.4. Medio físico natural y artificial.



Figura 11: Entorno Urbano. Google Maps.

El sector en el que se encuentra el campus se caracteriza por ser un polígono verde con forma irregular, que actúa como ronda hídrica de la quebrada Rio Frio, es también adyacente a urbanizaciones abiertas como el barrio Lagos I y cerradas de densidad media.

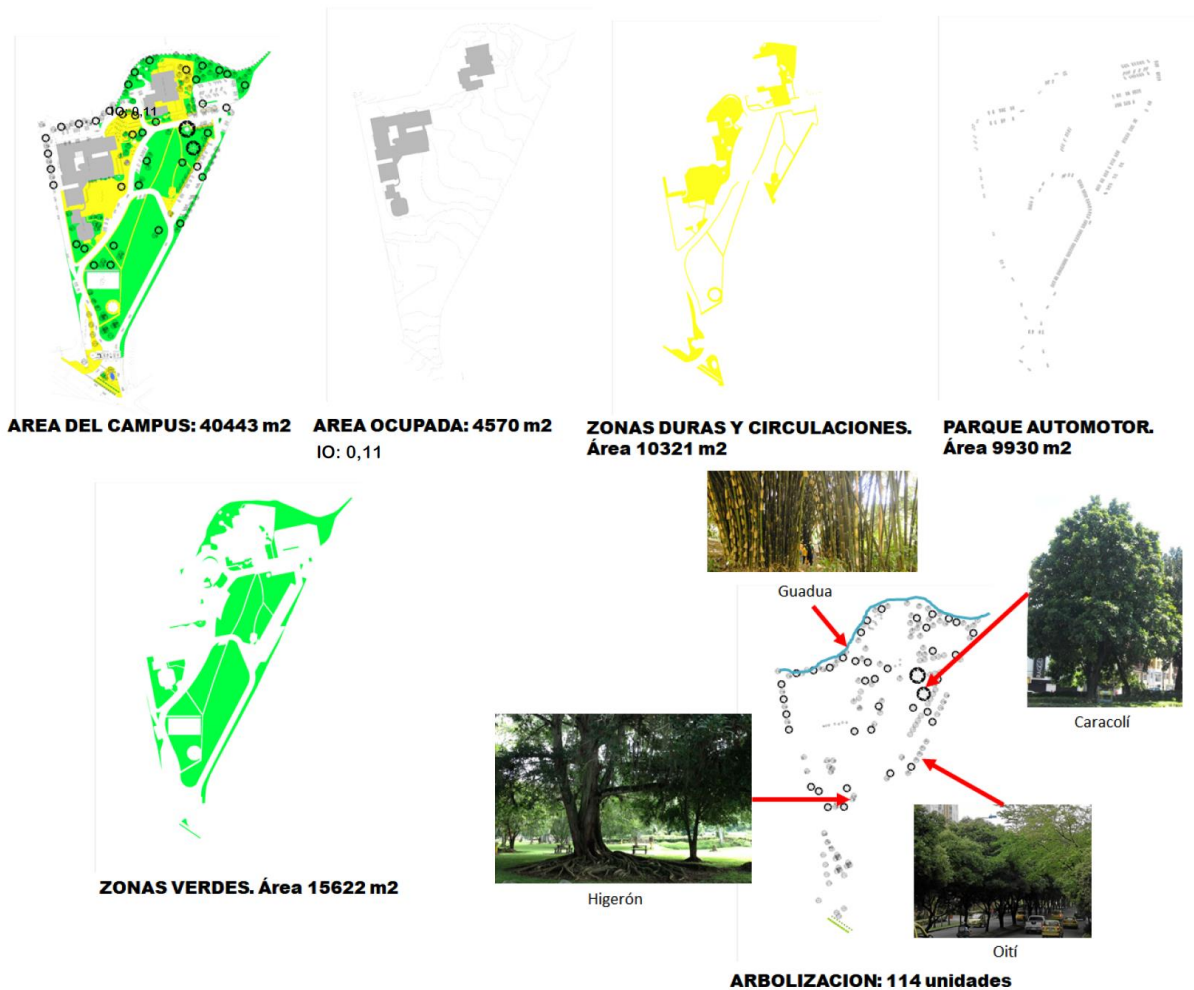


Figura 12: Datos de contexto. Elaboración Propia.

5.5.5. Medidas de diseño bioclimáticas

Hoy en día desde la arquitectura, se buscan implementar nuevos métodos que pueden disminuir considerablemente el impacto ambiental de las edificaciones.

Por eso se generan pautas y normas que hacen dependencia del cuidado del medio ambiente, uno de estos nuevos aportes es la utilización de energía solar, que consiste en la captación del calor de los rayos del sol para luego transformarlos en energía almacenable, otros de los métodos que aún se siguen utilizando es la escogencia de materiales que aporten a confort térmico de las edificaciones educativas como también la buena localización de los edificios en los predios para así aprovechar mejor la ventilación e iluminación.

Otros de los factores que hacen parte del criterio ambiental, son los estudios de impacto de emisiones del CO₂ sobre el lote del cual se cuantifica según su uso, construcción y aparatos eléctricos.¹¹

Tabla 2 :

Consumo energético y producción de CO₂ en aparatos eléctricos.

APARATO	Consumo diario de energía		Emisiones diarias de CO ₂	
	Kw / h	%	Kg CO ₂	%
Calefacción	15,12	46,00	3,45	34,00
agua caliente	6,58	20,00	1,50	15,00
Electrodomésticos	5,26	16,00	2,39	24,00
Cocina	3,29	10,00	1,49	15,00
Iluminación	2,30	7,00	1,04	10,00
Aire acondicionado	0,33	1,00	0,15	1,00
total	32,88	100,00	10,2	99,00
<i>Adaptado de Arquitectura sostenible: bases, soportes y casos demostrativos</i>				

¹¹ *Energía, medio ambiente y edificación. Philip Steadman. Primera edición.*

Tabla 3:
Emisiones del CO₂ y consumo energético de la construcción.

CAPITULO	Emisiones		Energía		Peso	
	Kg / m ²	%	Mj / m ²	%	Kg / m ²	%
Cimientos y muros de contención	93,67	16,9	1.018,23	17,5	793,21	36,6
estructuras	168,88	30,4	1.912,80	32,8	556,06	25,6
Cerramientos primarios: cubiertas y fachadas	102,99	18,5	1.187,99	20,4	606,19	28
Divisiones y elementos interiores primarios	25,54	4,6	340,7	5,8	38,74	1,8
Acabados exteriores	9,84	1,8	105,46	1,8	6,9	0,3
Acabados interiores	35,94	6,5	350,25	6	104,12	4,8
Cerramientos secundarios	58,4	10,5	400,57	6,9	2,61	0,1
Divisiones y elementos interiores secundarios	0	0	0,03	0	0,02	0
Saneamiento, aguas grises y drenaje	16,43	3	125, 25	2,2	39,57	1,8
Red de agua fría, caliente y grises	5,96	1,1	47,6	0,8	1,96	0,1
Electricidad y alumbrado	17,13	3,1	145,01	2,5	13,34	0,6
Gas / combustible	0,24	0	2,36	0	0,02	0
Climatización y ventilación	14,25	2,6	139,42	2,4	2,95	0,1
Instalaciones audiovisuales, datos	1,6	0,3	11	0,2	0,52	0
Protección contra incendios	1,31	0,2	11,1	0,2	0,34	0
Equipamiento fijo	3,2	0,6	35,96	0,6	1,93	0,1
total	555,38	100,1	5.833,73	100,1	2.168,48	99,9
Fuente: Arquitectura Sostenible: Bases, soportes y casos demostrativos.						

El clima de Bucaramanga y su área metropolitana se caracterizan por unas altas temperaturas diurnas y nocturnas y por su elevada humedad ambiental. Si se ubican los promedios de Bucaramanga en un diagrama bioclimático se puede notar que las condiciones naturales, es decir, en exteriores y sin ventilación considerable, se salen del margen de la zona de confort. Por esto es necesario tomar medidas de diseño que permitan la comodidad en el desarrollo de las actividades de los usuarios.

Es necesaria una fuerte protección frente a la radiación directa y difusa: persianas, celosías, voladizos..., pero lo más importante es garantizar una buena ventilación diurna y nocturna que aumente la sensación de bienestar.

Para aumentar el confort en estos climas, se ha de aumentar la velocidad del aire que incide sobre los ocupantes, por su efecto refrigerante directo y por el enfriamiento derivado de una evaporación más rápida del sudor. La disposición de los edificios, alargados y estrechos, con un factor de forma elevado y con aberturas importantes, no deben crear barreras al paso de los vientos suaves.

Las edificaciones poco asentadas en el terreno favorecen la circulación del aire y, en consecuencia, la disminución de la humedad. Por lo tanto, son aconsejables los emplazamientos elevados porque proporcionan mayor posibilidad de ventilación. En climas muy húmedos es recomendable la construcción separada del terreno para obtener una mayor exposición a las brisas.

En zonas muy húmedas no se recomienda ubicaciones cercanas a bosques, ya que aumentan la humedad ambiental y obstaculizan el paso del viento.

Las formas dispersas y poco compactas facilitan las posibilidades de ventilación, al mismo tiempo que aumentan la refrigeración nocturna por la mayor superficie de radiación.

Los retranqueos en fachada pueden ser convenientes, pero si son excesivos y no están convenientemente diseñados, pueden provocar el estancamiento del aire en algunas áreas, impidiendo el control del calor y la humedad.

Las cubiertas y fachadas sobrepuestas y ventiladas ayudan a refrigerar el edificio. La inercia térmica no supone siempre una ventaja, ya son muy reducidas las variaciones de temperaturas día-noche entre estaciones.

Es necesario favorecer la circulación de aire mediante vanos de ventilación. Para ello se colocarán las aberturas en fachadas opuestas, o en diferentes plantas para favorecer el tiraje térmico, siendo aconsejable la inclusión de corredores.

Las grandes alturas interiores permitirán la estratificación del aire caliente.

Es conveniente elegir colores claros y superficies rugosas en fachadas y en cubiertas.

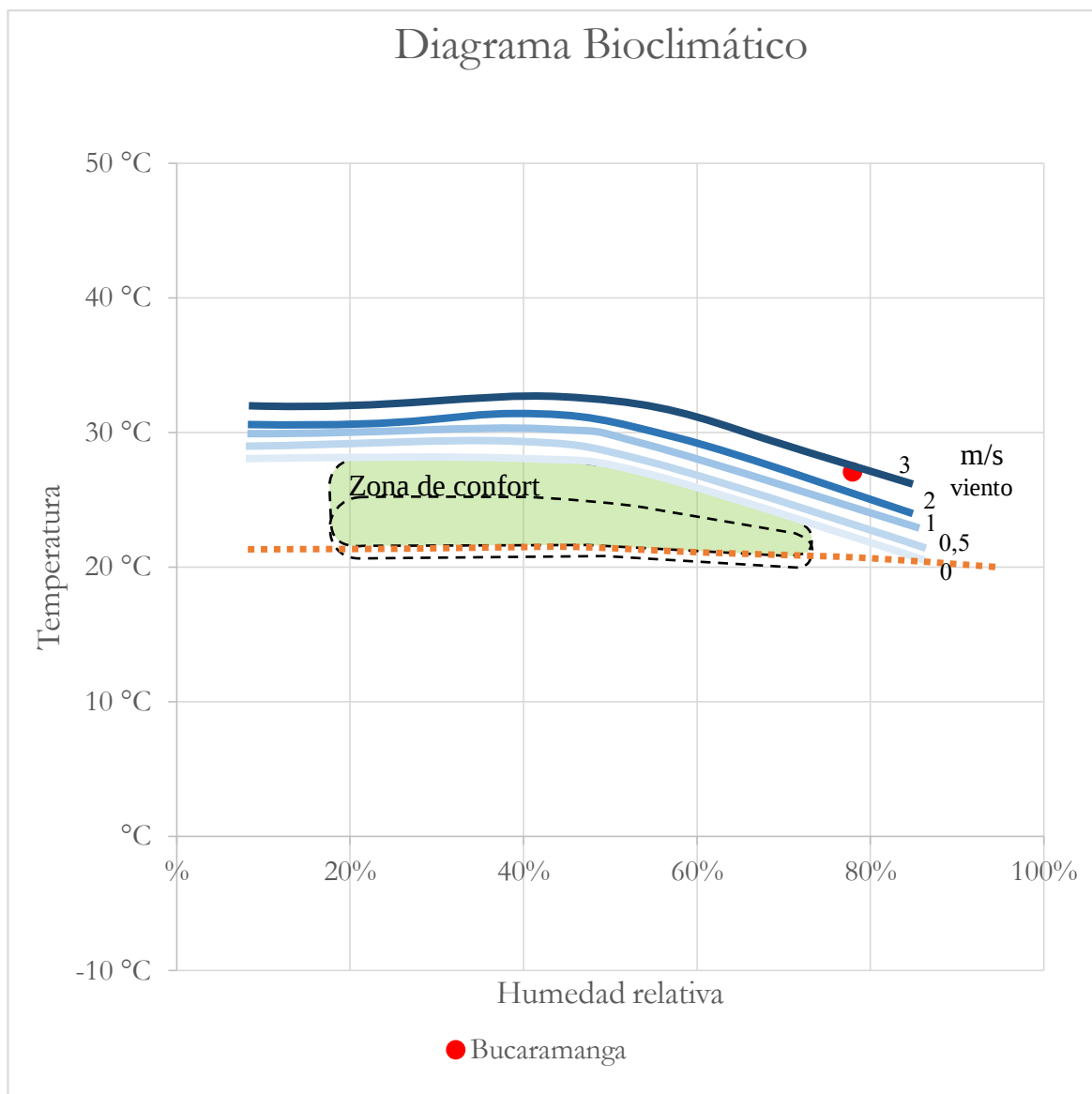


Figura 13: Diagrama del confort térmico de Victor Ogyay con Bucaramanga posicionada.

6. Estado del arte.

A finales del siglo XX y debido al cambio climático, las escuelas de arquitectura de vanguardia han tenido que irse adaptando a los nuevos tiempos desarrollando un nuevo estilo arquitectónico denominado arquitectura sustentable, verde, ecológica o sostenible, eco-tech (tecnología ecológica). La nueva normativa en criterios de eco-eficiencia energética de edificios obliga ahora a construir edificaciones más verdes y sostenibles para aprovechar todos los recursos naturales respetando así el medio ambiente que nos rodea.¹²

Formalmente en Latinoamérica, muchas de las escuelas de arquitectura han establecido buenas y malas prácticas, pero no han podido establecerse dentro de una categoría de carácter ambientalista como sucede en las escuelas de vanguardia en Europa y estados unidos, debido a los atrasos que ha vivido la comunidad latina que tanto afecta los términos económicos y políticos generando una menor percepción del campo educativo en términos de formación de ciudades.

En Colombia, las escuelas de arquitectura son ejecutadas por 31 entidades educativas en las zonas norte, Bogotá, centro oriental, occidente y zona sur, donde formalmente no han cambiado desde sus inicios, debido a los altos y bajos de la economía que impiden un referente progresivo en la infraestructura de estas entidades educativas.

¹² *Arquitectura del Siglo XXI. José Miguel Hernández.*

6.1. Referentes Internacionales.

6.1.1. Wurster Hall / Escuela de Diseño Ambiental.

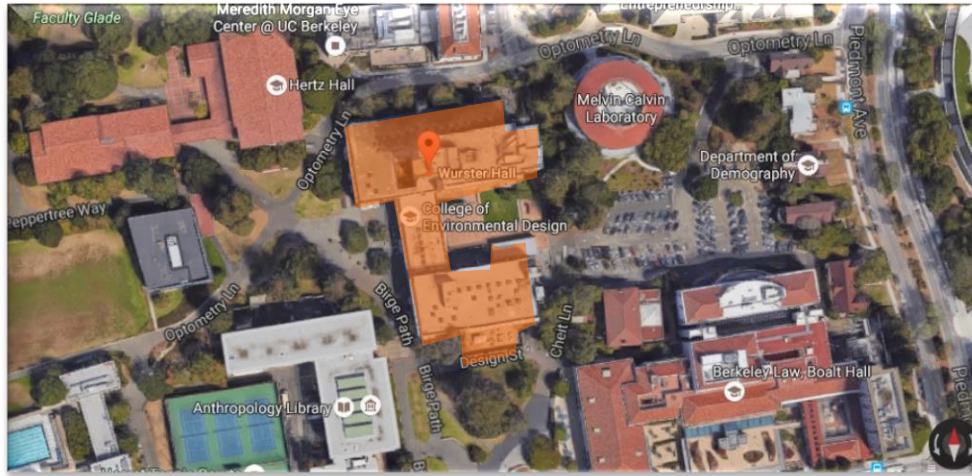


Figura 14: Ubicación. Universidad de California, Wurster Hall, Berkeley, CA 94720, EE. UU, caracterizado por ser el segundo mejor departamento de arquitectura del mundo. Google maps.

- Arquitectos: Vernon DeMars, Joseph Esherick, Donald Olsen, Berkeley.
- Año: 1964
- Área Proyecto: 20.028 m²
- Materiales: Elementos prefabricados de concreto.



Figura 15: Fotografía exterior del Wurster Hall. Imagen tomada del sitio web de Berkeley university.

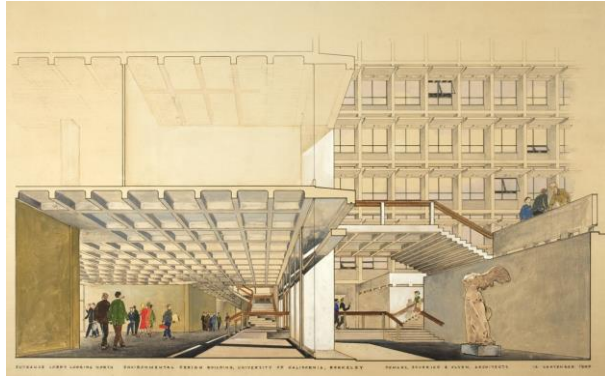


Figura 17: Corte en perspectiva Wurster Hall. Imagen tomada del sitio web de Berkeley university.



Figura 16: Biblioteca del Wurster Hall. Imagen tomada del sitio web de Berkeley university.

Aunque en su concepción se buscó un lenguaje atemporal que no representara ningún estilo arquitectónico en especial se le ha catalogado como brutalista. Fue construido en la bahía de San Francisco (EEUU), una zona de alta sismicidad debido a la falla de San Andrés, por lo que se diseñó con una estructura sismo-resistente. Se usaron parasoles de concreto prefabricado en fachadas para lograr un buen manejo del asoleamiento.

El departamento de arquitectura de la universidad de Berkeley, se considera edificio más “feo” por su apariencia, con materiales de hormigón a la vista. Pero parte de la “fealdad” es el resultado de la funcionalidad, como los parasoles de concreto sobre las ventanas para reducir al mínimo los costos de energía. Fue nombrado por William Wurster, decano de la Facultad de Arquitectura y su sucesor, el Colegio de Diseño Ambiental (1950-1962), y su esposa, profesora Catalina Bauer Wurster.¹³

¹³ <http://www.berkeley.edu/map?wurster>



Figura 18: Plantas de primer y segundo piso. Rojo – hall de acceso. Amarillo- auditorio, salas de exposición, laboratorio de urbanismo. Azul- oficinas administrativas. Naranja- laboratorio de arte. Morado- Aulas. Imagen tomada del sitio web Berkeley university.

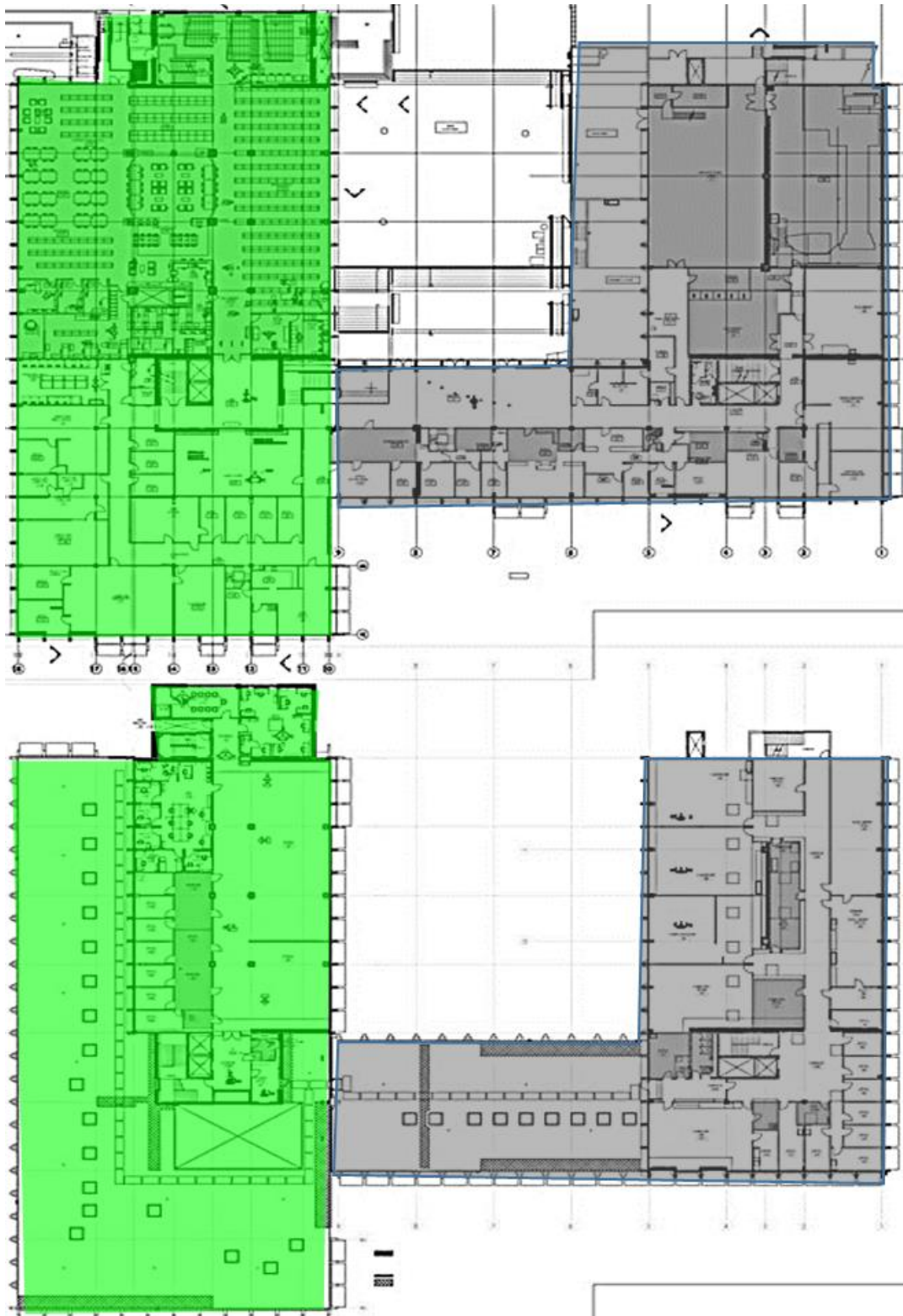


Figura 19: Planta tercer al séptimo piso. Verde – Biblioteca. Gris- laboratorios de arquitectura. Imagen tomada del sitio web Berkeley university.

6.1.2. École Nationale Supérieure d'Architecture, Nantes, Francia.

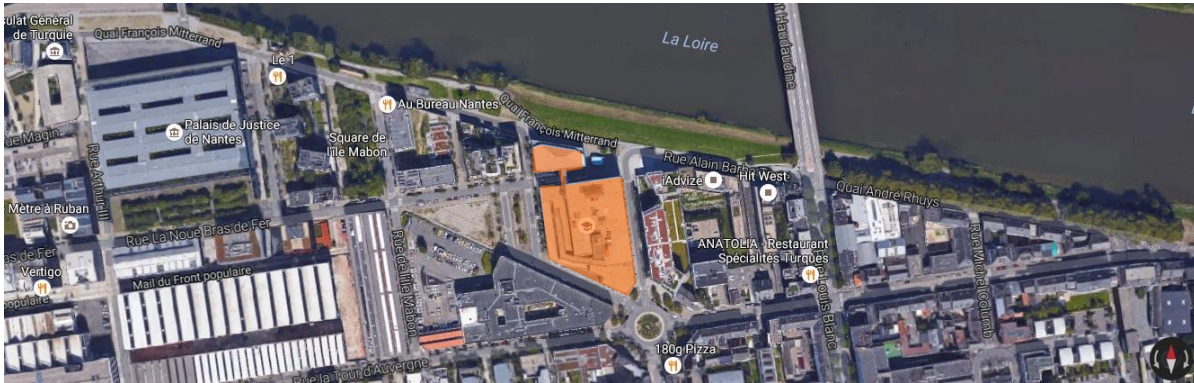


Figura 20: Ubicación. 6 Quai François Mitterrand, 44000 Nantes. Google maps.

- Arquitectos: Anne Lacaton, Jean-Philippe Vassal
- Año: 2009
- Área Proyecto: 15.150 m²
- Materiales: Acero, Cristal



Figura 21: Fotografías exteriores de la escuela nacional superior de arquitectura. Fotografías tomadas por Philippe Ruault.

Este es un proyecto de gran envergadura, en el que el diseño sigue un esquema de interés para la Escuela de Arquitectura, la ciudad y el paisaje. Los espacios interiores son flexibles y de doble altura con fachadas transparentes aprovechando la iluminación natural.

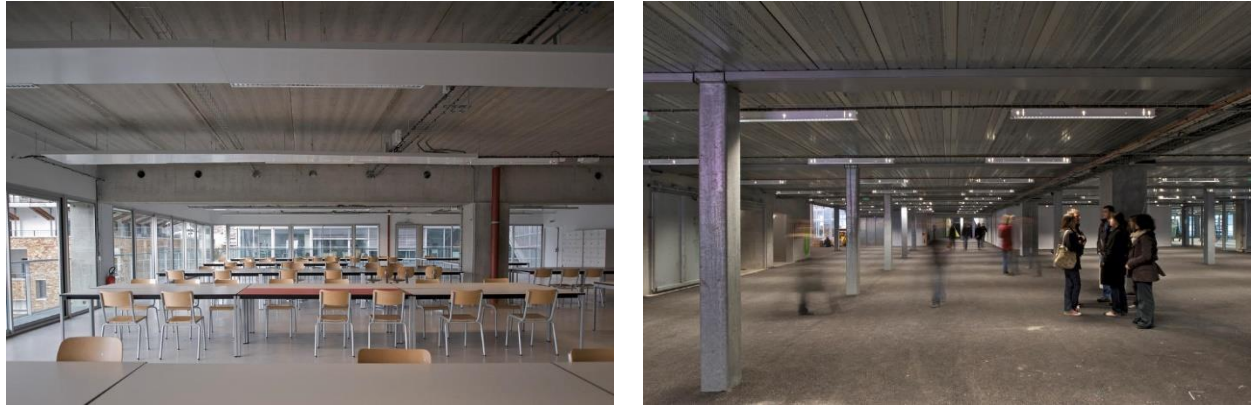


Figura 22: Fotografías interiores de la escuela nacional superior de arquitectura. Fotografías tomadas por Philippe Ruaul.



Figura 23: Plantas primer y segundo piso. Imágenes tomadas del sitio web archdaily.

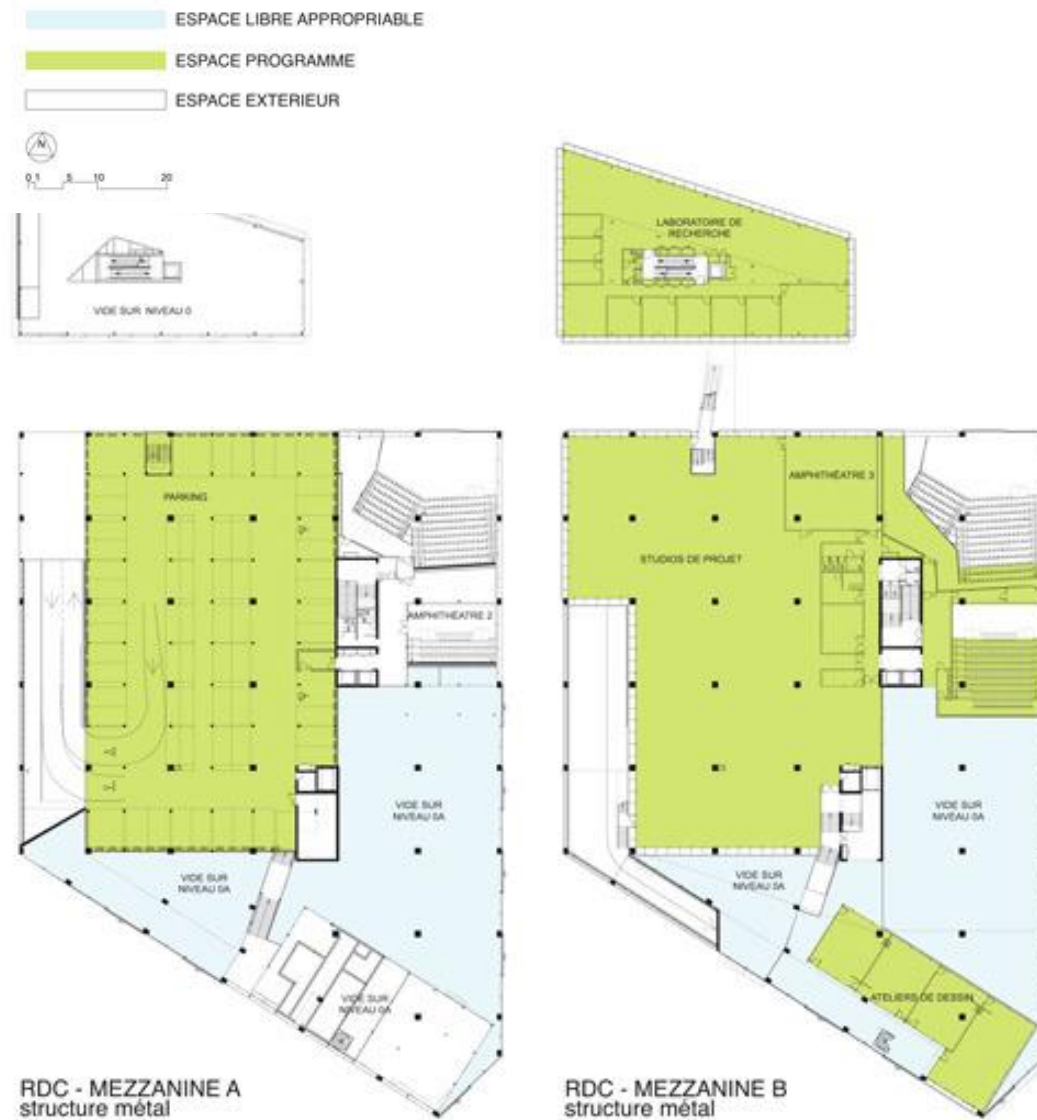


Figura 24: Plantas tercer y cuarto piso. Imágenes tomadas del sitio web archdaily.

Por iniciativa de los estudiantes, profesores o visitantes, estos espacios se pueden adaptar a diferentes programas o eventos, pudiendo incluso reconvertir todo el edificio. Como una herramienta pedagógica, el proyecto deja en el aire un programa definido y concreto, flexibilizando las prácticas de la escuela, sus normas, tecnologías y su propio proceso de diseño y construcción.

6.1.3. Centro de Innovación UC Anacleto Angelini. Santiago de Chile.



Figura 25: Ubicación. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago de Chile. Google maps.

- Arquitectos: Alejandro Aravena, ELEMENTAL
- Año: 2014
- Área Proyecto: 8.176 m²
- Materiales: Concreto, Madera y Cristal

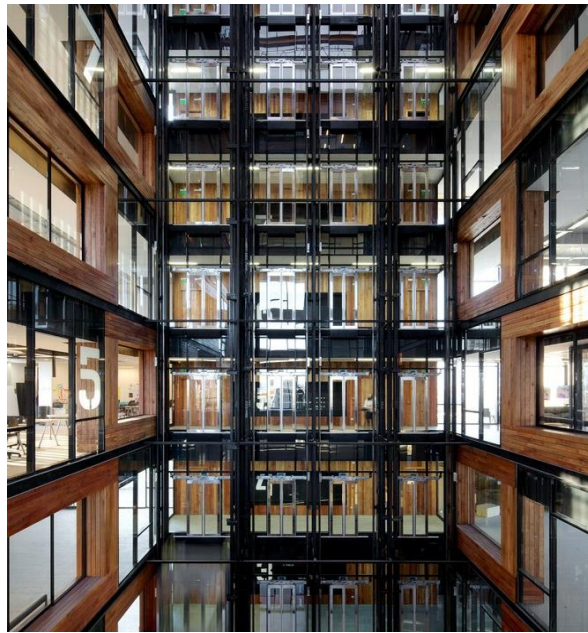


Figura 26: Fotografías del centro de innovación UC Anacleto Angelini. Imágenes tomadas del sitio web elemental.

El volumen se genera con el aparejamiento de bloques rectangulares (paralelepípedos), cuya configuración variada cada tres plantas crea la semejanza con una columna de ladrillos a medio hacer. El edificio se encuentra implantado en medio de un amplio prado del campus de la UCC. Para dar respuesta al problema del asoleamiento y efecto invernadero se plantea una fachada con pocas aberturas hacia el exterior, y a cambio se opta por una distribución interior de atrio central, que permite generar una ventilación e iluminación cenital y una relación visual entre plantas más que el exterior.

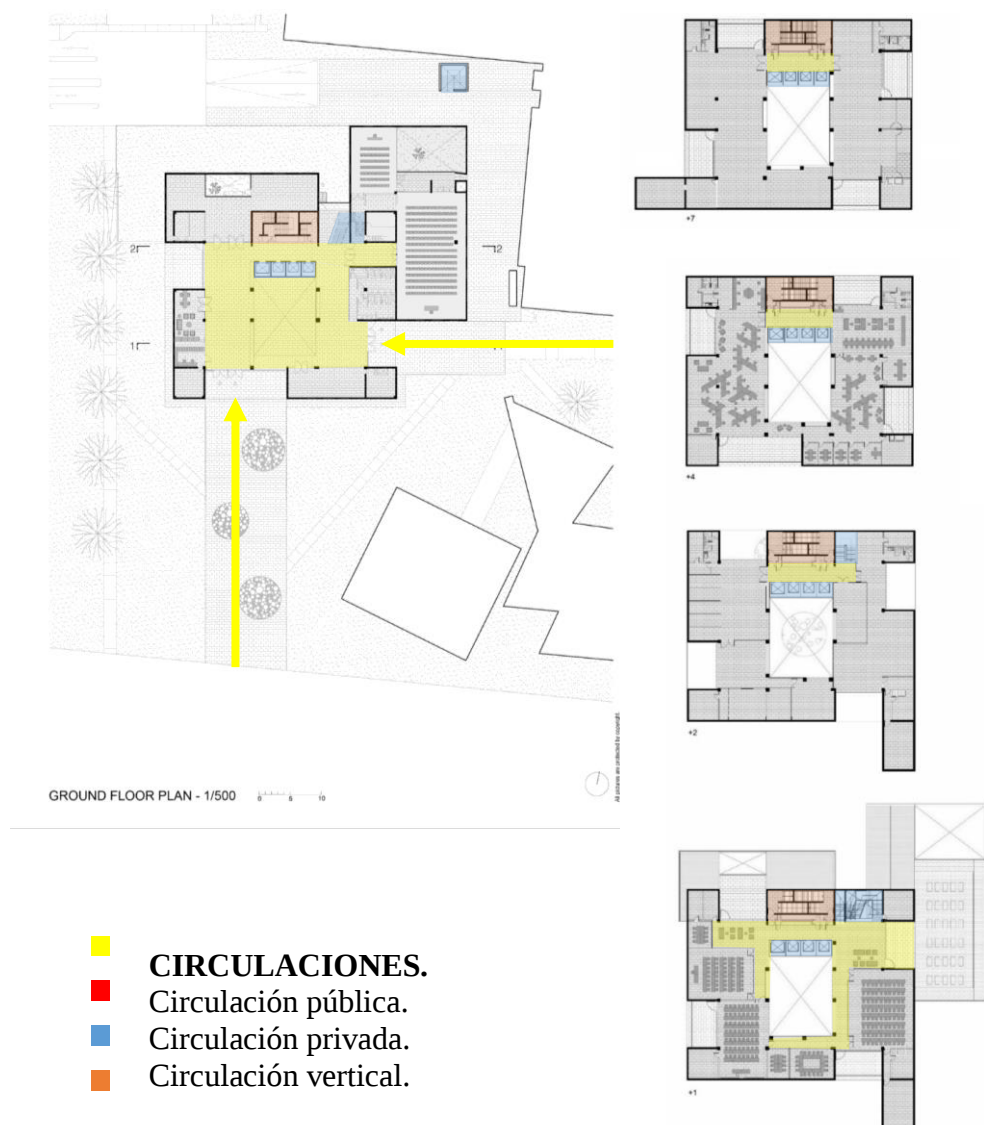


Figura 27: Plantas del edificio. Sitio web elemental.

6.2. Referentes Nacionales.

6.2.1. Facultad de arquitectura Universidad de los Andes, Bloque B.

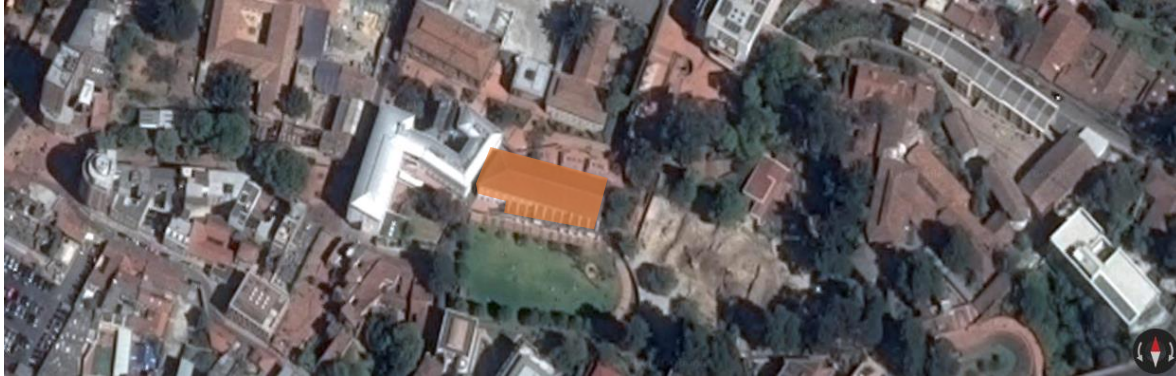


Figura 28: Ubicación. Cra. 1 #18a12, Bogotá, Colombia. google maps.

- Arquitectos: Daniel Bermúdez Samper.
- Área Proyecto: 8.740 m².
- Materiales: mamposter placas de concreto reforzado, acero, vidrio.



Figura 29: Fotografía exterior del bloque B de la universidad de los Andes. Página oficial de Daniel Bermúdez.

El Edificio B, construido a comienzos del siglo XX con un propósito industrial, está clasificado como de Conservación histórica. Ocupa un lote alargado que recorre una pendiente entre la parte baja y el centro del Campus. Para aprovechar este emplazamiento estratégico, el proyecto propone la integración del Bloque B al sistema de circulación peatonal cubierto y sin barreras físicas de la Universidad de los Andes.

Para ello contempla la adición de un ascensor y de una escalera entre una envolvente acristalada que sigue la pendiente del terreno y que se adosa al edificio del modo ligero y traslúcido en que solía hacerlo un balcón preexistente.

Además de respetar la volumetría y los principios de circulación de la construcción original, el proyecto de intervención conserva otras características significativas como la envolvente en mampostería, el ritmo de vanos y la configuración de su cubierta.

El edificio, sin embargo, presentaba una estructura débil, incapaz de resistir movimientos sísmicos e incendios. Por tal motivo fue necesario realizar un reforzamiento estructural de crujía simple mediante apoyos ocultos entre la estructura original y placas de concreto. Gracias a una intervención discreta fue posible dotar cada piso de plantas libres flexibles.



Figura 30: Fotografía exterior de la nueva intervención del bloque b.

Página oficial de Daniel Bermúdez.

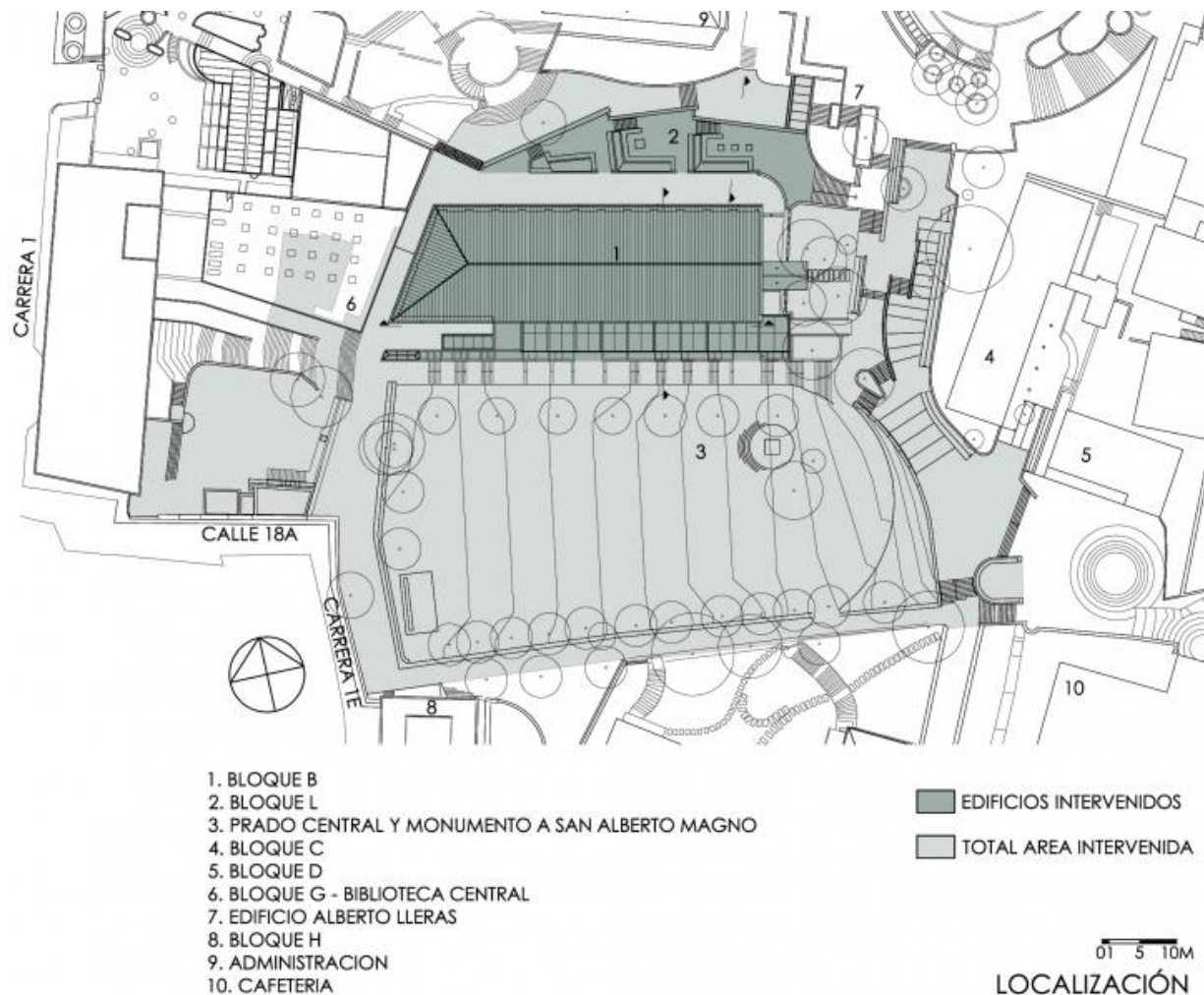


Figura 31: Planos de localización de la intervención. Página oficial de Daniel Bermúdez.

La intervención del prado central de la Universidad recrea la condición del lugar antes de 1936. Reemplazando una circulación por el centro del espacio con dos caminos de pinos romerones hacia los costados se crea una gran zona verde de 68 x 36 metros, donde se encuentran los monumentos a Alberto Magno y a los fundadores, y que sirve actualmente como el más importante lugar de reunión al aire libre del Campus.

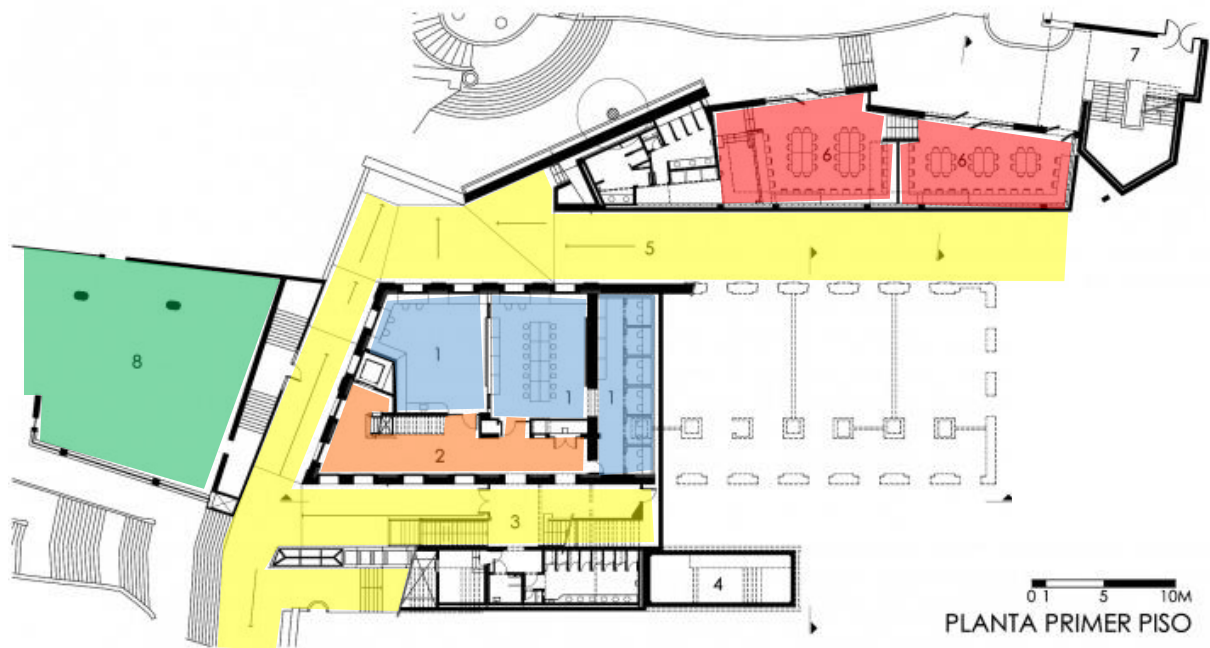


Figura 32: Planta primer piso. Rojo: salones de estudio y estar, Amarillo: circulación pública, Azul: salones de clase de física, Naranja: estar, Verde: primer piso de la biblioteca general. Página oficial de Daniel Bermúdez.

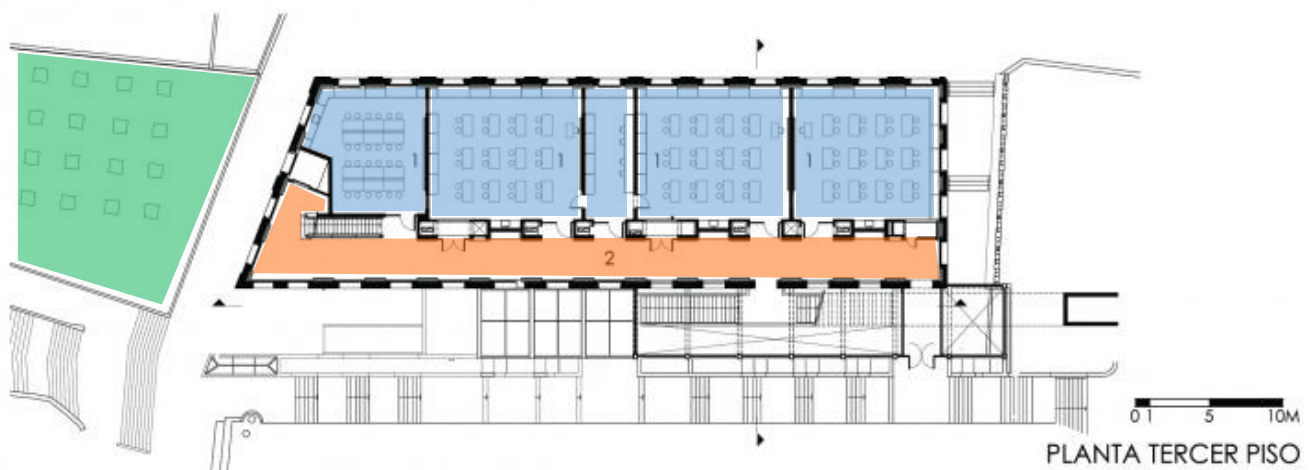


Figura 33: Planta tercer piso. Azul: salones de clase de física, Naranja: corredor y estar, Verde: biblioteca general de la universidad. Página oficial Daniel Bermúdez.

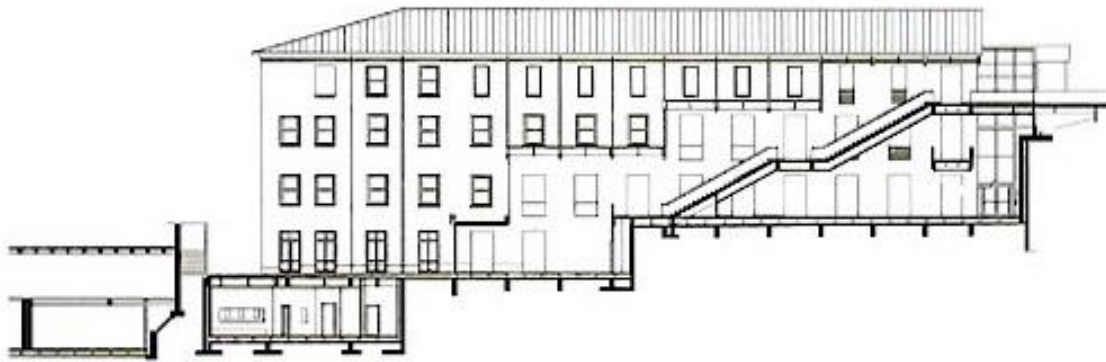


Figura 34: Corte longitudinal del corredor público. Página oficial Daniel Bermúdez.

6.2.2. Facultad de arquitectura Universidad de los Andes, nuevo edificio en construcción Bloque C.

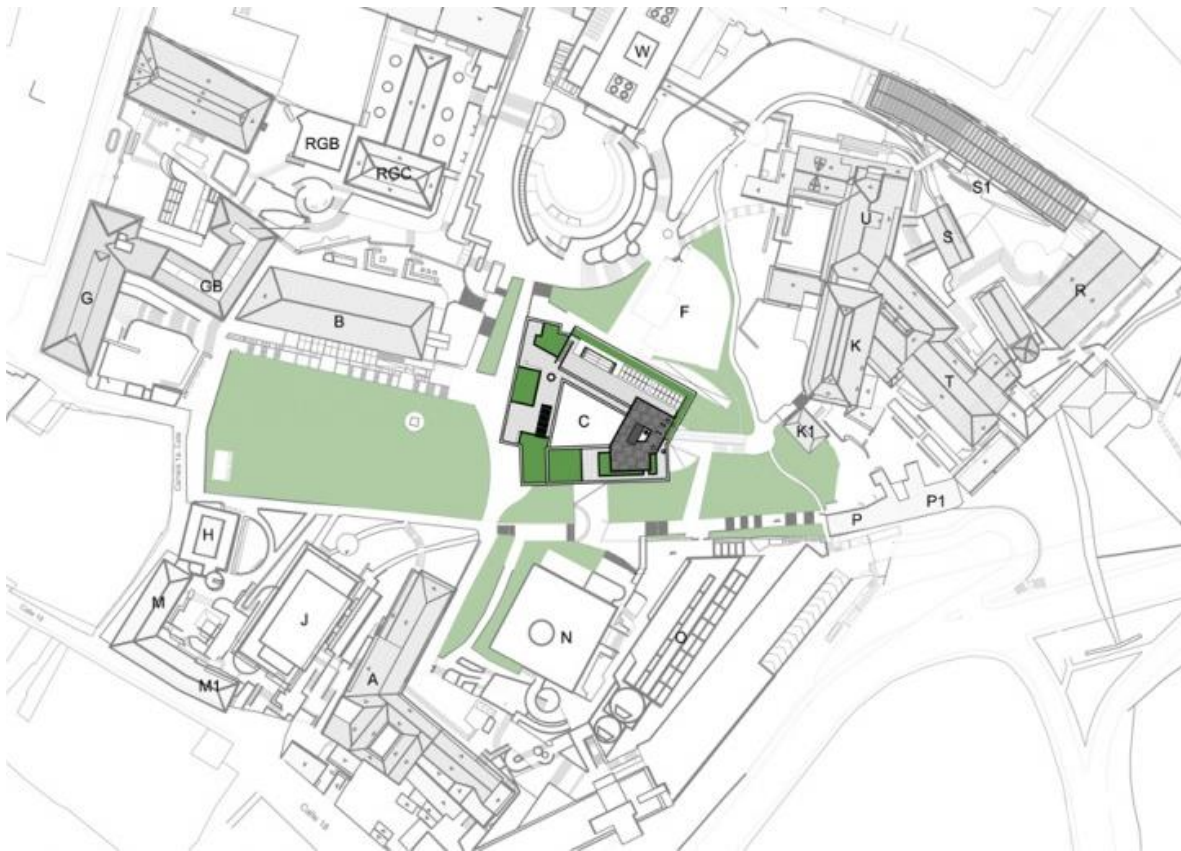


Figura 35: Ubicación. Cra. 1 #18a12, Bogotá, Colombia. google maps. Página oficial Daniel Bermúdez.

- Arquitectos: Daniel Bermúdez Samper.
- Área Proyecto: 8.560 m²
- Materiales: concreto reforzado, acero, vidrio.



Figura 36: Bocetos de implantación al predio. La concepción del edificio está comprendida por medio de la tensión generada por los bloques K y B generando la propuesta inicial. Página oficial Daniel Bermúdez.



Figura 37: Áreas de estar y aulas de elaboración de proyectos. Página oficial Daniel Bermúdez.

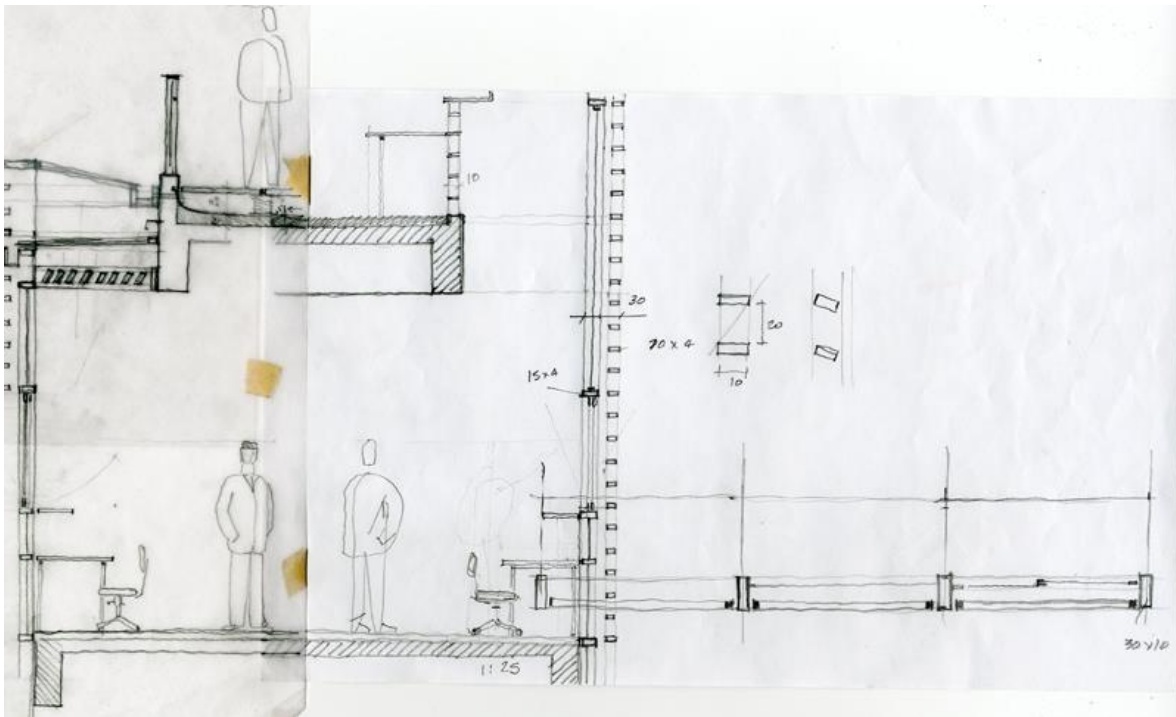


Figura 38: Bocetos de concepción de fachadas de concepto bioclimático. Página oficial Daniel Bermúdez.

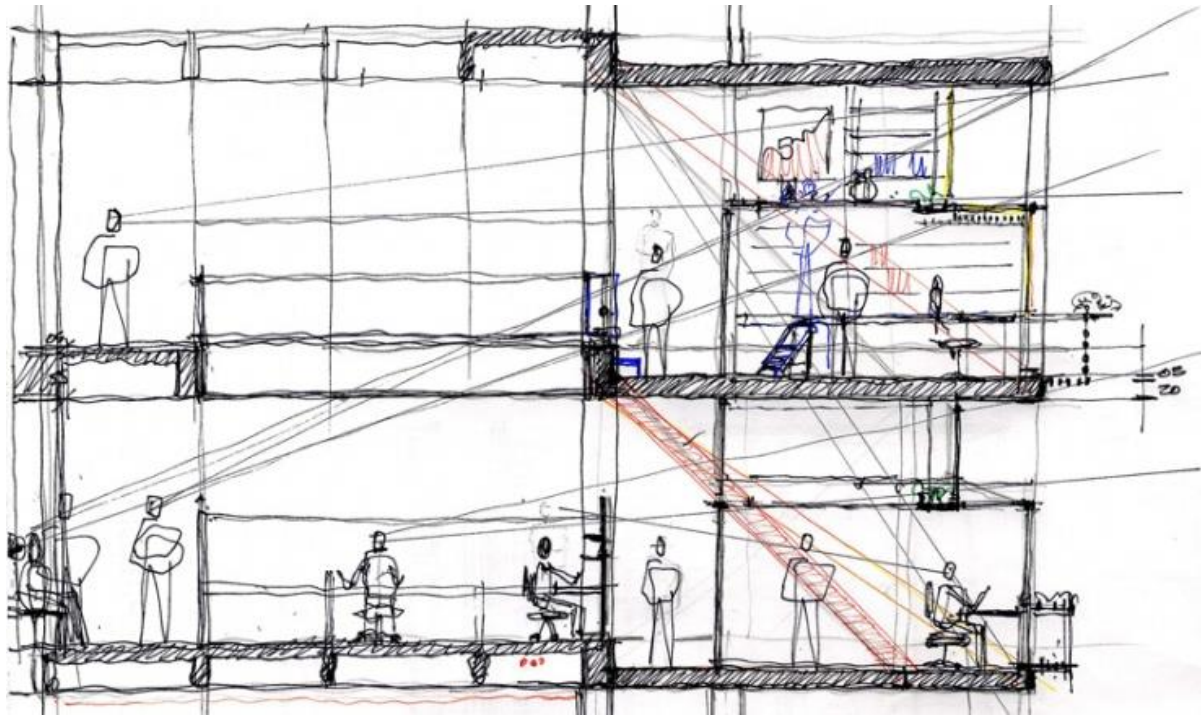


Figura 40: Análisis de visuales. Página oficial Daniel Bermúdez.

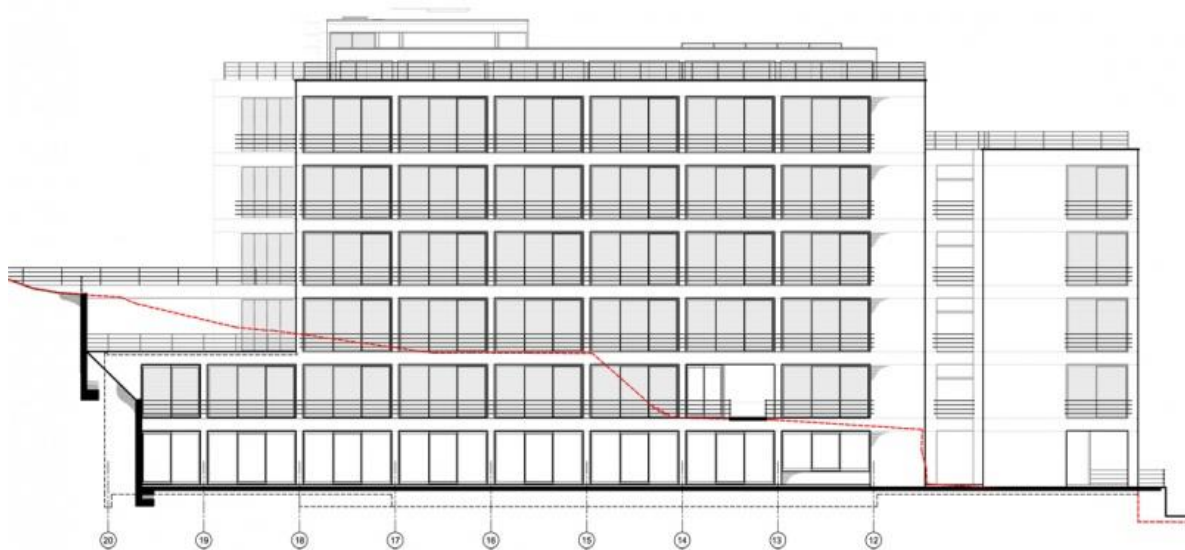


Figura 39: Fachada costado oriental. Página oficial Daniel Bermúdez.



Figura 41: Planta primer piso. Página oficial Daniel Bermúdez.

6.2.3. Facultad de arquitectura Universidad Santo Tomás, edificio Fray Angélico.



Figura 42: Ubicación. Cl. 197 #180 - 385, Floridablanca, Santander, Colombia. Google maps.

- Arquitectos: Mario Pilonieta Gonzales.
- Año de construcción: 1992.
- Materiales: concreto reforzado, mampostería.



Figura 43: Fotografías del edificio Fray Angélico. Página oficial arquitectura USTA.

Se considera oportuno realizar un análisis del estado actual del edificio de la facultad de arquitectura de la Universidad Santo Tomás, de manera que pueda contextualizarse el proyecto en el medio local y delimitar sus alcances.

Tabla 4:

Inventario de aulas, Edificio Fray Angélico

Espacio	Cantidad
Talleres.	19
Aulas de dibujo técnico.	3
Aulas teóricas.	13
Torreones.	2
Salas de informática.	2
Lineamiento territorial.	1
Centro de documentación.	1
Aulas de proyección.	3
Investigaciones.	1
Laboratorio de investigaciones urbanas.	1
Digitación e impresión.	1

Tabla 5:

Cantidad de usuarios actuales.

Categoría	Tipo de usuario	Cantidad
Facultad de Arquitectura	Estudiantes	750
	Docentes	74
Subtotal		824
Operarios de planta física	Supervisor del campus	1
	Auxiliares de jardinería	3
	Conductor	1
	Auxiliares de obra civil	2
	Auxiliares electricistas	2
	Técnicos de aire acondicionado	1
	Técnicos en redes hidráulicas	1
	Técnicos de carpintería	1
Subtotal		12
Trabajadores de área administrativa	Decanatura	2
	Secretarías	6
	Sistemas	1
	Plotter	1
	Venta de insumos	2
	Bienestar estudiantil	6
	Audiovisuales	2
Subtotal		20
TOTAL		856

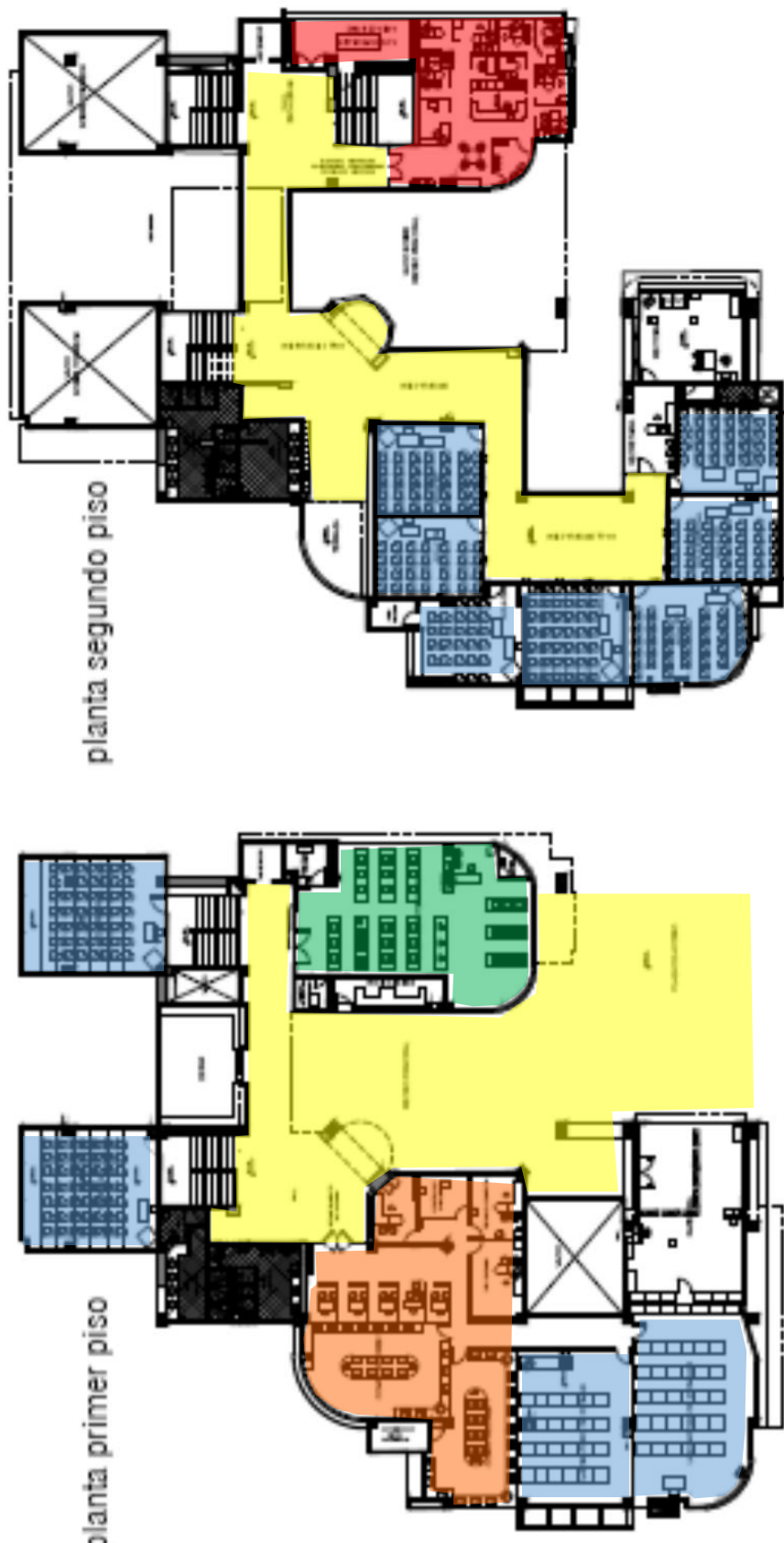


Figura 44: Planta primer piso, planta segundo piso. Amarillo: circulación pública, Azul: aulas teóricas y torreones, Verde: sala de informática, Naranja: oficinas de idiomas, Rojo: oficinas de profesores

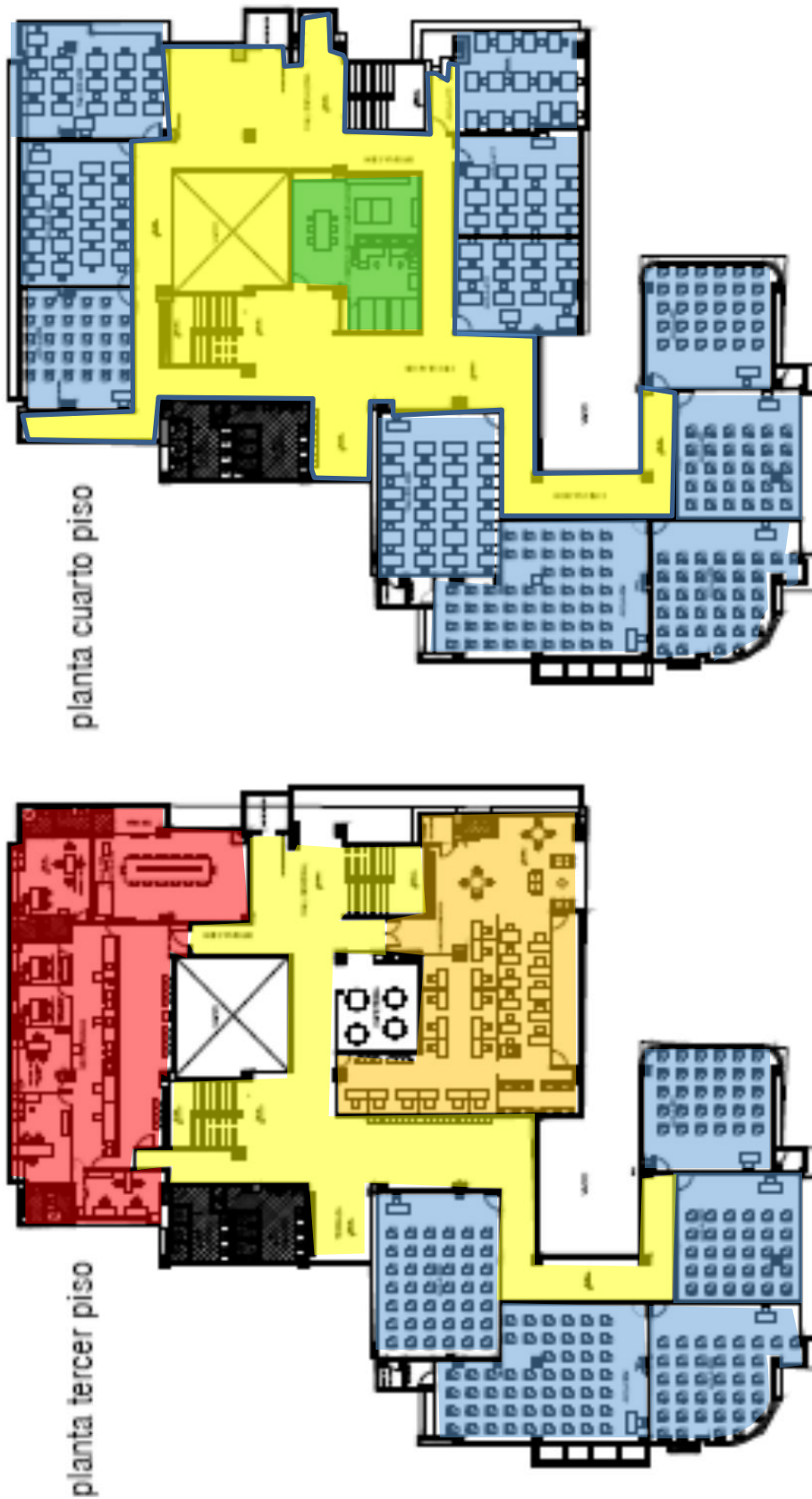


Figura 45: Planta tercer piso, planta cuarto piso. Amarillo: circulación publica, Azul: aulas teóricas y laboratorios, Naranja: sala de profesores, Rojo: oficinas de decanatura.

7. Metodología de trabajo.

En el diseño de la edificación se buscará aplicar los principios de la arquitectura orgánica pues, esta integra conceptos tanto del funcionalismo como del racionalismo y se contextualiza en el entorno natural. Se partirá de la idea del edificio como un elemento de fachada minimalista que debe emplazarse de manera armoniosa en el terreno, respetando la topografía y en lo posible la vegetación existente.

Reflejará en la arquitectura el estado del arte de la educación superior, empleando espacios con tecnologías informáticas sin descuidar la importancia del trabajo manual que debe dominar el arquitecto en formación. Se buscará agrupar los espacios por sus funciones en torno a nodos de importancia y usos singulares.

La escogencia de los materiales se hará con el criterio de que estos puedan ser mostrados en su estado claro y real (sin alteraciones ni “maquillaje”), con un lenguaje fusión entre el estilo brutalista, la arquitectura industrial y el minimalismo. El ambiente deberá servir de fuente de aprendizaje técnica, buscando la mayor sinceridad al poner en evidencia, los detalles constructivos y las instalaciones de servicio de manera estética y organizada.

En cuanto a volumetría se buscará una composición equilibrada con énfasis horizontal. Los componentes formales serán una manifestación de las funciones interiores y se hará un tratamiento en orientación y en detalle para permitir el flujo constante de aire y la protección contra la afectación climática del asoleamiento. Se buscará generar cubiertas con pendientes medias, para responder al clima tropical húmedo del sitio, como volumen que pueda formar parte clara de la composición visual del edificio.

8. Usuario.

8.1. Caracterización.

Al tratarse de un servicio público cultural, la educación superior es inherente a la finalidad social del Estado Colombiano¹⁴. Es por esto qué, el rango de usuarios potenciales del servicio es universal, sin discriminación de estrato socioeconómico, raza, género o creencias religiosas, y su acceso depende de la autonomía de los individuos. El requisito para acceder a este servicio es cumplir con el nivel de escolaridad medio, y sus limitantes son de orden físico (disponibilidad de infraestructura), administrativo (disponibilidad de docentes) y geográfico (localización de los servicios).



Figura 46: Caracterización del usuario. Adaptación de la Guía para caracterización de usuarios de las entidades públicas. MinTIC

¹⁴ Ley 30 de 1992, Congreso de Colombia.

Este proyecto está dirigido principalmente a la población estudiantil que esté interesada en realizar su formación académica en arquitectura, y en consecuencia optar por un título profesional. Su presencia en las instalaciones depende de horarios de clase respectivos a su nivel, seleccionados a conveniencia del individuo y según la disponibilidad de cupos. Como usuario interno se tendrá en consideración la planta docente y el personal administrativo, cuya frecuencia de uso es definida por las jornadas laborales pactadas con la institución.

Por medio de una consulta que se realizó durante el año 2016, se determinó el número de estudiantes matriculados, docentes del programa en la Facultad de Arquitectura USTA y personal de planta física que en el momento ocupaban las instalaciones del edificio Fray Angélico (Ver Tabla 5).

Teniendo en cuenta que el crecimiento del número de estudiantes matriculados en Arquitectura es inminente y que con la apertura del programa de Ingeniería Civil se acrecentará aún más la demanda de espacios educativos, se propone que el número máximo de usuarios de este proyecto sea de 1000 estudiantes (y 100 docentes si se desea conservar la relación 10:1), duplicando la capacidad actual. Siendo posible que se dé cabida a otros programas de la división de ingenierías y arquitectura para que hagan uso de las instalaciones que ofrece actualmente el Fray Angélico.

8.2. Necesidades.

La ley colombiana define la Educación Superior como un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de una manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional.¹⁵

¹⁵ Ley 30 de 1992, Congreso de Colombia.

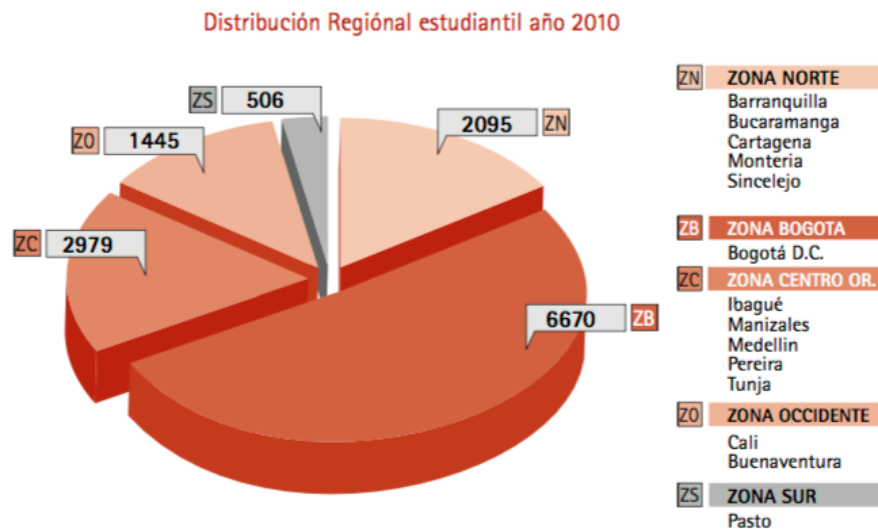


Figura 47: Población estudiantil en la carrera de arquitectura por regiones. Asociación Colombiana de facultades de arquitectura (2010).

La necesidad social que busca satisfacer el proyecto es la de formarse integralmente y adquirir el conocimiento necesario para ejercer la carrera de manera ética y profesional. Sin embargo, para que este proceso se dé de manera organizada, el conocimiento se clasifica en distintas asignaturas a lo largo de la carrera.

Hoy día las escuelas de arquitectura en Colombia están estructuradas según sus componentes de formación que son un conjunto de prácticas relacionados con los componentes disciplinares y con los campos de desempeño profesional. Cada componente se traduce en cursos o asignaturas que forman el cuerpo principal de la formación profesional. Se proponen los siguientes:

- **Componente de proyectos.** Constituye el eje de la formación profesional en arquitectura y en él se desarrollan las capacidades y estrategias propias de la disciplina y se sintetizan los aportes de los demás componentes.
- **Componente de representación y comunicación.** Se dirige al desarrollo de competencias para la representación bi y tridimensional del espacio arquitectónico en general y de proyectos arquitectónicos en particular, en sus diferentes etapas de desarrollo, desde las ideas

preliminares hasta los desarrollos avanzados. Abarca conocimientos de geometría, de técnicas de dibujo, de medios digitales y de elaboración de maquetas.

- **Componente tecnológico.** Comprende el conocimiento de los materiales y los sistemas constructivos y estructurales y de su participación en la concepción y el desarrollo de proyectos de arquitectura. Abarca igualmente el conocimiento y la aplicación de principios y normas de confort, salubridad, accesibilidad y sostenibilidad de los espacios habitables, y de seguridad en el desarrollo de las obras de construcción, todo esto en el marco del respeto al medio ambiente y del desarrollo sostenible.

- **Componente de historia y teoría.** Abarca el conocimiento de la dimensión histórica de la ciudad y la arquitectura en un contexto universal y en los contextos zonal y local. Comprende también el conocimiento de los principios y conceptualizaciones que han orientado el pensamiento y la acción de los arquitectos a lo largo del tiempo en los marcos culturales correspondientes.

- **Componente urbano y territorial.** Este componente le permite al estudiante acercarse a la comprensión de los fenómenos urbanos en el marco del territorio y al conocimiento de los instrumentos de su planeación y manejo. Requiere además la comprensión de la dimensión interdisciplinaria propia de las escalas urbana y territorial.

- **Componente de ejercicio profesional.** Se dirige a formar en el estudiante una conciencia profesional que contiene las dimensiones ética, sociocultural y laboral, el sentido de la responsabilidad social y un sano espíritu de emprendimiento.

- **Componente de gestión.** Se dirige a desarrollar conocimientos y competencias en la gestión de planes y proyectos públicos y privados.

- **Componente institucional.** Variable en cada institución universitaria.¹⁶

¹⁶ Enseñanza de la Arquitectura en Colombia. Alberto Saldarriaga Roa. Año 2012.

Estos componentes pueden clasificarse en los ambientes educativos establecidos por la NTC 4595.

Tabla 6:

Necesidades y ambientes.

CLASIFICACIÓN DE ESPACIOS POR ACTIVIDADES				OCUPACIÓN HORARIA DE AULAS	
COMPONENTE FORMATIVO	ACTIVIDADES	AMBIENTE NTC 4595 REQUERIDO	DENOMINACIÓN	JORNADAS SEMANALES POR COMPONENTE	CAPACIDAD MAXIMA DE JORNADAS SEMANALES POR AULA
PROYECTIVA	Diseño de proyectos Dibujo a mano y a computador Elaboración de maquetas	AMBIENTE C	Taller liviano/Modelado	3 jornadas de 4 o 5 horas	10
EXPRESIÓN	Dibujo Técnico y artístico	AMBIENTE C	Aula de dibujo técnico	1 jornada de 4 horas	10
TECNOLÓGICO	Uso de TIC Uso de software CAD	AMBIENTE B	Sala de computo	1 jornada de 3 horas	20
HISTORIA Y TEORÍA	Investigación Lectura Exposiciones Cátedra	AMBIENTE A	Aula teórica	En promedio 5 jornadas semanales de 3 horas (con distintas asignaturas)	20
URBANO Y TERRITORIAL					
GESTIÓN INSTITUCIONAL		AMBIENTE B	Centro de estudios	Libre	
EJERCICIO PROFESIONAL		Externa			
Elaboración propia en base a concepto de ambientes educativos (NTC 4595).					

Se calcula la cantidad de aulas de cada tipo usando los datos de la anterior tabla en la siguiente

formula:

$$\begin{array}{c}
 \text{CANTIDAD DE AULAS} \\
 \text{POR DENOMINACIÓN}
 \end{array}
 =
 \frac{\text{JORNADAS SEMANALES} \\ \text{POR COMPONENTE}}{\text{CAPACIDAD MAXIMA DE} \\ \text{JORNADAS SEMANALES}}
 \times
 \frac{\text{\# TOTAL DE} \\ \text{ESTUDIANTES EN LA} \\ \text{INSTITUCIÓN (1000)}}{\text{CAPACIDAD MAXIMA} \\ \text{USUARIOS POR AULA} \\ \text{SEGÚN DENOMINACIÓN}}$$

Figura 48: Formula para cálculo de cantidad de demanda espacial.

9. Programa arquitectónico.

Tabla 7:
Cuadro de Áreas.

ZONA	ESPACIO	SUBESPACIO	SUBTOTAL DE USUARIOS	CAPACIDAD	M2 POR USUARIO	AREA	CANTIDAD	SUBTOTAL M2	OBSERVACIONES
Zona de Aulas	Aula de sustentaciones	Tablero	3	25	2.19	54.85	2	109.71	El área del tablero se dispondrá para la presentación del estudiante en sus proyectos
		Mesas de jurados	3						Mesas para el análisis de maquetas y uso general.
		Zona de exposición	44						Área bien iluminada en la que se puedan colgar y exponer planos
	Sala de cómputo	Mesas de computo	18	20	3.08	61.64	4	246.58	Mesas con computadores fijos de alto rendimiento con programas CAD.
		Tablero	1						Cada aula dispondrá de un televisor fijo de 50"
		Supervisor	1						Escritorio para el técnico supervisor de sistemas y redes
	Area común (trabajo extracalse)	Mesas de corte	9	9	2.19	19.68	10	196.81	Cada mesa es de 1,20m*0,80m debe ser fija con una plantilla de neopreno duro de 8mm
		Lockers	10						Volumen por locker 0,30*0,72*0,72
	Aulas de dibujo técnico	Restiradores	16	17	3.63	61.64	4	246.56	Cada mesa es de 1.20m*0,90m debe ser fija, con plantilla abatible y dispondrá de regla paralela
		Tablero	1						Cada aula de taller dispondrá de un televisor fijo de 50"
	Aulas de taller	Mesas de trabajo mixto	15	21	3.38	70.92	20	1418.40	Cada mesa es de 1.20m*0,90m debe ser fija
		Mesas de cómputo	5						Mesas de 1.20*0.60 m con punto eléctrico para trabajo en computador
		Tablero	1						Cada aula de taller dispondrá de un televisor fijo de 50"
	Aulas de seminario	Planta libre	21	21	2.94	61.64	4	246.56	Espacio flexible en el que se desarrollan asignaturas de investigación. Dotado de mesas trapezoidales que permiten distintos tipos de agrupaciones.
TOTAL ZONA								2464.62	
Espacios	Centro de estudios	Escritorio del supervisor	1	48	5.98	125.58	1	125.58	Escritorio para personal que supervisa que se haga buen uso de las instalaciones.

		Mesas de computo	4						Puntos de cómputo para realizar consultas virtuales.
		Mesas de lectura	44						Mesas de lectura en cubículos individuales.
	Módulos de trabajo	Módulos mesa y proyección.	4	44	2.49	109.71	1	109.71	Espacios semi-privados para realizar trabajos grupales o tutorías particulares en horario extra-clase.
	Zona de recreación	Planta libre				116.87	1	116.87	Espacio flexible en el que los estudiantes pueden ocupar el tiempo libre. Cuenta con mesas de ping-pong, asientos y máquinas de vending.
	Centro de documentación	Personal	2	20	5.49	109.71	1	109.71	Despachos de los encargados de la curaduría de los proyectos archivados.
		Planoteca	1						Los depósitos de planos son estanterías metálicas de 1,25m*1,00m*1,50m, cada gabinete de la estantería deberá guardar las planimetrías y las memorias de los estudiantes más relevantes con distinción meritoria en los periodos académicos del área proyectiva.
		Maquetas	1						Se tomó como medida básica los 0,70m*0,70m para una maqueta meritoria de los periodos académicos del área proyectiva, como también las representaciones de construcción, y maquetas de trabajo en representación grafica como geometría descriptiva
		Archivo computo	16						Es un área reservada para salvaguardar y consultar la documentación de los proyectos meritorios.
	Insumos	Corte laser	1	1	26.10	18.63	1	179.96	El área contara con equipos de impresión 3D y corte laser para la elaboración de maquetas
		impresión de planos	1	1	18.63	18.63	1		Es un área donde el técnico en medios de impresión generara el servicio de planos, el área dispondrá de una mesa de dibujo ya sea en madera o aluminio con herramientas de corte de papel, una impresora plotter, un escritorio y un escáner para los planos.
		Transferencia de archivos	4	4	6.31	25.245	1		Módulos de computo desde los que el usuario transmite los archivos a los despachos de corte, impresión o plotter

		Papelería/insumos	2	2	17.01	34.02	1		Es la zona donde los usuarios, podrán adquirir sus elementos y herramientas de trabajo. Cuarto ordenadores para que los estudiantes puedan despachar los archivos digitales a los respectivos técnicos de impresión o corte laser
		Estancia	1	8	2.39	19.08	1		Espacio en el cual los estudiantes pueden esperar mientras sus productos son despachados.
		Baño de personal	1	1	7.09	7.087	1		
		Cuarto de maquinas	1			8.977	1		
		Residuos				5.355	1		Espacio en el que se almacenan temporalmente los residuos.
		Recursos audiovisuales	2	2	21.47	42.932	1		Préstamo y depósito de equipos audiovisuales
	Unidades sanitarias y aseo (NTC 1500)	Sanitarios PMR	1 por baño	10	2.67	26.73	10	279.45	Tendrá un área de 2,20m*2,20m, la puerta será abatible en ambos sentidos a una anchura de 1.0m con agarre de tubo en vertical a una altura de 0.70m, el sanitario dispondrá de elementos de ayuda, como barras fijas horizontales a 0,85m, una barra aérea abatible con agarre de mano, el piso será de cerámica antideslizante.
		Sanitarios Hombre	1 cada 40						Área para el sanitario de 1,50m*0,90m con puerta abatible hacia afuera, los módulos de separación serán hechos de paneles vidrio con película blanca, sin vanos en la zona baja y con soportes de acero.
		Sanitarios Mujer	1 cada 30						Área para el sanitario de 1,50m*0,90m con puerta abatible hacia afuera, los módulos de separación serán hechos de paneles vidrio con película blanca, sin vanos en la zona baja y con soportes de acero.
		Orinal	1 cada 35						Orinales con pantalla divisoria.
		Orinal rebajado	1 cada baño						Orinales con pantalla divisoria adecuados para personas de baja estatura.
		Lavamanos	1 cada 40						Los lavamanos serán hechos en cuartz, responderán fijamente frente a las unidades sanitarias

Zona administrativa		Lavamanos rebajado	1 cada baño						Los lavamanos esquineros, responderán fijamente frente a las unidades sanitarias, su altura responderá a las necesidades la persona en condiciones de discapacidad.	
		Cuarto de aseo	1 cada baño			1.215			Armario de limpieza con punto de agua para lavar traperos.	
	Enfermería	Enfermería	2	2	9.65	19.305	1	23.11	Espacio en el que se atienden de primera mano casos de enfermedad o accidentes	
		Baño		1	3.80	3.802				
	TOTAL ZONA								944.38	
	Zona administrativa	Área docente	Oficinas docentes	25	60	2.39	143.1	1	143.10	El número de oficinas se diseñó según los horarios académicos de los talleres, la oficina contara con el mobiliario requerido para atender tres estudiantes o realizar sus asuntos curriculares, estas áreas serán separadas con elementos modulares hechos en estructura de aluminio, vidrio con neopreno y un recubrimiento en telar de paño, cada módulo de oficina contara con iluminación artificial individual, y dispondrá de servicios de electricidad y datos.
			Despachos de directores de área	7	30	4.19	125.58	1	125.58	Escritorio y espacio de atención de los docentes directores de área.
		Área administrativa	Sala de espera	12	12	3.85	46.17	1	164.58	Punto de recepción a la zona administrativa.
			Secretaría	2	2	8.33	16.65	1		Punto de atención al estudiante
			Secretaría de división	1	3	2.93	8.8	1		Despachos administrativos
Decanatura de facultad			1	6	2.21	13.23	1	Despachos administrativos		
Decanatura de división			1	6	2.21	13.23	1	Despachos administrativos		
Archivo						12.59	1			
Repografía			1			8.55	1	Insumos de oficina, impresiones y fotocopias para el departamento.		
Salas de consejos			12	12	3.78	45.36	1	Sala de juntas para personal administrativo contará con proyector y mesa de reuniones.		
Espacios complementarios		Baños para administrativos	1	1	7.56	7.56	1	44.52	Baños sencillos individuales para personal administrativo.	
		Cocineta				9.4	1		El área de café aparte de contar con las mesas y la cafetera,	

		Cafetería administrativos	10	10	2.76	27.563	1		dispondrá de horno microondas, nevera y un lavaplatos integral con cajoneras hecho en aglomerado de madera.	
TOTAL ZONA									477.78	
Zona Técnica	Servicios generales	Planta Física	4	15	3.22	48.285	1	48.29	Oficinas para el departamento de planta física y personal técnico.	
		Cafetería	8	8	2.61	20.88	1	20.88	Cafetería para personal de planta física.	
		Cuarto de basuras				9.35	1	9.35	Punto de salida y clasificación final de los desechos del edificio.	
		Vestier y lockers de personal	8	20	2.76	55.125	1	55.13	Espacio para personal de mantenimiento.	
		Baño de personal	12							
		Armario de limpieza				2.925	1	2.93		
		Equipos de Vigilancia	3	3	3.15	9.45	1	9.45	Oficinas para monitoreo y seguridad.	
	Instalaciones	Equipos eléctricos				35.617	1	35.62	Adyacente a la acometida eléctrica.	
		Cuarto de bombas				18.833	1	18.83	Adyacente a la acometida hidráulica.	
TOTAL ZONA									200.47	
TOTAL AREA CONSTRUIDA SIN CIRCULACIONES									4087.24	
CIRCULACIONES									4032.14	49.66%
TOTAL AREA CONSTRUIDA									8119.38	
TOTAL ALUMNOS									1000	
AREA CONSTRUIDA POR ALUMNO									8.12	

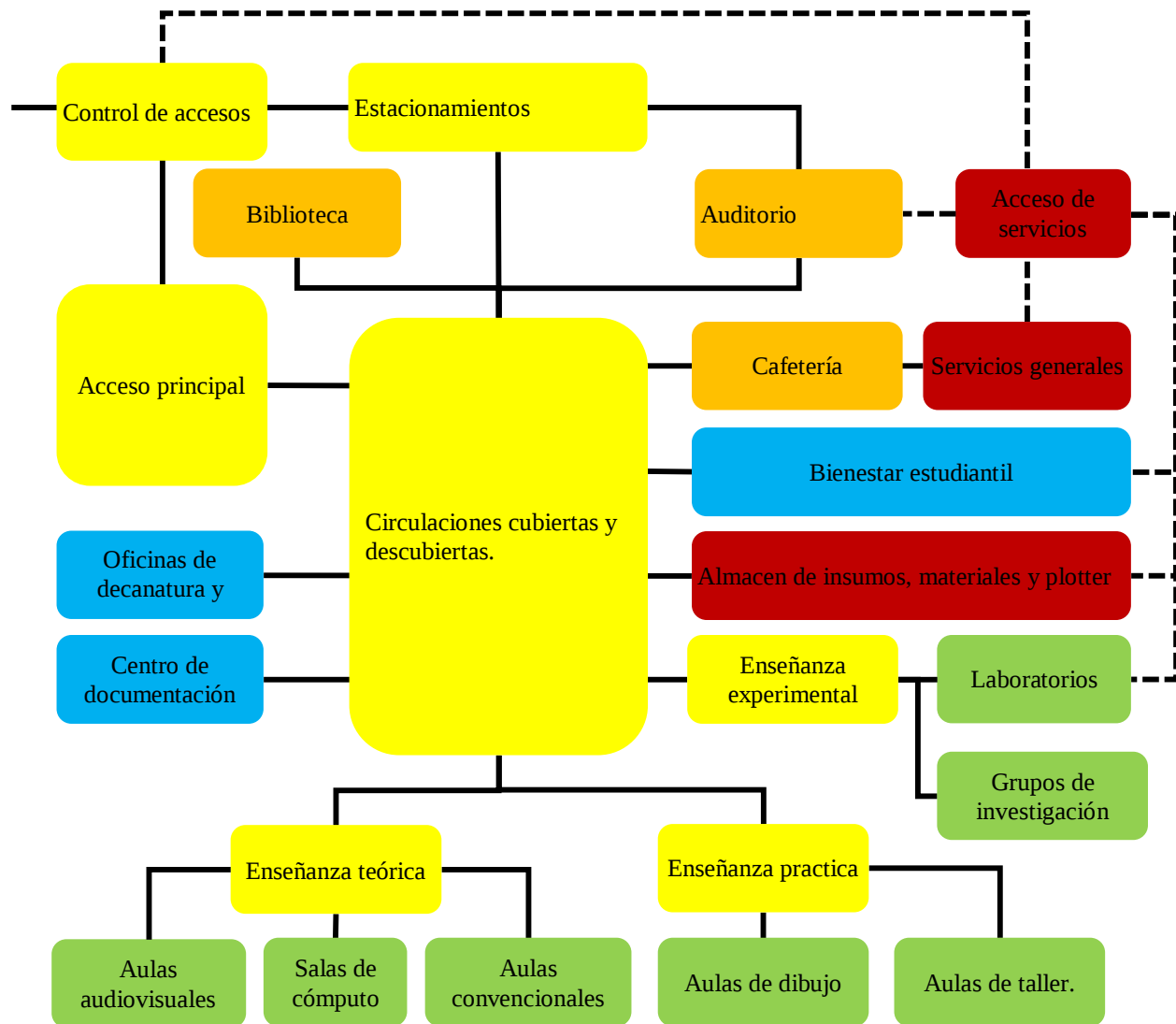


Figura 49: Organigrama de relaciones espaciales. Elaboración propia.

Referencias Bibliográficas.

Fundamentos de la Educación Superior, Ley 30 (Congreso de Colombia 28 de Diciembre de 1992).

Arnao, J. (2015). *Brutalismo Arquitectónico*. Obtenido de Sitio web de Haltermag:
<https://haltermag.com/brutalismo-arquitectonico/>

Banrepcultural. (s.f.). *Noticias*. Obtenido de Sitio web Banco de la República:
<http://www.banrepcultural.org/node/32690>

Berkeley University of California. (2018). *Campus Map*. Obtenido de Sitio web de Berkeley University of California: <https://www.berkeley.edu/map?wurster>

Equipo de colaboradores y profesionales de la revista ARQHYS. (2012). *Minimalismo Arquitectónico*. *Revista ARQHYS*, <http://www.arqhys.com/minimalismo-arquitectonico.html>.

Herrera, M. (2002). *La educación superior en el siglo XX*. Obtenido de Sitio web de Banrepcultural:
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/octubre2002/educacion.htm>

Meier, R. (s.f.). *Practice: Profile*. Obtenido de Sitio web de Richard Meier & Partners Architects LLP: http://www.richardmeier.com/?page_id=8642

Rodríguez, E., & Díaz, P. (2010). *Modelo Educativo Pedagógico*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Santo Tomás.

Saldarriaga, A. (2012). *Investigación, Enseñanza de la Arquitectura en Colombia: Estado actual*. Bogotá D.C., Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Arquitectura.

Secretaría de Planeación de Santander. (2014). *Actualización de Lineamientos y Directrices de Ordenamiento Territorial del Departamento de Santander*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Santo Tomás, Gobernación de Santander.

Steadman, P. (1981). *Energia medio ambiente y edificacion*. Madrid, España: Hermann Blume.

UNIATLANTICO. (2018). *Arquitectura*. Obtenido de Sitio web de la Universidad del Atlantico:

<https://www.uniatlantico.edu.co/uatlantico/node/583>

USTA. (2013). *La Universidad Santo Tomás Entrega 16 Nuevas Aulas de Clase en el Campus de*

Piedecuesta. Obtenido de Sitio web de la Universidad Santo Tomás:

<http://www.ustabuca.edu.co/post1791052/la-universidad-santo-tomas-entrega-16-nuevas-aulas-de-clase-en-el-campus-de-piedecuesta->

USTA. (s.f.). *Arquitectura*. Recuperado el 2018, de Sitio web de la Universidad Santo Tomás

Bucaramanga:

<http://www.ustabuca.edu.co/gpresenzia/vista/tpl/ustabmanga/arquitectura.html>

.

Apéndices.

MD: Memoria Descriptiva:

Apéndice A: MD-01 Descripción del proyecto.

Apéndice B: MD-02 Área de intervención. Nivel Macro.

Apéndice C: MD-03 Área de intervención. Nivel Micro.

Apéndice D: MD-04 Usuarios y Necesidades Espaciales.

Apéndice E: MD-05 Propuesta de Diseño.

PA: Planos Arquitectónicos:

Apéndice F: PA-01 Localización y Perfiles Urbanos.

Apéndice G: PA-02 Plantas Arquitectónicas 1.

Apéndice H: PA-03 Plantas Arquitectónicas 2.

Apéndice I: PA-04 Plantas Arquitectónicas 3.

Apéndice J: PA-05 Secciones.

Apéndice K: PA-06 Fachadas.

Apéndice L: PA-07 Detalles.