

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA



**PROYECTO DE GRADO**

**INSTITUTO DE POSTGRADO EN ROBÓTICA INDUSTRIAL**  
“RECICLAJE DE BASURA ELECTRÓNICA”

Ciudad de **La Paz** – Provincia **Murillo**

**Postulante:** Patricia **QUELCA HUIZA**  
**Asesor:** Arq. M. Sc. Cecilia **SCHOLZ DELGADO**

**La Paz – Bolivia**  
**2020**

**DEDICATORIA:**

A Dios, por haberme brindado fuerzas en cada momento de mi vida.

A mi familia, por apoyarme en todo momento, a pesar de los momentos difíciles que pasamos.

A mi madre y mi abuelita que me cuidan desde el cielo.

## **AGRADECIMIENTOS:**

A Dios por permitirme aprender nuevos conocimientos día a día.

A mi papa, por ser mi pilar fundamental para lograr ser la persona que soy hoy en día, por apoyarme en cada decisión que tomo y por impulsarme a ser una mejor persona.

A mis hermanas y mi hermano, por darme su alegría que iluminan mis días oscuros, pero sobre todo por brindarme su apoyo y su ayuda incondicional y hacer todo lo posible para lograr incluso las cosas imposibles,

A mi asesora Arq. Cecilia Scholz que a pesar de la distancia hizo todo lo posible por instruirme en el transcurso del proyecto y brindarme todos sus conocimientos y valores, de esta manera no solo lograr un buen proyecto si no crecer como profesional en la vida.

Agradezco a todas las personas que se cruzaron en mi vida, porque de esta manera logre adquirir conocimientos y sabiduría.

## INDICE

<b>CAPITULO I</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
1. Título:.....	9
2. Definición conceptual del título del proyecto .....	9
2.1. Definición del título del proyecto genérico (diccionario).....	9
2.2. Definición conceptual técnica del título del proyecto (diccionario especializado). ..	9
2.3. Conclusión. ....	10
3. Presentación .....	11
2. Introducción.....	11
3. Antecedentes.....	11
3.1. Antecedentes internacionales o universales.....	12
3.2. Antecedentes nacionales o locales. ....	12
3.3. Conclusión. ....	14
4. Desarrollo histórico .....	16
5. Bases legales.....	19
5.1. Internacionales.....	19
5.2. Nacionales.....	20
6. Bases teóricas de la arquitectura del proyecto.....	23
7. Analogías arquitectónicas .....	25
7.1. Analogía 1, Polo Tecnológico La Matanza, 2014.....	25
7.2. Analogía 2, Polo Tecnológico La Matanza, 2014.....	27
7.3. Analogía 3, Instituto Tecnológico Regional UTEC, 2014.....	30
7.4. Analogía 4. Centro de Robótica y Mecatrónica DLR, 2015. ....	32
8. Proyecto análogo. ....	34
8.1. Edificio para la educación del futuro, 2019.....	34
<b>CAPÍTULO II</b> .....	34
9. Problema .....	37
9.1. Árbol de problemas.....	37
9.2. Cuadro de involucrados. ....	38
9.3. Alternativas de solución.....	39
9.4. Árbol de soluciones .....	40
10. Justificación.....	41
11. Objetivos .....	41
11.1. Objetivo general. ....	41
11.2. Objetivos específicos. ....	41

11.3. Objetivos académicos. ....	42
11.4. Objetivos personales. ....	42
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>43</b>
12. Alcances del proyecto .....	43
12.1. Nivel proyectual.....	43
12.2. Nivel académico. ....	43
13. Población beneficiada. ....	43
13.1. Directos. ....	43
13.2. Indirectos.....	43
14. Dimensionamiento. ....	44
15. Impactos .....	47
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>48</b>
16. Valoración de las posibles áreas de intervención .....	48
16.1. Consideraciones preliminares.....	48
16.2. Presentación de áreas candidatas.....	48
16.3. Explicación de parámetros. ....	49
16.3.1 Opción 1, Zona Amor de Dios.....	49
16.3.2. Opción 2, Curva de Holguín .....	50
16.3.3. Opción 3, Obrajes.....	50
16.3.4. Opción 4, Campus Universitario de la UMSA .....	50
16.3.5. Opción 5, Campus Universitario de la UMSA .....	51
16.4. Valoraciones. ....	52
17. Análisis urbano arquitectónico .....	53
17.1. Ubicación.....	53
19.2 Infraestructura.....	53
19.2.1 Infraestructura vial.....	54
19.2.2 Infraestructura sanitaria.....	56
19.2.5 Infraestructura eléctrica y comunicaciones .....	57
19.2.7 Infraestructura de gas domiciliario.....	57
19.3 Propuesta Eco Ambiental .....	58
19.4 Comparación y Evaluación ambiental.....	59
19.4.5 Paisaje cultural.....	61
19.4.7 Historias de distancia.....	62

<b>19.4.8 Historias de luz.....</b>	<b>64</b>
<b>19.4.9 Texturas del lugar .....</b>	<b>65</b>
<b>19.5 Características del terreno. ....</b>	<b>65</b>
<b>19.5.1 Configuración del terreno y características topográficas .....</b>	<b>65</b>
<b>19.5.2 Forma – dimensión .....</b>	<b>65</b>
<b>19.5.3 Pendiente .....</b>	<b>66</b>
<b>19.6 Características geológicas. ....</b>	<b>66</b>
<b>19.6.1 Geología y riesgos naturales.....</b>	<b>66</b>
<b>19.7 Clima.....</b>	<b>66</b>
<b>19.7.1 Medio ambiente .....</b>	<b>66</b>
<b>19.7.2 Temperatura.....</b>	<b>67</b>
<b>19.7.3 Asoleamiento.....</b>	<b>67</b>
<b>19.7.4 Vientos predominantes .....</b>	<b>68</b>
<b>19.7.5 Precipitaciones pluviales .....</b>	<b>69</b>
<b>20 Vegetación.....</b>	<b>69</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>70</b>
<b>21 Programa .....</b>	<b>70</b>
<b>21.1 Programa Normativo. ....</b>	<b>70</b>
<b>21.2 Cuantitativo.....</b>	<b>71</b>
<b>21.3 Cualitativo.....</b>	<b>73</b>
<b>22 Premisas de diseño.....</b>	<b>76</b>
<b>23 Hipótesis formal .....</b>	<b>76</b>
<b>23.1 Estructura espacial – Emplazamiento del volumen en el terreno .....</b>	<b>76</b>
<b>23.2 Organigrama funcional.....</b>	<b>77</b>
<b>23.3 Estudio de Materiales, Fachadas e Interiores .....</b>	<b>78</b>
<b>24 Descripción del proyecto .....</b>	<b>79</b>
<b>24.1 Planimetría técnica .....</b>	<b>79</b>
<b>24.2 Planimetría paisajística .....</b>	<b>80</b>
<b>24.3 Arquitectura del paisaje – Criterios .....</b>	<b>81</b>

24.4	Detalles Elementos Pararquitectónicos .....	82
24.5	Detalles Mobiliario Urbano .....	82
24.6	Planos arquitectónicos .....	83
24.7	Detalles constructivos y pararquitectónicos.....	93
24.8	Corte de borde.....	94
24.9	Elevaciones.....	95
24.10	Perspectivas exteriores.....	96
24.11	Perspectivas interiores .....	97
24.12	Tecnología de construcción Concepto, modulación y Diseño estructural .....	101
24.13	Instalaciones Sanitarias .....	103
24.14	Instalaciones eléctricas.....	107
24.15	Instalaciones de gas .....	110
24.16	Diseño y esquema de acondicionamiento ambiental.....	111
24.17	Aplicación de materiales.....	112
24.18	Propuesta Eco - Ambiental .....	113
24.19	Aporte arquitectónico específico.....	114
24.20	Pre factibilidad y costo del proyecto.....	114
24.21	Maquetas físicas y virtuales .....	115
1.	Conclusiones del proyecto arquitectónico.....	116
2.	Conclusiones de la Metodología Proyectual del Taller de Proyecto de Grado Paralelo C.....	117
3.	GLOSARIO.....	117
4.	BIBLIOGRAFÍA.....	118
5.	ÍNDICE DE TABLAS.....	119
6.	ÍNDICE DE IMÁGENES .....	121
7.	ÍNDICE DE PLANOS .....	125

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

<b>DOCENTE:</b>	ARQ. M. SC. CECILIA SCHOLZ DELGADO
<b>TALLER:</b>	GESTIÓN 2020
<b>UNIVERSITARIA:</b>	PATRICIA QUELCA HUIZA
<b>TIPOLOGÍA DE PROYECTO:</b>	EDUCACIÓN
<b>UBICACIÓN:</b>	LA PAZ – CAMPUS UNIVERSITARIO DE COTA COTA

### **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

El presente proyecto está dirigida al diseño de un **Instituto de Postgrado en Robótica Industrial** ubicado en el Campus Universitario de la Universidad Mayor de San Andrés en la ciudad de La Paz que viene a dar respuesta a la falta de programas en educación superior en temas de robótica y tecnología, siendo estos factores importantes para el desarrollo de las naciones, el incremento diario de nuevos conocimientos en robótica en el mundo provoca que Bolivia se vaya quedando atrás, convirtiéndose en dependientes de estos países.

### **RELACIONAMIENTO INSTITUCIONAL Y/O SOCIAL.**

Este proyecto tiene un alto impacto en la sociedad, esto debido a que en la actualidad la tecnología se volvió en algo indispensable dentro de la población y las industrias, mostrando la importancia que tomo la tecnología para el desarrollo de las naciones.

El proyecto fomenta al estudio y la investigación de tecnología en Robótica Industrial para el desarrollo del país, además de generar nueva tecnología dentro del país.

### **IMPACTO EN EL CONTEXTO URBANO.**

El proyecto busca generar un impacto menor en el contexto, respetando la topografía, la vegetación existente e introduciendo un edificio tecnológico en medio de la naturaleza.





*Ilustración 1: Perspectiva exterior*



*Ilustración 2: Perspectiva interior – Hall central*

## CAPITULO I

### 1. Título:

#### **INSTITUTO DE POSTGRADO EN ROBÓTICA INDUSTRIAL**

**1.1. Subtítulo:** Reciclaje de basura electrónica para la UMSA

**1.2. Área temática:** Educación.

### 2. Definición conceptual del título del proyecto

#### **2.1. Definición del título del proyecto genérico (diccionario).**

- **Instituto:** m. Institución científica, cultural, etc.<sup>1</sup>
- **Postgrado:** Ciclo de estudios de especialización posterior a la graduación o licenciatura.<sup>2</sup>
- **Robótica:** f. Técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales.<sup>3</sup>
- **Industrial:** Adj. Perteneiente o relativo a la industria.<sup>4</sup>
- **Reciclaje:** Amb. Reprocesado de los materiales de los residuos cuando se realice como proceso productivo con objeto de destinar esos materiales a los que se destinaban originalmente a otros distintos, exceptuando la recuperación de la energía.<sup>5</sup>
- **Basura:** f. Residuos desechados y otros desperdicios.<sup>6</sup>
- **Electrónica:** Adj. adj. Fís. Perteneiente o relativo al electrón.<sup>7</sup>

#### **2.2. Definición conceptual técnica del título del proyecto (diccionario especializado).**

- **Instituto:** Centro establecido para impartir enseñanza, desarrollar investigaciones científicas y otras actividades culturales.<sup>8</sup>

---

<sup>1</sup> <https://dle.rae.es/instituto>

<sup>2</sup> <https://dle.rae.es/posgrado>

<sup>3</sup> <https://dle.rae.es/robótica?m=form>

<sup>4</sup> <https://dle.rae.es/industrial>

<sup>5</sup> <https://dej.rae.es/lema/reciclaje>

<sup>6</sup> <https://dle.rae.es/basura>

<sup>7</sup> <https://dle.rae.es/electr%C3%B3nico>

<sup>8</sup> <https://es.thefreedictionary.com/instituto>

- **Postgrado:** Equipamiento para la preparación de estudios especializados que se llevan luego de haber culminado la carrera universitaria.<sup>9</sup>
- **Robótica:** La robótica es la rama de la ciencia que se ocupa del estudio, desarrollo y aplicación de los robots.<sup>10</sup>
- **Industrial:** Esta palabra hace referencia a todo aquello que se encuentre vinculado o relacionado con la industria.<sup>11</sup>
  - La **industria** es el conjunto de las operaciones que se llevan a cabo con la intención de obtener, transformar o transportar productos naturales. Las empresas industriales se encargan de transformar la materia de prima en un tipo de producto que se conoce como manufactura. Por otra parte, el diseño industrial es una disciplina que se dedica a la creación y al desarrollo de estos productos industriales, que son susceptibles de ser fabricados a gran escala y en serie.<sup>12</sup>
  - Un **Robot Industrial** es un manipulador multifuncional reprogramable, capaz de mover materias, piezas, herramientas, o dispositivos especiales, según trayectorias variables, programadas para realizar tareas diversas.<sup>13</sup>
- **Reciclaje:** obtención de una materia prima o producto a partir de un desecho.<sup>14</sup>
- **Basura electrónica:** todos aquellos dispositivos eléctricos o electrónicos que han llegado al final de su vida útil y, por lo tanto, son desechados.<sup>15</sup>

### 2.3. Conclusión.

El Instituto de Postgrado en Robótica Industrial, es un equipamiento que abarca la preparación de los estudios involucrados en el diseño, la fabricación y la utilización de máquinas reprogramables, multifuncionales y de manipulación automática con tres o más ejes que sirven

---

<sup>9</sup> <https://webdemaestrias.com/posgrado-definicion-y-tipos/>

<sup>10</sup> <http://el.uy/doc/robotica/mooc.educalab.es.%202017.%20Glosario%20de%20t%C3%A9rminos%20y%20conceptos%20rob%C3%B3ticos.pdf>

<sup>11</sup> <https://definicion.de/industrial/>

<sup>12</sup> [http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr\\_0204/ctrl\\_rob/robotica/industrial.htm](http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr_0204/ctrl_rob/robotica/industrial.htm)

<sup>13</sup> [http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr\\_0204/ctrl\\_rob/robotica/industrial.htm](http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr_0204/ctrl_rob/robotica/industrial.htm)

<sup>14</sup> <https://definicion.de/reciclaje/>

<sup>15</sup> [https://e-basura.unlp.edu.ar/basura\\_electronica](https://e-basura.unlp.edu.ar/basura_electronica)

para la ejecución de trabajos diversos en las diferentes etapas de la producción industrial que pueden situar y orientar dispositivos especiales, ya sea en una posición fija o en movimiento.

El reciclaje de basura electrónica es la obtención de la materia prima a través de las piezas de aquellos dispositivos electrónicos que han llegado al final de su vida útil, generando importantes beneficios para el medio ambiental.

### **3. Presentación**

El proyecto se encuentra ubicado en el Campus Universitario de Cota Cota de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) de la ciudad de la Paz, este surge debido a los avances acelerados en robótica y tecnología de los países industrializados y la importancia de estos en la actualidad para el desarrollo de las naciones.

El proyecto es una propuesta que ayuda a mejorar la educación superior en el país mediante la implantación de un postgrado, este tiene como objetivo principal la preparación de profesionales en estudios superiores para el desarrollo de los robots industriales, además de fomentar e incentivar al reciclaje de la basura electrónica dentro del campus.

### **4. Introducción**

El presente proyecto muestra el desarrollo del Postgrado de Robótica industrial para la UMSA.

Se realiza la investigación de los antecedentes nacionales e internacionales para lograr comprender el desarrollo de la robótica a nivel mundial y el impacto de este en la sociedad actual, además de la presentación de leyes y normas que sean capaces de respaldar al equipamiento.

Posteriormente se puede observar la problemática que azota al país con respecto a la enseñanza de la robótica industrial, del análisis de estos problemas salen las alternativas de solución y los objetivos a los que quiere llegar el proyecto

Se llega a plantear los alcances a los que llegará el proyecto y el impacto que dará el equipamiento a nivel científico, ambiental, social, cultural y urbano, además de dar a conocer a todos los beneficiarios.

La elección del terreno se da mediante el análisis de diferentes áreas de intervención, a partir de esta elección se realiza el análisis urbano arquitectónico de este, desde la ubicación, análisis de paisaje, características geológicas, clima, vegetación, entre otros aspectos que logran determinar el tipo de estructura y .la morfología que toma el equipamiento.

El desarrollo de los programas cuantitativos, cualitativos y las premisas de diseño que se implementan en el equipamiento se dan mediante el análisis de los diferentes proyectos análogos.

## 5. Antecedentes.

### 5.1. Antecedentes internacionales o universales.

A través de la historia la tecnología de cada época ha sido poderosamente influyente en la vida cotidiana de sus sociedades, tanto los productos y la ocupación han sido dictadas por la tecnología disponible.

<p>Se cree que el inventor pitagórico Arquitas de Tarento, fabricó una paloma de madera automática que podía volar gracias a un sistema de contrapesos y aire encerrado en su interior. Después del siglo 1 a.C., el ingeniero Huron fabrico una serie de autómatas, desde puertas automáticas activadas con fuego hasta la eolipia, una bola de cristal hueca que giraba a gran velocidad por medio de vapor de agua.<sup>16</sup></p>	 <p><b>Ilustración 3:</b> Grabado del siglo XX, Herón demuestra el funcionamiento de la eolipia. <b>Fuente:</b> Science photo library/age fotostock</p>
<p>Leonardo Da Vinci en 1495 diseño un autómata humanoide capaz de mover los brazos, el cuello, la mandíbula y sentarse, todo de forma mecánica. En 1950 fueron encontrados los planos del autómata de Leonardo Da Vinci, si bien no se sabe si lleo a construirlo. Tenía forma de armadura y el mecanismo interno era lo que le hacía funcionar.<sup>17</sup></p>	 <p><b>Ilustración 4:</b> Robot de Leonardo Da Vinci reconstruido por el investigador Mario Taddei. <b>Fuente:</b> Science photo library/age fotostock</p>
<p>Los inicios de la robótica actual puede fijarse en la industria textil del siglo XVII, cuando Joseph Jacquard inventa en 1801 una maquina textil programable mediante tarjetas perforadas.<sup>18</sup></p>	 <p><b>Ilustración 5:</b> Maquina textil programable de Jacquard</p>

<sup>16</sup> Science photo library/age fotostock

<sup>17</sup> Science photo library/age fotostock

<sup>18</sup> Science photo library/age fotostock

	<p>Fuente: Science photo library/age fotostock</p>
<p>En 1898 Nikola Tesla hizo una demostración de un pequeño barco teledirigido en Nueva York, en el marco de la Feria de la Electricidad que se celebró en el Madison Garden, documenta TeslaBlog.</p> <p>“Somos autómatas controlados totalmente por las fuerzas del medio, zarandeados como corchos en la superficie del agua, pero confundimos el resultado de los impulsos del exterior con el libre albedrío” dijo Nikola Tesla en su libro “Mis Invenciones”<sup>19</sup></p>	 <p>Ilustración 6: Ilustración sobre el barco autómatas de Nikola Tesla publicada por la The New Yorker.</p> <p>Fuente: Science photo library/age fotostock</p>
<p>La revolución industrial impulso el desarrollo de estos agentes mecánicos, durante los siglos XVII y XVIII en Europa fueron construidos muñecos mecánicos que tenían algunas características de robots.</p>	
<p>El desarrollo de las herramientas especializadas y la división del trabajo en áreas más pequeñas, que pudieran realizar obreros o máquinas, fueron esenciales en la automatización de las fábricas en el siglo XVIII, a medida que mejoraba la tecnología se desarrollaron maquinas especializadas. El primer robot comercial se llamó Unimate y fue producido por la Unimation, la primera empresa robótica de la historia en 1956.<sup>20</sup></p>	 <p>Ilustración 7: El robot Unimate fue pionero de la robótica Industrial.</p> <p>Fuente: Science photo library/age fotostock</p>
<p>En el siglo XVIII, las máquinas de vapor convierten la energía térmica en mecánica, la introducción de estas máquinas llevo a numerosas invenciones en el transporte y la industria.</p>	
<p>En 1964 se abren laboratorios de investigación en inteligencia artificial en el MIT (Massachusetts Institute of Technology), el SRI (Stanford Research Institute) y en la Universidad de Edimburgo. Hoy en día, gran parte de los países implementa la robótica en las instalaciones educativas.</p>	

<sup>19</sup> Science photo library/age fotostock

<sup>20</sup> Science photo library/age fotostock



El 2018 se presentó un robot humanoide por la empresa japonesa Hanson Robotics. Hanson diseñó a Sophia con aspecto y comportamiento humano para ser una compañera adecuada en Residencia de personas mayores, o para ayudar a multitudes en parques o en grandes acontecimientos. Se espera que finalmente pueda interactuar con otros humanos suficientemente como para obtener habilidades sociales. En octubre del 2017, se convirtió en una ciudadana saudí.<sup>21</sup>



Ilustración 8: Sophia en una entrevista.  
Fuente:  
<https://canaltrece.com.co/noticias/quien-es-sophia-la-primera-robot-con-ciudadania/>

## 5.2. Antecedentes nacionales o locales.

La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) no han sido consideradas históricamente en Bolivia como variables prioritarias, el pequeño aporte tecnológico provino en todos los casos del exterior, con grandes costos económicos, sociales y ambientales o simplemente no hubo una correcta adaptación de este conocimiento a las condiciones locales.

En diciembre de 2003 se realizó el lanzamiento del Satélite Túpac Katari desde la base de Xichang en China, ampliando de esta manera la cobertura de internet y telefonía en el área rural, amplitud de la señal para transmisiones en vivo de medios de comunicación y la teleeducación.<sup>22</sup>



Ilustración 9: Satélite Túpac Katari.  
Fuente:<http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/noticias.php?a=2018&md=1113&id=273237>

En agosto de 2010 se funda el Centro Boliviano de Robótica Educativa, nace como una iniciativa particular y privada, de esta manera se organizan y programan los primeros talleres de robótica recreativa para niños y niñas y jóvenes, estas se desarrollan a lo largo de toda la gestión escolar, consiste en una serie de actividades que realizan los estudiantes, siguiendo un programa o plan de estudios diseñado por el Centro.<sup>23</sup>



Ilustración 10: Centro Boliviano de Robótica educativa.  
Fuente: Google Maps

<sup>21</sup> <https://canaltrece.com.co/noticias/quien-es-sophia-la-primera-robot-con-ciudadania/>

<sup>22</sup> <http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/noticias.php?a=2018&md=1113&id=273237>

<sup>23</sup> <http://www.boliviroboticaedu.vip.bo/p/contacto.html>

El 2 de Julio de 2015 Esteban Quispe, el genio de Patacamaya que construye robots con desechos, obtuvo una beca de estudios del Ministerio de Educación para especializarse en robótica en la universidad que él elija. "Mi idea es salir al exterior y aprender de otros países, donde la construcción de robots es más avanzada. Quiero conocer metodologías para hacer robots con inteligencia artificial y aplicar esas ideas en mi país", dijo Esteban, quien visitó ayer La Paz.<sup>24</sup>



**Ilustración 11:** Esteban Quispe presentando a su robot.  
**Fuente:** [http://www.la-razon.com/sociedad/Universidad-gobierno-otorga-joven-genio-Patacamaya\\_0\\_2300169998.html](http://www.la-razon.com/sociedad/Universidad-gobierno-otorga-joven-genio-Patacamaya_0_2300169998.html)

En mayo del 2018, Bolivia hizo conocer los avances que tiene en los proyectos de investigación en tecnología nuclear en el X Foro Internacional Atomexpo 2018 realizado en la Sochi, Rusia. La directora de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN), Hortensia Jiménez afirma "Bolivia hace conocer en talleres, seminarios de la Atomexpo el proyecto nuclear que tiene nuestro país. El enfoque científico, tecnológico de nuestro proyecto".<sup>25</sup>

"Me complace anunciar el lanzamiento del Hospital Universitario Shafi Ahmed Martin Dockweiler (SAMD) en Bolivia. Vamos a introducir inteligencia artificial, cirugía robótica, blockchain, telemedicina, genómica y otras tecnologías exponenciales para crear el hospital del mañana, hoy", expresó en su cuenta de Facebook el reconocido cirujano Shafi Ahmed, experto en telemedicina, quien presentó en junio del 2018 este proyecto en el Festival WEBIT, la feria europea de ciencia, comunicaciones y tecnología, que se realiza en Sofía, Bulgaria.<sup>26</sup>



**Ilustración 12:** Proyecto presentado en el Festival WEBIT, la feria europea de ciencia, comunicaciones y tecnología.  
**Fuente:** <https://www.economy.com.bo/portada-economy/2-uncategorised/359-anuncian-la-creacion-del-primer-hospital-digital-en-bolivia-tendra->

Dos jóvenes estudiantes del colegio Jose Ballivian de Viacha - Bolivia, y su profesor, obtuvieron el primer lugar en su categoría, en la Competencia Internacional "Minesweepers 2018", certamen de robótica celebrado en Madrid, España. Ambos estudiantes aseguraron que quieren hacer de la robótica su profesión. "Para ayudar a las personas en el campo de las prótesis", dijo Nelson Sirpa, y porque "La robótica ayuda a la sociedad", afirmó por su parte Iván Encinas.<sup>27</sup>



**Ilustración 13:** Nelson Sirpa e Ivan Encinas acompañados de su tutor.  
**Fuente:** <https://www.telesurtv.net/multimedia/estudiantes-bolivia-primer-lugar-concurso-robotica-20181021-0012.html>

### 5.3. Conclusión.

<sup>24</sup> [http://www.la-razon.com/sociedad/Universidad-gobierno-otorga-joven-genio-Patacamaya\\_0\\_2300169998.html](http://www.la-razon.com/sociedad/Universidad-gobierno-otorga-joven-genio-Patacamaya_0_2300169998.html)

<sup>25</sup> [http://www.la-razon.com/economia/Bolivia-cientifico-nuclear-Foro-Atomexpo\\_0\\_2928907134.html](http://www.la-razon.com/economia/Bolivia-cientifico-nuclear-Foro-Atomexpo_0_2928907134.html)

<sup>26</sup> <https://www.economy.com.bo/portada-economy/2-uncategorised/359-anuncian-la-creacion-del-primer-hospital-digital-en-bolivia-tendra-inteligencia-artificial-y-cirugia-robotica>

<sup>27</sup> <https://www.telesurtv.net/multimedia/estudiantes-bolivia-primer-lugar-concurso-robotica-20181021-0012.html>



A través de los años la revolución de la robótica jugó un rol importante en el desarrollo de las naciones, detona un importante avance científico y tecnológico en diversas áreas, además ayuda a resolver problemas sociales, de salud, seguridad, entre otros y crea una nueva industria con importantes beneficios económicos para los países en donde se desarrolló.

Bolivia a pesar de que en la historia dejó de lado a la tecnología, en los últimos años ha logrado tener un avance científico prometedor para futuras generaciones, asimismo la planificación de diferentes políticas para apoyar el desarrollo tecnológico

La aparición de estudiantes interesados en el ámbito y que son capaces de desarrollar tecnología son uno de los más importantes recursos con los que cuenta el País y con los cuales el desarrollo de la nación es inminente.

## 6. Desarrollo histórico

<b>Universidad de Pensilvania (1740)</b>	
<p>Fundada en 1740 por el científico Benjamin Franklin, nació con el objetivo de formar a los jóvenes para el liderazgo en los negocios, el gobierno y los servicios públicos. Fue la primera en ofrecer estudios de posgrado y pregrado. Ofrece un laboratorio general de robótica, automatización, detección y percepción (GRASP) dentro de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas. El grupo fue uno de los primeros en adoptar la idea de la robótica, a partir de 1979.<sup>28</sup></p>	 <p><b>Ilustración 14:</b> Universidad de Pensilvania. <b>Fuente:</b> <a href="https://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/university-of-pennsylvania/735/40973">https://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/university-of-pennsylvania/735/40973</a></p>
<b>Universidad de Michigan, Ann Arbor (1817)</b>	
<p>Establecida en 1817, el Instituto de Robótica en la Universidad de Michigan busca integrar todas las disciplinas que estudian la robótica para fomentar la colaboración y acelerar la investigación en robótica. El Instituto ofrece una maestría y un doctorado. Y su objetivo es crear aplicaciones robóticas a través de la integración del conocimiento de varios campos de estudio.<sup>29</sup></p>	 <p><b>Ilustración 15:</b> Instituto de Tecnología de Massachusetts. <b>Fuente:</b> <a href="https://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/university-of-michigan/735/40965">https://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/university-of-michigan/735/40965</a></p>

<sup>28</sup> <https://worldscholarshipforum.com/es/best-robotics-schools-in-the-world/>

<sup>29</sup> <https://worldscholarshipforum.com/es/best-robotics-schools-in-the-world/>

<b>Instituto de Tecnología de Massachusetts (1861)</b>	
<p>Fundado en 1861 por William Barton Rogers, quien deseaba crear un nuevo tipo de institución educativa independiente en respuesta a la creciente industrialización de los Estados Unidos, utilizó el modelo de universidades politécnicas e hizo hincapié en la instrucción de laboratorio. El énfasis inicial de MIT, en la tecnología aplicada en los niveles de grado y posgrado, condujo a una estrecha cooperación con la industria.</p> <p><i>"El verdadero y único objeto posible de una escuela politécnica es, como yo lo concibo, la enseñanza, no de los pequeños detalles y las manipulaciones de las artes, que se pueden hacer sólo en el taller, sino la inculcación de los principios científicos en que se basa y la explicación de ellos".</i></p> <p style="text-align: right;">William Barton Rogers.<sup>30</sup></p>	 <p><b>Ilustración 16:</b> Instituto de Tecnología de Massachusetts. Fuente: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Tecnolog%C3%Ada_de_Massachusetts">https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Tecnolog%C3%Ada_de_Massachusetts</a></p>
<b>Instituto Tecnológico de Karlsruhe (1885)</b>	
<p>La Universidad de Karlsruhe fue fundada con el nombre de <i>Polytechnische Schule</i>, una escuela politécnica, el 7 de octubre de 1825. En 1865 el Gran Duque de Baden Federico I le confirió a la escuela el rango de <i>Hochschule</i>, es decir, una institución de educación superior. En 1885, la institución pasó a ser una <i>Technische Hochschule</i>, es decir un Instituto Tecnológico.<sup>31</sup></p>	 <p><b>Ilustración 17:</b> Plaza de Otto Ammann en el Instituto Tecnológico de Karlsruhe Fuente: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Tecnol%C3%B3gico_de_Karlsruhe">https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Tecnol%C3%B3gico_de_Karlsruhe</a></p>
<b>Instituto Tecnológico de Georgia (1885)</b>	
<p>Fundada en 1885, más conocido como Georgia Tech, comienza a impartir clases en 1888 a 84 estudiantes bajo la denominación de Georgia School of Technology. Se convierte en una de las instituciones de educación superior estadounidenses líderes en formación e investigación científico-tecnológica.<sup>32</sup></p>	 <p><b>Ilustración 18:</b> Bloque principal del Instituto Tecnológico de Georgia. <b>Fuente:</b> <a href="https://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/georgia-institute-of-technology/735/40926">https://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/georgia-institute-of-technology/735/40926</a></p>
<b>Universidad Carnegie Mellon (1900)</b>	

<sup>30</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_de\\_Tecnolog%C3%Ada\\_de\\_Massachusetts](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Tecnolog%C3%Ada_de_Massachusetts)

<sup>31</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Tecnol%C3%B3gico\\_de\\_Karlsruhe](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Tecnol%C3%B3gico_de_Karlsruhe)

<sup>32</sup> <https://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/georgia-institute-of-technology/735/40926>

En 1900 el empresario y filántropo Andrew Carnegie funda las Escuelas Técnicas Carnegie. En 1912 las escuelas se convirtieron en el Instituto Carnegie de Tecnología y en 1967 el instituto se fusionó con el Instituto Mellon de Investigación, que había sido fundado por los hermanos Andrew William y Richard Beatty Mellon, para dar paso a la Universidad Carnegie Mellon, convirtiéndose en uno de centros más destacados en investigación superior en el área de ciencias de la computación y robótica.<sup>33</sup>



**Ilustración 19:** Edificio principal de la Universidad Carnegie Mellon.  
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Escuela\\_de\\_Ingenier%C3%ADa\\_de\\_la\\_Universidad\\_Carnegie\\_Mellon#/media/Archivo:CMU\\_Hammerschlag\\_Hall.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Escuela_de_Ingenier%C3%ADa_de_la_Universidad_Carnegie_Mellon#/media/Archivo:CMU_Hammerschlag_Hall.jpg)

#### **Instituto Tecnológico de Tokio (1901)**

Fundado el 26 de mayo de 1881 por el gobierno de Japón como la Escuela Vocacional de Tokio, después de la Restauración Meiji, en 1890, fue rebautizada como Escuela Técnica de Tokio y en 1901, cambió nuevamente de nombre a Escuela Tecnológica Superior de Tokio.<sup>34</sup>



**Ilustración 20:** Inst. Tecnológico de Tokio.  
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Tecnol%C3%B3gico\\_de\\_Tokio](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Tecnol%C3%B3gico_de_Tokio)

#### **Instituto de Tecnológico de California (1941)**

Fue fundada en 1891 por el empresario y político Amos G. Throop como una escuela preparatoria y vocacional. A inicios del siglo XX la universidad atrajo a influyentes científicos que decidieron ampliarla y cambiarle el nombre a Instituto Tecnológico de California.<sup>35</sup>



**Ilustración 21:** Instituto de Tecnología de California.  
Fuente: [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_de\\_Tecnolog%C3%ADa\\_de\\_California](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Tecnolog%C3%ADa_de_California)

<sup>33</sup> [https://es.linkfang.org/wiki/Universidad\\_Carnegie\\_Mellon](https://es.linkfang.org/wiki/Universidad_Carnegie_Mellon)

<sup>34</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Tecnol%C3%B3gico\\_de\\_Tokio](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Tecnol%C3%B3gico_de_Tokio)

<sup>35</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_de\\_Tecnolog%C3%ADa\\_de\\_California](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Tecnolog%C3%ADa_de_California)

<b>Instituto Honggerberg (2003)</b>	
<p>La Escuela Politécnica Federal de Zúrich se funda en 1848. En el 2000 la universidad evoluciona de acuerdo a la creciente innovación tecnológica para convertirse en un punto generador de tecnología, el 2003 finaliza la construcción del Instituto Honggerberg denominado Science City acompañado de espacios culturales, económicos y sociales.<sup>36</sup></p>	 <p><b>Ilustración 22:</b> Instituto de Tecnología de California. <b>Fuente:</b> <a href="https://www.wikiwand.com/es/Escuela_Polit%C3%A9cnica_Federal_de_Z%C3%BArich">https://www.wikiwand.com/es/Escuela_Polit%C3%A9cnica_Federal_de_Z%C3%BArich</a></p>
<b>Centro de Robótica y Mecatrónica (2015)</b>	
<p>Concebida el 2015 el nuevo edificio del Centro de Robótica y Mecatrónica (RMC) demarca el Campus DLR de Investigación en Oberpfaffenhofen. Situado en las proximidades del edificio de oficinas ejecutivas, cuenta con áreas de laboratorio y de investigación.<sup>37</sup></p>	 <p><b>Ilustración 23:</b> Instituto de Tecnología de California. <b>Fuente:</b> <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten">https://www.plataformaarquitectura.cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten</a></p>

## 7. Bases legales

### 7.5. Internacionales.

#### **DECLARACIÓN DE MONTE VIDEO, 5 DE ABRIL DE 2013.**

*4ta Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe.*

*Reiterando* los principios y objetivos acordados en la primera y segunda fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, celebradas en Ginebra en diciembre de 2003 y en Túnez en noviembre de 2005, respectivamente, con el fin de encauzar el potencial de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para promover los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

*Conscientes* de que las tecnologías de la información y las comunicaciones son una herramienta útil para promover el desarrollo humano, la inclusión social y el crecimiento económico.

<sup>36</sup> [https://www.wikiwand.com/es/Escuela\\_Polit%C3%A9cnica\\_Federal\\_de\\_Z%C3%BArich](https://www.wikiwand.com/es/Escuela_Polit%C3%A9cnica_Federal_de_Z%C3%BArich)

<sup>37</sup> <https://www.plataformaarquitectura.cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten>

Declaramos nuestra determinación de fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones como base de la sociedad de la información y del conocimiento.<sup>38</sup>

## **7.6. Nacionales.**

### **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA, 7 DE FEBRERO DE 2009**

Capítulo sexto: Educación, Interculturalidad y Derechos Culturales.

Sección II: Educación Superior.

- **Artículo 91.**

*I.* La educación superior desarrolla procesos de formación profesional, de generación y divulgación de conocimientos orientados al desarrollo integral de la sociedad, para lo cual tomará en cuenta los conocimientos universales y los saberes colectivos de las naciones y pueblos indígena originario campesinos.

*II.* La educación superior es intracultural, intercultural y plurilingüe, y tiene por misión la formación integral de recursos humanos con alta calificación y competencia profesional; desarrollar procesos de investigación científica para resolver problemas de la base productiva y de su entorno social; promover políticas de extensión e interacción social para fortalecer la diversidad científica, cultural y lingüística; participar junto a su pueblo en todos los procesos de liberación social, para construir una sociedad con mayor equidad y justicia social.

*III.* La educación superior está conformada por las universidades, las escuelas superiores de formación docente, y los institutos técnicos, tecnológicos y artísticos, fiscales y privados.

Sección IV: Ciencia, Tecnología e Investigación.

- **Artículo 103.**

---

<sup>38</sup> [https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/declaracion\\_de\\_montevideo.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/declaracion_de_montevideo.pdf)



I. El Estado garantizará el desarrollo de la ciencia y la investigación científica, técnica y tecnológica en beneficio del interés general. Se destinarán los recursos necesarios y se creará el sistema estatal de ciencia y tecnología.

III. El Estado, las universidades, las empresas productivas y de servicio públicas y privadas, y las naciones y pueblos indígena originario campesinos, desarrollarán y coordinarán procesos de investigación, innovación, promoción, divulgación, aplicación y transferencia de ciencia y tecnología para fortalecer la base productiva e impulsar el desarrollo integral de la sociedad.<sup>39</sup>

#### **LEY DE FOMENTO DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, 8 JUNIO 2001.**

- **Artículo 1.- (Objeto de la ley).** La presente ley tiene por objeto fijar los lineamientos que deben orientar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país, así como establecer los mecanismos institucionales y operativos para su promoción y fomento.
- **Artículo 2.- (Prioridad Nacional).** Declararse de prioridad nacional e interés público el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, la promoción de la investigación y el desarrollo sostenible. Es responsabilidad del estado promover y orientar el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país e incorporarlas en los planes de desarrollo económico y social, a través de la formulación de Planes Nacionales de Ciencia y Tecnología.<sup>40</sup>

#### **LEY DE LA EDUCACIÓN N° 070, AVELINO SIÑANI – ELIZARDO PÉREZ, 20 DE DICIEMBRE DE 2010**

##### **Sección II, Formación Superior Técnica y Tecnológica.**

- **Artículo 41. (Formación Superior Técnica y Tecnológica.)**

I. Es la formación profesional técnica e integral articulada al desarrollo productivo sostenible, sustentable y autogestionario de carácter científico, práctico – teórico y productivo.

---

<sup>39</sup> <https://bolivia.justia.com/nacionales/nueva-constitucion-politica-del-estado/primera-parte/titulo-ii/capitulo-sexto/seccion-ii/#articulo-91>

<sup>40</sup> <https://www.lexivox.org/norms/BO-L-2209.html>

II. Forma profesionales con vocación de servicio, compromiso social, conciencia crítica y autocrítica de la realidad sociocultural, capacidad de crear, aplicar, transformar la ciencia y la tecnología articulando los conocimientos y saberes de los pueblos y naciones indígena originario campesinos con los universales, para fortalecer el desarrollo productivo del Estado Plurinacional.

- **Artículo 42. (Objetivos)**

I. Formar profesionales con capacidades productivas, investigativas y de innovación para responder a las necesidades y características socioeconómicas y culturales de las regiones y del Estado Plurinacional.

II. Recuperar y desarrollar los conocimientos y tecnologías de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, comunidades interculturales y afro bolivianas.

- **Artículo 43. (Estructura Institucional de la Formación Superior Técnica y Tecnológica).**

La Estructura Institucional de la Formación Superior Técnico y Tecnológico está constituida por:

I. Institutos Técnicos e Institutos Tecnológicos, son instituciones educativas que desarrollan programas de formación profesional a nivel técnico, están orientadas a generar emprendimientos productivos en función a las políticas de desarrollo del país. Son instituciones de carácter fiscal, de convenio y privado.

II. Escuelas Superiores Tecnológicas, son instituciones educativas, de carácter fiscal, que desarrollan programas complementarios de formación especializada a nivel licenciatura para profesionales del nivel técnico superior, para el desarrollo de la investigación aplicada, la ciencia y la tecnología en áreas prioritarias para el desarrollo del Estado Plurinacional. Serán creadas por Decreto

Supremo, considerando capacidad y experiencia institucional, infraestructura y equipamiento, sostenibilidad económica y técnica, y cobertura establecidas en reglamentación específica.

- **Artículo 44. (Título Profesional).**

Los Institutos Técnicos, Institutos Tecnológicos y las Escuelas Superiores Tecnológicas otorgarán certificados de egreso. El Ministerio de Educación emitirá los Títulos Profesionales con validez en todo el Estado Plurinacional.

- **Artículo 46. (Gestión Institucional de la Formación Técnica y Tecnológica).**

I. Los Institutos Técnicos, Institutos Tecnológicos y Escuelas Superiores de Formación Tecnológica funcionarán bajo los planes, programas y autoridades del Sistema Educativo Plurinacional. Su apertura y funcionamiento será reglamentado por el Ministerio de Educación.

II. Las y los Rectores de los Institutos Técnicos, Institutos Tecnológicos y Escuelas Superiores serán profesionales con grado académico superior a los programas ofertados.

III, Las y los docentes de los Institutos Superiores Técnicos e Institutos Tecnológicos son profesionales con grado académico igual o superior a la oferta académica.<sup>41</sup>

## 8. Bases teóricas de la arquitectura del proyecto

La arquitectura contemporánea está sometida a un proceso de transformación a causa del desarrollo e integración de las tecnologías digitales en los procesos de diseño y de construcción

### ARQUITECTURA DIGITAL.



Ilustración 24: La torre de los vientos de Toyo Ito. <https://durmi.com/es/la-torre-de-los-vientos-de-toyo-ito/>

<sup>41</sup> [https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/leyes/LEY\\_070\\_AVELINO\\_SINANI\\_ELIZARDO\\_PEREZ.pdf](https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/leyes/LEY_070_AVELINO_SINANI_ELIZARDO_PEREZ.pdf)



La Arquitectura Digital no se encuentra al margen de estas transformaciones en los ámbitos de actividad humana, siendo la construcción del entorno su principal razón de ser, esta arquitectura no debe entenderse como una revolución en términos de ruptura violenta con el pasado o como implantación de un nuevo orden, más bien como la asimilación por parte de la arquitectura de los efectos producidos por las revoluciones tecnológicas.

- La arquitectura digital no solo representa el espacio ideado, también crea lugares para la interacción humana.
- **Fusión entre la arquitectura, naturaleza y tecnología.** A lo largo de los años las masas boscosas de antaño se convirtieron en vastos desiertos urbanísticos, con la salvedad de algún parque que otro. Sin embargo, actualmente es posible integrar la naturaleza con la arquitectura que tiene el objetivo de dar un equilibrio entre la sostenibilidad y el desarrollo, aparte del innegable atractivo visual.<sup>42</sup>

El arquitecto es consciente de que no existen separaciones entre sus obras y el entorno, pues ambos forman parte de un todo. Bajo esta premisa, se pone al servicio de la construcción sin desafiar a la naturaleza, proyectando el ambiente y representando al usuario, el entorno y los materiales en forma sensible.

Otros principios que guían a la arquitectura del proyecto son:

- **Concepción espacial:** La edificación debe estar en armonía con su lugar de destino, por lo que en los diseños formales se aceptan cambios o modificaciones debido a:
  - Los materiales, que al ser naturales poseen distinta forma, dimensión o color.
  - El entorno y la realidad física. Evitar ir en contra del ambiente natural.
- **Habitabilidad de la obra:** Los sistemas de calefacción o ventilación deben ser de bajo consumo energético. Idealmente, las fuentes deben ser naturales, usando sistemas de energía solar o geotérmica.

---

<sup>42</sup> <https://www.vidasostenible.org/la-fusion-entre-la-arquitectura-y-la-ecologia-renaturalizacion-de-las-ciudades/>

Tabla 1: Fundamentos arquitectónicos a aplicarse en este proyecto.

<b>Expresiones formales</b>	<b>Formas geométricas</b>	<b>Simpleza.</b>	<b>Espacios abiertos</b>
	Lineas puras en el desarrollo de la arquitectura en distintas escalas, para la generacion de prioridad de espacios	Buscar los elementos más naturales y puros en todas las cosas, transmitir un mensaje. Dar protagonismo al espacio y no a los adornos o elementos decorativos.	Hacer que los espacios jueguen con los espacios abiertos y cerrados, arquitectura abierta
<b>Tecnología y materiales</b>	<b>Uso de vidrio</b>	<b>Madera</b>	<b>Areas verdes</b>
	El vidrio dara protegonismo en las areas publicas y de descanso, el uso se dara no solamente como vanos y ventanas.	La madera genera sensaciones de comodidad y confort, debido a que es un producto de origen natural, reciclable y renovable que respeta la naturaleza y el medio ambiente.	Espacios verdes en la implementacion de los espacios de oscio y la utilizacion de muros verdes entre otras tecnologias
<b>Función</b>	<b>El edificio como paisaje</b>	<b>Flexibilidad</b>	<b>Remate mirador</b>
	Lograr que la planta baja del equipamiento se coinciba como una extencion horizontal del espacio publico.	El espacio de circulacion horizontal, se coincide como un lugar de extencion de las aulas , donde los cerramientos moviles permiten entender a la planta como un espacio continuo de aprendizaje.	Vincular las actividades academicas con la comunidad (Investigadores, cientificos y docentes de otras facultades, etc.)

## 9. Analogías arquitectónicas

### 9.5. Analogía 1, Polo Tecnológico La Matanza, 2014.

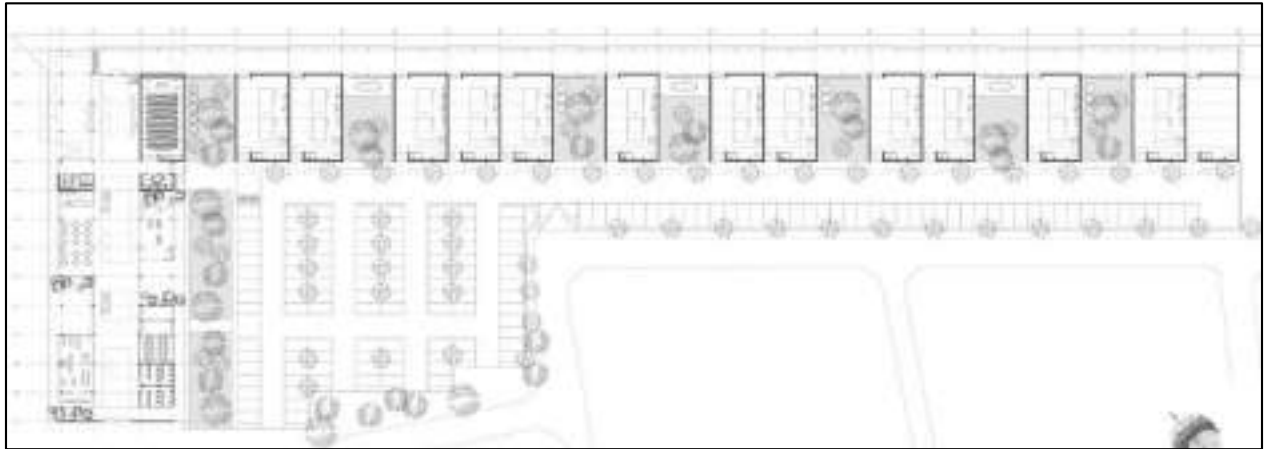
<b>POLO TECNOLÓGICO LA MATANZA.</b>	
<p><b>Ubicación:</b> Ciudad Evita, Buenos Aires, Argentina</p> <p><b>Concurso:</b> Concurso de ideas Diseño del Polo Tecnológico La Matanza</p> <p><b>Premio:</b> Primer lugar</p> <p><b>Arquitecto:</b> Matias Beccar Varela, Jano de la Vega.</p> <p><b>Equipo de diseño:</b> Marina Valor, Malcom Berri, Hernán Yapura y Filipa Guimarães.</p> <p><b>Área:</b> 7864,00 m2</p> <p><b>Año:</b> 2014</p>	 <p><b>Ilustración 25:</b> Vista del conjunto del Polo Tecnológico</p> <p><b>Fuente:</b> <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/765764/primer-lugar-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires/55380ecbe58ece735700002c-primer-lugar-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires-imagen">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/765764/primer-lugar-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires/55380ecbe58ece735700002c-primer-lugar-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires-imagen</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El objetivo del proyecto es incentivar la investigación, el desarrollo y la capacitación dentro del quehacer científico tecnológico.</li> </ul>	

- *Según los arquitectos:* la primera decisión del equipo es ubicar la cabecera del conjunto tan próximo al hospital como sea posible. El resto del terreno se resuelve como un parque para la comunidad, diseñado de tal forma que pueda ir absorbiendo las futuras etapas de crecimiento del Polo.
- La primera sección es el **Edificio Cabecera**, desarrollado en tres niveles y en diálogo con el Hospital Balestrini. En él se establecen la totalidad de las áreas Institucionales, Administrativas y de Investigación, en torno a un gran espacio común que propicia el intercambio interdisciplinario y la creación de un ámbito agradable de trabajo.
- La segunda sección alberga las **Incubadoras de Empresas** en una serie de edificaciones modulares que, alternadas con patios verdes, favorece la independencia relativa necesaria para la superposición de actividades de muy diversos tipos.
- El **Conector** peatonal une todo el conjunto vincula las Incubadoras entre sí como con el Edificio Cabecera. Su alero protege al transeúnte que camina para tomar el colectivo. Dada la longitud del complejo, el Conector podrá ser recorrido por bicicletas y carros eléctricos.
- El edificio se recuesta sobre el lado largo del terreno aprovechando la orientación NOR-ESTE, situación inmejorable con respecto al sol, ya que permite una excelente regulación de la incidencia solar verano/invierno. En segundo lugar, el gran volumen necesario se **atomiza** para evitar plantas profundas, permitir un correcto asoleamiento en todos los sectores y propiciar el “peinado” de las brisas frescas en verano.
- El techo del Conector es un gran recolector de aguas pluviales, que se acopian en grandes tanques de reserva ubicados en los patios y pueden utilizarse para el abastecimiento de aguas grises de todo el complejo.
- La fachada Nor-Oeste está protegida por una serie de parasoles angulados según cartas solares, dejando pasar el sol de invierno y bloqueando el de verano.<sup>43</sup>

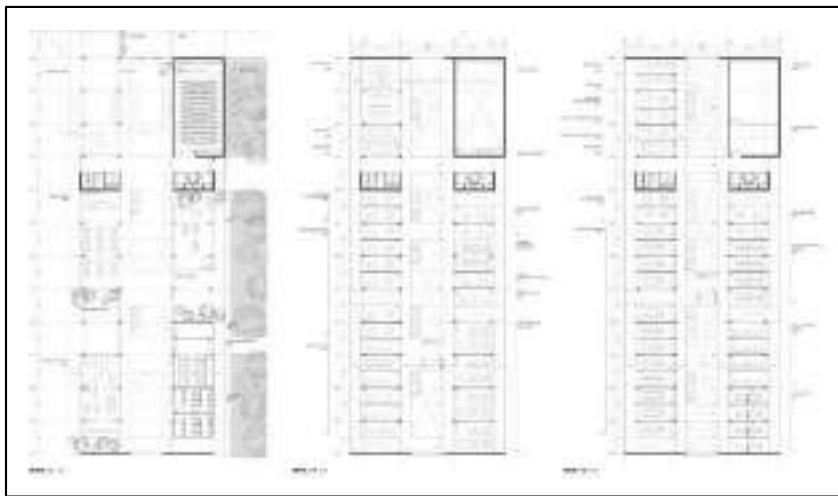


Ilustración 26: Planimetría paisajística del conjunto

<sup>43</sup> <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/765764/primer-lugar-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires>



*Ilustración 27:* Planta Baja



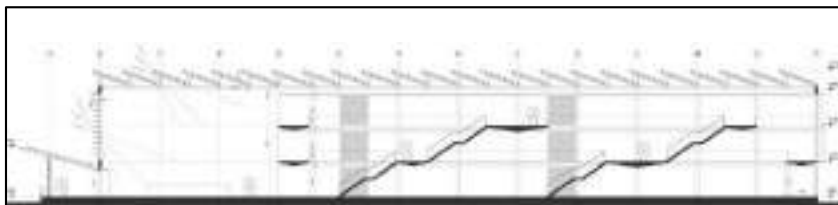
*Ilustración 30:* Plantas del conjunto



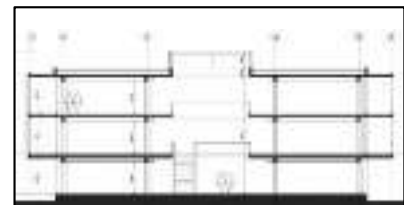
*Ilustración 28:* Perspectiva 1



*Ilustración 29:* Perspectiva 2



*Ilustración 32:* Corte A – A'



*Ilustración 31:* Corte B – B'

Imágenes: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/765764/primer-lugar-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires>

## 9.6. Analogía 2, Polo Tecnológico La Matanza, 2014.

**POLO TECNOLÓGICO LA MATANZA.**

**Ubicación:** Ciudad Evita, Buenos Aires, Argentina  
**Concurso:** Concurso de ideas Diseño del Polo Tecnológico La Matanza  
**Premio:** Menión Honorífica  
**Arquitecto:** Sebastian Areitio, Agostina Macchi, Soledad Allegro, Leandro Mancini.  
**Equipo de diseño:** Constanza Quiroz y Consentino Bárbara.  
**Área:** 6500,00 m2  
**Año:** 2014



**Ilustración 33:** Perspectiva interior del Polo Tecnológico  
**Fuente:** <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/628232/mencion-honrosa-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires/543418b0c07a8049f5000114>

- La plaza de acceso es un sitio de encuentro entre usuarios del nuevo edificio y del Hospital.
- Los patios internos son lugares de esparcimiento de los usuarios del polo, concebidos bajo paradigmas sustentables, cuentan con variada vegetación que proporciona humedad, absorbe dióxido de carbono y retiene el polvo proveniente del alto tránsito.
- El ladrillo es el material principal por su bajo peso, buen comportamiento aislante -térmico y acústico-, bajo costo, disponibilidad en el medio, facilidad de transporte y manipulación e independencia respecto de tecnologías complicadas y de mano de obra especializada.
- La forma de la cubierta principal genera que el agua de lluvia se acumule en sus puntos más bajos donde será encauzada hasta un colector de agua a cielo abierto; esto proporciona ambientes más frescos y agradables en los patios interiores. Luego, el agua previamente filtrada, se reutilizará para riego y descargas sanitarias.
- Se hace especial control de las aberturas según la orientación y se utilizan elementos tales como aleros (orientación Norte) y parasoles verticales (orientación Este / Oeste) para controlar el exceso de radiación y proporcionar espacios frescos de sombras. También su disposición permite la permeabilidad necesaria en invierno para que los rayos solares ingresen, cuando resulte climáticamente favorable.<sup>44</sup>



**Ilustración 35:** Bosquejo del conjunto



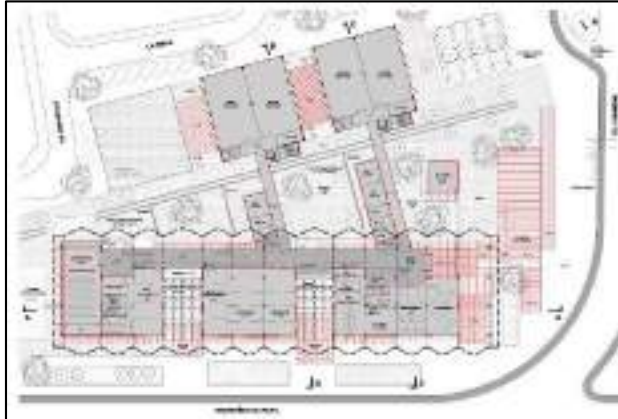
**Ilustración 34:** Perspectiva del conjunto

<sup>44</sup> [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/628232/mencion-honrosa-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/628232/mencion-honrosa-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)





**Ilustración 36:** Planimetría general



**Ilustración 37:** Planta baja



**Ilustración 38:** Planta primer nivel



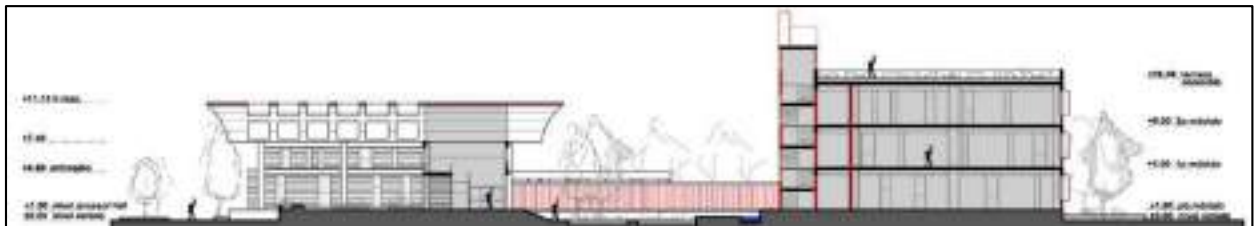
**Ilustración 39:** Planta segundo nivel



**Ilustración 40:** Perspectiva interior




**Ilustración 41:** Corte A – A'



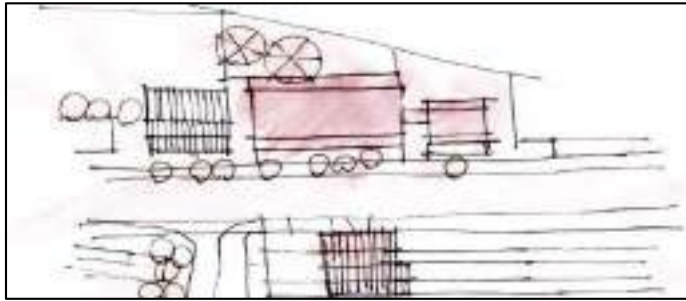
**Ilustración 42:** Corte B – B'

Imágenes: [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/628232/mencion-honrosa-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/628232/mencion-honrosa-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)

### 9.7. Analogía 3, Instituto Tecnológico Regional UTEC, 2014.

INSTITUTO TECNOLÓGICO REGIONAL UTEC	
<p><b>Ubicación:</b> Río Negro, Uruguay <b>Concurso:</b> Concurso público de anteproyectos arquitectónicos Universidad Tecnológica del Uruguay <b>Premio:</b> Primer lugar <b>Arquitecto:</b> Virginia Ruiz Mirazo, Alejandro Dibarboure, Ingrid Grauert, Inés Llorente <b>Equipo de diseño:</b> Pablo Canén y Rosana Porta <b>Área:</b> 4192.00 m<sup>2</sup> <b>Año:</b> 2014</p>	 <p><i>Ilustración 43:</i> Fachada frontal de la UTEC Fuente: <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757478/primer-lugar-en-concurso-de-anteproyecto-del-primer-instituto-tecnologico-regional-utec-uruguay/546a61a0e58ecea75a00000b">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757478/primer-lugar-en-concurso-de-anteproyecto-del-primer-instituto-tecnologico-regional-utec-uruguay/546a61a0e58ecea75a00000b</a></p>
<p>“La intervención edilicia pretende insertarse en este ambiente de fuertes preexistencias, amalgamando el nuevo volumen armoniosamente al sitio al tiempo que reconstruye el espacio calle, alterado por la desaparición del viejo edificio y la recalifica poniendo en valor los elementos que la componen (fachadas existentes, muro, pasarela, casilla de vigilancia, árboles) y agregando otros (nueva fachada, pasarela, pavimentos, luminarias) haciendo de este espacio una invitación a la exploración del conjunto Anglo.”</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Se reconstruye la vía del depósito de agua, revalorizándolo, facilitando el acceso al mismo, e independizándolo del nuevo edificio. Este pasaje posibilita además el acceso a las áreas verdes y permite la incorporación de una rampa que otorga accesibilidad a la sala de bombas a preservar, aportando al visitante un nuevo recorrido de interés patrimonial.</li><li>• El volumen insertado marca su impronta institucional por su escala y uniformidad de fachadas, integrándose a la variada geometría del conjunto industrial, y vinculándose al área B a través de un eje longitudinal, paralelo al espacio calle.</li><li>• Una piel envolvente de chapa perforada, con terminación de acero de corten, que juega con efectos de transparencia y opacidad, controlando la luz sobre las fachadas y suspendida por encima del basamento que contiene los sectores preexistentes a mantener (viejo muro de fachada, sala de bombas). Esta piel conforma un volumen puro que se proporciona en función del basamento (muro testimonial existente) y exige continuidad en su altura para otorgarle la idea de envolvente.</li><li>• La galería techada, reinterpretada en clave contemporánea en el tramo que se relaciona con el nuevo edificio, manteniendo su carácter liviano y su escala, se vincula estructuralmente a la piel propuesta. Los parantes verticales se recrean virtualmente por medio de luminarias puntuales empotradas en el pavimento. Se mantienen también la casilla de vigilancia, que puede mantener el mismo uso, el molinete, la rampa, etc.<sup>45</sup></li></ul>	

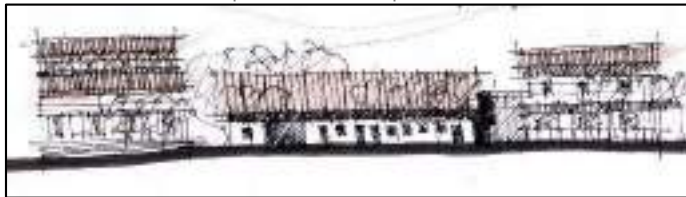
<sup>45</sup> <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757478/primer-lugar-en-concurso-de-anteproyecto-del-primer-instituto-tecnologico-regional-utec-uruguay/546a61a0e58ecea75a00000b>



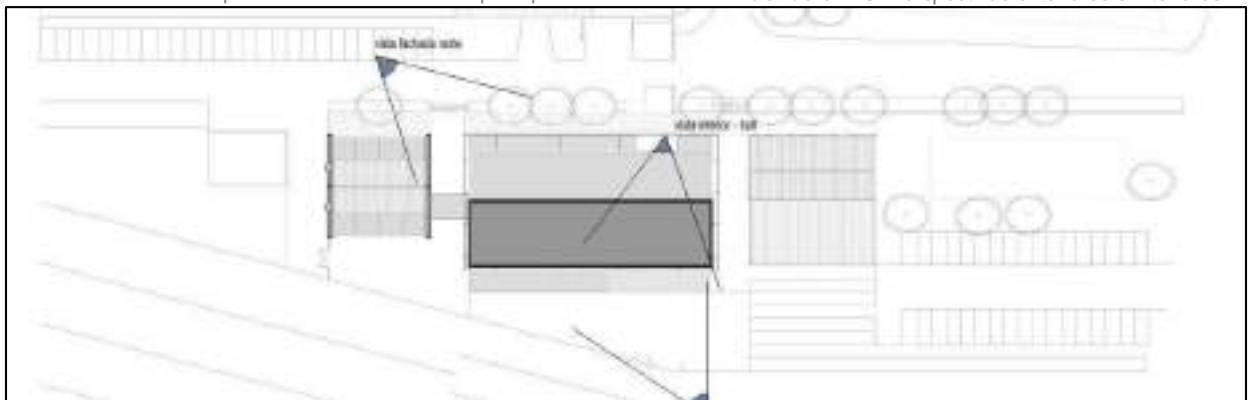
**Ilustración 44:** Croquis inicial de las plantas



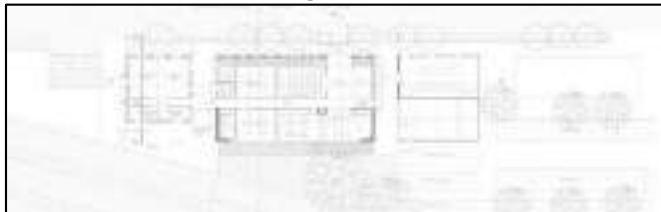
**Ilustración 45:** Perspectivas exteriores e interiores



**Ilustración 46:** Esquema inicial de la fachada principal



**Ilustración 47:** Planimetría general



**Ilustración 48:** Planta Baja



**Ilustración 49:** Corte A – A'



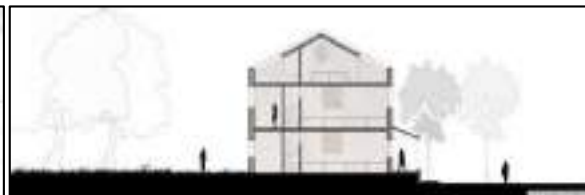
**Ilustración 50:** Planta nivel 1



**Ilustración 51:** Corte B – B'



**Ilustración 52:** Planta nivel 2



**Ilustración 53:** Corte C – C'

Imágenes: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757478/primer-lugar-en-concurso-de-anteproyecto-del-primer-instituto-tecnologico-regional-utec-uruguay>



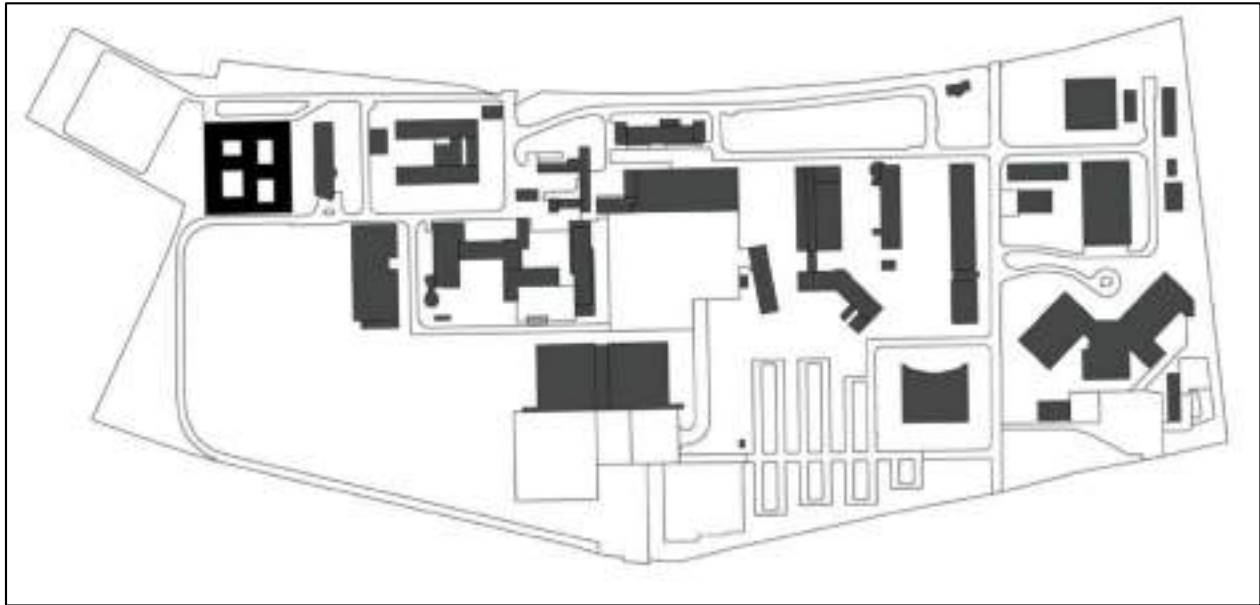
### 9.8. Analogía 4. Centro de Robótica y Mecatrónica DLR, 2015.

<b>CENTRO DE ROBÓTICA Y MECATRÓNICA DLR,</b>	
<p><b>Ubicación:</b> Oberpfaffenhofen, Weßling, Alemania  <b>Arquitecto:</b> Birk Heilmeyer, Frenzel Architekten  <b>Área:</b> 1800.00 m<sup>2</sup>  <b>Año:</b> 2015</p>	 <p><b>Ilustración 54:</b> <i>Fachada frontal</i>  <b>Fuente:</b> <a href="https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten/55bff996e58ece81f000010c-dlr-robotics-and-mechatronics-center-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten-photo">https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten/55bff996e58ece81f000010c-dlr-robotics-and-mechatronics-center-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten-photo</a></p>
<p>"El nuevo edificio redondea de forma natural el Centro de Robótica y Mecatrónica. Con su eje sur-oeste formaliza esta pieza compuesta de arquitectura (...). La entrada del edificio complementa la creación de la oficina ejecutiva creando un vínculo lógico con el Tech-Lab. Aunque no existe una conexión estructural, una relación espacial muy comunicativa y fuerte ha sido establecida. La atractiva entrada forma una relación directa con el laboratorio principal y proporciona acceso a un ambiente de laboratorio funcional que ha sido diseñado."</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de laboratorio y de investigación llenan gran parte la planta baja que forma el zócalo. Los pisos superiores contienen oficinas y salas de reuniones para los científicos. La entrada del edificio se encuentra en relación directa con el laboratorio central.</li> <li>• La envolvente del edificio comprende una fachada lisa con vidrios con protección solar. En contraste a esto, las fachadas de las plantas superiores constan de dos capas: un conjunto de aletas verticales giratorias de cuatro metros de altura, sirven como pantalla solar delante de la envolvente térmica. El aspecto del Centro de Robótica y Mecatrónica cambia constantemente, mientras las aletas verticales (cerrándose y abriéndose a intervalos), dan a la fachada un aspecto heterogéneo.<sup>46</sup></li> </ul>	

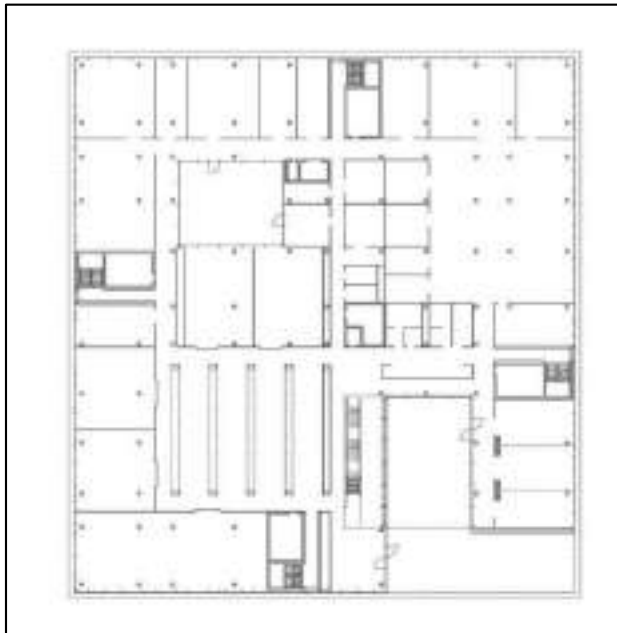


**Ilustración 55:** Perspectivas interiores y exteriores

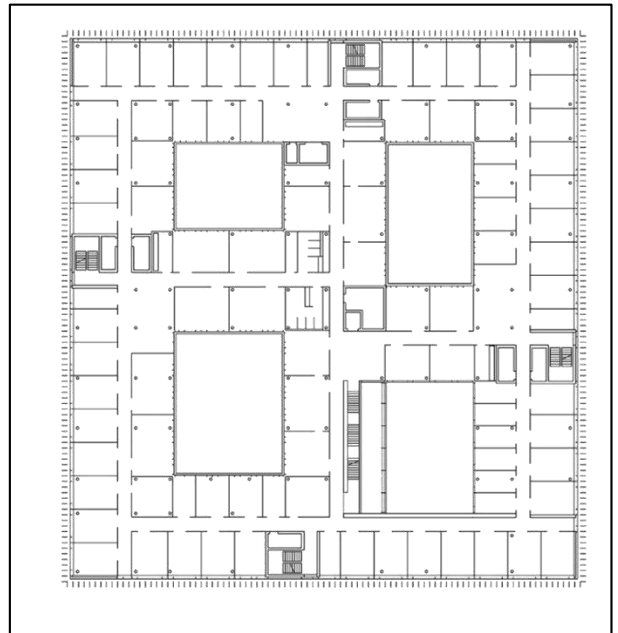
<sup>46</sup> <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten>



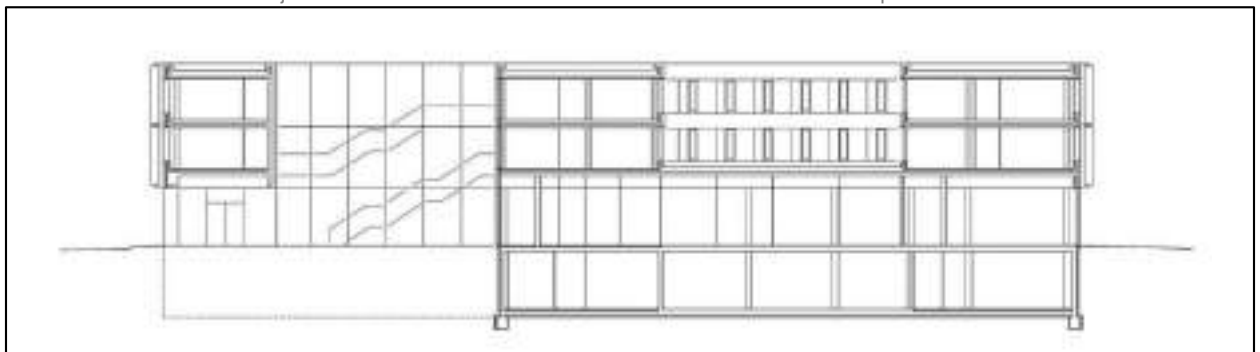
**Ilustración 56:** Planimetría



**Ilustración 57:** Planta baja



**Ilustración 58:** Planta piso 1



**Ilustración 59:** Corte A - A'

Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heimmeyer-und-frenzel-architekten>

Tabla 2: Tabla de comparaciones de los proyectos análogos

Criterios a considerar		Polo Tecnológico La Matanza	Polo Tecnológico La Matanza	Instituto Tecnológico Regional UTEC	Centro de Robótica y Mecatrónica DLR	Edificio para la educación del futuro
Funcional	Laboratorios	1	1	1	1	1
	La biblioteca como elemento central de la cultura y la educación			1		1
	Innovación de aulas					1
	Equipamiento dinámico, lúdico, reflexivo y errante	1	1	1	1	1
	Espacio ideal para el desarrollo del pensamiento creativo	1	1		1	1
	Espacios fundamentados en las proporciones universales.	1	1	1	1	1
	Espacio donde se creen diferentes paisajes	1	1			
Tecnológico	Fachada compenetrada con la naturaleza, con la luz y sus efectos.					
	Implementación de las diferentes energías alternativas	1	1		1	1
	Nuevos materiales				1	1
	Edificio tecnológico y domótica	1	1	1	1	1
Urbano	Articulador urbano, entre la población circundante y su espacio en la ciudad.	1	1	1		1
	Plaza de acceso que invita a entrar, define un eje central de circulación	1	1	1		1
	Proyecto pensado para ser recorrido.	1	1			
<b>Resultado</b>		10	10	7	7	11

## 10. Proyecto análogo.

### 10.5. Edificio para la educación del futuro, 2019.

1. Ficha Técnica y reseña histórica.

**EDIFICIO PARA LA EDUCACIÓN DEL FUTURO**

- **Ubicación:** Av. Guillermo Urdano 1842, C1429 CABA, Argentina
- **Contexto:** Concurso Internacional "Edificio para la educación del futuro" en el Parque de la Innovación, Argentina
- **Premio:** Primer lugar
- **Arquitectos:** Mariana Alonso, Ludmila Cippa.
- **Equipo de diseño:** Mariana Kampelmacher (Asociada), Rodrigo Soluero, Lucas Bezo, Karen Yucel, Antonina Corbi.
- **Área:** 4192,00 m<sup>2</sup>.
- **Año:** 2019



El proyecto debía concibirse como un punto de encuentro, aprendizaje y debate para estudiantes, académicos y emprendedores de todo el país y el mundo. La propuesta para el edificio Educación del futuro pretende comunicar los ideales de una institución educativa del nuevo milenio, estableciéndose como un edificio icónico que trascienda la necesidad de abitar espacios de enseñanza, para convertirse en un referente urbano y paisajístico.

- "El edificio como paisaje": La planta baja del edificio se concibe como una extensión horizontal del espacio público, liberándolo de cualquier programa que no sea el hall de la institución y ubicando estratégicamente los accesos de modo de activar la relación con el parque lineal y los espacios públicos adyacentes. A través de un pórtico íntimo en el primer subsuelo se accede de forma independiente a las oficinas del parque de la innovación, y al foyer del auditorio, para poder estar del surco fuera de horario y sin interferir con las actividades académicas.
- Parque vertical: Los usos de carácter público y abierto a la comunidad se distribuyen entre el nivel de basamento y terraza recreando en el interior las cualidades del parque.
- El edificio refina la propuesta del master plan de incorporar un cuerpo saliente en altura, pero sin hacerlo como un cambio de clase, sino como un cambio gradual y exponencial. Esta gradación en la solución refuerza la continuidad de los usos dentro del edificio, volviéndolo un objeto que se vincula orgánicamente con el entorno futuro, pero que se presenta singular, innovador y contemporáneo.
- La organización general de la estructura y la posición espacial de los núcleos verticales permiten disponer de una superficie útil por planta de dimensiones adecuadas para su requerimiento específico y capaz de adaptarse a otros formas de organización. El espacio de circulación horizontal, con medida análoga a las aulas se concibe como un lugar de estancia de las mismas, donde los geometría (nóds) permiten entender a la planta como un espacio continuo de aprendizaje.



**3. ANÁLISIS**

**3.1. Plano de ubicación**

3.1.1. Plano de ubicación del país

3.1.2. Plano de ubicación de la ciudad

3.2. Plano de ubicación del proyecto

3.3. Ubicación del terreno para el desarrollo del proyecto

3.4. Contexto urbano

3.5. Estado actual del terreno

3.6. Análisis de la infraestructura vial existente

**3.7. VISUAL**

3.7.1. Resultados de la generación de imágenes virtuales

3.7.2. Resultados de la generación de imágenes virtuales

### 4.1. Análisis de contexto

#### 4.1.1. Análisis formal del terreno

El terreno cuenta con un nivel de elevación en la zona central de 1450 msnnm, lo cual favorece la construcción de edificios de altura. El nivel del terreno en la zona norte y sur es de 1400 msnnm.

### 4.1.2. Análisis de predicción de cargas térmicas

**Descripción de las cargas térmicas:**

- Calor solar incidente
- Calor de transmisión
- Calor de infiltración
- Calor de ocupación
- Calor de iluminación
- Calor de ventilación
- Calor de equipos
- Calor de almacenamiento

**Resumen de cargas:**

El valor de las cargas térmicas es de 112.5 kW/m².

El valor de las cargas térmicas es de 112.5 kW/m².

El valor de las cargas térmicas es de 112.5 kW/m².

### 4.2. Análisis de sostenibilidad

#### 4.2.1. Análisis de sostenibilidad

El edificio de 100 metros de altura es un ejemplo de un edificio sostenible. El diseño del edificio es un ejemplo de un edificio sostenible. El diseño del edificio es un ejemplo de un edificio sostenible.

### 4.2.2. Análisis de sostenibilidad

El edificio de 100 metros de altura es un ejemplo de un edificio sostenible. El diseño del edificio es un ejemplo de un edificio sostenible. El diseño del edificio es un ejemplo de un edificio sostenible.

### 4.3. Análisis de sostenibilidad

#### 4.3.1. Análisis de sostenibilidad

El proyecto consiste en un edificio de 100 metros de altura. El proyecto consiste en un edificio de 100 metros de altura. El proyecto consiste en un edificio de 100 metros de altura.

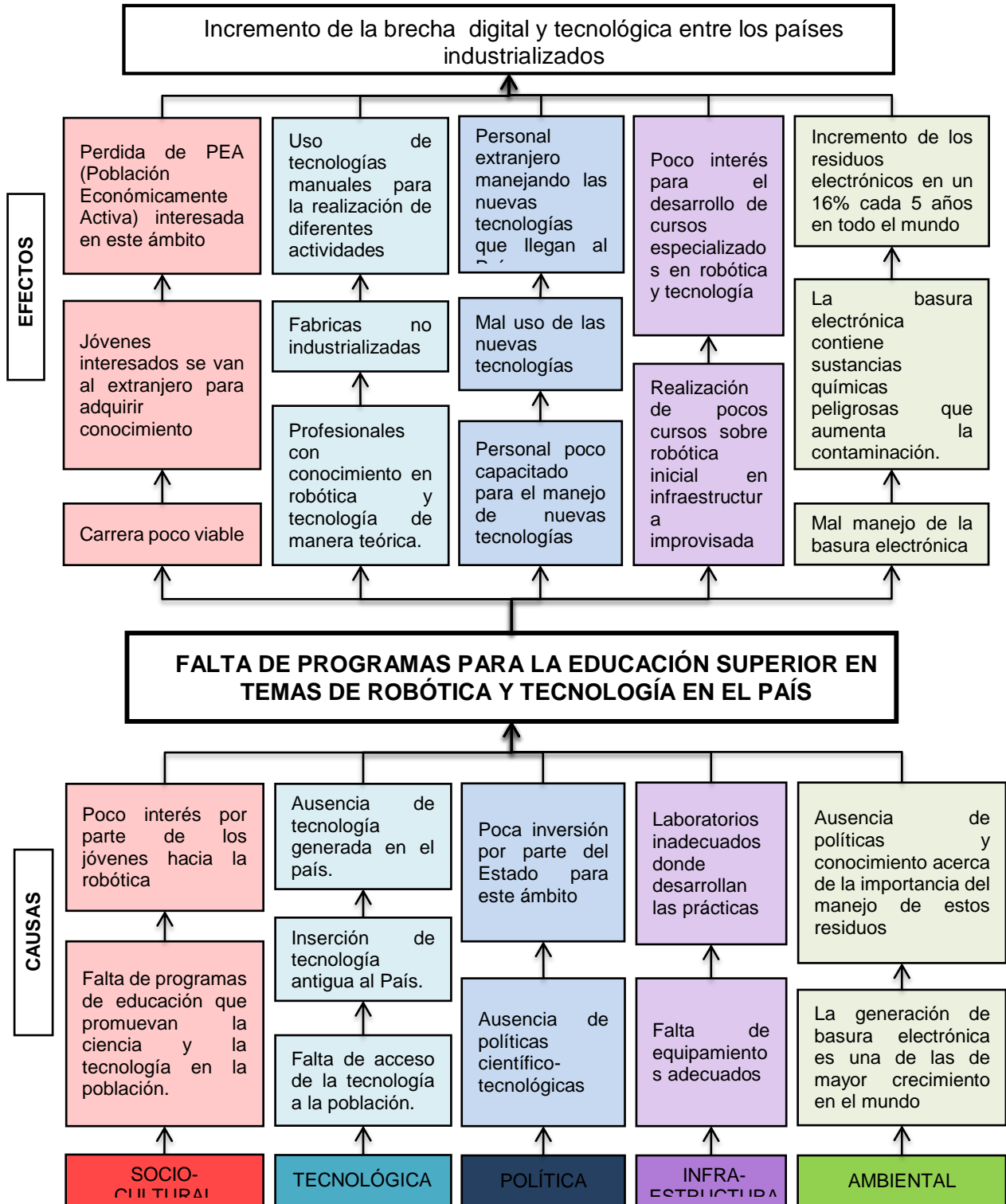
### 4.3.2. Análisis de sostenibilidad

El edificio de 100 metros de altura es un ejemplo de un edificio sostenible. El diseño del edificio es un ejemplo de un edificio sostenible. El diseño del edificio es un ejemplo de un edificio sostenible.

## CAPÍTULO II

### 11. Problema

#### 11.5. Árbol de problemas.





## 11.6. Cuadro de involucrados.

Tabla 3: Cuadro de involucrados.

Involucrados	Intereses	Problemas recibidos	Recursos con que cuenta	Conflictos	Expectativas o cambios
<b>Ministerio de Educación</b>	Comunicar los beneficios de la robótica y tecnología	Pocos cursos para el aprendizaje de la robótica en jóvenes	Administrativos, financieros y legales	Incumplimiento de protocolo y planificación	Plan educacional para promover la enseñanza
<b>Ministerio de Defensa</b>	Promover la formación y capacitación de proyectos de investigación	Escasos profesionales con conocimiento de robótica y tecnología	Administrativos, financieros y legales	Incumplimiento de protocolo y planificación	Generar políticas que incentiven el aprendizaje de la robótica en jóvenes
<b>Universidad Mayor de San Andrés</b>	Implantar la enseñanza en educación superior en la rama de Robótica.	Falta de equipamiento	Administrativos financieros, legales y terreno	Incumplimiento de protocolo y planificación	Generación de equipamiento para la enseñanza
<b>Facultades del Campus Universitario</b>	Foco limpio de basura electrónica	Pocos incentivos en el reciclaje de la basura	Políticos	Manejo inapropiado de la basura	Mejor manejo del Reciclaje de la basura electrónica
<b>Docentes</b>	Enseñar sus conocimientos	Falta de equipamiento donde puedan enseñar	Conocimientos		Creación de cursos de robótica donde
<b>Alumnos</b>	Aprender sobre robótica	Falta de equipamiento			Ejecución de cursos superiores de robótica
<b>Población general</b>	Mayores avances tecnológicos para mejorar la calidad de vida	Altos costos de la tecnología extranjera	Políticos	Falta de información	Adquirir los conocimientos de la importancia de la robótica y la tecnología

## 11.7. Alternativas de solución.

Tabla 4: Alternativas de solución.

Involucrados	Soluciones administrativos y legales	Soluciones de infraestructura
<b>Ministerio de Educación</b>	Generación de planes para implementar la robótica y la tecnología en la educación desde nivel inicial, para lograr mayor interés en la ciencia y de esta manera lograr más estudiantes interesados en el ámbito	-
<b>Ministerio de Defensa</b>	Promover y difundir la formación y capacitación de proyectos de investigación en robótica y sistemas inteligentes para lograr mayor cantidad de profesionales.	-
<b>Universidad Mayor de San Andrés</b>	Implantar la enseñanza en educación superior en la rama de Robótica.	Generar un equipamiento que sea capaz de albergar e instruir a profesionales en su ámbito de especialización.
<b>Facultades del Campus Universitario</b>	-	Integrar las diferentes facultades para construir una educación interdisciplinaria
<b>Docentes</b>	Implantar sus conocimientos a las nuevas generaciones.	-
<b>Alumnos</b>	Aprender sobre robótica en Bolivia y no así en el extranjero.	-
<b>Población general</b>	Informarse acerca de la importancia de la tecnología para el desarrollo del país.	-

Tabla 5: Calificación de las alternativas de solución

N°		Alternativas								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Implementar los equipamientos para la educación superior en Robótica y Sistemas Inteligentes.	2	3	1	3	2	2	2	3	18
2	Nuevas estrategias para difundir la robótica y la tecnología en todo el país	1	2	2	3	3	3	2	3	19
3	Desarrollar laboratorios que sean capaces de lograr nuevas tecnologías	2	3	3	3	2	2	2	3	20
4	Incentivar a los jóvenes a involucrarse en la ciencia y tecnología	1	3	2	3	2	2	2	3	18

3 = Alto

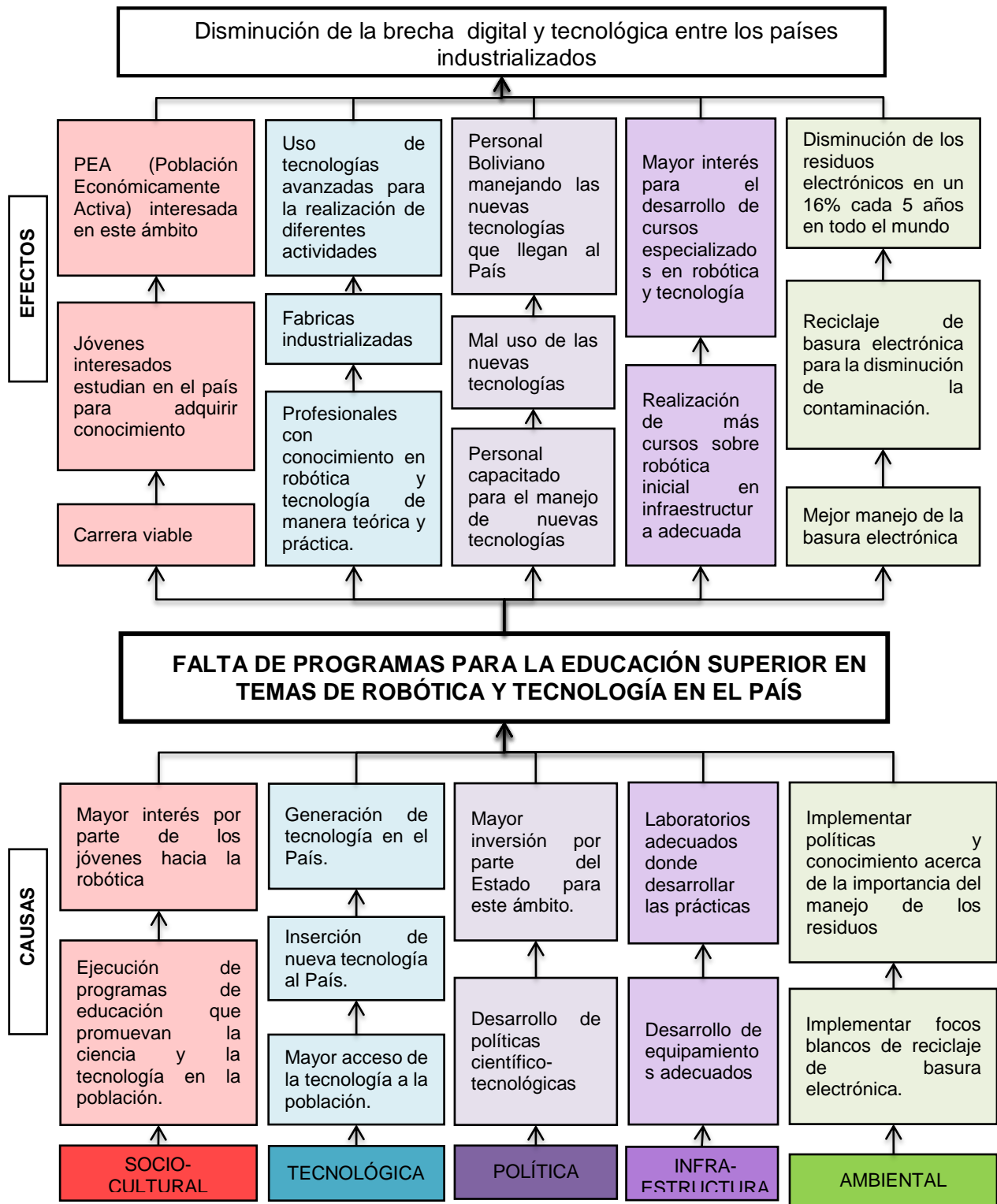
2 = Medio

1 = Bajo

1 Contexto (Pertinencia espacial), 2 Probabilidad de éxito, 3 responsabilidad de recursos humanos, 4 costos y beneficio, 5 horizonte de tiempo, 6 riesgo social, 7 viabilidad, 8 impactos esperados (beneficiarios)



### 11.8. Árbol de soluciones



## 12. Justificación

El postgrado en Robótica industrial pretende realizar la preparación de profesionales en programación, fabricación y utilización especializada de Robots utilizados en el ámbito Industrial.

Este proyecto surge debido a la falta de programas en educación superior en temas de robótica y tecnología, siendo estos factores importantes para el desarrollo de las naciones, el incremento diario de nuevos conocimientos en robótica en el mundo provoca que Bolivia se vaya quedando atrás, convirtiéndose en dependientes de estos países.

La inserción de la educación superior en robótica busca reducir la brecha existente entre Bolivia y los países industrializados, logrando que los profesionales de ingenierías relacionados al ámbito se conviertan en especialistas de la robótica industrial y desarrollen nuevas tecnologías sin tener la necesidad de ir al extranjero.

El equipamiento se encuentra ubicado en el Campus de la UMSA, esto debido a que el desarrollo tecnológico de Bolivia depende de la articulación del Estado con las Universidades y las empresas

## 13. Objetivos

### 13.5. Objetivo general.

Introducir la educación superior de la Robótica Industrial en la Universidad Mayor de San Andrés, para el desarrollo de profesionales especializados en el tema y de esa manera contribuir al desarrollo del País.

### 13.6. Objetivos específicos.

- Diseñar espacios para fortalecer la calidad educativa, que se adapten a diversos usos y con equipamiento tecnológico, que permitan introducir prácticas innovadoras de formación y entrenamiento.
- Diseñar un equipamiento como un punto de encuentro, aprendizaje y debate entre estudiantes, académicos y emprendedores.

- Generar un espacio público que junto con el equipamiento funcione como dinamizador y estimule la interacción con las diferentes facultades.
- Diseñar un proyecto que sea parte del entorno al espacio público, implementando color, texturas y mobiliario con temática tecnológica creando un ambiente tranquilo, seguro, agradable y alegre.

**13.7. Objetivos académicos.**

Lograr que el equipamiento tenga un enfoque dirigido al reciclaje de basura electrónica, siendo los beneficiarios el proyecto y las diferentes facultades del campus universitario.

**13.8. Objetivos personales.**

- Incorporar a personas con deficiencias físicas en cada uno de los ambientes, implementando de esta manera el tema de inclusión social.
- Crear un equipamiento innovador, creativo y con pautas de sustentabilidad, que logre un equilibrio entre la funcionalidad, la inserción en el entorno y calidad de la propuesta arquitectónica.

### CAPÍTULO III

#### 14. Alcances del proyecto

##### 14.5. Nivel proyectual.

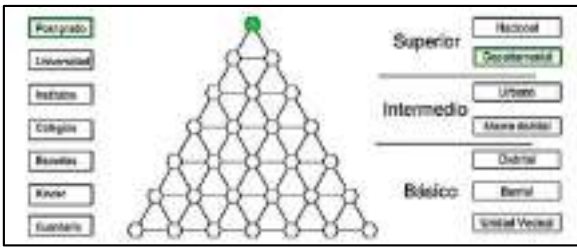


Ilustración 60: Pirámide de la red de Educación  
Fuente: Elaboración propia

El alcance regional del proyecto está planteado para un funcionamiento a nivel DEPARTAMENTAL en la ciudad de La Paz.

##### 14.6. Nivel académico.

Se pretende realizar un proyecto que se desarrolle y se muestra con planos, maquetas, 3D, detalles arquitectónicos y constructivos, entre otros,

El proyecto demostrará cómo funciona el reciclaje de basura electrónica mediante la investigación de las diferentes maquinarias que se utilizan, además de la elaboración de maquetas que logren demostrar el funcionamiento de los espacios del punto limpio.

#### 15. Población beneficiada.

##### 15.5. Directos.

Profesionales interesados en ampliar los conocimientos de la robótica y los sistemas inteligentes, al igual que los Mater profesionales que podrán realizar sus investigaciones y prácticas en el sitio.

Tabla 6: Población beneficiada de manera directa con el proyecto.

Estudiantes	Docentes
Adquirir conocimientos sobre la robótica y los sistemas inteligentes.	Implantar conocimiento a nuevas generaciones.
Contar con equipamiento especializado para realizar sus practicas	Lograr sus investigaciones y prácticas en equipamientos especializados
Dar a conocer a la sociedad sus trabajos y logros en el campo de los sistemas inteligentes.	

##### 15.6. Indirectos.

- Facultades circundantes al equipamiento
- Viceministerio de ciencia y tecnología – Ministerio de educación
- Unidad de ciencia y tecnología - Ministerio de defensa

## 16. Dimensionamiento.

**Tabla 7:** *Calculo del promedio de estudiantes matriculados por gestión de las carreras de Ingeniería*

Carrera	Gestión	Total matriculados	Total Matriculados Nuevos siguiente gestión	Total Matriculados Siguiente gestión	Cantidad de graduados	Promedio
Carrera de Aeronáutica	2010	369	64	381	52	54
	2011	381	57	403	35	
	2012	403	56	384	75	
Carrera de Construcción Civil	2010	542	121	585	78	68
	2011	585	86	621	50	
	2012	621	109	653	77	
Carrera de electricidad	2010	295	34	296	33	28
	2011	296	35	293	38	
	2012	293	35	314	14	
Carrera de electromecánica	2010	685	130	736	79	70
	2011	736	129	815	50	
	2012	815	102	836	81	
Carrera de Elt. Telecomunicaciones	2010	1814	263	1912	165	190
	2011	1912	227	1952	187	
	2012	1952	195	1929	218	
Carrera de Mecánica Automotriz	2010	674	145	742	77	94
	2011	742	123	741	124	
	2012	741	128	788	81	
Carrera de mecánica industrial	2010	242	54	263	33	34
	2011	263	53	284	32	
	2012	284	41	287	38	
Carrera de Química Industrial	2010	793	141	866	68	76
	2011	866	114	894	86	
	2012	894	127	947	74	
Carrera de topografía y geodesia	2010	584	62	591	55	61
	2011	591	63	600	54	
	2012	600	70	595	75	
Programa T.S. Construcción	2010	0	0	0	0	3
	2011	0	47	47	0	
	2012	47	0	38	9	
Programa T.S. Electromecánica	2010	0	0	0	0	1
	2011	0	25	25	0	
	2012	25	0	22	3	
Programa T.S. Mecánica Automotriz	2010	0	0	0	0	(3)
	2011	0	37	37	0	
	2012	37	0	45	-8	
Programa T.MED. Mecánica Automotriz	2010	0	25	25	0	3
	2011	25	24	44	5	
	2012	44	0	39	5	
PROHGRAMA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	2010	27	1	24	4	4
	2011	24	0	19	5	
	2012	19	19	35	3	
Programa Tec. Sup. Mecánica Automotriz	2010	0	32	32	0	9
	2011	32	25	51	6	
	2012	51	0	29	22	
Programa T.S. Procesos Químicos	2010	0	24	24	0	3
	2011	24	3	23	4	
	2012	23	1	19	5	

**Tabla 8:** *Calculo del promedio de estudiantes matriculados por gestión de la carrera de Arquitectura*

Carrera	Gestión	Total matriculados	Total Matriculados Nuevos siguiente gestión	Total Matriculados Siguiente gestión	Cantidad de graduados	Promedio
Carrera de Arquitectura	2010	2257	372	2341	288	264
	2011	2341	344	2443	242	
	2012	2443	341	2522	262	
Carrera de Artes Plásticas	2010	871	76	837	110	112
	2011	837	67	804	100	
	2012	804	90	767	127	
Diseño gráfico	2010	0	0	0	0	-
	2011	0	0	0	0	
	2012	0	0	0	0	
Prog. Arquitectura para la amazonia	2010	0	0	0	0	-
	2011	0	0	0	0	
	2012	0	0	0	0	

**Tabla 9: Porcentaje de crecimiento de profesionales.**

Carrera	Promedio	Porcentaje
Carrera de Ing. Ambiental	43	2,18
Carrera de Ing. De Alimentos	18	0,94
Carrera de Ing. Civil	101	5,15
Carrera de Ing. Eléctrica	50	2,54
Carrera de Ing. Electromecánica (MEC)	-11	-0,55
Carrera de Ing. Electrónica	102	5,20
Carrera de Ing. Industrial	102	5,23
Carrera de Ing. Mecánica y electromecánica	49	2,49
Carrera de Ing. Mecatrónica (MEC)	0	0,00
Carrera de Ing. Metalúrgica	22	1,12
Carrera de Ing. Petrolera	345	17,62
Carrera de Ing. Química	63	3,20

**Calculo de la cantidad de los usuarios potenciales en 2012**  
Cantidad de profesionales en 2012 según Áreas de Conocimiento.

122.173 Hab. = 100 %

Ing. Eléctrica	2,5 %
Ing. Electromecánica	0,5 %
Ing. Electrónica	5,2 %
Ing. Mecánica y electromecánica	2,5 %
Ing. Mecatrónica	0,0 %
Arquitectura	3,0%

Carrera	Porcentaje	Cantidad
<b>Cantidad total de profesionales</b>	<b>100</b>	<b>122173</b>
Carrera de Ing. Eléctrica	2,54	3103,1942
Carrera de Ing. Electromecánica (MEC)	0,55	671,9515
Carrera de Ing. Electrónica	5,20	6352,996
Carrera de Ing. Mecánica y electromecánica	2,49	3042,1077
Carrera de Ing. Mecatrónica (MEC)	0,00	0
<b>TOTAL</b>		<b>13170,2494</b>

Cantidad de profesionales en 2012 de las carreras definidas

13170 hab.

**Cálculo de la cantidad de Profesionales hasta 2018**

Carrera	Gestión	Total matriculados	Total Matriculados Nuevos siguiente gestión	Total Matriculados Siguiente gestión	Cantidad de graduados
Carrera de Ing. Eléctrica	2013	658	51	654	55
	2014	654	57	661	50
	2015	661	61	665	57
	2016	665	76	686	55
	2017	686	84	725	45
	2018	725	100	771	54
Carrera de Ing. Electromecánica (MEC)	2013	502	64	520	46
	2014	520	47	520	47
	2015	520	68	532	56
	2016	532	71	553	50
	2017	553	43	551	45
	2018	551	41	552	40
Carrera de Ing. Electrónica	2013	1520	123	1514	129
	2014	1514	117	1517	114
	2015	1517	127	1538	106
	2016	1538	81	1503	116
	2017	1503	83	1461	125
	2018	1461	93	1398	156
Carrera de Ing. Mecánica y electromecánica	2013	342	38	341	39
	2014	341	44	356	29
	2015	356	46	364	38
	2016	364	40	353	51
	2017	353	139	451	41
	2018	451	43	457	37
Carrera de Ing. Mecatrónica (MEC)	2013	0	0	0	0
	2014	0	18	18	0
	2015	18	113	129	2
	2016	129	165	279	15
	2017	279	90	344	25
	2018	344	92	401	35
<b>TOTAL</b>					<b>1658</b>

Población (2012) + Población (2013 – 2018) + Población de Ing. Robótica Espacial  
13170 + 1658 + 95 = 14923 hab.

**Cálculo de la Población Futura**

Año	2014	2015	2016	2017	2018
Población	240	266	305	311	362
Índice de crecimiento	26	39	6	51	

Si P = 240 ----- 100 %  
+26 ----- **10,83 %**

Si P = 266 ----- 100 %  
+39 ----- **14,66 %**

Si P = 305 ----- 100 %  
6 ----- **1,97 %**

Si P = 311 ----- 100 %  
+41 ----- **13,18 %**

Índice de Crecimiento

$$10,83 + \frac{14,66 + 1,97 + 13,18}{4} = 10,16$$

Población final

$$Pf = 14923 \left( \frac{10,16 * 50}{100} \right) = 90732 \text{ hab}$$

**Cálculo de la Población Atendida**

Población Usuario Potencial 1,06 % de la población total

90732 Hab. ----- 100 %  
**961 Hab.** ----- 1,06 %

**CÁLCULO DE AULAS Y TALLERES**

**CARGA HORARIA**

SEMESTRE	MATERIA	CARGA HORARIA SEMANAL			PROMEDIO
		Teoría	Práctica	T/H	
1ER SEMESTRE	Introducción al Control Automático	3	1	21	171
	Fundamentos de programación	4			
	Cálculo Vectorial y Diferencial Integ	3			
	Electricidad y Magnetismo	1	3		
	Fundamentos de programación	3			
2DO SEMESTRE	Ecuaciones diferenciales	3		21	
	Electrónica y sistemas digitales	2	2		
	Sistemas experimentales	3			
	Ingeniería Eléctrica Aplicada	1	2		
	Control Numérico Computarizado	2	2		
3ER SEMESTRE	Ingeniería de Manufactura Aplicada	2	2	23	
	Metrología Dimensional	3			
	Microcontroladores	1	3		
	Planos y Normas Eléctricas	3			
	Fundamentos de Procesos Industrial	2	2		
4TO SEMESTRE	Ensayo de materiales	2	2	19	
	Sistemas Experimentales	2	2		
	Resistencia de materiales	2	2		
	Economía	3			
	Controladores Lógico Programables	2	2		
5TO SEMESTRE	Redes Eléctricas	2	2	21	
	Mecánica de fluidos		4		
	Resistencia de Materiales	2	2		
	Costo y presupuesto	3			
	Teoría del Control	3			
6TO SEMESTRE	Instrumentación Industrial	3	1	24	
	Vibraciones mecánicas	2	2		
	Oleohidráulica	2	2		
	Diseño de conjuntos	3			
	Ingeniería Económica	3	1		
7MO SEMESTRE	Control de Procesos Industriales		4	20,5	
	Redes de Datos	4			
	Sistemas eléctricos de Potencia	2	2		
	Hidráulica y Neumática		4		
	Controladores Lógicos programable	4			
TOTAL	Formulación y evaluación de proye	3		21,5	
	Automatas Avanzados	2	2		
	Redes de Datos Industriales	3	1		
	Robótica y Mecatrónica		4,5		
	Proyecto de Título I		5		
TOTAL	Práctica Profesional		4,5	171	
	Control Avanzado	2	2		
	Electrónica de Potencia y Accionamiento		5		
	Tópicos de especialidad en Automático		5		
	Formación Profesional Complementaria	3			
TOTAL		93	78		171

Economía y Negocios	Sistemas Eléctricos y Sistemas Eléctricos de Potencia	Ciencias Básicas
Control y administración de Procesos Industriales	Mecatrónica Industrial	Vinculación con el medio

**LÓGICA DE TURNOS**

Población potencial. 961 Hab.  
N° de turnos 3 Turnos  
Alumnos por turno. 320 hab.

**CÁLCULO N° DE PARALELOS: AULAS TEÓRICAS**

Norma = En 1 aula entre 30 y 35 alumnos

N° Paralelos AT = 320 / 30  
N° Paralelos AT = 10

**CÁLCULO N° DE LABORATORIOS**

Norma = En 1 laboratorio entre 20 y 25 alumnos

N° Paralelos AT = 320 / 20  
N° Paralelos AT = 16

**Carga horaria Total:**

Teórica = 106 Hrs Taller 67 hrs

Talleres

Talleres =  $\frac{N^\circ \text{ de paralelos} * \text{Carga horaria}}{\text{Hrs disponibles} * \text{Niveles}}$

$\frac{16 * 78}{26 * 8} = 6 \text{ Talleres}$

Aulas teóricas

Aulas =  $\frac{N^\circ \text{ de paralelos} * \text{Carga horaria}}{\text{Hrs disponibles} * \text{Niveles}}$

$\frac{10 * 93}{26 * 8} = 4.47 \text{ Aulas} = 5 \text{ Aulas teóricas}$



## 17. Impactos

- **Científico.**

Avances tecnológicos y profesionales especializados en el área de la robótica.

Inserción de última tecnología en el País, logrando un desarrollo acelerado de todas las industrias.

- **Ambiental.**

Es un punto limpio para el campus universitario en cuanto a basura electrónica reduciendo en un 25% la basura total generada por las diferentes facultades, además de la aplicación de diferentes energías alternativas para la reducción del impacto ambiental.

- **Social.**

Al desarrollarse robots de tipo industrial, existe una mejora en la calidad de vida de la sociedad, educación, medicina entre otras ramas en un 25%, donde la tecnología hace partícipe a gran escala.

- **Cultural.**

El equipamiento no rompe con la arquitectura del lugar, respetando las texturas, las alturas e incluyendo a las diferentes edificaciones existentes en el lugar.

- **Urbano.**

El equipamiento y la relación del entorno están unificados mediante áreas libres y públicas donde los usuarios en general pueden hacer uso de ellas, como los paseos y lugares de descanso.

## CAPÍTULO IV

### 18. Valoración de las posibles áreas de intervención

#### 18.5. Consideraciones preliminares.

- El terreno donde se emplazara el proyecto deberá tener una superficie de 5000 a 10000 m<sup>2</sup>, para cumplir con los espacios requeridos, edificados y exteriores.
- El terreno deberá contar con los servicios de agua, luz, energía eléctrica, alcantarillado, red de internet y telefonía de manera indispensable.
- Deberá estar ubicado en una zona de carácter educacional, recreacional y/o residencial.
- El terreno es recomendable que se encuentre ubicado en un sector de clima templado, pero no tiene un clima en específico en donde emplazarse.
- Deberá contar con accesibilidad a paradas públicas de transporte y espacios verdes.
- El terreno no deberá estar emplazado en sectores con vías de primer orden de manera directa, se recomienda que se encuentre vinculadas con vías de segundo y tercer orden y/o calles peatonales.

#### 18.6. Presentación de áreas candidatas.



Ilustración 61: Ubicación de las áreas candidatas  
Fuente: google maps

Las áreas candidatas a estudio se encuentran en el departamento de La Paz.

**18.7. Explicación de parámetros.**

**18.7.1. Opción 1, Zona Amor de Dios.**

Tabla 10: Factores a ponderar de la opción 1

Factores a ponderar		Opción 1
Factor físico de la localización	Ubicación	
	Área	9409 m2
	Pendiente	Baja de 5%
	Tipo de suelo	Duro
	Riesgo	Bajo
	Vegetación	Muy poca vegetación en el sector
Factor social de la localización	Legalidad de posesión	Alcaldía
	Servicios	Agua, luz, alcantarillado
	Accesibilidad vehicular	Por calles
	Accesibilidad peatonal	Calles adoquinadas
Incidencia al entorno	Vocación del sitio	Residencial
	Clima	Templado, frio
	Ruido	Bajo
	Congestionamiento vehicular	No existe



Ilustración 63: Ubicación del terreno 1  
Fuente Google Earth



Ilustración 62: Vista del terreno  
Fuente: Imagen propia



Ilustración 64: Red de equipamientos



Ilustración 65: Red de equipamientos de educación

**Red de equipamientos del Distrito 3 de la ciudad de El Alto.**

Se identifican un número aproximado de 513 equipamientos, las cuales están distribuidas en:

- Equipamientos de educación
- Equipamientos de Salud
- Equipamientos Recreativos
- Equipamiento Cultural
- Equipamiento de Administración y Gestión
- Equipamiento de Comercio



Área de intervención  
Equipamientos educativos

**Red de equipamientos de educación del distrito 3 de la ciudad de El Alto.**

Se identificaron:

- 49 Infraestructuras educativas.
- 18 Centros Infantiles

Teniendo un total de 67 Centros Educativos.

Fuente: <https://www.educa.com.bo/geografia-municipios/distrito-municipal-3-equipamiento>

### 18.7.2. Opción 2, Curva de Holguín

Tabla 11: Factores a ponderar de la opción 2

Factores a ponderar		Opción 2
Factor físico de la localización	Ubicación	Curva de Holguín, Av. Del Libertador
	Área	3952 m2
	Pendiente	Baja
	Tipo de suelo	Semiduro
	Riesgo	Bajo
	Vegetación	El terreno no cuenta con vegetación, en sus alrededores hay poca.
Factor social de la localización	Legalidad de posesión	Restricción PEM Uso de Mirador o Apacheta
	Servicios	Agua, Luz, Alcantarillado, Telefonía, Internet
	Accesibilidad vehicular	Av. Del Libertador Avenida asfaltada
	Accesibilidad peatonal	Acceso por las aceras
Incidencia al entorno	Vocación del sitio	Transporte,
	Clima	Cálido
	Ruido	Alto
Incidencia al entorno	Congestionamiento vehicular	Alto en horas de la mañana y por la noche, en el resto del día es fluido



Ilustración 67: Ubicación del terreno 2  
Fuente: Google Earth



Ilustración 66: Terreno de intervención  
Fuente: Imagen propia

### 18.7.3. Opción 3, Obrajes

Tabla 12: Factores a ponderar de la opción 3

Factores a ponderar		Opción 3
Factor físico de la localización	Ubicación	Obrajes, Av. Ormachea y Av. costanera, calle 15
	Área	1014 m2
	Pendiente	Baja
	Tipo de suelo	Semi duro
	Riesgo	Medio
	Vegetación	Medio
Factor social de la localización	Legalidad de posesión	Privado
	Servicios	Agua, luz, alcantarillado, gas domiciliario, Internet, teléfono
	Accesibilidad vehicular	Avenidas de asfalto
	Accesibilidad peatonal	Calle asfaltada
Incidencia al entorno	Vocación del sitio	Comercial y residencial
	Clima	Cálido
	Ruido	Alto
Incidencia al entorno	Congestionamiento	Medio

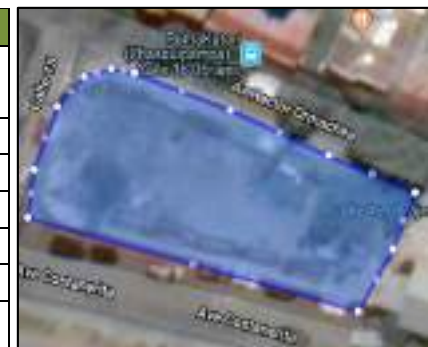


Ilustración 69: Ubicación del terreno 3  
Fuente: Google earth



Ilustración 68: Terreno de intervención  
Fuente: Imagen propia



### 18.7.4. Opción 4, Campus Universitario de la UMSA

Tabla 13: Factores a ponderar de la opción 4

Factores a ponderar		Opción 4
Factor físico de la localización	Ubicación	Campus Universitario de Cota Cota
	Área	5491 m2
	Pendiente	Alta del 50%
	Tipo de suelo	Duro
	Riesgo	Medio
	Vegetación	Mucha
Factor social de la localización	Legalidad de posesión	Universidad Mayor de San Andrés.
	Servicios	Agua, luz, alcantarillado, gas domiciliario, internet, telefonía
	Accesibilidad vehicular	Av. Secundaria y terciaria.
	Accesibilidad peatonal	Calles de tierra
Incidencia al entorno	Vocación del sitio	Educación
	Clima	Templado, frio
	Ruido	Medio alto
	Congestionamiento vehicular	Bajo



Ilustración 71: Ubicación del terreno 4:  
Fuente: Google earth



Ilustración 70: Terreno de intervención  
Fuente: Imagen propia

### 18.7.5. Opción 5, Campus Universitario de la UMSA

Tabla 14: Factores a ponderar de la opción 5

Factores a ponderar		Opción 5
Factor físico de la localización	Ubicación	Campus Universitario de Cota Cota
	Área	5491 m2
	Pendiente	Alta del 50%
	Tipo de suelo	Duro
	Riesgo	Medio
	Vegetación	Mucha
Factor social de la localización	Legalidad de posesión	Universidad Mayor de San Andrés.
	Servicios	Agua, luz, alcantarillado, gas domiciliario, internet, telefonía
	Accesibilidad vehicular	Av. Secundaria y terciaria.
	Accesibilidad peatonal	Calles de tierra
Incidencia al entorno	Vocación del sitio	Educación
	Clima	Templado, frio
	Ruido	Medio alto
	Congestionamiento vehicular	Bajo



Ilustración 73: Ubicación del terreno 4:  
Fuente: Google earth



Ilustración 72: Terreno de intervención  
Fuente: Imagen propia



Ilustración 74: Red de equipamientos



Ilustración 75: Red de equipamientos de educación

**Red de equipamientos del Macrodistrito Sur de la ciudad de La Paz.**

Se identifican un número aproximado de 741 equipamientos, las cuales están distribuidas en:

- Equipamientos de educación
- Equipamientos de Salud
- Equipamientos Recreativos
- Equipamiento Cultural
- Equipamiento de Administración y Gestión
- Equipamiento de Comercio

- ▲ Educación privada
- ▲ Educación pública

**Red de equipamientos de educación del Macrodistrito Sur de la ciudad de La Paz.**

Se identificaron:

- 22 Infraestructuras educativas privadas.
  - 18 Infraestructuras educativas públicas.
- Teniendo un total de 40 Centros Educativos.

Fuente: <http://sit.servicios.lapaz.bo/sit/LUSU/>

**18.8. Valoraciones.**

Tabla 15: Valoraciones de los sitios de intervención

Factores a ponderar		Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Opción 5	
Factor físico de la localización	Ubicación	3	5	4	4	3	
	Área	5	5	4	2	1	
	Pendiente	5	4	2	3	5	
	Tipo de suelo	5	5	3	4	5	
	Riesgo	5	3	1	5	5	
	Vegetación	2	5	5	3	4	
Factor social de la localización	Legalidad de posesión	3	5	3	3	3	
	Servicios	Agua	5	5	5	5	5
		Luz	5	5	5	5	5
		Alcantarillado	5	5	5	5	5
		Red de internet	1	5	3	5	5
		Gas	1	5	1	1	5
	Accesibilidad vehicular	3	5	4	5	5	
	Accesibilidad peatonal	4	4	3	3	4	
Vocación del sitio	4	5	4	3	4		
Incidencia al entorno	Clima	3	4	4	4	5	
	Ruido	5	4	3	3	4	
	Congestionamiento vehicular	5	5	3	2	4	
<b>Total</b>		<b>69</b>	<b>84</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>77</b>	

El terreno en donde se emplazara el equipamiento será la Opción 2.



## 19. Análisis urbano arquitectónico

### 19.5. Ubicación.

La Paz, Macrodistrito Sur, Distrito 18, z. Cota Cota



Ilustración 76: Departamento de La Paz



Ilustración 77: Ciudad de La Paz



Ilustración 78: Municipio de La Paz



Ilustración 79: Macrodistrito Sur



Ilustración 80: Zona Cota Cota



Ilustración 81: Campus Universitario



Ilustración 82: Vista a 100 m.



Ilustración 83: Vista a 200 m.

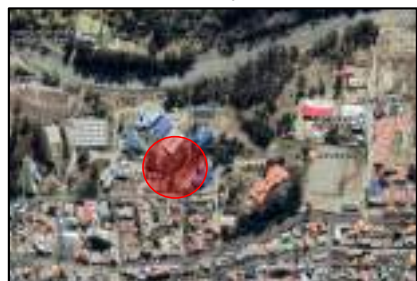


Ilustración 84: Vista a 500 m.



Ilustración 85: Vista a 100 m.



Ilustración 86: Vista a 200 m.



Ilustración 87: Vista a 500 m.

Fuente: Google earth

## 20 Infraestructura.



Ilustración 88: Mapa de red de infraestructura educativa del distrito sur  
Fuente: <http://sitservicios.lapaz.bo/cartillas/sur.html>

En el Macrodistrito Sur del Municipio de La Paz se pueden encontrar varios establecimientos de educación de carácter privado como público en proporciones iguales.

### 20.1.1 Infraestructura vial



Las vías que rodean al área de intervención son de segundo orden y senderos peatonales.

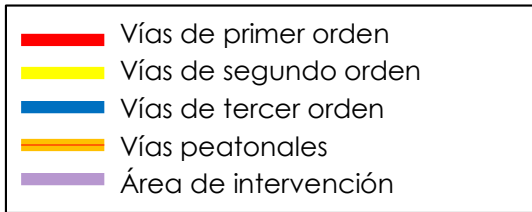


Ilustración 89: Estructura Vial en el Campus Universitario.

#### VIA DE PRIMER ORDEN



Ilustración 90: Planta y elevación de la Av. Principal  
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 91: Av. Muñoz Reyes  
Fuente: Imagen propia



### VÍA DE SEGUNDO ORDEN



**Ilustración 92:** Planta y elevación  
 Fuente: Elaboracion propia



**Ilustración 93:** Av. Andrés Bello  
 Fuente: Imagen propia



**Ilustración 94:** Av. 24 de septiembre  
 Fuente: Imagen propia

### CALLE DE TERCER ORDEN



**Ilustración 95**  
 Fuente: Elaboracion propia



**Ilustración 96:** Calle Manuel Crespo



**Ilustración 97:** Calle S/N



**Ilustración 98:** Calle S/N

### CALLES PEATONALES



**Ilustración 99**  
 Fuente: Elaboracion propia



**Ilustración 100:** Calle S/N



**Ilustración 101:** Calle S/N

### 20.1.1.1 Flujo vehicular.

Tabla 16: Flujo vehicular del Campus Universitario

Vía	Avenida o Calle	Flujo vehicular
Vía de primer orden	Av Muñoz Reyes	1200 a 1500 Movilidades/hora
Vía de segundo orden	Av. Andrés Bello	20 a 50 Movilidades/hora
Vía de tercer orden	Calle Manuel Crespo	10 a 30 Movilidades/hora
	S/N	10 a 30 Movilidades/hora
Sendas peatonales	S/N	-

### 20.1.1.2 Flujo peatonal.

Tabla 17: Flujo peatonal del Campus Universitario

Vía	Avenida o Calle	Flujo peatonal
Vía de primer orden	Av Muñoz Reyes	800 a 1000 peatones/hora
Vía de segundo orden	Av. Andrés Bello	200 a 500 peatones/hora
Vía de tercer orden	Calle Manuel Crespo	100 a 150 peatones/hora
	S/N	100 a 200 peatones/hora
Sendas peatonales	S/N	100 a 150 peatones/hora

### 20.1.1.3 Accesibilidad.



Ilustración 102: Accesibilidad al Campus Universitario  
Fuente: Elaboración propia

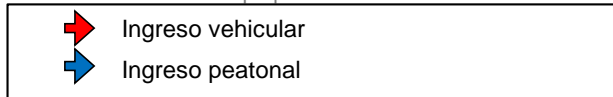
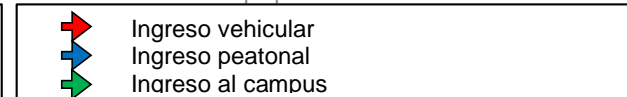


Ilustración 103: Accesibilidad al sitio de intervención  
Fuente: Elaboración propia

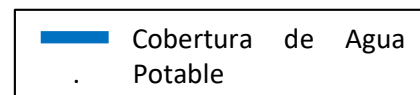


### 20.1.2 Infraestructura sanitaria

#### Agua potable y cobertura.



Ilustración 104: Cobertura de agua potable.





### Alcantarillado y desagüe pluvial.

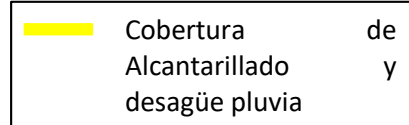


Ilustración 105: Cobertura de Alcantarillado y Desagüe pluvial.

### 20.1.3 Infraestructura eléctrica y comunicaciones

#### Electrificación y alumbrado público.

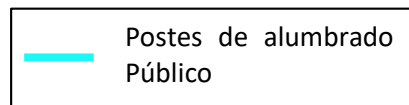


Ilustración 106: Cobertura de alumbrado público.

### 20.1.4 Infraestructura de gas domiciliario

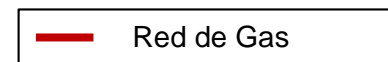


Ilustración 107: Cobertura de gas domiciliario.



## 21 Propuesta Eco Ambiental

### Proyecto análogo de Arquitectura del Paisaje.

#### Corredor Ambiental Urbano del Río Cali, Colombia

**Arquitectos:** ALCUADRADO Arquitectos + Habitar Colectivo

**Ubicación:** Cali, Valle del Cauca, Colombia

**Premio:** Primer Puesto

**Año Proyecto:** 2018

**Coordinación:** ALCUADRADO Arquitectos (Alexander Espinosa Pai, Luisa Aponte Morales, Luisa Arango Vásquez, Laura Núñez Rojas) + Habitar Colectivo (Duver Alarcón)

**Equipo:** Alexander Espinosa, Luisa Aponte Morales, Luisa Arango, Laura Nuñez Rojas, Duver Alarcón, Alexandra Uribe, Andrés Silva, Daniel Piedrahita, Juan Camilo Muñoz, Julian Villescas, Jose Fernando Martínez, Victor Manuel Barrero, Daniel Piedrahita, Valeria torres, María Angélica Echeverry.

**Asesor ambiental:** Maria Leonor Bayona Esguerra y Silvia Shiess.



**Ilustración 108:** Corredor Ambiental Urbano del Río Cali.  
**Fuente:** <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/914438/conoce-el-proyecto-ganador-para-el-corredor-ambiental-urbano-del-rio-cali-colombia>

El proyecto surge como respuesta a la reestructuración ambiental y manejo del paisaje contribuyendo a la conectividad ecológica y abordando estrategias de conservación y uso sostenible de la biodiversidad en nuevos paisajes transformados, implementando herramientas de manejo del paisaje, que contribuyan a la conectividad ecológica desde el parque natural nacional farallones de Cali hasta el Rio Cauca, incluyendo soluciones propias de los ecosistemas, (bosque cálido seco en pie de monte aluvial) con una rica y diversa propuesta de actividades relacionadas con la recuperación de la fauna y flora endémica del valle del Cauca a través de escenarios presentes en cada uno de las estaciones del museo: con bosques, humedales, huertos, germoplasma, jardines, mariposarios, apiarios, exposiciones botánicas de especies nativas, frutos, cultivos de especies locales, observación de aves, insectos y fauna regional hacen parte de esta pedagogía interactiva.<sup>47</sup>

<sup>47</sup> <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/914438/conoce-el-proyecto-ganador-para-el-corredor-ambiental-urbano-del-rio-cali-colombia>

## 22 Comparación y Evaluación ambiental

### Línea de horizonte (Skyline)

#### Vista desde el sitio de intervención hacia el contexto urbano



Ilustración 111: Vista desde el sitio de intervención.



Ilustración 109: Visual 1, Vista Nor-Oeste.



Ilustración 110: Visual 2, Vista Norte.



Ilustración 112: Visual 4, Vista Este.



Ilustración 113: Visual 3, Vista Oeste.

#### Vista hacia el sitio de intervención



Ilustración 116: Vista hacia el sitio de intervención.



Ilustración 115: Visual 1, Vista desde el Nor-oeste.



Ilustración 114: Visual 2, Vista desde el Norte.





Ilustración 117: Visual 3, Vista desde el Sur-oeste.

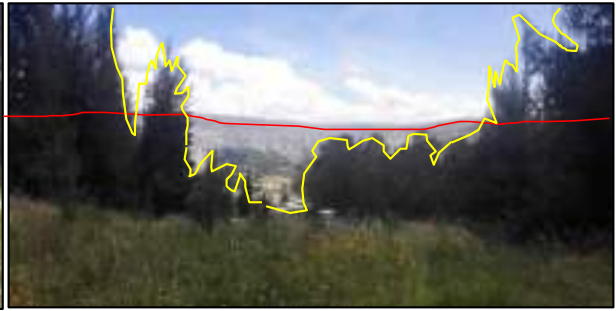


Ilustración 118: Visual 4, Vista desde el Este.

### Paisaje natural



Río



Área verde



Bosque de Pinos



Área verde dentro del sitio de intervención



Bosque de Pinos



Área verde que delimita el terreno



Laguna seca

### 22.1.1 Paisaje cultural



- 1.- Laguna seca
- 2.- Paneles Solares
- 3.- Instituto de Investigaciones Industriales
- 4.- Ingeniería Electrónica
- 5.- Facultad de Agronomía
- 6.- Facultad de Ingeniería Mecánica
- 7.- Facultad de Ingeniería Eléctrica
- 8.- Instituto de Investigaciones Mecánicas y Electromecánicas
- 9.- Instituto de Ensayo de Materiales
- 10.- Instituto de Investigación de Procesos Químicos
- 11.- Instituto de Hidráulica e Hidrología



1.- Laguna Seca



2.- Paneles Solares



3.- Instituto de Investigaciones Industriales



4.- Facultad de Ingeniería Electrónica



5.- Facultad de Agronomía



6.- Facultad de Ingeniería Mecánica



7.- Facultad de Ingeniería Eléctrica



8.- Instituto de Investigaciones Mecánicas y Electromecánicas



9.- Instituto de Ensayo de Materiales



10.- Inst. Inv. Procesos Químicos



11.- Instituto de Hidráulica e Hidrología

Fuente: Imágenes propias



## Historias del lugar



De lunes a viernes se puede observar con gran frecuencia a los alumnos de la UMSA transitar por el Campus Universitario y por las calles aledañas.



Los días sábados se puede observar a los estudiantes realizando trabajo de campo de las diferentes facultades.

### 22.1.2 Historias de distancia



Vista a 1 Km.



Vista a 100 m.



Vista a 50 m



Vista a 5 m.





Vista a 1 m.



Vista a 30 cm.

### Recorrido desde otro ángulo



Plano de vistas



Vista a 100 m



Vista a 50 m.



Vista a 35 m.

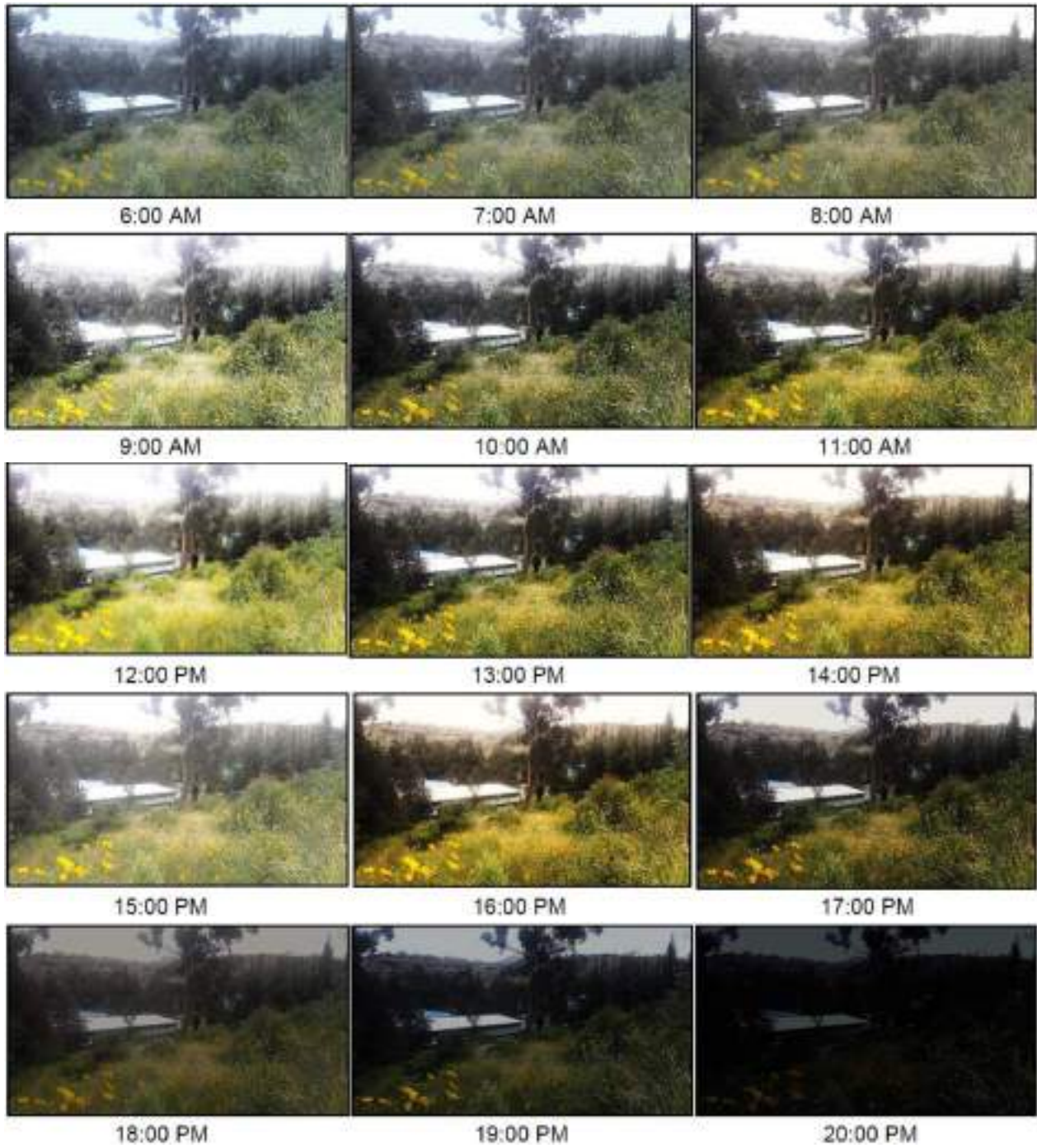


Vista a 10 m.



Vista a 1 m.

### 22.1.3 Historias de luz





### 22.1.4 Texturas del lugar



Pasto

Paja brava

Totora

Corteza de árbol



Follaje

Cemento

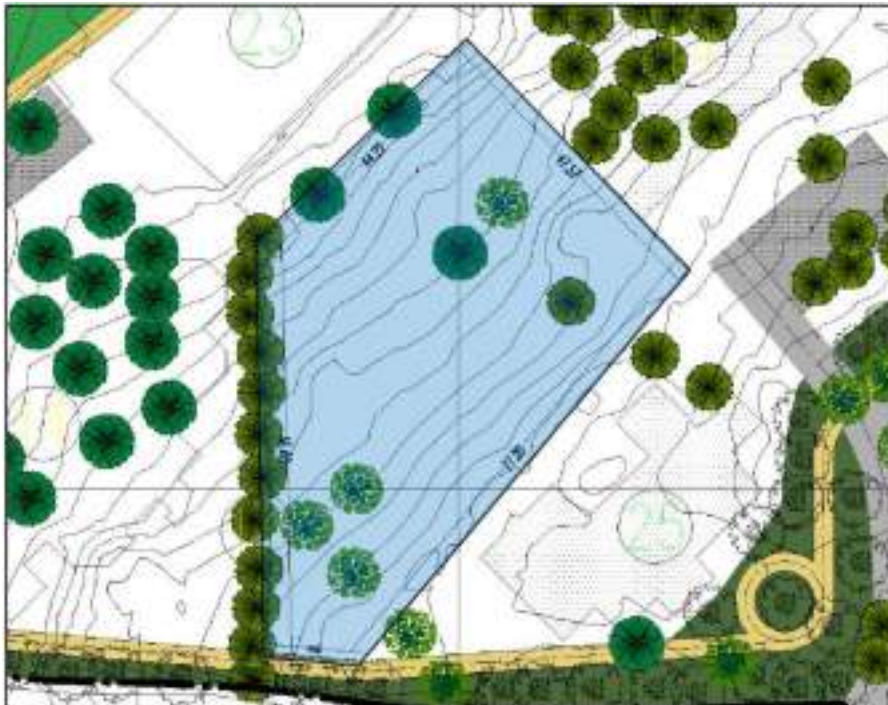
Vidrio

Piedra

## 23 Características del terreno.

### 23.1.1 Configuración del terreno y características topográficas

#### 23.1.2 Forma – dimensión



El terreno se encuentra delimitado por las diferentes edificaciones y una barrera natural de árboles, dándole una forma irregular

Características	
Forma	Irregular
Frente	77.20 m
Fondo	47.57 m
Superficie	3473.68 m <sup>2</sup>

### 23.1.3 Pendiente



El porcentaje de pendiente que se tiene en el área de intervención es del 42%

## 24 Características geológicas.

### 24.1.1 Geología y riesgos naturales



Mapa de riesgos

En los patrones de asentamiento del Lusu (Ley de Uso del Suelo) se puede evidenciar que el área de intervención es apta para la construcción de un equipamiento.



Mapa de Uso de Suelos

Patrón de Asentamiento	
Uso de suelo	Edificable
Destino	Equipamiento
Patrón de Asentamiento	E
Cartilla LUSU	Sin Cartilla
Distrito LUSU	Distrito 19, P.D.F. Mapa
Tipo instrumento	LUSU,

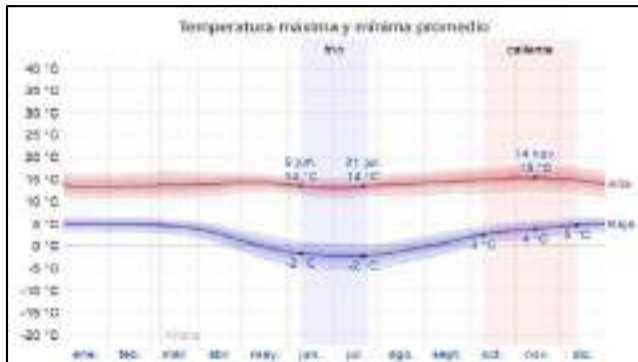
## 25 Clima.

### 25.1.1 Medio ambiente

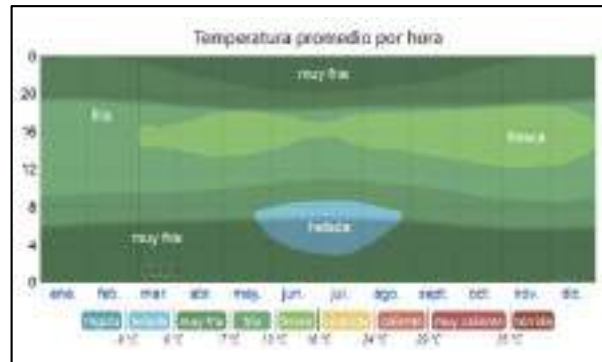




### 25.1.2 Temperatura



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.



La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil

- La temporada templada dura 2,1 meses, del 10 de octubre al 12 de diciembre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 15 °C. El día más caluroso del año es el 14 de noviembre, con una temperatura máxima promedio de 15 °C y una temperatura mínima promedio de 4 °C.
- La temporada fría dura 1,5 meses, del 9 de junio al 24 de julio, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 14 °C. El día más frío del año es el 21 de julio, con una temperatura mínima promedio de -2 °C y máxima promedio de 14 °C.

### 25.1.3 Asoleamiento.



9:00 AM

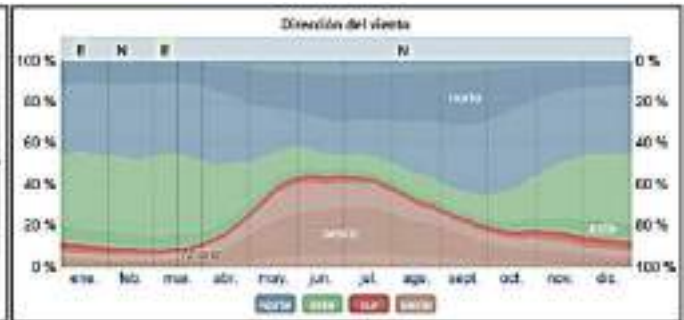
11:00 AM



14:00 PM

17:00 PM

**25.1.4 Vientos predominantes**



*El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscura), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.*

*El porcentaje de horas en las que la dirección media del viento viene de cada uno de los cuatro puntos cardinales, excluidas las horas en que la velocidad media del viento es menos de*



Los vientos en la ciudad de La Paz se dan del este al oeste. Con una velocidad moderada de 11 a 38 Km/hora

- Vientos predominantes de Ene-Abr; Sept – Dic
- Vientos predominantes de Mayo - Agosto



### 25.1.5 Precipitaciones pluviales

La temporada más mojada dura 3,5 meses, de 8 de diciembre a 25 de marzo, con una probabilidad de más del 26 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 50 % el 9 de enero.

La temporada más seca dura 8,5 meses, del 25



de marzo al 8 de diciembre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 2 % el 20 de julio.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 50 % el 9 de enero.

## 26 Vegetación

ACASIA FLORIBUNDA	PINO	PINO RADIATA
<p><b>Nombre Científico:</b> Acacia Retinoides</p> <p><b>Nombre Común:</b> Acasia Floribunda</p> <p><b>Dimensión:</b>                      Altura ejemplar adulto 6 m                      Diámetro fronda 4-6 m                      Fronda de la copa redonda</p> <p><b>Follaje:</b> Perene, medio</p> <p><b>Color:</b> verde claro</p> <p><b>Floración</b>  <b>Época:</b> Agosto – noviembre  <b>Color:</b> Amarillo  <b>Crecimiento:</b> Rápido  <b>Raíz:</b> Superficial  <b>Ambiente:</b> Soleado  <b>Distancia de plantación:</b>                      Entre arboles 3 – 5 m                      Contra muros 3 m.</p>	<p><b>Nombre Científico:</b> Pinus Patula</p> <p><b>Nombre Común:</b> Pino</p> <p><b>Familia:</b> Pinaceae</p> <p><b>Dimensión:</b>                      Altura ejemplar adulto 8 - 10 m                      Diámetro fronda 5 - 8 m                      Fronda de la copa piramidal</p> <p><b>Follaje:</b> Perene, medio</p> <p><b>Color:</b> verde, amarillo</p> <p><b>Floración</b>  <b>Época:</b> Septiembre  <b>Color:</b> Femenino rojizo amarillo  <b>Crecimiento:</b> Rápido  <b>Raíz:</b> Profunda  <b>Ambiente:</b> Soleado  <b>Suelo:</b> Medio  <b>Distancia de plantación:</b>                      Entre arboles 4 – 6 m                      Contra muros 4 m</p>	<p><b>Nombre Científico:</b> Pinus radiata – insignis</p> <p><b>Nombre Común:</b> Pino radiata, pino de Monterrey</p> <p><b>Dimensión:</b>                      Altura ejemplar adulto 10 - 15 m                      Diámetro fronda 6 - 8 m                      Fronda de la copa piramidal</p> <p><b>Follaje:</b> Perene, denso</p> <p><b>Color:</b> verde, azul</p> <p><b>Floración</b>  <b>Época:</b> Noviembre  <b>Color:</b> Femenino rojizo amarillo  <b>Crecimiento:</b> Rápido  <b>Raíz:</b> Profunda  <b>Ambiente:</b> Sol, media sombra  <b>Distancia de plantación:</b>                      Entre arboles 4 – 8 m                      Contra muros 4 m</p>
<b>KISHUARA</b>	<b>EUCALIPTO</b>	<b>ACACIA NEGRA</b>

					
<b>Nombre Científico:</b> Buddleja coriacea <b>Nombre Común:</b> Kishuara, Kolli <b>Dimensión:</b> Altura ejemplar adulto 4 - 6 m Diámetro fronda 4 - 5 m Fronda de la copa, abanico - redonda <b>Follaje:</b> Perene, medio <b>Color:</b> verde grisáceo <b>Floración</b> <b>Época:</b> Septiembre - mayo <b>Color:</b> Naranja, amarillo, dorado <b>Crecimiento:</b> Lento <b>Raíz:</b> Superficial <b>Ambiente:</b> Soleado <b>Distancia de plantación:</b> Entre arboles 3 - 5 m Contra muros 2 m.	<b>Nombre Científico:</b> Eucalyptus globulus <b>Nombre Común:</b> Eucalipto <b>Familia:</b> Myrtaceae <b>Dimensión:</b> Altura ejemplar adulto 20 - 25 m Diámetro fronda 5 - 8 m Fronda de la copa ovoidal <b>Follaje:</b> Perene, medio <b>Color:</b> verde, amarillo <b>Floración</b> <b>Época:</b> Agosto - enero <b>Color:</b> blanco amarillento <b>Crecimiento:</b> Rápido <b>Raíz:</b> Superficial agresiva <b>Ambiente:</b> Soleado <b>Distancia de plantación:</b> Entre arboles 5 - 10 m Contra muros 4 m	<b>Nombre Científico:</b> Acacia melanoxylon <b>Nombre Común:</b> Acacia negra <b>Familia:</b> Leguminosae <b>Dimensión:</b> Altura ejemplar adulto 10 m Diámetro fronda 4 - 6 m Fronda de la copa ovoidal <b>Follaje:</b> Perene, denso <b>Color:</b> verde oscuro <b>Floración</b> <b>Época:</b> Octubre <b>Color:</b> Amarillo pálido <b>Crecimiento:</b> Rápido <b>Raíz:</b> Superficial <b>Ambiente:</b> Sol, media sombra <b>Distancia de plantación:</b> Entre arboles 3 - 5 m Contra muros 3 m			

Fuente: Manual de Arbolado Urbano, Arq, Arce, Ana

## CAPÍTULO V

### 27 Programa

### 28 Programa Normativo.

GRANDES ÁREAS	SUB ÁREAS	BASES DE COMPARACIÓN	NEUFERT	PLAZOLA	SEDESOL	PROYECTO ANALÓGO	ANÁLISIS PROPIO
ADMINISTRACIÓN	<b>PLANTA BAJA</b>						
	Recepción e informaciones	DIMENSION 21 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este				15 m <sup>2</sup> Este	18,4 Este
	Seguridad y monitoreo	NRO DE PERSONAS 5 DIMENSION 8 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste				20 m <sup>2</sup> Oeste	12,57 Sur
	Cocina de seguridad	DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				5 Sur	3,4 Este
	Baño de seguridad	NRO DE PERSONAS 2 DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				2 Sur	3,6 Este
	Sala de exposiciones	DIMENSION 5,95 m <sup>2</sup> por expositor ORIENTACIÓN Este				69,65 Este - Sur	13 Este
	<b>PLANTA PISO 1</b>						
	Oficina de administración	DIMENSION 9,5 m <sup>2</sup> / pers. ORIENTACIÓN Oeste - Este				320 m <sup>2</sup> Este - Oeste - Norte	47,15 Este
	Oficina de planeación	DIMENSION 9,5 m <sup>2</sup> / pers. ORIENTACIÓN Oeste - Este				350 m <sup>2</sup> Este - Oeste - Norte	27,50 Este
	Recursos Humanos	DIMENSION 9,5 m <sup>2</sup> / pers. ORIENTACIÓN Oeste - Este				30 Este - Oeste - Norte	23,45 Este
	Kardex	DIMENSION 9,5 m <sup>2</sup> / pers. ORIENTACIÓN Oeste - Este				300 m <sup>2</sup> Este - Oeste - Norte	15,35 Este
	Dominió de seguridad	DIMENSION 10,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste - Este				30 Sur	15,10 Oeste
	Servicio Medico	DIMENSION 45 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste - Este				8 Este	50,60 Este
	Cocina de seguridad	DIMENSION 8,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				1 Sur	50,42 Este
	Baños de seguridad	NRO DE PERSONAS 1 DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				10 m <sup>2</sup> Sur	4,30 Este
	Cocina	DIMENSION 8,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				4 Sur	2 Este
	Baños	DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				10 m <sup>2</sup> Sur	10,60 Este
	<b>PLANTA PISO 2</b>						
	Secretaría y Sala de espera	DIMENSION 14,04 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste - Este				15 m <sup>2</sup> Secretariado Este	53,45 Este
	Oficina de dirección	DIMENSION 20,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste - Este				1 Este	5 Este
Baño	DIMENSION 9,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este				20 m <sup>2</sup> Este	3,60 Este	
Oficina de subdirección	DIMENSION 20,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste - Este				30 m <sup>2</sup> Este	22,15 Este	
Sala de reuniones	DIMENSION 14,20 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste - Este				5 Este - Norte - Oeste	20,2 Este	
	DIMENSION 10,00 m <sup>2</sup>				370 m <sup>2</sup>	147,7	

GRANDES ÁREAS	SUB ÁREAS	BASES DE COMPARACIÓN	NEUFERT	PLAZOLA	SEDESOL	PROYECTO ANALÓGO	ANÁLISIS PROPIO	
EDUCATIVO	<b>PLANTA PISO 1 Y 2</b>							
	Aulas teóricas	DIMENSION 22 x 22 m ORIENTACIÓN Norte - Oeste				40 m <sup>2</sup> Este	81 m <sup>2</sup> Oeste	82,84 m <sup>2</sup> Norte - Este - Oeste
	Sanitarios	NRO DE PERSONAS 30 - 35 DIMENSION 2,25 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				30 - 35 Oeste	40 Sur	60 m <sup>2</sup> Sur
	Áreas de descanso	NRO DE PERSONAS 1 DIMENSION 12 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Norte - Oeste				1 Sur	216 Norte - Oeste	15,24 Norte - Oeste
	Sala de cómputo	NRO DE PERSONAS 4 DIMENSION 90 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Norte - Oeste				90 m <sup>2</sup> Norte - Oeste	96 Norte - Oeste	96 Norte - Oeste
	Salas de trabajo	DIMENSION 130 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Norte - Oeste				30 - 40 Norte - Oeste	202 Norte - Oeste	202 Norte - Oeste
		NRO DE PERSONAS 22					42	42
	<b>PLANTA SUBSUELO 3</b>							
	Bufacos	DIMENSION 90 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este - Oeste				1440 m <sup>2</sup> Este	93,3 Oeste	150 Oeste
	Escenario	NRO DE PERSONAS 40 DIMENSION 40 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este - Oeste				150 Este	280 m <sup>2</sup> Este	40,2 Este
Antecena	NRO DE PERSONAS 10 DIMENSION 10 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este - Oeste				20 - 30 Este	130 Oeste	30 Oeste	
Almacén	DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este - Oeste				oct20 Oeste	15 Oeste	2 Oeste	
Comerinas	DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este - Oeste				2 Oeste	5 Oeste	2 Oeste	
<b>PLANTA SUBSUELO 2</b>								
Foyer	DIMENSION 150 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este - Oeste				500 m <sup>2</sup> Este	158,21 Oeste	150 Oeste	
Cuarto de limpieza	NRO DE PERSONAS 4 DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				200 Sur	436 Sur	5 Sur	
Baños	DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				2 Sur	15 Sur	2 Sur	
<b>PLANTA SUBSUELO 1</b>								
Control de sonido y audio	DIMENSION 10 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este - Sur				4 Este	12,5 Este	3 Este	
Control proyección	DIMENSION 10 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Este - Sur				4 Este	12,5 Este	3 Este	
<b>RECICLAJE DE BASURA ELÉCTRICA</b>								
<b>PLANTA SUBSUELO 2</b>								
Oficina de gerente	DIMENSION 20,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste - Este				20,00 m <sup>2</sup> Este	20,00 Este	20,00 Este	
Sala de descanso	NRO DE PERSONAS 3 DIMENSION 12,75 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Oeste - Este				3 Oeste	15,00 Oeste	15,00 Oeste	
Cocina y comedor	NRO DE PERSONAS 3 ORIENTACIÓN Sur				0,33 m <sup>2</sup> p/comensal Sur	24,4 Sur	5 Sur	
Baños Mujeres	DIMENSION 4,00 m <sup>2</sup> ORIENTACIÓN Sur				5 Sur	10 Sur	2 Sur	





ÁREAS EXTERIORES Y COMPLEMENTARIAS	SUB ÁREAS	ACCESIBILIDAD	RELACIÓN ESPACIAL	MOBILIARIO / EQUIPOS		ILUMINACIÓN		CONDICIÓN AMBIENTAL		CUALIDADES ESPECÍFICAS			VISUALES	ORIENTACIÓN			
				MOBILIARIOS	EQUIPOS	ARTIFICIAL	NATURAL	COLOR	VENTILACIÓN	CARRIZADO	PISOS	MUROS			CIELOS		
ÁREAS EXTERIORES Y COMPLEMENTARIAS	770	Público, Personal autorizado	Hall principal	Recepción	6	60%	80%	1	1	Mostrador block	1.84	1.90					
				Clasificación	18	60%	80%	3	3	Silla Mode	0.48	0.45			30%		
				Desmantelaje	18	60%	80%	3	3	Armando	0.90	0.85					
				Embalaje	25	60%	80%	3	3	Mesas de trabajo	1.20	0.90					
				Almacen de basura mult	25	50%	70%	5	5	Taburetes	0.40	0.40			40%		
										Mabinetes metálicos	0.90	0.45					
										Mesas de trabajo	1.20	0.90					
										Taburetes	0.40	0.40			50%		
										Mabinetes metálicos	0.90	0.45					
										Presas Siera PVC	1.50	2.90					
										Mesas de trabajo	1.20	0.90					
										Taburetes	0.40	0.40					
										Gabinetes metálicos	0.87	0.37					
				ÁREAS EXTERIORES Y COMPLEMENTARIAS	1278.26	Privado (personal autorizado)	Seguridad y monitoreo	Tablero de distribución general	36.12	50%	70%	3	3				
Cuarto de Bombas y Tanque de agua	36.12	50%	70%					3	3							30%	
Data Center	47.92	50%	60%					2	2							50%	
Estacionamientos	1158.1	50%	70%					25	25	Mostrador block	1.84	1.90					50%
										Silla Mode	0.48	0.45					
										Armando	0.90	0.85					
										rack	0.45	0.40					

### 30 Cualitativo.

ÁREAS	SUB ÁREAS	ACCESIBILIDAD	RELACIÓN ESPACIAL	MOBILIARIO / EQUIPOS		ILUMINACIÓN		CONDICIÓN AMBIENTAL		CUALIDADES ESPECÍFICAS			VISUALES	ORIENTACIÓN				
				MOBILIARIOS	EQUIPOS	ARTIFICIAL	NATURAL	COLOR	VENTILACIÓN	CARRIZADO	PISOS	MUROS			CIELOS			
ADMINISTRACIÓN	Privado (personal autorizado)	Público, Personal autorizado	Hall principal	Recepción e informaciones	* Escritorio * Silla Mode * Armario * Cajonera * Mesa LC 10	* Computadora de escritorio * Impresora	* Luminaria tipo Campana HIGHBAY LED 90/NW * Luminaria de empotrar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso de madera verificada de fácil limpieza antideslizante	Fachada flotante con estructura de aluminio, muro 3 D wall	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Este		
				Seguridad y monitoreo	* Escusado * Lavado	* Computadora de escritorio * Impresora	* Luminaria tipo Campana HIGHBAY LED 90/NW * Luminaria de empotrar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso de madera verificada de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Sur		
				Dormitorios de seguridad	* Módulos de lectura * Módulos de trabajo * Módulos de buqueda * Cell Ceiling	** Televisor	* Pantalla LED 40 x 60 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso de madera verificada de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	IRREFI		
				Cocina de seguridad	* Escritorio * Silla Mode * Cajonera	* Cocina * Micro-ondas	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Directa	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
				Baño de seguridad	* Escusado * Lavado * Regadera	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
				Sala de exposiciones	Público	Hall principal	* Vitrinas de exposición * Vitrinas de exposición * Vitrinas de exposición	* Pantallas de presentaciones	* Luminaria tipo Campana HIGHBAY LED 90/NW * Luminaria de empotrar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso de madera verificada de fácil limpieza antideslizante	Fachada flotante con estructura de aluminio, muro 3 D wall	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Este - Sur
				Oficina de administración	Privado (personal autorizado)	Oficinas de administración	* Modificaciones * Silla Mode * Armario * Cajonera * Silla BRNO * Paneles divisores * Sillon barcelona	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 40 x 60 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso de madera verificada de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo con acabado de madera, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Este
				Oficina de planeación	Privado (personal autorizado)	Oficinas de administración	* Modificaciones * Silla Mode * Armario * Cajonera * Silla BRNO * Paneles divisores * Sillon barcelona	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 40 x 60 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Este
				Recursos Humanos	Privado (personal autorizado)	Oficinas de administración	* Modificaciones * Silla Mode * Armario * Cajonera * Silla BRNO * Paneles divisores * Sillon barcelona	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 40 x 60 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Este
				Kardex	Privado (personal autorizado)	Oficinas de administración	* Modificaciones * Silla Mode * Armario * Cajonera * Silla BRNO * Paneles divisores * Sillon barcelona	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 40 x 60 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Este
				Dormitorios de seguridad	Privado (personal autorizado)	Seguridad y monitoreo	* Módulos de lectura * Módulos de trabajo * Módulos de buqueda * Cell Ceiling	** Televisor	* Pantalla LED 40 x 60 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso de madera verificada de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Este - Sur
				Servicio médico	Público, Personal autorizado	Oficinas de administración	Escritorio Silla Mode Armando Cajonera		* Luminaria de empotrar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Este
				Cocina de seguridad	Privado (personal autorizado)	Servicios	* Escritorio * Silla Mode * Armario * Cajonera	* Cocina * Micro-ondas	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Directa	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	2
				Baños de seguridad	Privado (personal autorizado)	Pasillo	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	1

COCHEFA	Cocina	Privado (personal autorizado)	Servicios higiénicos	* Armario * Mesa de trabajo	* Cocina * Micro-ondas	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Directa	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
	Baños	Privado (personal autorizado)	Pasillo	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
	Sala de espera	Público	Hall de distribución	Sillón barcelona Mesa LC10	* Televisor	* Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este		
	Secretaría	Pública, Personal autorizado	Hall de distribución	* Escritorio * Silló Mode * Armario * Cajonera * Cajonera	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 40 x 40 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo, Vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	27		
	Oficina de dirección	Privado (personal autorizado)	Sala de espera Secretaria	* Escritorio * Silló Mode * Armario * Cajonera * Mesa soaninen * Silló Max	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 40 x 60 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo, Vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este		
	Baño de dirección	Privado (personal autorizado)	Oficina de dirección	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
	Oficina de subdirección	Privado (personal autorizado)	Sala de espera Secretaria	* Escritorio * Silló Mode * Armario * Cajonera * Mesa soaninen * Silló Max	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 40 x 60 de 46 W 3800 LM	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	Piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo, Vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este		
	Sala de reuniones	Privado (personal autorizado)	Sala de espera Secretaria	* Mesa glasi * Silló Max * Cajonera	* Televisor	* Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este		
	Sala de dirección y trabajo de docentes	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	Mesa glasi Silló Max Cajonera	* Televisor	* Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este		
	Cocina	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Armario * Cocina * Mesa de trabajo	* Cocina * Micro-ondas	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Directa	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
Baños	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur			
BIBLIOTECA	Biblioteca	Estudiantes, Personal autorizado	Punto de control	* Módulos de lectura * Módulos de trabajo * Módulos de buqueda * Cell Ceiling	-	* Luminaria tipo Campana HIGHBAY LED 90/NW * Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Norte		
	Punto de control	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Escritorio * Silló Mode * Armario	* Computadora de escritorio * Impresora	* Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Norte		
CAFETERIA	Área de mesa	Público, Personal autorizado		* Mesa * Sillas * Mesa con bancas	* Televisor	* Luminaria tipo Campana HIGHBAY LED 90/NW * Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este		
	Cajas	Privado (personal autorizado)	Comedor Cocina	* Escritorio	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	URBET		
	Cocina	Privado (personal autorizado)	Comedor	* Horno sencillo * Estufa a gas * Fregadero con 2 comp. * Jala de servicio * Refrigerador * Mesa de recibo de pago * Mesa para lizo sucia * Mesa de preparación * Mesa de trabajo * Estante para ollas	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Directa	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
	Almacén	Privado (personal autorizado)		* Estantes fijas de almacenaje * Estantes con ruedas	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Indirecta	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
	Baños públicos	Pública, Estudiantes	Pasillo	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
	Baños personal	Privado (personal autorizado)	Pasillo	* Escusado * Lavado * Regaderas	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
	Vestidores personal	Privado (personal autorizado)	Pasillo	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
	Punto de control	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Escritorio * Silló Mode * Armario	* Computadora de escritorio * Impresora	* Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este		
	EDUCATIVO	PLANTA SUBSUELO 3															
		Área de Neumática e Hidrología	Estudiantes, Docentes, Personal autorizado	Demás talleres	Módulo de trabajo Bancos Pizarras	* Computadora * Compresor de aire * Módulo de neumática * Módulo de Electrohidráulica * Módulo de Electroneumática * Módulo de Hidráulica * Computadora * Herramientas	* Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este	
Área de mecánica		Estudiantes, Docentes, Personal autorizado	Demás talleres	Módulo de trabajo Bancos Pizarras	* Sorno convencional * Fresadora * Centro mecanizado por control neumático computarizado * Sorno de control neumático computarizado * Rectificadora tangencial * Robot de manufactura industrial * Equipo controlador automático * Taladro * Multímetro * Cilindros de simple y doble efecto * Sensores * Electro válvulas * Herramientas * Equipo de soldadura Oxicetilérica * Equipo de soldadura TIG	* Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Este		
Almacén		Privado (personal autorizado)	Taller	* Armario para instrumentos * Armario para equipos	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur		
Cuarto de limpieza		Privado (personal autorizado)		* Mesón de limpieza * Lavandería de concreto	* Lavadora	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	-	-	-	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	-		
PLANTA SUBSUELO 1																	
Área de control y automatización	Estudiantes, Docentes, Personal autorizado	Demás talleres	Módulo de trabajo Bancos Pizarras	* Módulo de sistema ASCADA * Osciloscopio * Amperímetro * Pista simétrica * Multímetro	* Luminaria de empujar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Norte - Oeste			



				* Reductores de velocidad * Equipo controlador automático * Computadoras * Módulo de control automático a nivel * Módulo de control automático presión * Módulo de control automático a flujo * Válvulas electroválvulas * Cilindros * Módulo de control automático de temperatura * Dispositivos * Herramientas																			
Área de circuitos electrónicos	Estudiantes, Docentes, Personal autorizado	Demás talleres	Módulo de trabajo Blancos Pizarra	* Osciloscopio * Analizador de redes * Multímetro * Generador de Redes de ondas * Fuentes eléctricas AC/DC * Grabador de PIC * Grabador de Arduino * Módulo de electrónica de potencia * Módulo de electrónica Digital * Módulo de motores y variadores de velocidad * Computadora * Herramientas	* Luminaria de empotrar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	plato flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Norte - Oeste									
Área de circuitos electrónicos	Estudiantes, Docentes, Personal autorizado	Demás talleres	Módulo de trabajo Blancos Pizarra	* Varilla * Osciloscopio * Piza Amperimétrica * Medidor de consumo de energía monofásico * Multímetro * Analizador de redes eléctricas * Módulos de ensayos eléctricos * Computadora * Herramientas	* Luminaria de empotrar dirigible de 50 W	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	plato flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Norte - Oeste									
Almacen	Privado (personal autorizado)	Taller	* Armario para instrumentos * Armario para equipos	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Norte - Oeste									
Baños	Estudiantes	Pasillo	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	IRREFI									
Aulas teóricas	Estudiantes, Docentes, Personal autorizado											Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61		Norte - Oeste									
Baños	Estudiantes	Pasillo	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur									
Áreas de descanso	Estudiantes											Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61		Norte - Oeste									
Sala de cómputo	Estudiantes, Docentes, Personal autorizado	Hall de distribución	Módulo de trabajo Blancos Pizarra	* Computadora * Televisor reproductor multimedia		Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	plato flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Norte - Oeste									
Sala de trabajo	Estudiantes, Docentes, Personal autorizado	Hall de distribución	Módulo de trabajo Blancos Pizarra			Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	plato flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Norte - Oeste									
Bufozas	Privado (personal autorizado)	Escenario	* Armario para instrumentos * Armario para equipos	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Oeste									
Escenario	Privado (personal autorizado)	Escenario	* Armario para instrumentos * Armario para equipos	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Oeste									
Antescena	Privado (personal autorizado)	Escenario	* Armario para instrumentos * Armario para equipos	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Oeste									
Almacen	Privado (personal autorizado)	Escenario	* Armario para instrumentos * Armario para equipos	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Oeste									
Foyer	Público											Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61		Oeste									
Cuarto de limpieza	Privado (personal autorizado)		* Mesón de limpieza * Lavandería de concreto	* Lavadora * Secadora	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW				-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante		Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur									
Baños	Público	Hall de distribución	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur									
Control de sonido y audio	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Escritorio * Silla Mode * Armario * Cajonera	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 60 x 60 de 46 W 3800 Lum	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	plato flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo, Vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.60	Área exterior del edificio	Sur									
Control proyección	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Escritorio * Silla Mode * Armario * Cajonera	* Computadora de escritorio * Impresora	* Pantalla LED 60 x 60 de 46 W 3800 Lum	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	plato flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo, Vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.60	Área exterior del edificio	Sur									
Oficina de gerente	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Escritorio * Silla Mode * Armario * Mesa escritorio * Silla Max	* Computadora de escritorio * Impresora	Pantalla LED 60 x 60 de 46 W 3800 Lum	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	plato flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo, Vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	20.00									
Sala de descanso	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	Sillon barcelona Mesa LC10		Luminaria smart bright, Panel Roma	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	plato flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Área exterior del edificio	Oeste									
Cocina y comedor	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Armario * Mesa de trabajo	* Cocina * Microondas	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Directa	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur									
Baños Mujeres	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur									
Baños Varones	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Escusado * Lavado	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur									
Duchas Mujeres	Privado (personal autorizado)	Pasillo	* Duchas	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur									
Duchas Varones	Privado (personal autorizado)	Pasillo	* Duchas	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur									

Visitadores Mujeres	Privado (personal autorizado)	Pasillo	Escusado Lavado		Luminaria smart bright 12 w	Artificial	Blanca	Natural		cerámica de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61		Sur
Visitadores Varones	Privado (personal autorizado)	Pasillo	Escusado Lavado		Luminaria smart bright 12 w	Artificial	Blanca	Natural		cerámica de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61		Sur
Almacen de basura ur	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Gabinetes metálicos	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur
Recepción	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	Escritorio Silla Mode Armario Cajonera	Computadora	Luminaria smart bright, Panel Roma	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	Area exterior del edificio	Oeste
Clasificación	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	Mesa de trabajo		Luminaria smart bright, Panel Roma	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61		Sur - Oeste
Desmantelaje	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	Mesa de trabajo		Luminaria smart bright, Panel Roma	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61		Sur - Oeste
Embalaje	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	Mesa de trabajo		Luminaria smart bright, Panel Roma	Directa	Ambar	Natural	A base de gas afro New	piso flotante térmico de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61		Sur
Almacen de basura inulfr	Privado (personal autorizado)	Hall de distribución	* Gabinetes metálicos	-	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	muro de ladrillo, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur
<b>ÁREAS EXTERIORES</b>														
Alfo central	Público	Via Principal	Bancos		Faros decorativos LED 24 W	Directa	Blanca	Natural	-				Áreas verdes, muro natural de Pinos	Este
Espacios de esparcimiento	Público	Espacios de descanso, Áreas verdes	Bancos		Faros decorativos LED 24 W	Directa	Blanca	Natural	-				Áreas verdes, muro natural de Pinos	Norte
Espacios de descanso	Público	Espacios de esparcimiento, Áreas verdes	Bancos, mesas		Faros decorativos LED 24 W	Directa	Blanca	Natural	-				Áreas verdes, muro natural de Pinos	Norte
Estacionamiento exterior de reciclaje de basura electrónica	Privado (personal autorizado)	Via Principal	-		Faros decorativos LED 24 W	Directa	Blanca	Natural	-				Áreas verdes, muro natural de Pinos	Sur
Áreas verdes	Público	Espacios de descanso, Espacios de esparcimiento	-		Faros decorativos LED 24 W	Directa	Blanca	Natural	-				Áreas verdes, muro natural de Pinos	Oeste - Norte - Este
<b>ÁREAS COMPLEMENTARIAS</b>														
Tablero de distribución general	Privado (personal autorizado)	Estacionamiento	-		* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Piso de cemento pulido	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur
Cuarto de Bombas y Tanque de agua	Privado (personal autorizado)	Estacionamiento	-		* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Piso de cemento pulido	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur
Data Center	Privado (personal autorizado)	Estacionamiento	Escritorio Silla Mode Armario Cajonera	Computadora Rack 's	* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	A base de gas afro New	Porcelanato de fácil limpieza antideslizante	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Sur
Estacionamientos	Público	Via Principal	-		* Luminaria Smart Bright LED 12 /NW	Artificial	Blanca	Natural	-	Piso de cemento pulido	Muro de ladrillo con revestimiento de yeso y pintura, vidrio con estructura de aluminio	Cielo Falso Registrable Placa PVC FINE Módulo 0.61 x 0.61	-	Este

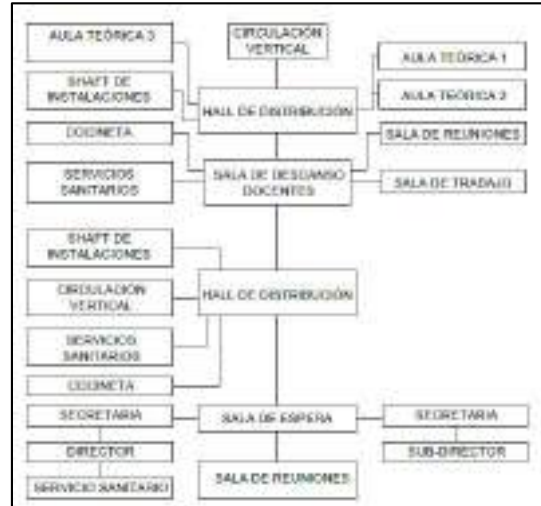
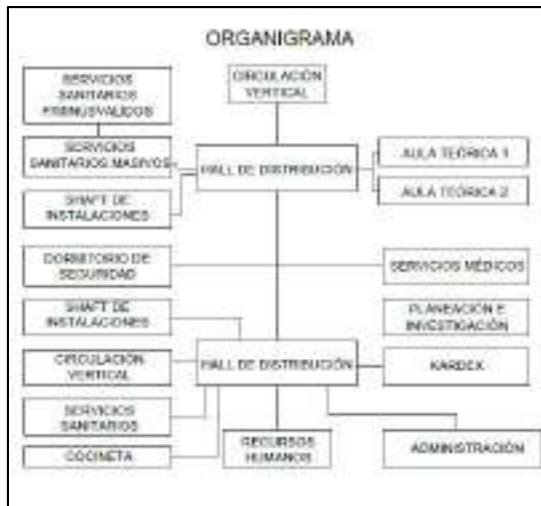
### 31 Premisas de diseño

- **Funcionales.** Funcionar no solo como un área de estudio, sino un área donde aprender es mucho más relajante y acogedor
- **Morfológicas.** Contrastar el volumen arquitectónico con el entorno, asociar los volúmenes que logren homogeneidad y lograr una morfología integral en lenguaje arquitectónico
- **Tecnológicas.** Implementar un edificio tecnológico sin romper con la arquitectura que circunda el lugar, es decir ser un edificio moderno sin provocar que los vecinos lo consideren extraño.
- **Ambientales.** Tendrá más áreas verdes dentro del equipamiento, para aumentar la casi inexistente en el sector

### 32 Hipótesis formal

### 33 Estructura espacial – Emplazamiento del volumen en el terreno





PLANTA PISO 3

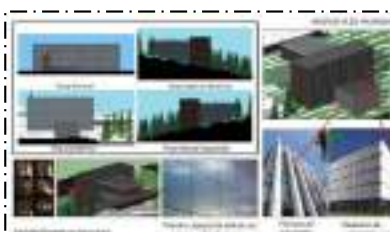


**35 Estudio de Materiales, Fachadas e Interiores**

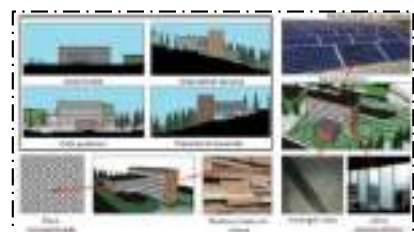
PROPUESTA 1



PROPUESTA 2



PROPUESTA 3



PROPUESTA 4

PROPUESTA 5

PROPUESTA 6





PROPUESTA 1



PROPUESTA 2



PROPUESTA 3



PROPUESTA 4



PROPUESTA 5



PROPUESTA 6



## CAPITULO VI

### 36 Descripción del proyecto

### 37 Planimetría técnica

El proyecto se encuentra ubicado en el Campus universitario de la UMSA, tiene su ingreso principal peatonal y vehicular es a través de una calle sin nombre que forma parte del Plan Maestro del Campus, el equipamiento se encuentra dividido en tres bloques los cuales son:

- Bloque administrativo: en este bloque se encuentra el ingreso principal peatonal y el ingreso administrativo, ambos conectados con el atrio principal y el Hall central
- Bloque Educativo: Conforman la torre principal del equipamiento, se encuentra conectada con el Bloque Administrativo y el Bloque de Auditorio.
- Bloque Auditorio: Cuenta con un Ingreso desde el área exterior del equipamiento.
- Bloque de Estacionamiento y Basura Electrónica: Los estacionamientos y el Área del reciclaje de basura electrónica se encuentran en el semisótano 1 y 2, Ambos sectores cuentan con un ingreso vehicular diferenciado.



*Plano 1: Planimetría general.*

### **38 Planimetría paisajística**

El proyecto se encuentra rodeado por una gran cantidad de árboles, los cuales se decidió no retirarlos para la implantación del proyecto.

Los árboles que predominan en el sector son los Pinos, acacias y en sectores más dirigidas hacia el río se encuentran los eucaliptos.

El proyecto implementa el ciruelo japonés que aporta color al equipamiento.

El ingreso el equipamiento es a través de un gran Atrio central en donde se encuentra un estacionamiento de bicicletas para el aprovechamiento de la calle peatonal y de ciclismo propuesto por el plan Maestro de la Umsa, el proyecto cuenta con un área de descanso y recorridos con una pérgola que divide las actividades del equipamiento y de descanso, igual cuenta con un área de reunión en donde se generaran debates de todos los estudiantes de las diferentes facultades que rodean al equipamiento.



*Plano 2: Planimetría paisajística.*

### 39 Arquitectura del paisaje – Criterios

- Unidad con el uso efectivo de componentes de un diseño para expresar la idea principal a través de un estilo consistente.
- Armonía lograda con el uso de la vegetación y superficies.
- Sencillez mediante la eliminación de detalles innecesarios
- Empleo de un número reducido de elementos.



- Implementación de la Vegetación para lograr diferentes beneficios:
  - Ajustar el microclima y estabiliza la contaminación.
  - Estabiliza la temperatura
  - Eleva la humedad
  - Absorbe polvos y produce olores agradables
  - Estabiliza la pendiente además que restaura el suelo
  - Protege de vientos fuertes
  - Aísla acústica, visual y espacialmente

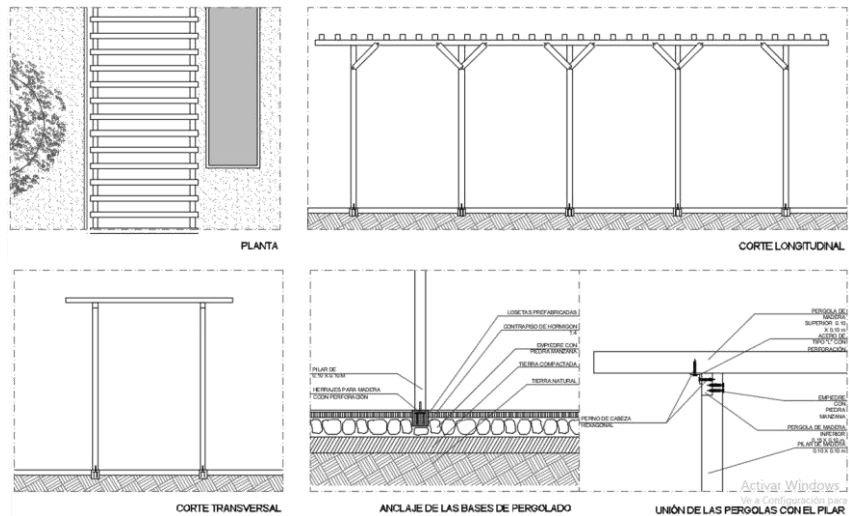
## 40 Detalles Elementos Pararquitectónicos

### PÉRGOLA

La función de una pérgola es tanto práctica como decorativa, se utiliza para generar sombra y proteger del calentamiento y el incremento de la temperatura.

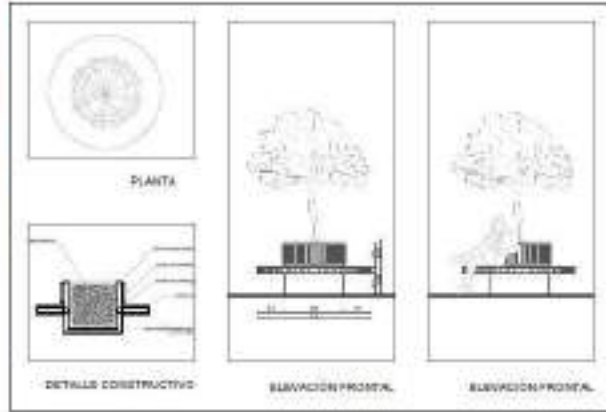
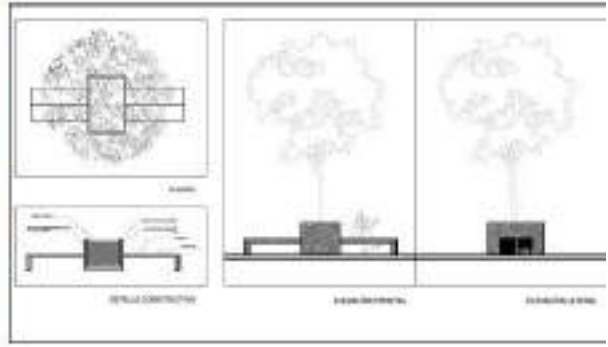


*Ilustración 119: Perspectiva*  
**41 Detalles MOBILIARIO URBANO**



*Plano 3: Detalles de la pérgola.*



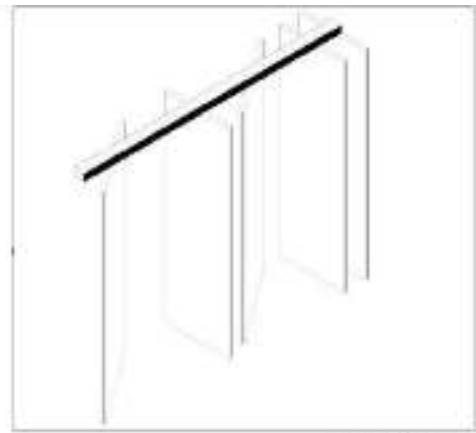


BANCAS

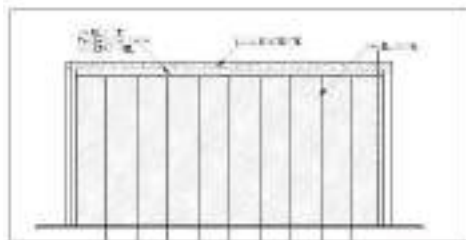
*Plano 4: Detalles de las bancas.*



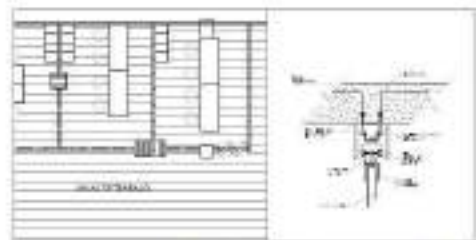
PERSPECTIVA



PERSPECTIVA



ELEVACIÓN FRONTAL



PLANTA DETALLE CONSTRUCTIVO

MUROS MÓVILES

*Plano 5: Detalles de los muros móviles*

**42 Planos arquitectónicos**

## Plano de techos – Solución de cubiertas

Las diferentes soluciones de cubiertas en los diferentes bloques son los siguientes.

- En el bloque de Estacionamiento y basura electrónica se aplica una cubierta de losa transitable, la cual comprende el Atrio central del Equipamiento
- El bloque de Administración cuenta con una cubierta de losa no transitable
- En el bloque de Auditorio se soluciona la cubierta con losa transitable que cuenta con sectores de áreas verdes.
- El bloque educativo cuenta con una cubierta de paneles fotovoltaicos dispuestos a 30° al Noreste, está cubierta cuenta con una serie de canales que dirigen al agua de lluvia hacia las bajantes pluviales.

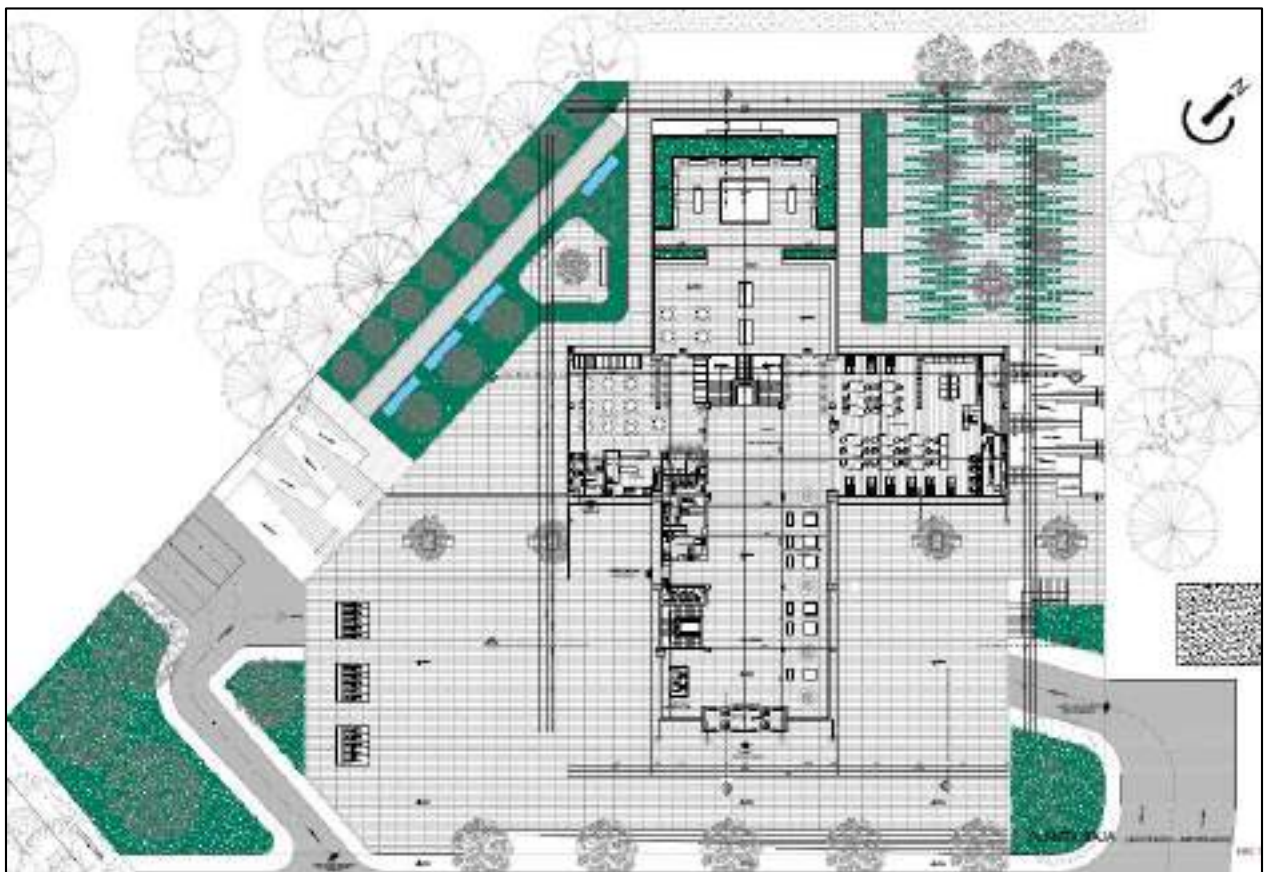


*Plano 6: Plano de solución de cubiertas.*

## Plantas Arquitectónicas

## PLANTA BAJA, Nvl +-0.00

En este nivel se encuentra el Área pública del equipamiento, cuenta con un ingreso peatonal publica de la cual se accede a través de una Esclusa que vincula el Atrio Central y el Hall Principal del equipamiento, en este mismo nivel se encuentra una Sala de Exposiciones Abierta en donde se puede observar la unión de la tecnología con la naturaleza, esa sala se extiende por el hall central hasta llegar al bloque educativo en donde se encuentran el ingreso a la terraza que cuenta con un jardín zen para el descanso de los usuarios, la cafetería que cuenta con una salida hacia la terraza y la biblioteca.

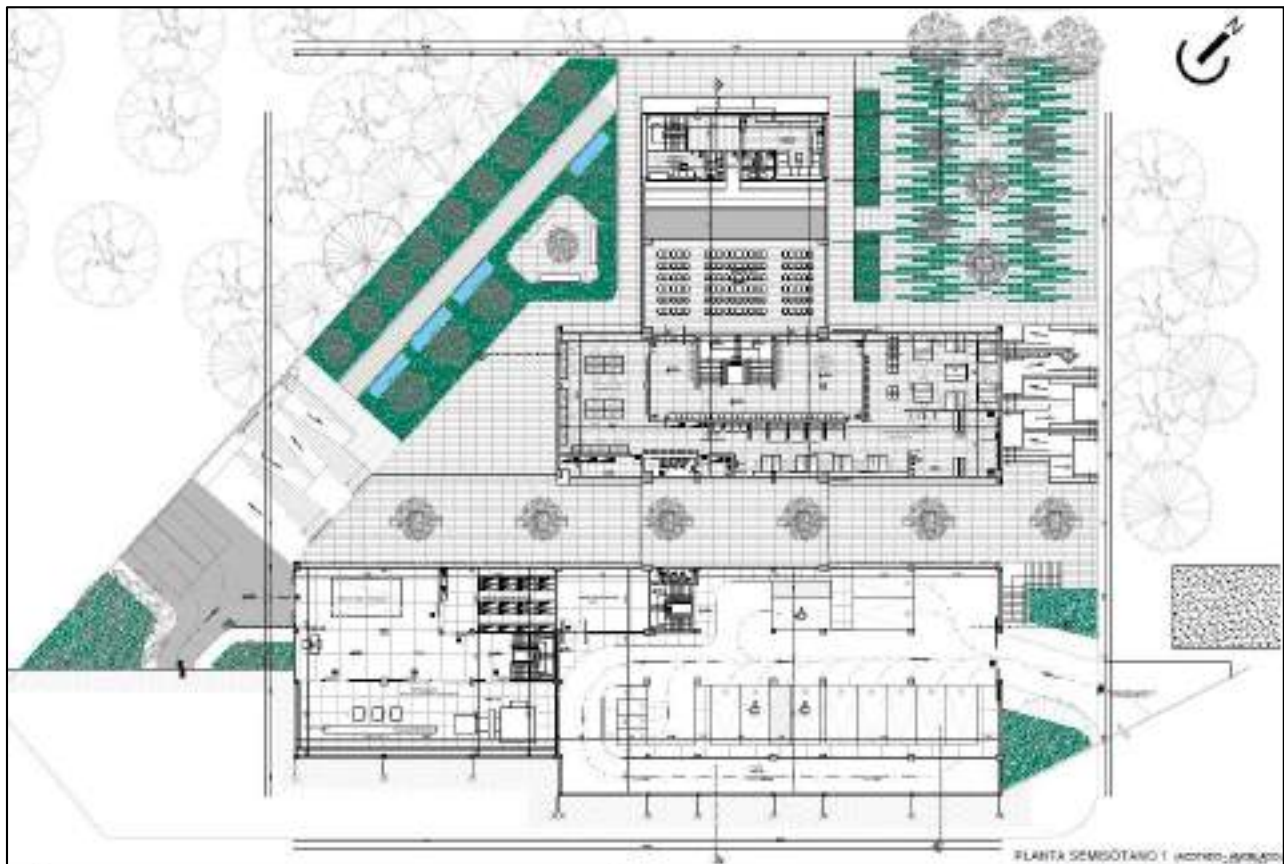


*Plano 7: Planta baja*

## PLANTA SEMISOTANO 1, Nvl -4.08



- **Bloque de estacionamientos:** Se encuentra el ingreso vehicular público y el primer nivel de los estacionamientos.
- **Bloque de basura electrónica:** Se encuentra el ingreso de la basura electrónica recolectada del Campus Universitario, y el área de tratamiento de esta.
- **Bloque educativo:** Se encuentran los talleres livianos de Electrónica y Eléctrica y el taller de control y automatización.
- **Bloque de auditorio:** Cuenta con una sala múltiple y separada por la tramoya se hallan los camerinos para uso del auditorio.

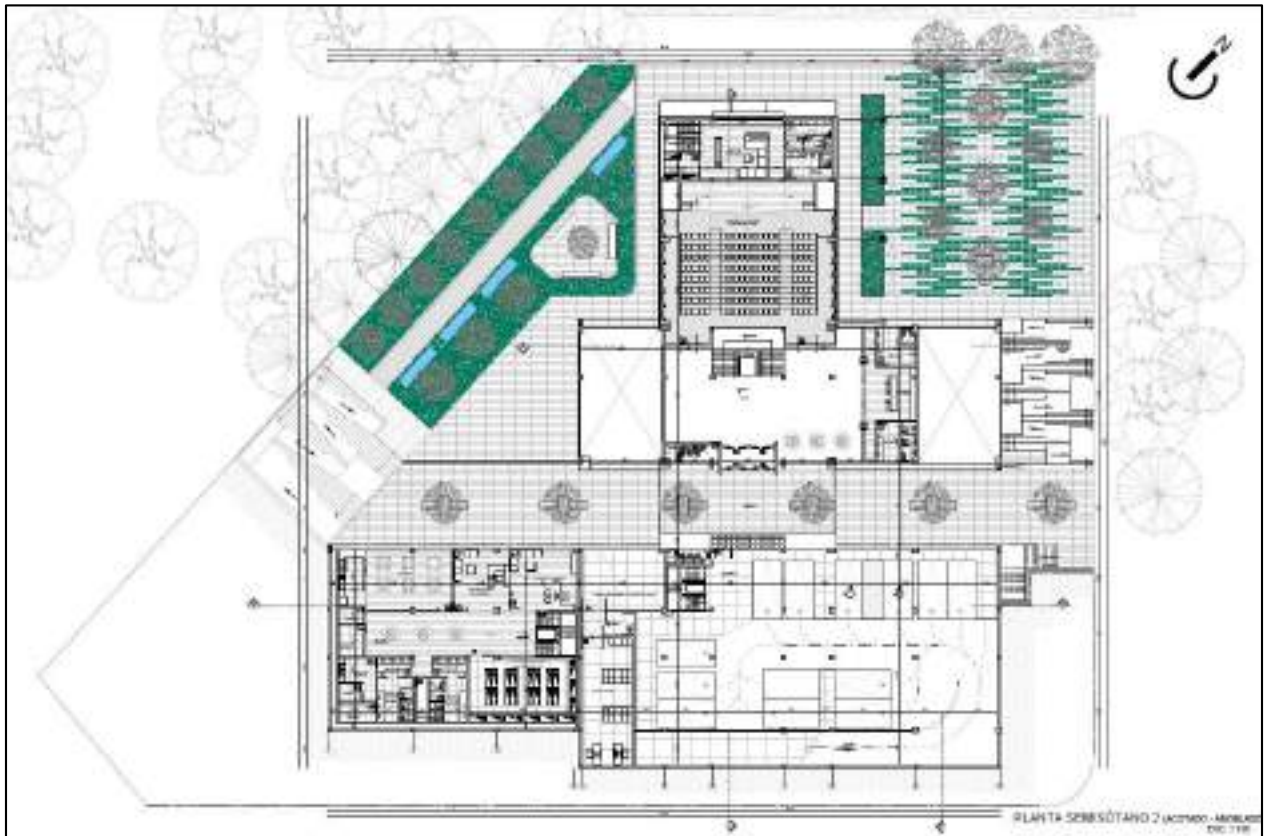


Plano 8: Planta semisótano 1.

## PLANTA SEMISÓTANO 2, NVL -7,65



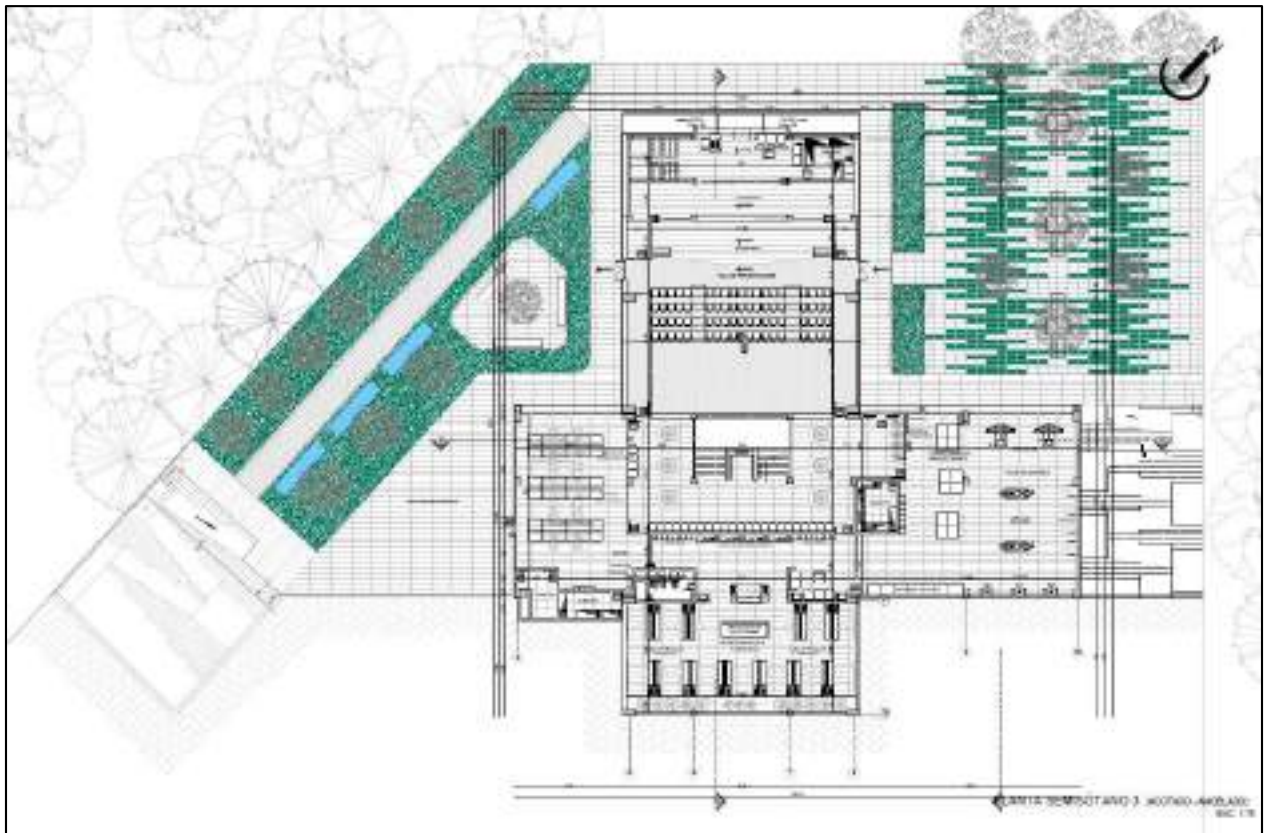
- **Bloque de estacionamientos:** Se encuentra el segundo nivel de estacionamientos y al Data center que controla todo el equipamiento
- **Bloque de Basura electrónica:** En este nivel se halla toda el área administrativa de este sector y las diferentes áreas dirigidas a los trabajadores, al igual que el almacén de la basura útil que posteriormente se utilizara para beneficio de los estudiantes.
- **Bloque educativo:** Con una salida al exterior de edificio y conectada por una esclusa se encuentra el foyer que posteriormente se conectara con el auditorio, al igual que los baños y un bar que se encuentran divididos por una serie de muros móviles.
- **Bloque de auditorio:** el auditorio se convierte en una sala de presentaciones múltiples con el sistema de butacas móviles, en este mismo nivel, detrás del escenario de encuentran los baños y la sala de descanso para los organizadores e invitados de los diferentes eventos.



PLANTA SEMISÓTANO 3, NVL – 10,71

Plano 9: Planta semisótano 2.

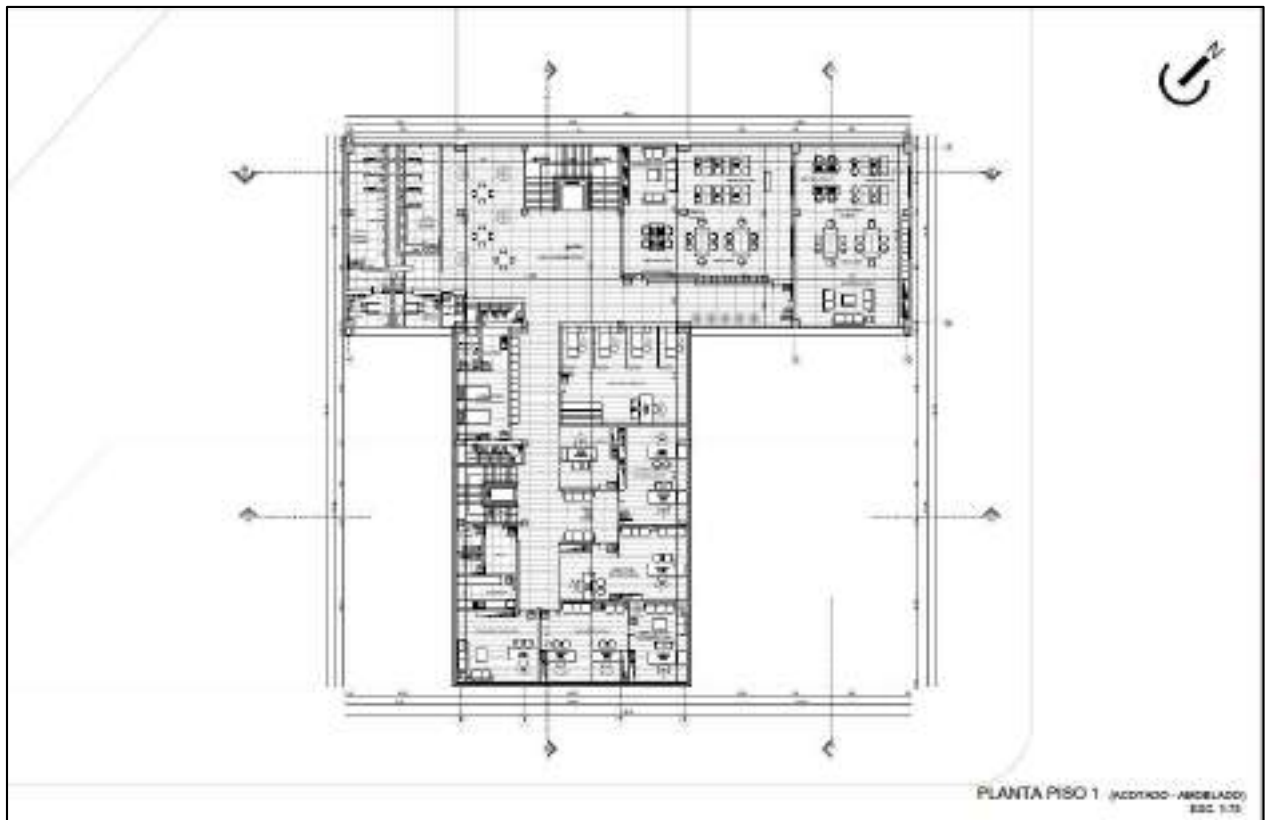
- **Bloque educativo:** Se encuentran los talleres pesados que son el taller de Mecánica y el Taller de Meca trónica y un laboratorio de Neumática e Hidrología, que se encuentran vinculados por un Hall de distribución en donde se aprecia la introducción de la naturaleza dentro del equipamiento.
- **Bloque de auditorio:** En este nivel se encuentra el ingreso de los organizadores e invitados, el auditorio cuenta con dos salidas de emergencia que dirigen directamente a los usuarios al área de descanso y al área de reuniones del equipamiento.



*Plano 10: Planta semisótano 3.*

**PLANTA PISO 1, NVL +4,59**

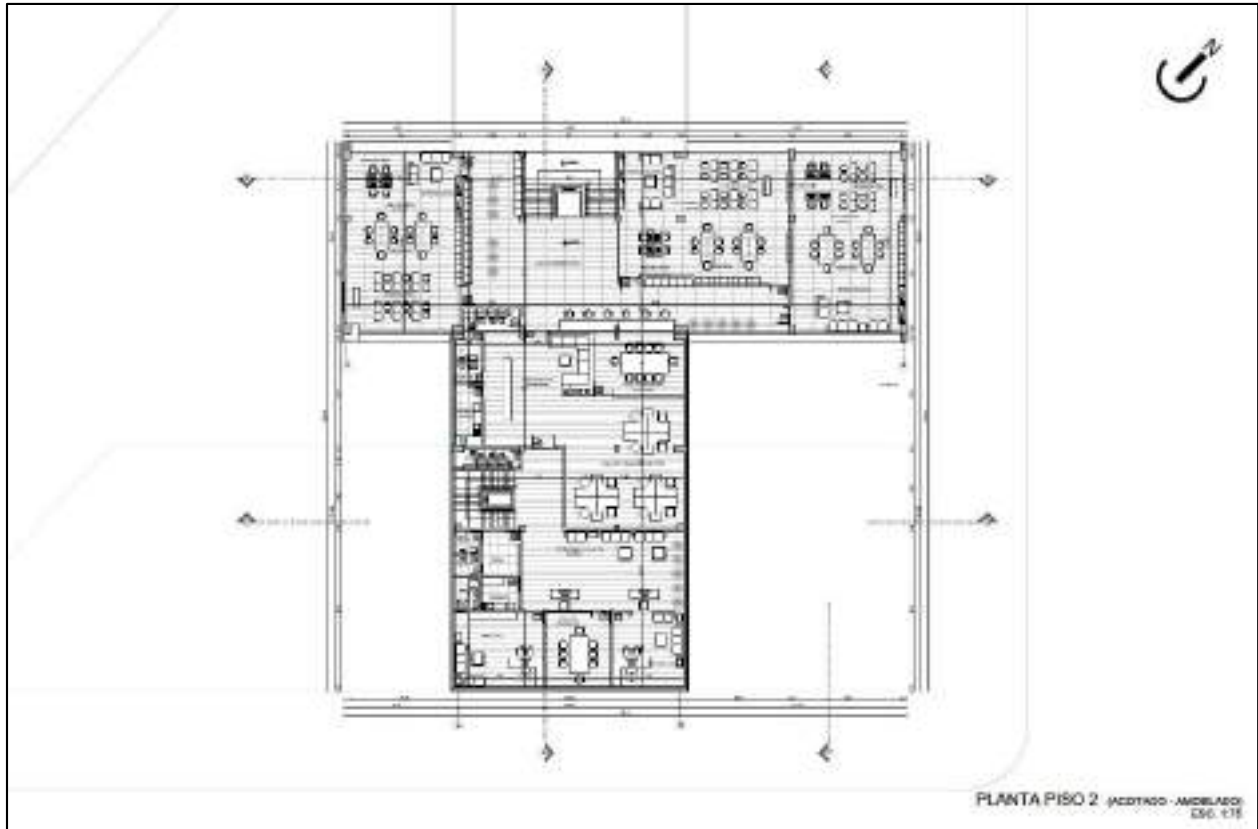
- **Bloque administrativo:** El área administrativa cuenta con un ingreso y una circulación diferenciada para todo el personal, en este nivel se encuentran las diferentes oficinas al igual que el centro médico, cuenta con una vinculación directa hacia el bloque educativo.
- **Bloque educativo:** Vinculadas por un Hall de distribución se encuentran los servicios sanitarios de los estudiantes, cuenta con dos baños para discapacitados para la inclusión de las personas con capacidades diferentes. Hacia el norte se ubican dos aulas teóricas activas que cuentan con áreas de presentación, exploración, creación e investigación, estas aulas están equipadas con tecnología en donde los estudiantes cuentan ICos computadoras, tablets y pizarras electrónicas que lograrán una educación dinámica y de workshop.



*Plano 11: Planta Piso 1.*

## PLANTA PISO 2, NVL +6,12

- **Bloque administrativo:** En este nivel se encuentran las oficinas de las autoridades superiores y el área de trabajo, descanso y reunión para los docentes.
- **Bloque educativo:** Este piso está dirigido completamente a la educación, se encuentran tres aulas teóricas activas con los mismos conceptos de las aulas anteriores.

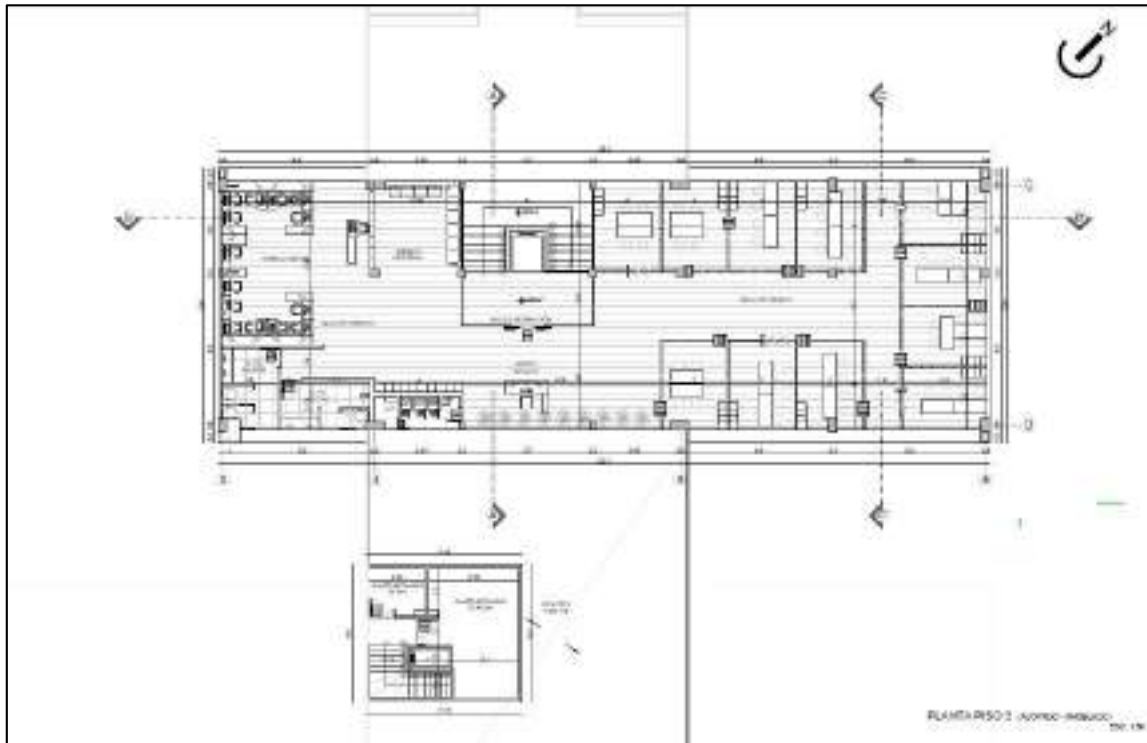


*Plano 12: Planta Piso 2.*

### **PLANTA PISO 3, NVL +10,71**

- **Bloque educativo:** Este nivel está completamente dirigido al área de trabajo e investigación de los estudiantes, cuenta con una sala de trabajo que se encuentra dividida por muros móviles para que estos espacios puedan adecuarse a las diferentes necesidades de los estudiantes y una sala de computo divididas por áreas de trabajo en grupo e individual.



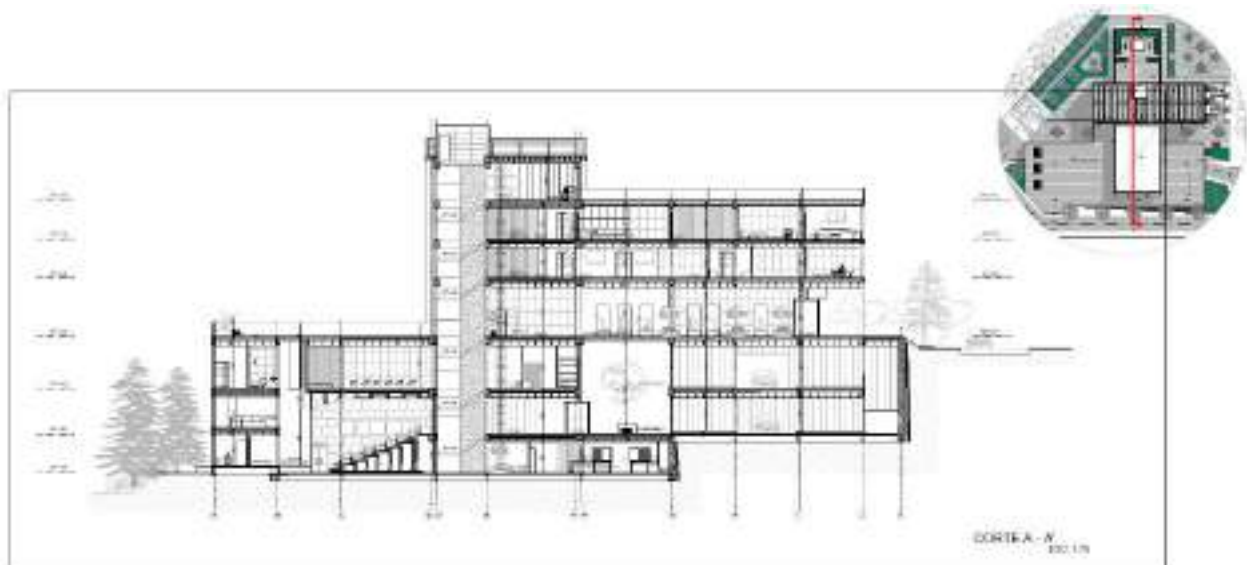


Plano 13: Planta Piso 3.

### Cortes

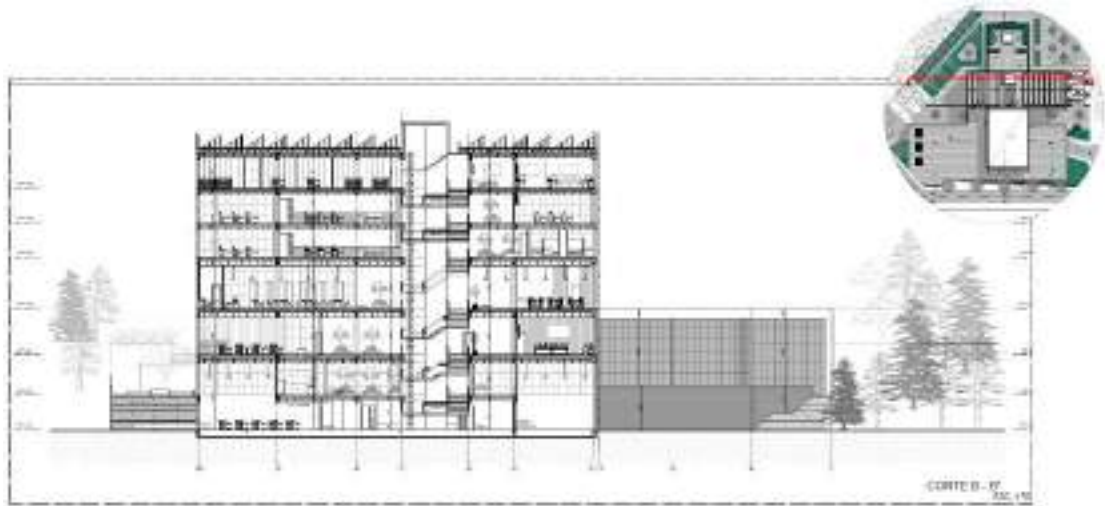
En los todos los cortes se pueden ver los diferentes espacios que forman parte del proyecto, al igual que las alturas que necesitan cada uno de estas áreas. Como ser la doble altura requerida por los talleres pesados, el auditorio, entre otros. También se puede apreciar la manera en cómo se maneja la topografía para la inclusión del bloque de una manera no agresiva.

### CORTE A – A'



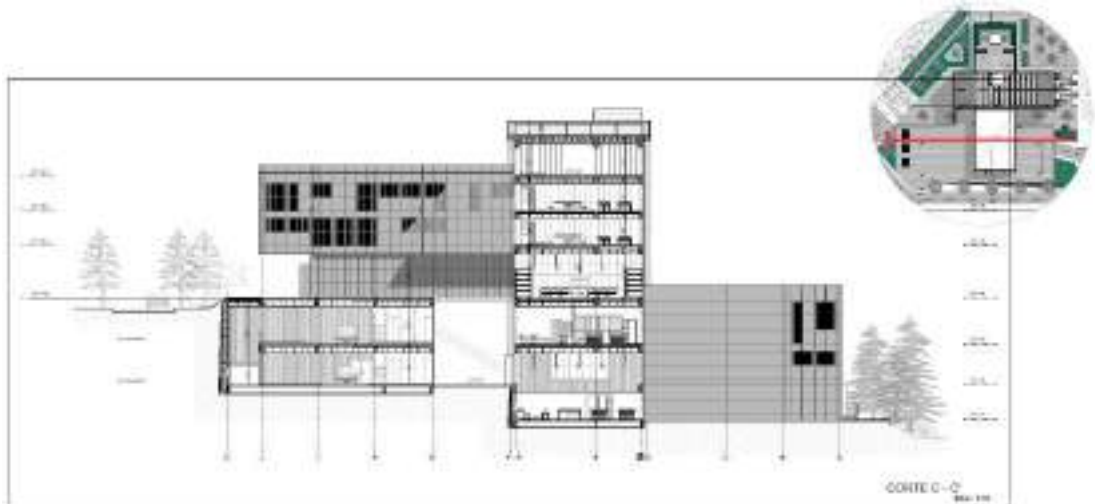
Plano 14: Corte A - A'

**CORTE B – B'**



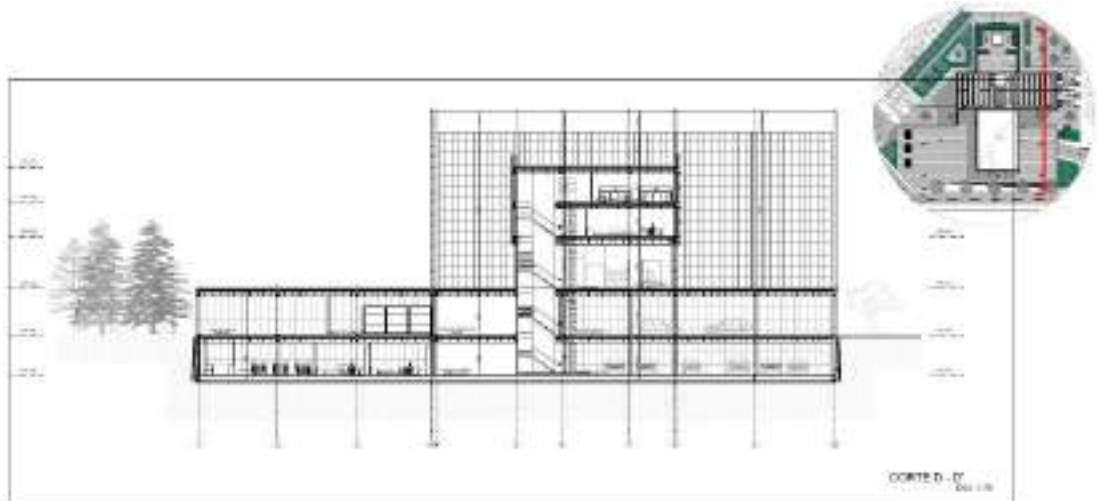
*Plano 15: Corte B - B'*

**CORTE C – C'**



*Plano 16: Corte C - C'*

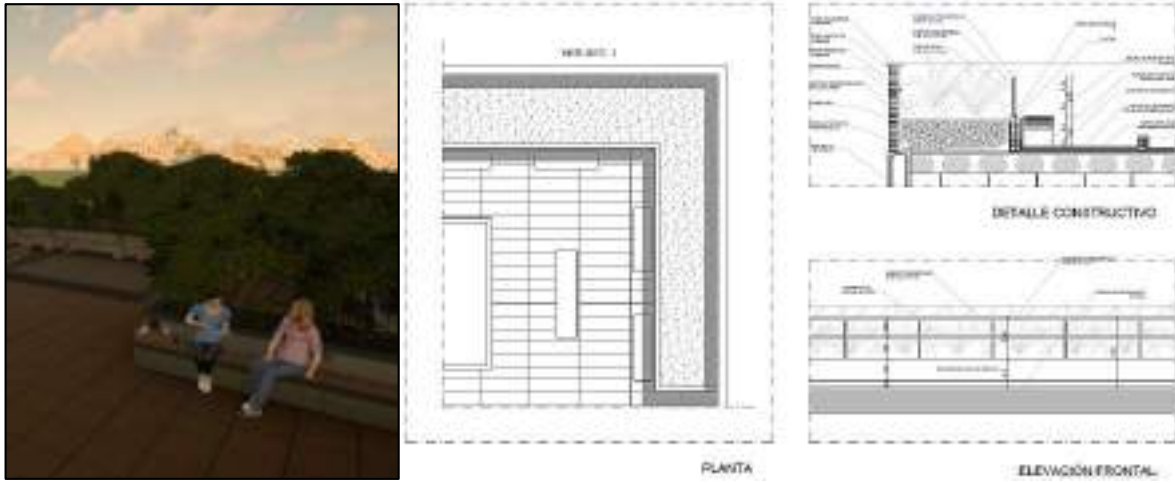
**CORTE D – D'**



*Plano 17: Corte D - D'*

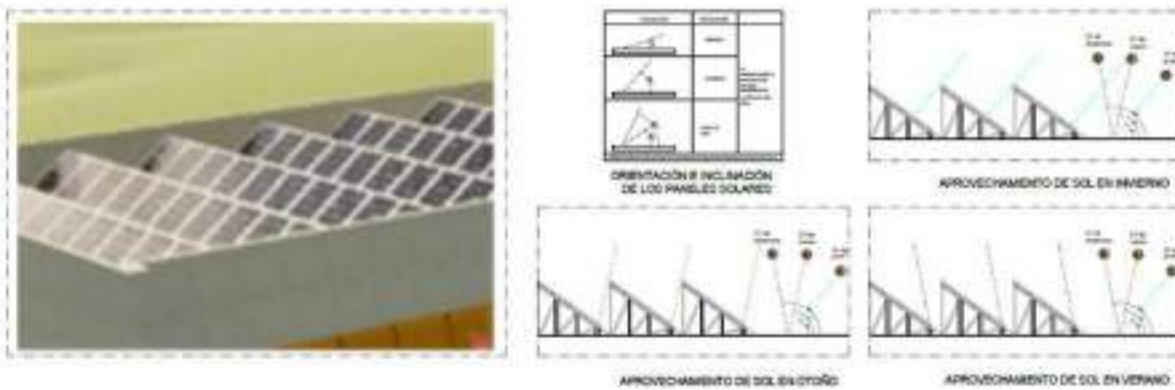
### 43 Detalles constructivos y pararquitectónicos.

#### DETALLE DE CUBIERTA VERDE (Bloque Auditorio)

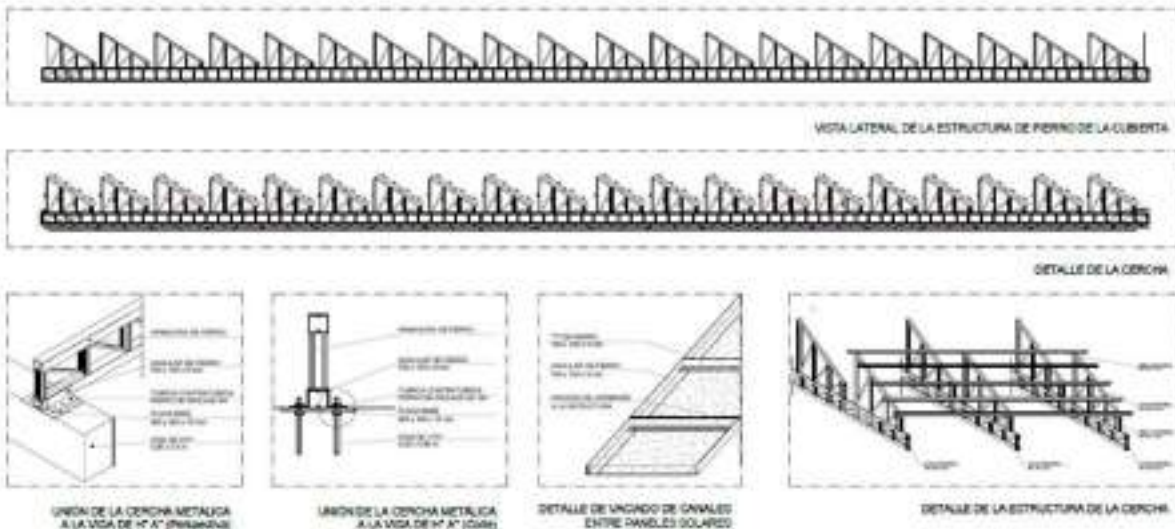


#### DETALLE DE CUBIERTA DE PANELES SOLARES (Bloque Educativo)

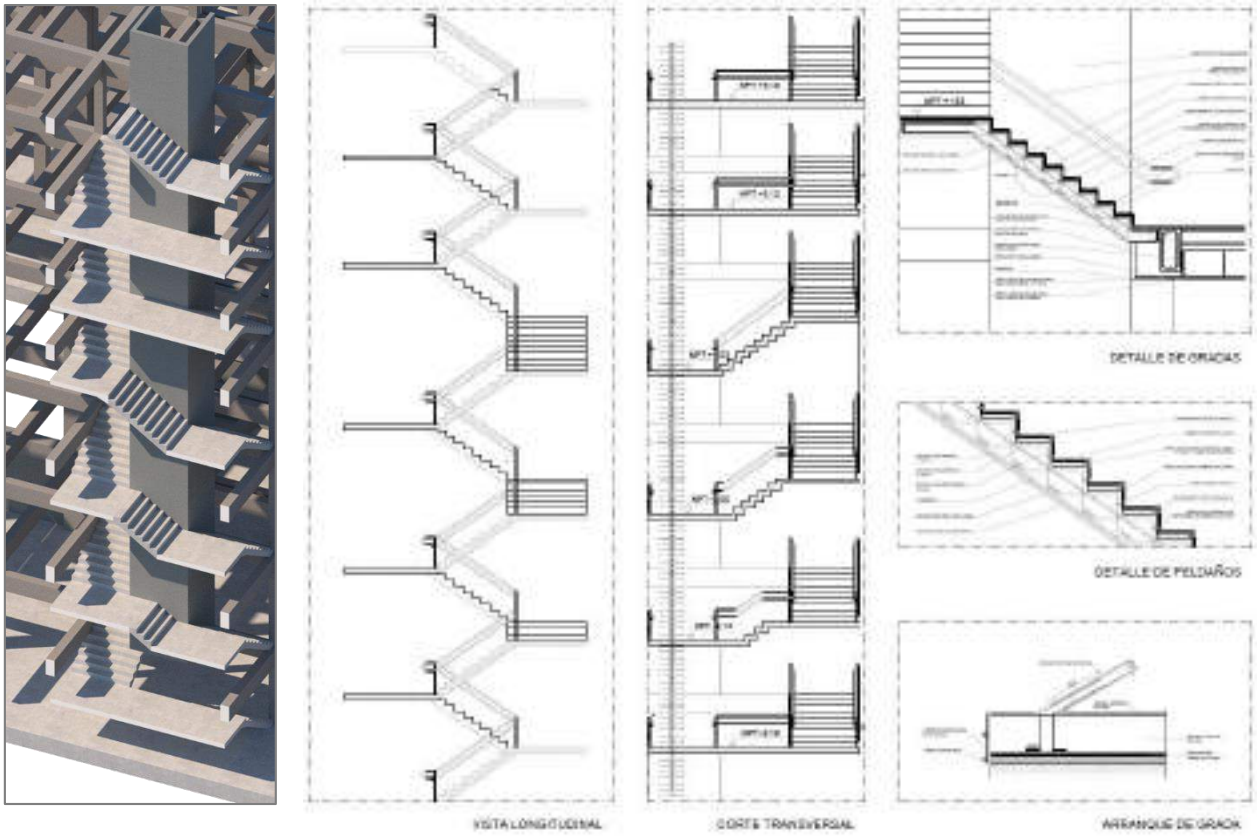
##### INCLINACIÓN DE LOS PANELES SOLARES SEGÚN LAS ESTACIONES DEL AÑO



##### DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LA CUBIERTA

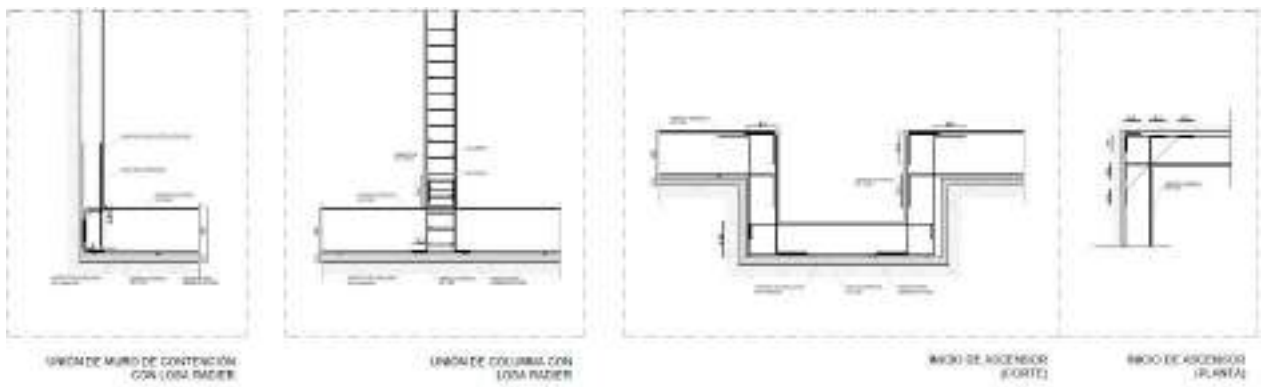


### DETALLE DE GRADAS DE HORMIGÓN ARMADO



Plano 18: Detalle de escaleras.

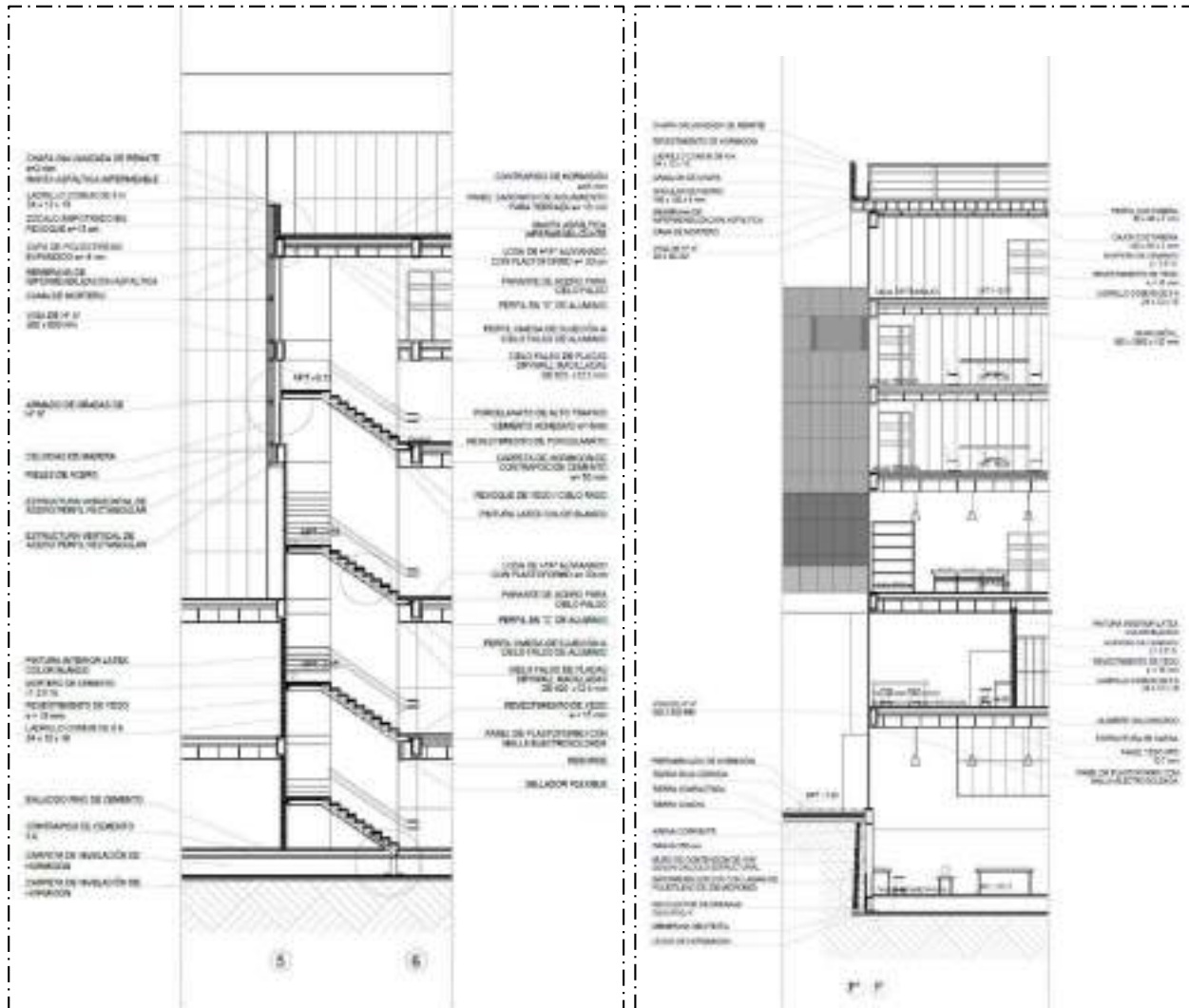
### DETALLE DE UNIÓN DE LOSA RADIER CON DIFERENTES ELEMENTOS



### 44 Corte de borde



El corte muestra el tipo de estructura y los materiales que se están implementando en el bloque educativo.



Plano 19: Corte de borde 1.

Plano 20: Corte de borde 2.

El corte muestra el tipo de estructura y los materiales que se están implementando en el bloque educativo.

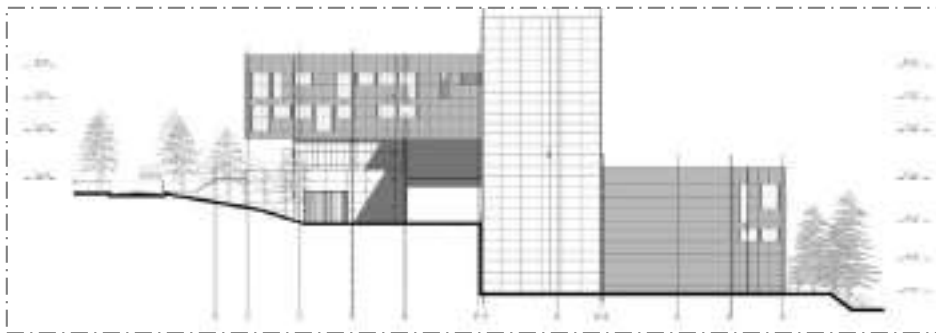
45 Elevaciones

### ELEVACIÓN FRONTAL



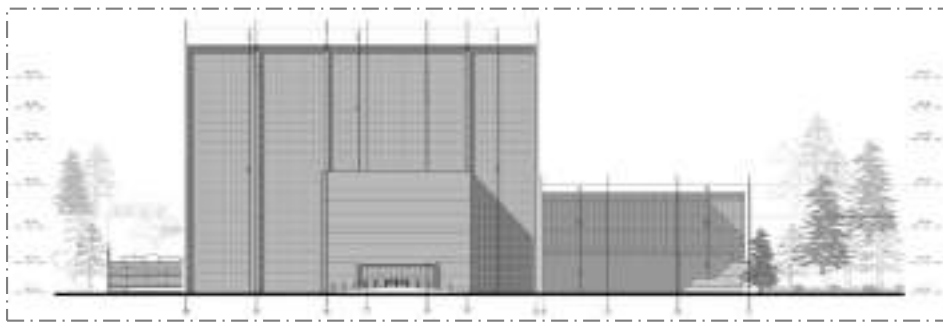
*Plano 21: Elevación sureste.*

### ELEVACIÓN LATERAL DERECHA



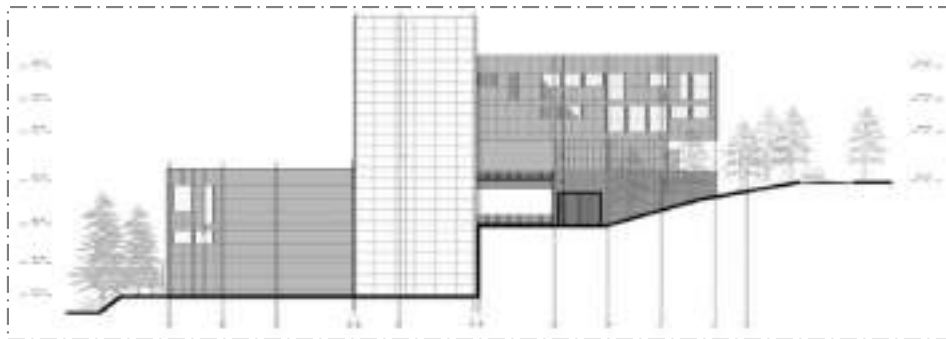
*Plano 22: Elevación noreste*

### ELEVACIÓN POSTERIOR



*Plano 23: Elevación noroeste*

### ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA



*Plano 24: elevación suroeste.*

## 46 Perspectivas exteriores



*Ilustración 120: Vista exterior al bloque administrativo a vista del observador*



*Ilustración 121: Vista auditorio y bloque educativo.*



*Ilustración 122: Vista al bloque administrativo y Estacionamiento.*



*Ilustración 123: Vista al Área de Descanso.*



*Ilustración 124: Vista hacia el Atrio del Foyer*

## 47 Perspectivas interiores





Ilustración 125: Hall Central.



Ilustración 126: Cafetería.



Ilustración 127: Cafetería.



Ilustración 128: Secretaría de Área Administrativa.



Ilustración 129: Sala de Reuniones.



Ilustración 130: Sala de Descanso de Docentes.



Ilustración 131: Sala de Trabajo de Docentes





Ilustración 132: Foyer



Ilustración 133: Auditorio.



Ilustración 134: Aula Teórica.



Ilustración 135: Sala Múltiple.



Ilustración 136: Apoyo Técnico de Áreas de Trabajo.



Ilustración 137: Centro de Cómputo.



Ilustración 138: Áreas de Trabajo.



Ilustración 139: Área de Carga y descarga de B. E.



Ilustración 140: Área Administrativa de Reciclaje de B. E.



Ilustración 141: Área de Descanso de Trabajadores.



Ilustración 142: Comedor de Trabajadores.



Ilustración 143: Estacionamientos.



Ilustración 144: Estacionamientos 2.

## 48 Tecnología de construcción Concepto, modulación y Diseño estructural

La estructura utilizada es la de hormigón armado, en las columnas y las vigas, la losa es alivianada unidireccional y los cimientos son de Losa radier, de esta misma nacen los Muros de Contención de hormigón armado que son los que logran realizar los Desniveles de cada Semisótano.

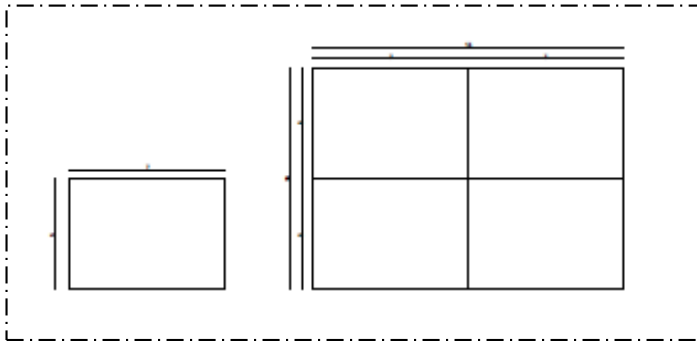


Ilustración 146: Módulo estructural.

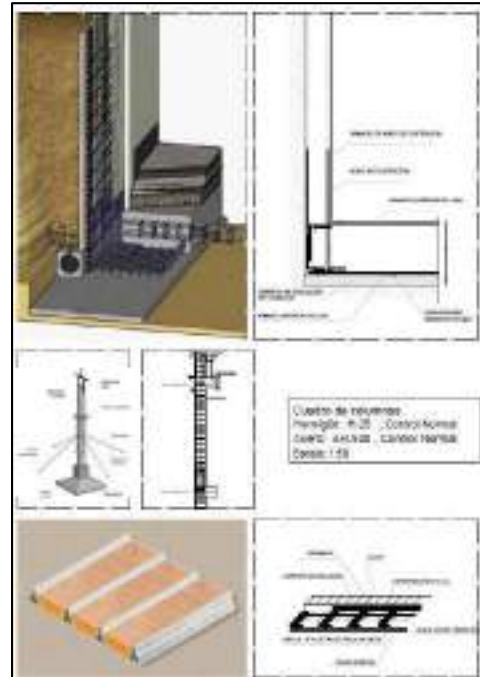
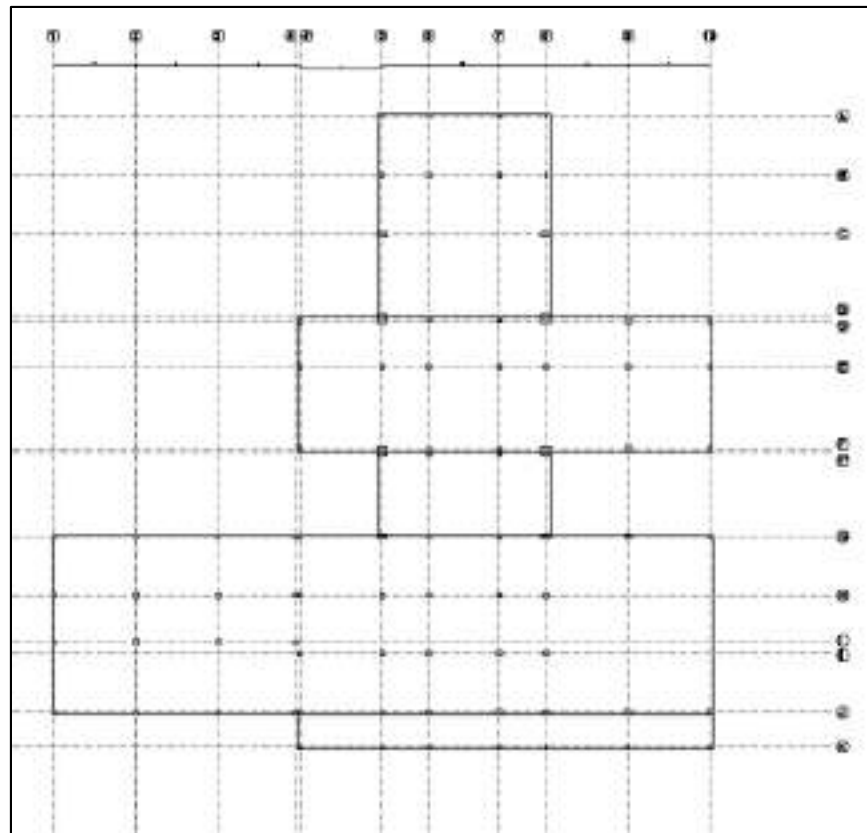


Ilustración 145: Estructura utilizada en el proyecto.



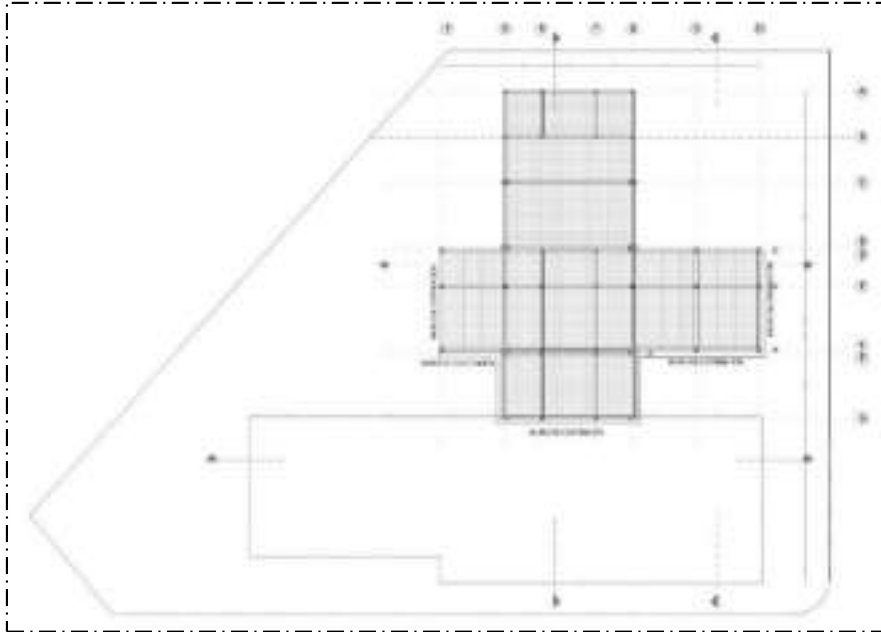
Plano 25: Modulación de la estructura de todo el bloque.

El módulo estructural que se utilizó en el proyecto es de 7,00 m x 5,00 m.

### Plano de cimientos

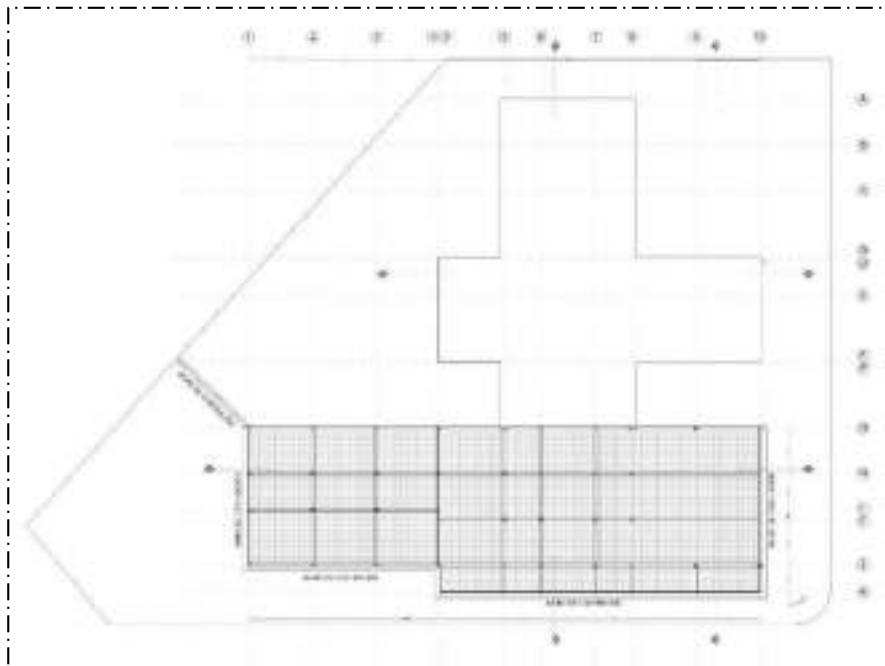
Se muestra el tipo de cimiento que se implementa en el proyecto que consiste en fundaciones de cajón con nervadura.

#### PLANO DE CIMIENTOS DEL BLOQUE DE EDUCACIÓN Y AUDITORIO.



Plano 26: Solución de cimiento 1

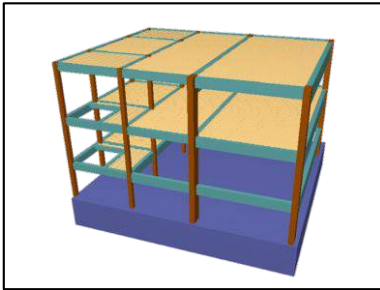
#### PLANO DE CIMIENTOS DE LOS BLOQUES DE ESTACIONAMIENTOS, ADMINISTRACIÓN Y BASURA ELECTRÓNICA



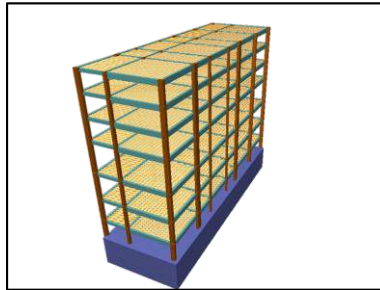
Plano 27: Solución de cimiento 2.

### Axonometría estructural

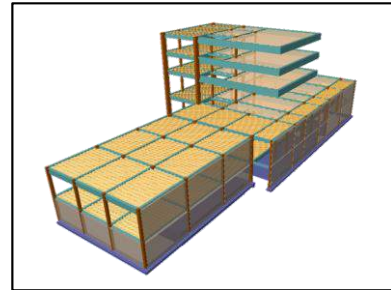




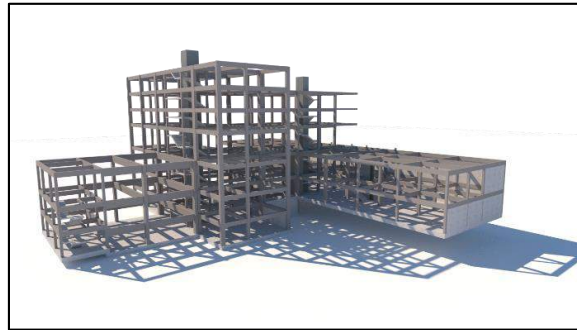
*Ilustración 147: Bloque Auditorio*



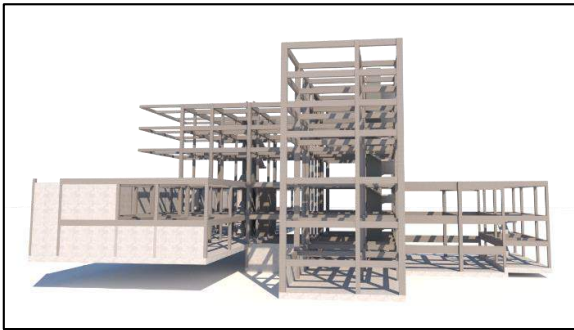
*Ilustración 148: Bloque Educación*



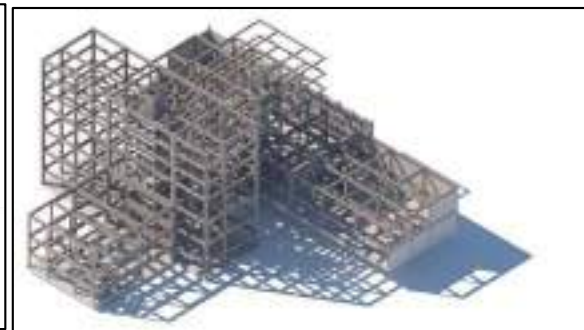
*Ilustración 149: Bloque Est. y Adm.*



*Ilustración 150: Perspectiva de la estructura del equipamiento completo.*



*Ilustración 151: Estructura vista desde el Noreste.*

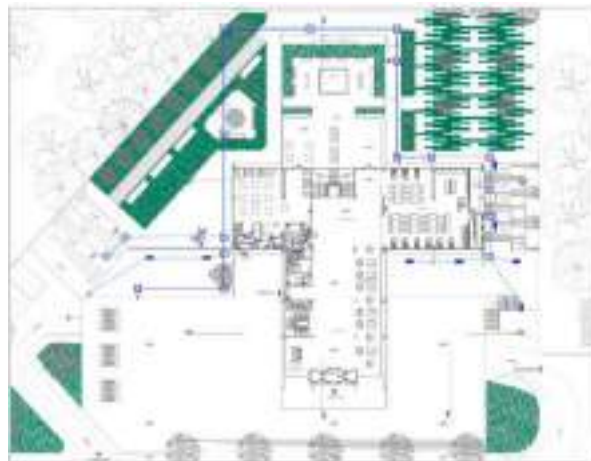


*Ilustración 152: Vista Isométrica.*

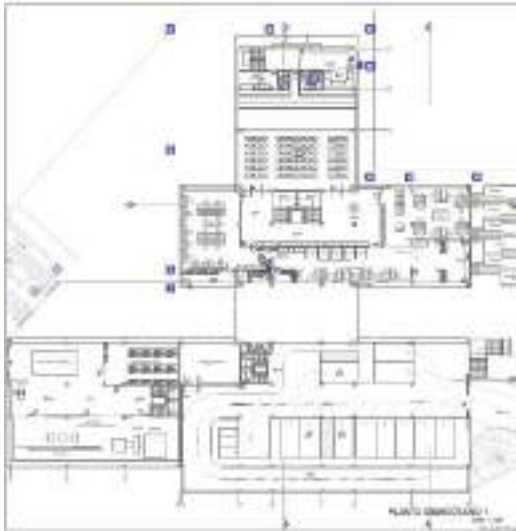
## 49 Instalaciones Sanitarias

### Diseño y esquema sanitario

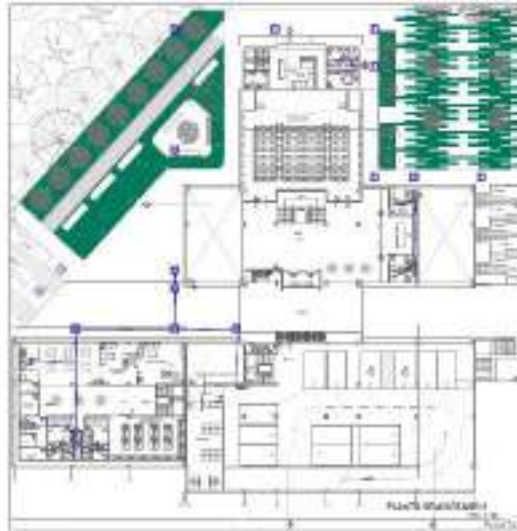
#### DISEÑO Y ESQUEMA DE INSTALACIÓN SANITARIA



*Plano 28: Potable Planta baja.*



*Plano 29: Potable semisótano 1*



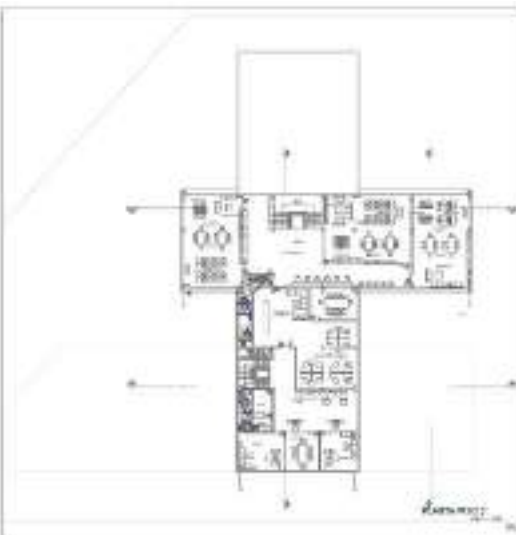
*Plano 30: Potable semisótano 2.*



*Plano 31: Potable semisótano 3.*



*Plano 32: Potable piso 1*

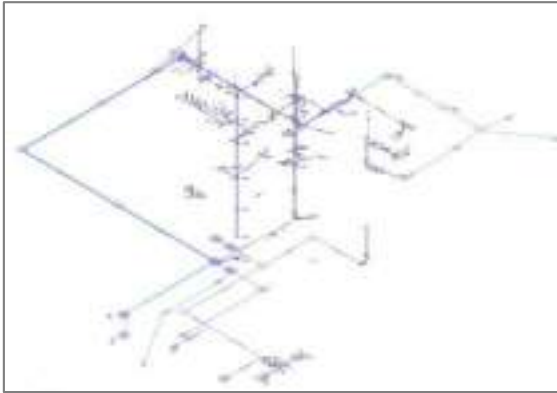


*Plano 33: Potable piso 2.*

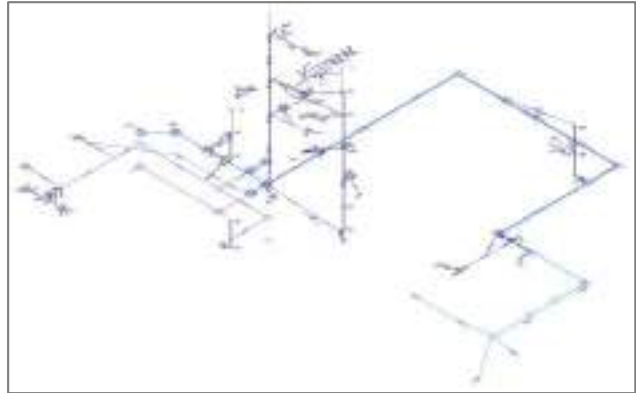


*Plano 34: Potable piso 3*

## PERSPECTIVAS ISOMÉTRICAS



*Plano 35: Isometría Sur – Oeste.*



*Plano 36: Isometría Sur -Este.*

## DISEÑO Y ESQUEMA DE INSTALACIÓN SANITARIA



*Plano 37: Sanitaria Planta baja*



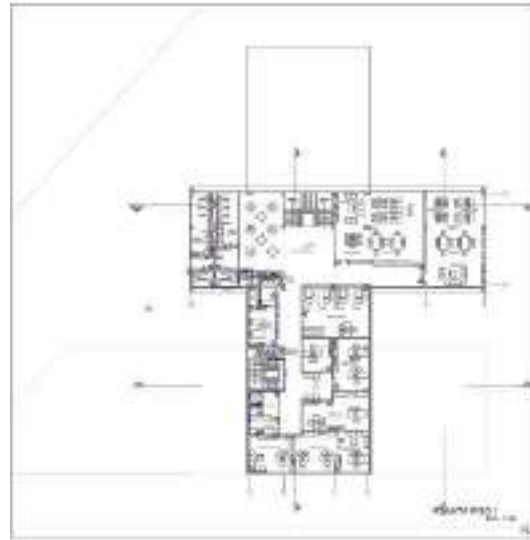
*Plano 38: Sanitaria, semisótano 1.*



*Plano 39: Sanitaria, semisótano 2.*



*Plano 40: Sanitaria, semisótano 3.*



*Plano 41: Sanitaria, piso 1.*

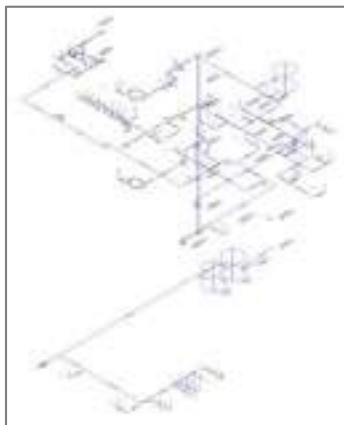


*Plano 42: Sanitaria, piso 2.*

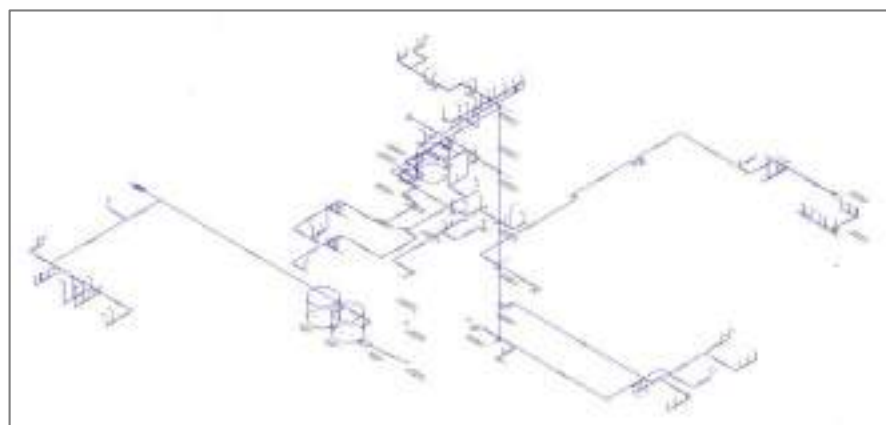


*Plano 43: Sanitaria, piso 3.*

### PERSPECTIVAS ISOMÉTRICAS



*Plano 44: Isometría Sur – Oeste*



*Plano 45: Isometría Sur –Este*



## 50 Instalaciones eléctricas

### Luminotecnia

GRUPO	ACTIVIDADES DE LA ZONA	LIM. VEEI	
<b>A</b> Zonas de baja importancia lumínica	Oficinas Sala de exposiciones	3.5	Establecer el nivel de iluminación superior, la iluminación debe tener como objetivo lograr condiciones visuales en el plano de trabajo al igual de crear un medio ambiente visual que ejerza una influencia positiva sobre el rendimiento y el bienestar de los usuarios
	Aulas	4	El alumbrado de un aula de enseñanza debe ser apropiado para actividades tales como escritura, lectura de libros y del tablero.
	Talleres Salas de trabajo	4	Se debe utilizar luminarias con un componente indirecto de luz entre el 10 y 30 % que proporcionan un buen componente de luz en el techo o estructura superior.
	Habitaciones Zonas comunes	4.5	
	Almacenes, Archivos, salas técnicas y cocinas	5	
	Parqueos	5	
<b>B</b> Zonas de alta importancia lumínica	Biblioteca	6	Instalar un alumbrado sobre las pizarras de la pared con una iluminación vertical de 750 luxes.
	Sala de usos múltiples	7.5	
	Salas de reuniones	10	
	Auditorio	10	Estos recintos deben contar con un área de regulación de flujo luminoso para la proyección de películas y diapositivas al igual que debe contar con instalación de alumbrado de emergencia y de señalización de salidas
	Salas de descanso	10	
	Zonas comunes	10	

#### Luminarias utilizadas dentro del equipamiento.

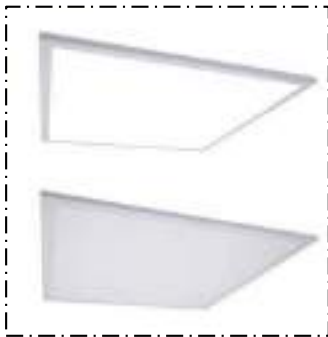


Tabla 18: Características de luminaria Essential LED Panel

ESSENTIAL LED PANEL	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
TIPO	RCO65
Lúmenes de salida	3600 lm
Potencia	40 W
Voltaje	120 - 277 V - 50/60 Hz
Montaje	Empotrada / Suspendida
Accesorios	Clips de resorte / Cable de seguridad / Accesorios de suspensión
Forma	Cuadrada
Conexión	Cable Aéreo
Materiales y finalizado	Carcasa e aluminio fundido (Pintura blanca) Difusor de luz en Policarbonato
Vida útil	25.000 horas (L70B50@25°C)
Dimensiones - L x W x H (cm)	60 x 60 x 1.15



Tabla 19: Características de luminarias tipo Campana.

LUMINARIA TIPO CAMPANA	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
TIPO	RCO65
Lúmenes de salida	12.000 lm
Potencia	85 W
Voltaje	120 - 277 V
Montaje	Colgada
Accesorios	Gancho de sujeción
Forma	Tipo Campana
Conexión	Cable Aéreo
Materiales y finalizado	Lamina de aluminio / Anodizado natural
Vida útil	60.000 h
Dimensiones	Ø = 46 cm. H = 44 cm.

**Tabla 20:** Características de luminaria tipo Downlight de LED.



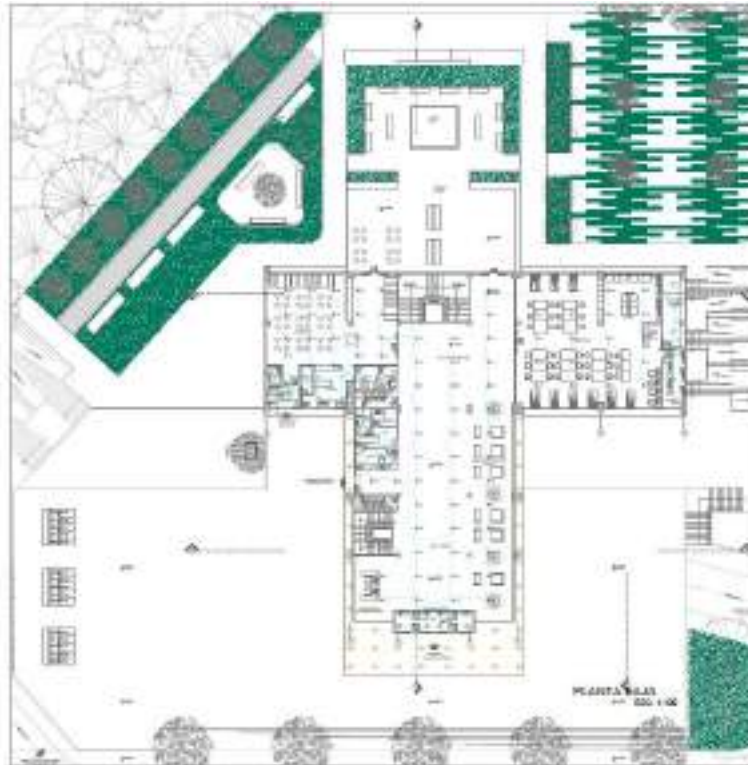
LUMINARIA TIPO DOWNLIGHT DE LED	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
TIPO	RCO65
Lúmenes de salida	1680 lm
Potencia	24,2 W
Voltaje	100 - 277 V (60 HZ) con Dricer integrado
Montaje	Empotrar en cielo plafón
Accesorios	Clips de resorte / Cable de seguridad / Accesorios de suspensión
Forma	Circular
Conexión	Cable Aéreo
Materiales y finalizado	Inyección de Aluminio - Pintura en polvo de aplicación electrostática
Vida útil	50.000 horas @ -10°C min 45°C max.
Dimensiones - L x W x H (cm)	29 x Ø19 x 7,5

**Tabla 21:** Características de luminaria Lineal con módulos LED



LUMINARIA LINEAL CON MÓDULOS LED	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
TIPO	RCO65
Lúmenes de salida	6300 lm
Potencia	50 W
Voltaje	121 - 277 V
Montaje	
Accesorios	Clips de resorte / Cable de seguridad / Accesorios de suspensión
Forma	Rectangular
Conexión	Cable Aéreo
Materiales y finalizado	Fabricado en perfil extruido de Aluminio con pintura Poliester en polvo con aplicación electrostática secado al horno
Vida útil	50.000 horas ( L@70)
Dimensiones - L x W x H (cm)	240 x 7,7 x 12,3

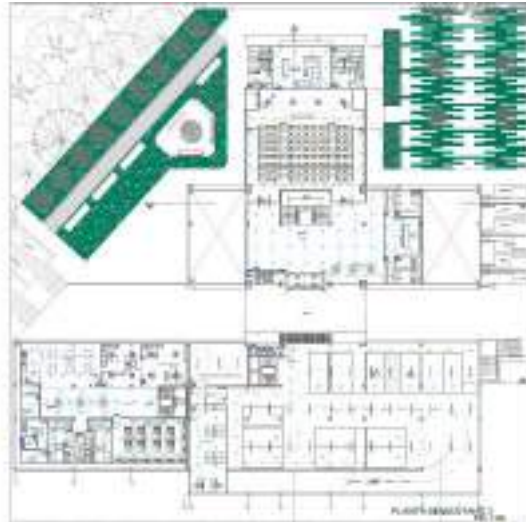
### Diseño y esquema de iluminación eléctrica



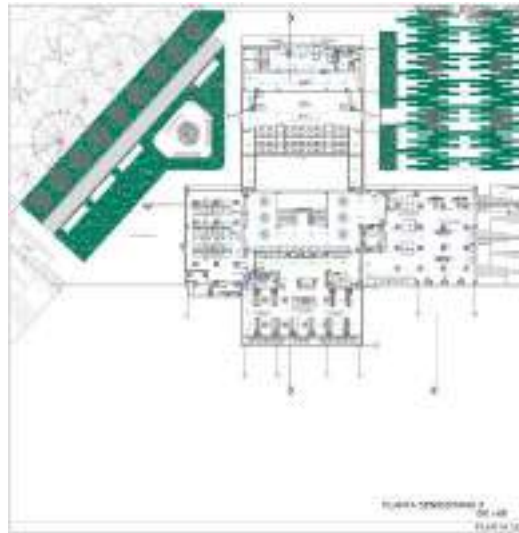
*Plano 46: Electrica, Planta baja.*



**Plano 47:** Eléctrica, Semisótano 1.



**Plano 48:** Eléctrica, Semisótano 2.



**Plano 49:** Eléctrica, Semisótano 2.



**Plano 50:** Eléctrica, Piso 1.



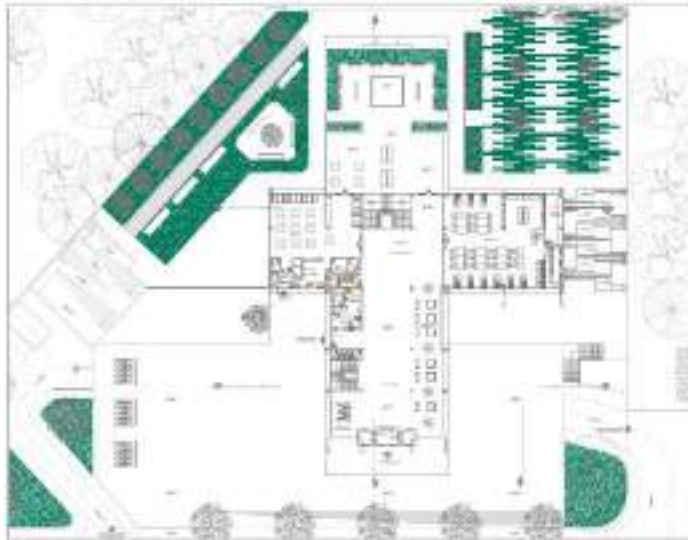
**Plano 51:** Eléctrica, Piso 2.



**Plano 52:** Eléctrica, Piso 3.

## 51 Instalaciones de gas

### Diseño y esquemas de instalaciones de gas



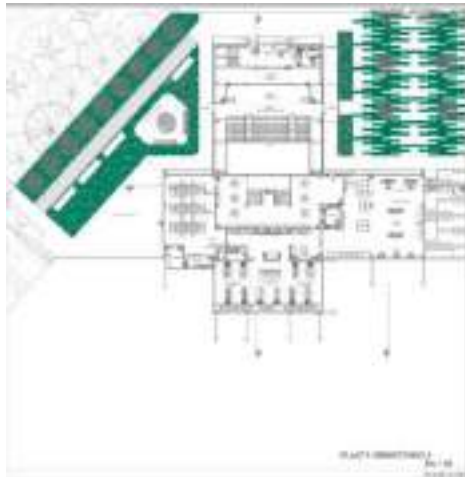
Plano 53: Gas, Planta baja.



Plano 54: Gas, Semisótano 1.



Plano 55: Gas, Semisótano 2.



Plano 56: Gas, Semisótano 3.



Plano 57: Gas, Piso 1



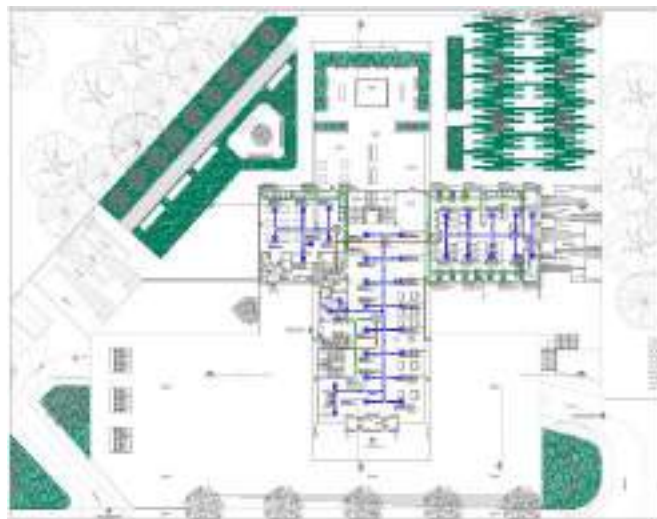


Plano 58: Gas, Piso 2.

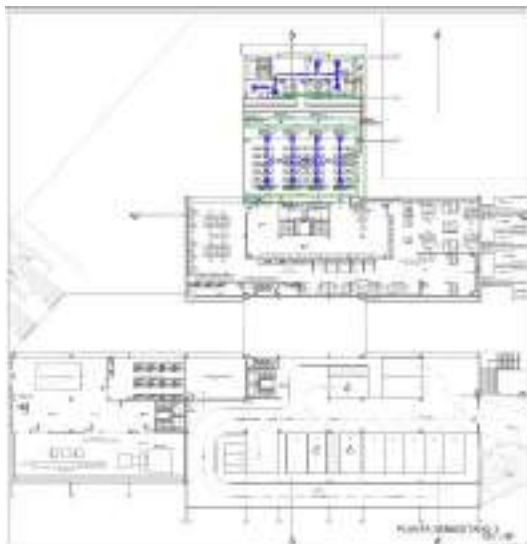


Plano 59: Gas, Piso 3.

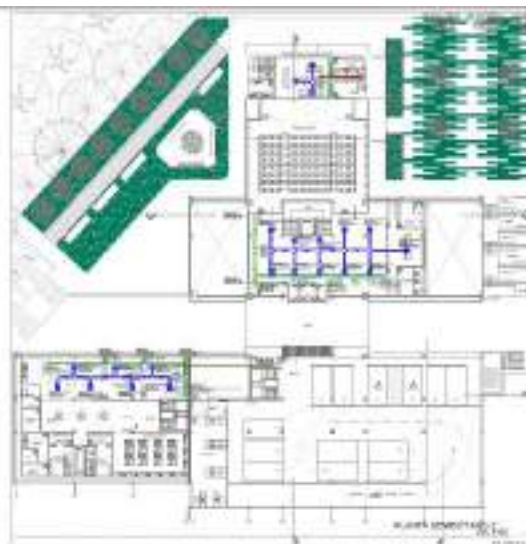
## 52 Diseño y esquema de acondicionamiento ambiental



Plano 60: Termomecánica, Planta baja.



Plano 61: Termo mecánica, Semisótano 1.



Plano 62: Termo mecánica, Semisótano 2.



Plano 63: Termo mecánica, Semisótano 3.



Plano 64: Termo mecánica, Piso 1.



Plano 65: Termomecánica, Piso 2



Plano 66: Termomecánica, Piso 3.

### 53 Aplicación de materiales

#### Planilla de materiales de fachadas







## 55 Aporte arquitectónico específico

### Detalles según características y enfoque del proyecto



## 56 Pre factibilidad y costo del proyecto

## 57 Participación y responsabilidades de las entidades promotoras de la posible inversión

La Universidad Mayor de San Andrés es el mayor Interesado para la realización de este proyecto, esto debido a que con la implementación de un proyecto de esta magnitud otorgara a la Universidad mayor prestigio de manera académica, además de ser una de las primeras universidades en Bolivia en implementar los estudios en Tecnología en el País y la primera en ofrecer estudios superiores completos.

## 58 Costo y beneficio de la implementación del proyecto

Los aspectos que deben considerarse para tener un costo aproximado del proyecto son:

- **Aspectos técnicos.** El equipamiento cuenta con la implementación de las diferentes ingenierías en instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, gas entre otros que plantean soluciones para la mejor vialidad del proyecto
- **Aspectos estructurales.** El proyecto utiliza estructuras de hormigón.



- **Aspectos tecnológicos.** El proyecto cuenta con materiales tecnológicos como ser los vidrios electrocromaticos y las fachadas móviles aportan un gran costo al proyecto, pero que con el pasar del tiempo la disminución del consumo en energía generaría grandes beneficios.

El costo aproximado por m2 de un proyecto de estas características es de 1000 bS en m2, con esto podemos decir que el costo del proyecto seria.

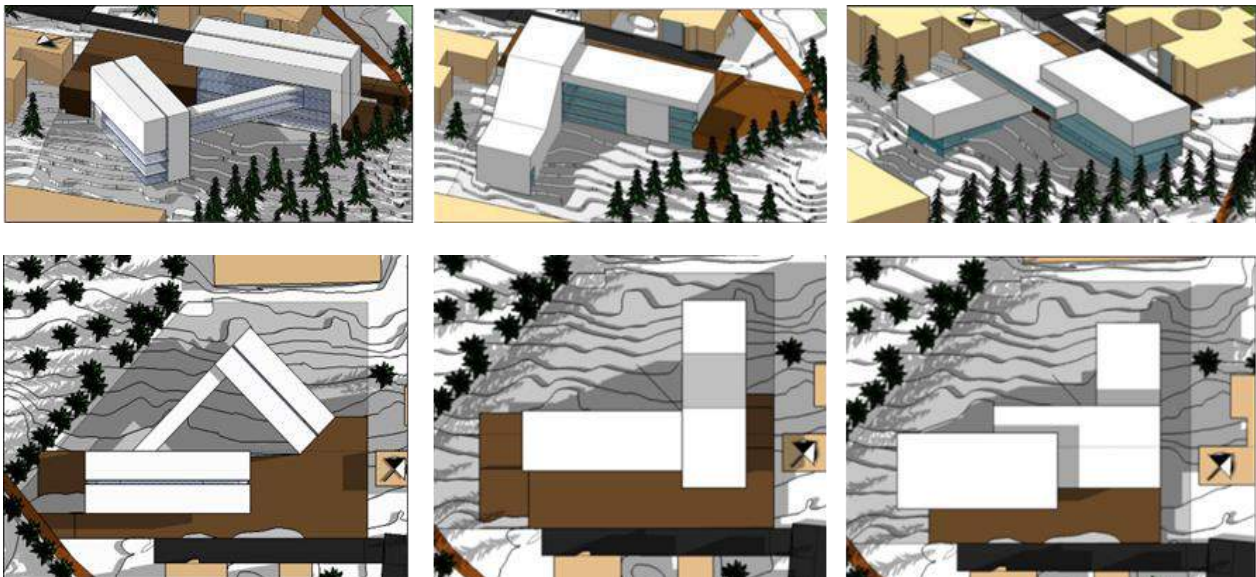
PLANTA	Área (M2)	COSTO (Bs)
Planta baja	743.75	743750.00
Planta piso 1	743.75	743750.00
Planta piso 2	743.75	743750.00
Planta piso 3	410.65	410650.00
Planta semisótano 1	1612.15	161215.00
Planta semisótano 2	1612.15	161215.00
Planta semisótano 3	672.15	67215.00
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>6538.35</b>	<b>3031545</b>

## 59 Maquetas físicas y virtuales

## 60 Maquetas monocromáticas del estudio del proceso y del anteproyecto

Estudio de diferentes volumetrías en el terreno.

### MAQUETAS 3D



## MAQUETAS FÍSICAS



### 61 Maqueta final del proyecto



*Ilustración 153: Vista de la maqueta a vuelo de pájaro*



*Ilustración 154: Vista Este.*



*Ilustración 155: Vista Norte.*



*Ilustración 156: Vista Oeste.*

## CAPITULO VII

### **62 Conclusiones del proyecto arquitectónico.**

En el transcurso del proyecto se logró realizar desde investigación, diseño de exterior, interior, paisajismo entre otras etapas que marcaron y plantaron de manera firme al proyecto, comprender y profundizar cada una de las etapas que se realizo

### **63 Conclusion de la Metodología Proyectual del Taller de Proyecto de Grado Paralelo C**

Cada uno de los pasos que se da durante la realización del proyecto, son fundamentales para la mejor comprensión, elaboración y desarrollo tanto de este proyecto como los que se llegarán a desarrollar en un futuro

## CAPITULO VIII

### 64 GLOSARIO

**Reprogramable.-** Es reprogramable cuando su contenido se puede variar después de ser programada. Estos dispositivos se basan en la modificación de la carga eléctrica atrapada en la puerta de un transistor mos.

**Autómata.-** Máquina automática programable capaz de realizar determinadas operaciones de manera autónoma y sustituir a los seres humanos en algunas tareas, en especial las pesadas, repetitivas o peligrosas; puede estar dotada de sensores, que le permiten adaptarse a nuevas situaciones.

**Transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor o MOSFET.-** transistor utilizado para amplificar o conmutar señales electrónicas

**Dispositivo.-** Pieza o conjunto de piezas o elementos preparados para realizar una función determinada y que generalmente forman parte de un conjunto más complejo. Término que se utiliza para nombrar a los periféricos y otros sistemas vinculados al funcionamiento de las computadoras.

**Sistema.-** Conjunto de cosas o elementos que guardan entre sí algún tipo de relación.

**Eléctrica.-** Parte de la física que estudia el flujo de electrones que circula por un conductor en un determinado momento.

**Electrónica.-** Parte de la física que estudia los cambios y los movimientos de los electrones libres y la acción de las fuerzas electromagnéticas y los utiliza en aparatos que reciben y transmiten información.

**Mecánica.-** Parte de la física que estudia el movimiento y el equilibrio de los cuerpos, así como de las fuerzas que los producen. Conjunto de piezas o elementos que ajustados entre sí y mediante un movimiento hacen un trabajo o cumplen una función.

**Mecatrónica.-** rea multidisciplinar, ya que incorpora elementos de la electrónica, la mecánica, robótica, sistemas de computación y manufactura.

**Térmica.-** Parte de la física que se ocupa de la producción, transmisión y utilización del calor.



## 65 BIBLIOGRAFÍA

- <https://dle.rae.es/posgrado>
- <https://dle.rae.es/robótica?m=form>
- <https://dle.rae.es/industrial>
- <https://dej.rae.es/lema/reciclaje>
- <https://dle.rae.es/basura>
- <https://dle.rae.es/electr%C3%B3nico>
- <https://webdemaestrias.com/posgrado-definicion-y-tipos/>
- <http://el.uy/doc/robotica/mooc.educalab.es.%202017.%20Glosario%20de%20t%C3%A9rminos%20y%20conceptos%20rob%C3%B3ticos.pdf>
- <https://definicion.de/industrial/>
- [http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr\\_0204/ctrl\\_rob/robotica/industrial.htm](http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr_0204/ctrl_rob/robotica/industrial.htm)
- <https://definicion.de/reciclaje/>
- [https://e-basura.unlp.edu.ar/basura\\_electronica](https://e-basura.unlp.edu.ar/basura_electronica)
- Science photo library/age footstock
- <https://canaltrece.com.co/noticias/quien-es-sophia-la-primera-robot-con-ciudadania/>
- <http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/noticias.php?a=2018&md=1113&id=273237>
- <http://www.boliviroboticaedu.vip.bo/p/contacto.html>
- [http://www.la-razon.com/sociedad/Universidad-gobierno-otorga-joven-genio-Patacamaya\\_0\\_2300169998.html](http://www.la-razon.com/sociedad/Universidad-gobierno-otorga-joven-genio-Patacamaya_0_2300169998.html)
- [http://www.la-razon.com/economia/Bolivia-cientifico-nuclear-Foro-Atomexpo\\_0\\_2928907134.html](http://www.la-razon.com/economia/Bolivia-cientifico-nuclear-Foro-Atomexpo_0_2928907134.html)
- <https://www.economy.com.bo/portada-economy/2-uncategorised/359-anuncian-la-creacion-del-primer-hospital-digital-en-bolivia-tendra-inteligencia-artificial-y-cirugia-robotica>
- <https://www.telesurtv.net/multimedia/estudiantes-bolivia-primer-lugar-concurso-robotica-20181021-0012.html>
- [http://www.la-razon.com/nacional/Proyecto-sistema-conexion-inteligente-transporte-Gobierno-Bolivia\\_0\\_3075292465.html](http://www.la-razon.com/nacional/Proyecto-sistema-conexion-inteligente-transporte-Gobierno-Bolivia_0_3075292465.html)
- <https://www.paginasiete.bo/inversion/2019/8/11/los-nanopasos-de-bolivia-hacia-la-ciencia-la-tecnologia-227028.html>
- <https://worldscholarshipforum.com/es/best-robotics-schools-in-the-world/>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_de\\_Tecnolog%C3%ADa\\_de\\_Massachusetts](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Tecnolog%C3%ADa_de_Massachusetts)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Tecnol%C3%B3gico\\_de\\_Karlsruhe](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Tecnol%C3%B3gico_de_Karlsruhe)

- <https://www.universia.es/estudiar-extranjero/estados-unidos/universidades/georgia-institute-of-technology/735/40926>
- [https://es.linkfang.org/wiki/Universidad\\_Carnegie\\_Mellon](https://es.linkfang.org/wiki/Universidad_Carnegie_Mellon)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_Tecnol%C3%B3gico\\_de\\_Tokio](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Tecnol%C3%B3gico_de_Tokio)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto\\_de\\_Tecnolog%C3%ADa\\_de\\_California](https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_de_Tecnolog%C3%ADa_de_California)
- [https://www.wikiwand.com/es/Escuela\\_Pol%C3%A9cnica\\_Federal\\_de\\_Z%C3%BArich](https://www.wikiwand.com/es/Escuela_Pol%C3%A9cnica_Federal_de_Z%C3%BArich)
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten>
- [https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/declaracion\\_de\\_montevideo.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/declaracion_de_montevideo.pdf)
- <https://bolivia.justia.com/nacionales/nueva-constitucion-politica-del-estado/primeraparte/titulo-ii/capitulo-sexto/seccion-ii/#articulo-91>
- <https://www.lexivox.org/norms/BO-L-2209.html>
- [https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/leyes/LEY\\_070\\_AVELINO\\_SINANI\\_ELIZARDO\\_PEREZ.pdf](https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/leyes/LEY_070_AVELINO_SINANI_ELIZARDO_PEREZ.pdf)
- <http://www.hildebrandt.cl/principios-de-la-arquitectura-organica/>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/765764/primer-lugar-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires>
- [https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/628232/mencion-honrosa-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/628232/mencion-honrosa-en-concurso-polo-tecnologico-la-matanza-buenos-aires?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757478/primer-lugar-en-concurso-de-anteproyecto-del-primer-instituto-tecnologico-regional-utec-uruguay/546a61a0e58ecea75a00000b>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/771575/centro-de-robotica-y-mecatronica-dlr-birk-heilmeyer-und-frenzel-architekten>