UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Arquitectura

TESIS

LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA

TOMO I

Presentada por:

Bach. Camila Hilda Pongo Flores

Para optar el Título Profesional de:

ARQUITECTO

TACNA – PERÚ
2023

HOJA DE JURADOS



ARQ. INÉS DEL CARMEN JIMÉNEZ GARCÍA
Presidente



ARQ. JUANA BEATRIZ VARGAS BERNUY
Secretario



ARQ. EDUARDO NELSON RAMAL PESANTES
Vocal



DR. ARQ. JUAN F. ALBERTO YÁBAR JIBAJA
Director de Tesis

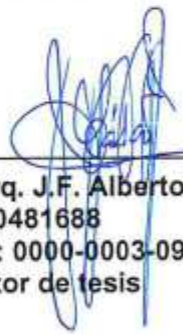
CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Dr. Arq. Juan Francisco Alberto Yabar Jibaja en mi condición de Director de Tesis por la Resolución de Facultad N° 147 - 2019 - FIAG/UNJBG de la tesis titulada: **"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA";** presentado por la BACH. CAMILA HILDA PONGO FLORES para optar el título de Arquitecto, cumple con los requisitos básicos de la Resolución Rectoral N° 3175 - 2017 - UNJBG, la cual aprueba la directiva de autencidad de documentos académicos y de investigación. Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual **TURNITIN,** cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es de 7%. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis en mención, la cual está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Asimismo, la referida investigación ha sido redactada acorde a los lineamientos del Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (APA) en su séptima edición. Para ello hemos considerado la revisión de los lineamientos de citado y referenciado, además del adecuado uso de títulos de tablas y figuras, numeración de páginas, márgenes, jerarquía de títulos y referencias. Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención de título profesional.

Tacna, junio del 2023

Atentamente



Dr. Arq. J.F. Alberto Yabar Jibaja
Dni:00481688
Orcid: 0000-0003-0984-1319
Director de tesis

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud, cuidar a mi familia, y acompañarme en cada momento, por brindarme la oportunidad de concluir esta valiosa etapa de mi vida profesional y por darme fuerzas de voluntad en los momentos más difíciles.

A mis padres Carmen Flores y Eleuterio Pongo por preocuparse siempre de que no tuviera dificultades en mis estudios, por enseñarme el valor de luchar día a día con perseverancia, ustedes son el pilar fundamental para seguir adelante y cumplir mis metas.

A mis queridos hermanos Efraín y Milena, que siempre han estado cerca, ofreciéndome su compañía y ayuda incondional.

Sin laboratorios, los hombres de ciencia son

como soldados sin Armas

Louis Pasteur

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Arq. Juan Francisco Alberto Yábar Jibaja, asesor del presente trabajo, por sus valiosas clases teóricas, asesoramiento y críticas constructivas que dieron inicio a esta investigación.

A mis maestros, los docentes de la Escuela Profesional de Arquitectura, quienes guiaron mi formación profesional.

Un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann que abre sus puertas a la juventud tacneña, preparándonos y formándonos como futuros profesionales.

El futuro no solo se prevé …. se concibe, se prepara,

se diseña y se construye

Tomás Miklos

CONTENIDO

Portada i

Hoja de Jurados ii

Certificado de Similitud iii

Dedicatoria iv

Agradecimiento v

Contenido vi

Índice de Tablas xiv

Índice de Figuras xvii

Resumen xx

Abstract xxi

Introducción 1

Capítulo I: El Problema 3

1.1. Planteamiento del Problema 3

1.2. Formulación del Problema 6

1.2.1. Problema general 6

1.2.2. Problemas específicos 7

1.3. Justificación e Importancia de la Investigación 8

1.3.1. Justificación 8

1.3.2. Importancia 9

1.4. Alcances, Limitaciones y Viabilidad 9

1.4.1. Alcances 9

1.4.2. Limitaciones 9

1.4.3. Viabilidad 10

1.5. Delimitación de la Investigación 11

1.6. Objetivos 11

1.6.1. Objetivo general 11

1.6.2. Objetivos específicos 12

1.7. Formulación de la Hipótesis 13

1.8. Variable e Indicadores 13

1.8.1. Variable única 13

1.8.2. Indicadores 13

1.9. Metodología e Instrumento 14

1.9.1. Tipo de investigación 14

1.9.2. Diseño de investigación 14

1.9.3. Ámbito de estudio 15

1.9.4. Población 16

1.9.5. Técnicas e instrumentos 17

1.10. Esquema Metodológico 19

Capítulo II: Marco Teórico 20

2.1. Antecedentes Históricos 20

2.1.1. El laboratorio en las universidades 20

2.1.2. Primeros laboratorios de arquitectura 22

2.1.3. Orígenes y evolución de la prospectiva..... 24

2.1.4. La prospectiva en la historia de la arquitectura 25

2.1.5. Surgimiento histórico de la tecnología..... 26

2.1.6. La tecnología en la evolución de la arquitectura 27

2.2. Antecedentes del estudio..... 28

2.2.1. Antecedentes nacionales 28

2.2.2. Antecedentes internacionales 30

2.3. Bases teóricas de la variable única..... 32

2.3.1. Laboratorio 32

2.3.2. Laboratorios desde el enfoque arquitectónico..... 34

2.3.3. Prospectiva..... 37

2.3.4. Arquitectos prospectivistas..... 39

2.3.5. Tecnología..... 41

2.3.6. Tecnología en la arquitectura..... 43

2.3.7. Prospectiva tecnológica 45

2.3.8. Aplicación de la prospectiva en arquitectura 47

2.4. Bases teóricas sobre las dimensiones..... 48

2.4.1. Arquitectura..... 48

2.4.2. Factores intervinientes en el proceso de diseño 49

2.4.3. Teoría general de los sistemas 49

2.5. Bases teóricas sobre los indicadores 51

2.5.1. Modelos de enseñanza dinámica 51

2.5.2. Tecnologías de expresión y diseño arquitectónico 52

2.5.3. Tecnologías en sistemas estructurales 53

2.5.4. Tecnologías en materiales de la construcción 54

2.5.5. Tecnologías de producción documental 55

2.5.6. Tecnologías digitales de realidad virtual 56

2.5.7. Tecnologías medio ambientales 57

2.5.8. Semiótica arquitectónica 58

2.6. Base filosófica / conceptual 59

2.6.1. Fundamentos filosóficos 59

2.6.2. Referentes conceptuales 60

2.6.3. Modelos ideales 62

2.7. Definiciones operacionales 64

Capítulo III: Marco Contextual 67

3.1. Análisis de casos similares 67

3.1.1. A nivel nacional 67

3.1.2. A nivel internacional 72

3.2. Análisis y diagnóstico de la variable única 83

3.2.1. Laboratorio en tecnologías de expresión y diseño arq. .. 83

3.2.2. Laboratorio en tecnologías de sistemas estructurales ... 88

3.2.3. Laboratorio en tecnologías de materiales construcción . 91

3.2.4. Laboratorio en tecnologías de producción documental .. 95

3.2.5. Laboratorio en tecnologías digitales de realidad virtual.. 98

3.2.6. Laboratorio en tecnologías medio ambientales 101

3.3. Análisis y diagnóstico situacional de los laboratorios en las universidades de Tacna 105

3.3.1. Análisis de los laboratorios en la UNJBG 105

3.3.2. Diagnóstico laboratorios - UNJBG 114

3.3.3. Análisis de los laboratorios en la UPT 115

3.3.4. Diagnóstico laboratorios - UPT 123

3.4. Análisis y diagnóstico del currículo Esaq 2018 - F2 124

3.4.1. Análisis del currículo Esaq 2018 - F2 124

3.4.2. Diagnóstico del currículo Esaq 2018 - F2 127

3.5. Análisis y diagnóstico del ámbito de estudio 128

3.5.1. Aspecto socio – demográfico 129

3.5.2. Aspecto económico – productivo 130

3.5.3. Aspecto físico espacial 131

3.5.4. Aspecto físico – biótico 132

3.5.5. Aspecto de peligro y vulnerabilidad 133

3.6. Selección del terreno 134

3.6.1. Requerimientos 135

3.6.2. Evaluación de las alternativas 136

3.7. Análisis y diagnóstico del lugar en donde se desarrollará el proyecto 137

3.7.1. Aspecto físico - espacial 137

3.7.2. Vialidad 146

3.7.3. Infraestructura de servicios 151

3.7.4. Características físico - naturales 154

3.7.5. Aspectos tecnológicos constructivos 157

Capítulo IV: Marco Normativo 160

4.1. Normatividad a nivel internacional 160

4.1.1. UNE 166002 (I+D+i) 160

4.1.2. Norma técnica colombiana ISO /IEC 17025 160

4.2. Normatividad a nivel nacional 160

4.2.1. RNE - Condiciones generales de diseño - A.010 160

4.2.2. RNE, Educación - A.040 161

4.2.3. RNE, requisitos de seguridad - A.130 162

4.2.4. SUNEDU - CBC 162

4.3. Normatividad a nivel regional 162

4.3.1. UNJBG – DLAB 162

4.4. Normativa técnica 163

4.4.1. NTIE 001-2015 163

4.5. Parámetros de diseño de laboratorios y talleres 164

4.5.1. Zonas de trabajo del laboratorio 164

4.5.2. Norma empleada por laboratorio 165

4.5.3. Reglamentación sobre laboratorios 167

Capítulo V: Propuesta 172

5.1. Consideraciones para la Propuesta 172

5.1.1. Condicionantes 172

5.1.2. Determinantes 175

5.1.3. Perfil del usuario 175

5.1.4. Criterios de diseño 177

5.1.5. Premisas de diseño 180

5.2. Programación 185

5.2.1. Programación cualitativa 185

5.2.2. Programación cuantitativa 185

5.3. Concepto, Partido y Estructuración 186

5.3.1. Conceptualización 186

5.3.2. Partido Arquitectónico 186

5.3.3. Estructuración 187

5.4. Zonificación 188

5.5. Sistematización 188

5.5.1. Sistema funcional 188

5.5.2. Sistema de movimiento y articulación 188

5.5.3. Sistema formal 189

5.5.4. Sistema espacial 189

5.5.5. Sistema edilicio 189

5.6. Anteproyecto arquitectónico 189

5.7. Proyecto arquitectónico 190

5.8. Descripción del proyecto 190

5.8.1. Memoria descriptiva 190

5.9. Valorización del Proyecto 193

5.9.1. Financiamiento del Proyecto 193

5.9.2. Etapabilidad del Proyecto 193

Conclusiones 194

Recomendaciones 198

Referencias Bibliográficas 201

Anexos 210

Láminas 246

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriculados en la ESAQ - 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 16

Tabla 2 Comunidad académica universitaria 16

Tabla 3 Laboratorios en universidades antes del siglo XX 21

Tabla 4 Escuelas y enfoques de los estudios prospectivos 24

Tabla 5 Desarrollo de la investigación en prospectiva, estudio del futuro ... 24

Tabla 6 La prospectiva de la arquitectura en el siglo XXI 25

Tabla 7 La tecnología según revoluciones y fase de apogeo 26

Tabla 8 Capacidad de investigación según avance tecnológico 26

Tabla 9 Historia de la arquitectura y de las nuevas tecnologías 27

Tabla 10 Descripción de los conceptos de un laboratorio 32

Tabla 11 Laboratorios según las prácticas de trabajo 32

Tabla 12 Clasificación de laboratorios según sus funciones 33

Tabla 13 Laboratorios arquitectura (España - América del norte) 35

Tabla 14 Laboratorios de arquitectura (América del sur) 36

Tabla 15 Descripción de los conceptos de prospectiva 37

Tabla 16 Clasificación de la prospectiva 37

Tabla 17 Principios fundamentales de la prospectiva 38

Tabla 18 Arquitectos de postura prospectivistas 39

Tabla 19 Universidades que aplican temas ambientales en arquitectura 40

Tabla 20 Descripción de los conceptos de tecnología 41

Tabla 21 Enfoque sobre la tecnología 41

Tabla 22 Clasificación de la tecnología 42

Tabla 23 Avances tecnológicos en la arquitectura 43

Tabla 24 Tecnologías que intervienen en la carrera de arquitectura 44

Tabla 25 Aspectos generales de la prospectiva tecnológica 45

Tabla 26 La prospectiva en la práctica de la arquitectura 47

Tabla 27 La arquitectura como ciencia, arte y sistémica 48

Tabla 28 Descripción de los conceptos: Teoría general de los sistemas 49

Tabla 29 Clasificación básica de los sistemas..... 50

Tabla 30 Laboratorios según el estilo de enseñanza 51

Tabla 31 Laboratorios en tecnologías expresión y diseño arquitectónico ... 52

Tabla 32 Laboratorios en tecnologías de sistemas estructurales 53

Tabla 33 Laboratorios en tecnologías de materiales de la construcción 54

Tabla 34 Laboratorios en tecnologías de producción documental 55

Tabla 35 Laboratorios en tecnologías digitales de realidad virtual 56

Tabla 36 Laboratorios en tecnologías medio ambientales 57

Tabla 37 Relación de la semiótica con la arquitectura 58

Tabla 38 El concepto del taller en la enseñanza de la arquitectura..... 60

Tabla 39 Posibles líneas de evolución del modelo de taller 61

Tabla 40 El laboratorio como modelo en la enseñanza de la arquitectura .. 62

Tabla 41 Principios de funcionamiento de los MEDIALABS 62

Tabla 42 Deslinde entre el concepto de taller vs laboratorio 63

Tabla 43 Laboratorios en facultades, escuelas, posgrado - UNJBG 106

Tabla 44 Mantenimiento e implementación de laboratorios – UNJBG 110

Tabla 45 Laboratorios en facultades y escuelas - UPT 116

Tabla 46 Mantenimiento e implementación de laboratorios – UPT 120

Tabla 47 Etapa básica, estudios generales - ESAQ..... 125

Tabla 48 Etapa formativa, estudios específicos y especialidad - ESAQ.... 125

Tabla 49 Etapa avanzada, estudios de especialidad específica - ESAQ .. 126

Tabla 50 Selección del terreno de estudio - Ficha técnica 136

Tabla 51 Cálculo de índice de ocupación Art. 13.- Número de ocupante .. 161

Tabla 52 Parámetros mínimos en un laboratorio NTP 550..... 167

Tabla 53 Protección frente al fuego en laboratorios NTP 550 168

Tabla 54 Tamaños de un laboratorio según NTP 550 169

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ámbito de intervención, ciudad universitaria 15

Figura 2 Esquema metodológico..... 19

Figura 3 Vista superior y panorámica del MIT Media Lab, EEUU 22

Figura 4 Instalaciones del Fab Lab BCN, España..... 23

Figura 5 Facultad de arquitectura en el distrito de Chaclacayo, 2021..... 28

Figura 6 Propuesta de diseño arquitectónico sostenible de un FAB - LAB . 29

Figura 7 Laboratorio didáctico para la enseñanza y aprendizaje 30

Figura 8 Edificio de laboratorios temáticos y talleres de diseño..... 31

Figura 9 Escenarios de la Prospectiva tecnológica..... 46

Figura 10 Definición gráfica de sistemas (Entradas, proceso y salidas) 50

Figura 11 Modelo de la enseñanza tradicional - práctica en arquitectura ... 59

Figura 12 La Bauhaus como el primer laboratorio de arte total 60

Figura 13 Universidad Nacional de Ingeniería, Laboratorio -FAUA..... 67

Figura 14 Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, LAB – ARQ 68

Figura 15 Universidad Tecnológica del Perú, Laboratorio – ARQ..... 68

Figura 16 Universidad de Lima, Laboratorio de Arquitectura 69

Figura 17 Universidad de San Martin de Porres, Laboratorio – FIA..... 69

Figura 18 Universidad Ricardo Palma, Laboratorios – FAUA 70

Figura 19 Universidad Politécnica de Madrid, LAB. – ETSAM..... 72

Figura 20 Universidad de Granada, Laboratorios – ETSAG 73

Figura 21 Universidad Politécnica de Cataluña, LAB – ETSAB 74

Figura 22 Universidad Nacional Autónoma de México, Lab – ARQ..... 75

Figura 23 Universidad de los Andes, Laboratorios – ARQ..... 76

Figura 24 Universidad Nacional de Colombia, Laboratorios – FAQ 77

Figura 25 Pontificia Universidad Católica de Chile. LAB – FADEU..... 78

Figura 26 Universidad de São Paulo. Laboratorios – FAU USP 79

Figura 27 Pontificia Universidad de Javeriana, LAB – ARQ..... 80

Figura 28 Universidad de Chile. Laboratorios FAU 80

Figura 29 Análisis del laboratorio MAKERSPACE 83

Figura 30 Análisis de un laboratorio vivo de arquitectura (estructuras)..... 88

Figura 31 Análisis del laboratorio LEIAS..... 91

Figura 32 Análisis de un lab. de luz, fotografía y nuevas tecnologías..... 95

Figura 33 Análisis de un lab. de innovación virtual y tecnologías en 3D..... 98

Figura 34 Análisis del laboratorio LES 101

Figura 35 Cantidad de laboratorios por facultad - UNJBG 106

Figura 36 Ficha de observación de los laboratorios FAING - UNJBG..... 107

Figura 37 Ficha de observación de los laboratorios FCAG - UNJBG..... 108

Figura 38 Fotografías de los laboratorios de la UNJBG 109

Figura 39 Distribución de los ambientes de la ESAQ..... 111

Figura 40 Cantidad de laboratorios por facultad - UPT 116

Figura 41 Ficha de observación de los laboratorios FAING - UPT..... 117

Figura 42 Ficha de observación de los laboratorios FACSA – UPT..... 118

Figura 43 Fotografías de los laboratorios de la UPT..... 119

Figura 44 Distribución de los ambientes de la FAU 121

Figura 45 Ámbito de estudio, (Sectorización del urbana, Tacna)..... 128

Figura 46 Población universitaria de la UNJBG - UPT..... 129

Figura 47 Estructura de la producción real - Tacna 130

Figura 48 Sector 3: Bolognesi sur del distrito de Tacna..... 131

Figura 49 Vista fisiográfica en alto relieve del Sector 03..... 132

Figura 50 Mapa de peligros múltiples de la ciudad de Tacna 133

Figura 51 Alternativas y opciones de terreno para intervenir 134

Figura 52 Plano y perfil topográfico del terreno a intervenir 137

Figura 53 Radio de influencia (400 ml) - sector de análisis..... 139

Figura 54 Compatibilidad de usos de suelo 140

Figura 55 Equipamiento urbano 141

Figura 56 Perfil urbano exterior - interior de la sede los Granados 142

Figura 57 Plano de altura de edificación 143

Figura 58 Estado de conservación de la edificación 144

Figura 59 Material predominante - sede los Granados 145

Figura 60 Secciones viales con mayor afluencia vehicular 147

Figura 61 Estructura vial en el ámbito de estudio 148

Figura 62 Circulación vehicular y estacionamientos 149

Figura 63 Transporte público y estacionamiento sede los Granados..... 150

Figura 64 Servicios básicos (desagüe, agua y energía eléctrica) 151

Figura 65 Características físico - naturales de terreno seleccionado..... 155

Figura 66 Aspectos tecnológicos constructivos..... 158

Figura 67 Reglamentación sobre laboratorios 171

Figura 68 Abstracción del concepto e idea generatriz 186

Figura 69 Esquema de partido arquitectónico..... 187

Figura 70 Esquema de estructuración 187

Figura 71 Resumen del presupuesto 192

RESUMEN

Las experiencias en laboratorios establecen una forma dinámica de aprender, inferir, analizar, debatir, poner en común opiniones, conjeturas y por lo tanto transformar posibles escenarios, siendo este tipo de prácticas un método didáctico al instante de lograr el desarrollo de diferentes competencias. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo general, diseñar laboratorios para prospectiva tecnológica, que sistematice desde las ciencias y la tecnología, la investigación de la arquitectura trans disciplinar en la ESAQ - UNJBG, Tacna. La propuesta brinda una respuesta espacial, funcional y formal; iniciando con el análisis del problema real que manifiesta la ESAQ a falta de ambientes de experimentación, ya que estando en pleno siglo XXI los estudiantes de pregrado necesitan poner en práctica la teoría aprendida en clase. La investigación es no experimental - descriptiva"; aplicando instrumentos en la metodología como fichas técnicas, fichas de síntesis y de registros fotográficos que se expone en el CAPITULO I- II - III , se analizó la información relevante para la aplicación y obtención de datos en el desarrollo del proyecto de investigación, concretando la propuesta arquitectónica producto imprescindible de la síntesis y el diagnóstico de la infraestructura en laboratorios y prospectiva tecnológica a nivel local, regional, nacional e internacional, como resultado final se concluye en el diseño de laboratorios especializados en arquitectura, como medio para generar conocimiento desde la experiencia y la práctica.

Palabras clave: *Laboratorio, prospectiva tecnológica, sistémica, medio ambiente, fabricación digital, tecnologías constructivas y digitales.*

ABSTRACT

Laboratory experiences establish a dynamic way of learning, inferring, analyzing, debating, sharing opinions, conjectures and therefore transforming possible scenarios, being this type of practice a didactic method instantly achieving the development of different skills. The present research work has the general objective of designing laboratories for technological prospective, which systematizes from science and technology, the investigation of trans-disciplinary architecture at the ESAQ - UNJBG, Tacna. The proposal provides a spatial, functional and formal response; Starting with the analysis of the real problem that the ESAQ manifests in the absence of experimental environments, since being in the 21st century, undergraduate students need to put into practice the theory learned in class. The research is non-experimental - descriptive"; applying instruments in the methodology such as technical sheets, summary sheets and photographic records that are exposed in "CHAPTER I" - II - III, the relevant information for the application and obtaining of data in the development of the research project was analyzed, specifying the architectural proposal, an essential product of the synthesis and diagnosis of the infrastructure in laboratories and technological prospective at a local, regional, national and international level, as a final result it is concluded in the design of laboratories specialized in architecture, as a means to generate knowledge from experience and practice..

Keywords: *Laboratory, technological prospective, systemic, environment, digital fabrication, constructive and digital technologies.*

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación hace referencia a un tema de suma importancia para la Escuela Profesional de Arquitectura -ESAQ, considerando la propuesta en infraestructura de laboratorios para prospectiva tecnológica un medio para dotar a la escuela de recursos académicos y/o tecnológicos, que permitan a los alumnos desenvolver y aplicar las ideas creativas que caracterizan a un estudiante de arquitectura, recalcando que los avances tecnológicos actuales deberían de ser insertados a la educación superior, puesto que la tecnología educativa ha modificado el proceso de cambio de experiencias entre quienes instruyen y quienes asimilan la información, hoy en día la educación superior cambia rápidamente y el conocimiento se genera con velocidad con un notable avance en el desarrollo tecnológico - científico.

La motivación de esta tesis radica en contribuir en parte a la infraestructura de la ESAQ y es que en el área de la construcción (arquitectura e ingeniería), los laboratorios son una fundamental herramienta que refuerza la enseñanza para que los estudiantes puedan adquirir una mayor comprensión difícil de alcanzar por otros medios, puesto que se ha comprobado que los alumnos suelen estar mejor motivados cuando se le presenta la ocasión de ensayar con situaciones reales, siendo los laboratorios espacios ideales para la materialización de las ideas que surgen por el interés propio del estudiante de querer indagar y comprobar, considerándolo como un ambiente donde el investigador se sienta cómodo y pueda desarrollar su trabajo en un espacio libre y con equipos que cotejen, midan, gradúen y a su vez permitan hacer un análisis confiable.

La relevancia del presente trabajo de investigación se basa en el diseño de laboratorios para prospectiva tecnológica, proyectando así ambientes de experimentación en las ramas de tecnologías en expresión y diseño arquitectónico, sistemas estructurales, materiales de la construcción, producción documental, medios digitales de realidad virtual y tecnologías medioambientales. Los resultados esperados del estudio es que el proyecto de laboratorios pueda ser utilizado como un modelo, haciendo que a futuro se proyecten como un ejemplo de innovación tecnológica asociado a un proceso de activación y optimización que reúna el concepto de ciencia y tecnología, cumpliendo así con las necesidades académicas que optimicen la formación de los futuros profesionales de la Escuela Profesional de Arquitectura.

La investigación se encuentra organizada en los cinco Capítulos siguientes: El Capítulo I, corresponde a la problemática, justificación e importancia, limitaciones, delimitaciones, objetivos, hipótesis, variables y metodología. El Capítulo II, desarrolla el marco teórico, empezando con los antecedentes, describe las bases teóricas y/o conceptuales, como también las definiciones operacionales. El Capítulo III, contiene el marco contextual, análisis de casos similares, análisis y diagnóstico de la variable, análisis del ámbito de estudio para considerar los aspectos que interfieren en el lugar donde se ubicara el proyecto de investigación. El Capítulo IV, comprende el marco normativo, reglamento, lineamientos nacionales e internacionales. El Capítulo V, expone la propuesta del anteproyecto y proyecto arquitectónico de laboratorios para prospectiva tecnológica en el contexto arquitectónico de la escuela de arquitectura. Al finalizar, se presentan las correspondientes conclusiones y recomendaciones de la tesis en mención.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

En el mundo hoy en día las escuelas profesionales con mayor aporte académico son espacios de elevado nivel en investigación tecnológica, donde la enseñanza se funda en aprender haciendo, experimentar con materiales reales y métodos que obedecen a la transformación acelerada de la industria constructiva, lo cual a futuro permite lograr desarrollar una percepción estructural basada en la práctica, son estos los aspectos primordiales del aprendizaje de la arquitectura como hecho construido. Es por ello que, analizando el contexto y cambios en la educación superior, esta debería garantizar e integrar las competencias por medio de los conceptos, metodologías y herramientas de aprendizaje que respondan a la demanda del perfil de un profesional de arquitectura del tiempo actual. (Parra et. al, 2018).

Actualmente la problemática de falta de infraestructura en laboratorios no es indiferente en los países de América y Europa, las escuelas de arquitectura están implementando en los talleres métodos de enseñanza alternativos con el fin de salvar la brecha existente entre el ámbito académico y el profesional, por tal motivo, “el modelo tradicional de Taller de Arquitectura y/o laboratorios se encuentra inmerso en un proceso de transformación”. (Masdéu, 2016, p.75) y es que la formación del arquitecto está expuesta a las variantes tecnológicas que marcan el proceso y desarrollo profesional en la etapa de estudiante, contemplando que la enseñanza modernizada es

necesaria para cambiar la manera de aprender de los futuros arquitectos, integrando nuevas de prácticas profesionales en los procesos de aprendizaje.

En el Perú existen 143 universidades, 51 públicas, 92 privadas, consecuencia de la falta de fiscalización el Perú ocupa el segundo lugar en países con mayor número de universidades en Sudamérica, con una pobre calidad educativa esta por detrás de Brasil cuyo índice poblacional es siete veces mayor. (Santa, 2017). Ante todo esto es evidente que las exigencias de necesidad son las de infraestructura en (biblioteca y laboratorio) producto de un país atomizado de universidades, realidad que se vive en la mayoría de casas superiores como lo es en la PUCP - Lima en donde la Facultad de Arquitectura y Urbanismo desde años busca la implementación de un laboratorio de fabricación digital, que permita analizar los temas arquitectónicos con herramientas tecnológicas adecuadas mediante una dinámica interdisciplinaria. (Ledgard, 2020). Por otro lado, en Tacna la UNJBG es la única universidad que cuenta con siete facultades y treinta carreras profesionales, a su vez en infraestructura dispone de 21 talleres y 138 laboratorios distribuidos en sus cuatro sedes (SUNEDU, 2018) , sin embargo, no todos están totalmente equipados, según estas referencias, ¿Cómo hacer que la ciudadanía joven se introduzca en prospectiva tecnológica?, ¿Cuál es el medio adecuado?.

En la escuela profesional de arquitectura la enseñanza sigue siendo impartida de manera tradicional y es que la ESAQ no cuenta con ambientes de experimentación como parte de su infraestructura, por lo tanto, la formación de un estudiante de arquitectura es exclusivamente teórica, a todo

esto es notable la falta de compromiso académico por parte de la alta dirección al permitir que los alumnos egresen sin desarrollar el método fundamental de enseñanza en la educación superior, el cual según autores es el método de prácticas en laboratorios y similares en donde lo aprendido es manifestado y practicado por el alumno. (Esteves et. al, 2020). Entonces en la ESAQ existe una carencia y demanda de laboratorios, pero no del clásico y representativo, es necesario que los laboratorios de arquitectura sean para prospectiva tecnológica, con una permanente y absoluta actualización, donde los alumnos exploten sus habilidades y corroboren las enseñanzas aprendidas y así responder de manera innovadora a la falta de modernización tomando en cuenta que: “Con el uso de las tecnologías los aprendices se vuelven agentes activos en el proceso de aprendizaje y los docentes en facilitadores en la construcción y apropiación de los conocimientos de sus aprendices” (Bravo et. al, 2019, p.54).

Como es de verse el diseño e implementación de laboratorios para prospectiva tecnológica juega un papel muy importante para relacionar, condicionar, determinar y generar investigación científica, ¿Por qué no implementar este modelo ideal en la ESAQ? que solo dispone de dos ambientes de uso común: (01 sala de cómputo y 01 biblioteca). A todo esto, se debe enfatizar que la ESAQ no dispone totalmente de su infraestructura, ya que solo está en funcionamiento los dos primeros pisos y parte del tercer nivel y cuarto nivel, considerando que el 45% del edificio está ocupado por personal administrativo de unidades ejecutoras de la misma universidad, es lamentable que hayan pasado más diez años y no se haya logrado terminar de construir la edificación según el perfil inicial del proyecto. Es por ello que

estudiando las referencias, planes de estudio a nivel nacional e internacional y examinando la malla curricular del estudiante de arquitectura de la ESAQ / UNJBG - currículo ESAQ 2018, son los cursos de mayor pre - requisito en la carrera los temas asociados a Tecnologías de diseño, sistemas estructurales, materiales constructivos, producción documental, medios digitales y tecnologías medioambientales, áreas curriculares enmarcadas en el régimen de estudio, cuyos cursos hoy en día los estudiantes de la ESAQ solo reciben en las aulas mediante clases teóricas, mas no logran experimentar casos que se asimilen a la realidad, una metodología que bien puede será aplicada.

Por lo tanto, la problemática se resume que en la ESAQ no existen laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice desde las ciencias y la tecnología el contexto arquitectónico en las ramas ya mencionadas, que no solo beneficiará a la ESAQ en infraestructura, sino que aportará en la formación profesional de los estudiantes de arquitectura, además de ser un modelo a implementar en otras escuelas de arquitectura dando énfasis a la calidad educativa que se le debe ofrecer al estudiante universitario.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿En qué forma y contenido se debe proponer y proyectar laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice la investigación de la arquitectura Trans disciplinar en la Escuela profesional de Arquitectura - ESAQ, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - UNJBG, Tacna? (Ver Anexo N° 02).

1.2.2. Problemas específicos

P1: ¿Qué factores intervienen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías para el diseño arquitectónico en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG?

P2: ¿Cuáles serían los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías en sistemas estructurales en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG?

P3: ¿Cuáles serían los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías en materiales de la construcción en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG?

P4: ¿Cómo identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías de producción documental para la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG?

P5: ¿Cómo identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías digitales de realidad virtual especializadas en programas para la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG?

P6: ¿Bajo qué parámetros se debe diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías medio ambientales en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG?

P7: ¿Desde qué niveles y alcances de especialización pueden los laboratorios para prospectiva tecnológica sistematizar académicamente la

semiótica arquitectónica en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG?

1.3. Justificación e Importancia de la Investigación

1.3.1. Justificación

POR QUÉ SE REALIZA EL ESTUDIO: La principal razón radica en el déficit de infraestructura de laboratorios, con los que no cuenta la ESAQ, siendo la tercera escuela con mayor población estudiantil y estando en pleno siglo XXI, es primordial la implementación de este tipo de espacios que garanticen su correcto funcionamiento para desarrollar trabajos experimentales, mediante la ciencia y las tecnologías especializadas en arquitectura según malla curricular o plan de estudio y es que el estudiante de arquitectura de hoy, necesita de herramientas modernas, para poder aprender a través de ejercicios prácticos, manipulando equipos y máquinas, que no solo se limiten a los horarios de clases, sino también para uso extracurricular y así estar preparado para resolver problemas reales de su profesión.

PARA QUE SE REALIZA LA INVESTIGACIÓN: Para optimizar la eficiencia y eficacia del proceso de enseñanza y aprendizaje que se transmite en la actualidad en las aulas de arquitectura, ya que a través del desarrollo de la presente propuesta se podrá impartir una nueva metodología para adquirir la información mediante la tecnología de laboratorios que enriquecerán y reforzaran la enseñanza en esta escuela profesional, siendo los beneficiados no solo los estudiantes, sino también los docentes, quienes serán capacitados en prospectiva tecnológica y así lograr una enseñanza con criterios de

investigación Trans disciplinar, que incentiva y motiva a la materialización de ideas creativas propias y características del estudiante de arquitectura.

1.3.2. Importancia

Porque responde a la misión, visión y objetivos de la UNJBG - ESAQ, a la importancia que implica la búsqueda de la mejora en innovación y concomimiento de prospectiva tecnológica, contribuyendo al cumplimiento y realización de la misión de la UNJBG, es por ello que la propuesta de estos laboratorios es fundamental para fortalecer la investigación Trans disciplinar, considerando a la innovación como factor elemental en el modelo de una educación superior de calidad que refuerza el proceso formativo, potencializando la investigación de primer nivel.

1.4. Alcances, Limitaciones y Viabilidad

1.4.1. Alcances

- Académicamente el proyecto desarrolla, estudia y diagnostica una propuesta arquitectónica a nivel anteproyecto (planos y vistas en 3D), más no la ejecución y/o construcción de su infraestructura.
- La tesis tiene un alcance de incidencia local, distrital y regional.

1.4.2. Limitaciones

- No existe normativa que estandarice los parámetros arquitectónicos para el diseño de este tipo de laboratorio, enfocado a la experimentación de tecnologías para el estudiante de arquitectura.

- Para realizar el estudio del presente trabajo se dispone de recursos propios, por lo tanto, el financiamiento económico es condicionado.
- Existe una limitada cantidad de referencias bibliográficas de la variable única: Laboratorios para prospectiva tecnológica con enfoque arquitectónico; siendo desarrollado en mayor parte en contextos internacionales.
- Inexistencia de trabajos de investigación en el marco local y regional, por lo que existe dificultad en la recolección de información objetiva y verídica de primera mano.
- Escasa disponibilidad de documentación y/o experiencias a nivel nacional para realizar un mejor análisis y diagnóstico.

1.4.3. Viabilidad

Se conceptualizó bajo la estimación de factibilidad, considerando los distintos escenarios que se mencionan a continuación:

- En lo académico, mejora la enseñanza y aprendizajes en función a la experimentación de casos reales y métodos prácticos.
- En infraestructura y racionalidad de áreas y ambientes, los laboratorios aspiran a lo ideal, a una calidad de espacios de nivel óptimo, considerando una proyección estimada, producto del aumento progresivo de la población estudiantil de la ESAQ.
- Sostenibilidad en cuanto al componente de (máquinas, equipos, herramientas, software y hardware), se propone el tipo de mobiliario para cada laboratorio proyectando su adecuada implementación.

1.5. Delimitación de la Investigación

DELIMITACIÓN TERRITORIAL: Región, provincia y distrito (zona sur) de Tacna, según plan de desarrollo urbano 2015-2025, se encuentra ubicada en la unidad territorial 1, es el área de mayor consolidación de la ciudad.

DELIMITACIÓN TEMPORAL: Se realizada en dos etapas; la primera en el análisis y diagnóstico, que abarca la (recolección de data TOMO I), tomando datos que hasta el año 2021 se hayan publicado sobre laboratorios de arquitectura, avance tecnológico en las universidades y demás referentes de prospectiva tecnológica; posteriormente la segunda etapa (digitalización de planos TOMO II). La vida útil del proyecto de investigación es de 5 años.

DELIMITACIÓN SOCIAL: La investigación se enfoca directamente a la población de la escuela profesional de arquitectura, sin excluir a las demás carreras de la UNJBG, integrada no solo por los estudiantes, egresados, bachilleres y titulados sino también por docentes e investigadores.

DELIMITACIÓN CONCEPTUAL: El diseño arquitectónico busca integrar en el entorno existente y la relación (espacio - contenido). El contexto conceptual se basa en función a la misión, visión y objetivos de la ESAQ – UNJBG, proponiendo laboratorios que incentiven al estudiante de arquitectura a la investigación mediante métodos experimentales.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

Proponer un diseño arquitectónico de laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice la investigación de la arquitectura Trans

disciplinar en la Escuela profesional de Arquitectura - ESAQ, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - UNJBG, Tacna.

1.6.2. Objetivos específicos

O1: Establecer los factores que intervienen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías para el diseño arquitectónico en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

O2: Deslindar los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías en sistemas estructurales en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

O3: Deslindar los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías en materiales de la construcción en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

O4: Identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías de producción documental para la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

O5: Identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías digitales de realidad virtual especializadas en programas para la investigación de la arquitectura en la ESAQ -UNJBG.

O6: Determinar los parámetros para diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías medio ambientales en la investigación de la arquitectura en la ESAQ -UNJBG.

O7: Especializar en todos los niveles y alcances que permitan la estructuración y organización de los laboratorios para prospectiva tecnológica, que sistematice académicamente la semiótica arquitectónica en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

1.7. Formulación de la Hipótesis

Se debe diseñar laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice desde las ciencias y la tecnología la investigación de la arquitectura Trans disciplinar en la ESAQ - UNJBG Tacna. (Ver Anexo N° 01).

1.8. Variable e Indicadores

1.8.1. Variable única

Laboratorios para prospectiva Tecnológica con enfoque arquitectónico

1.8.2. Indicadores

- Modelos de enseñanza dinámica y/o aprendizaje experimental
- Tecnologías de expresión y diseño arquitectónico
- Tecnologías en sistemas estructurales
- Tecnologías en materiales de la construcción
- Tecnologías de producción documental
- Tecnologías digitales de realidad virtual especializadas en arquitectura
- Tecnologías medio ambientales
- Semiótica arquitectónica

1.9. Metodología e Instrumento

1.9.1. Tipo de investigación

La investigación es tipo descriptiva, la cual busca conocer, hacer, actuar, y construir, describiendo los hechos como son observados sobre una realidad a través de la descripción exacta de actividades, objetos, procesos y personas, se caracteriza en aplicar los conceptos teóricos a la realidad que se decidió inferir, y la interpretación o explicación aplicada a la población involucrada, lo que lleva a desarrollar y proponer una solución espacial.

1.9.2. Diseño de investigación

Diseño no experimental, transaccional, con un enfoque cualitativo.

POR LA FINALIDAD U OBJETIVOS: Investigación pura o básica, considerando el nivel de investigación, pues esta sirve de sustento y base a la investigación aplicada por ser indispensable para el progreso de la ciencia.

POR EL PROCESO FORMAL: El método es deductivo, o en otros casos por lo inverso inductivo, pues se inicia de un problema y objetivo para lograr conclusiones, que sustenten una conjetura semiótica metodológica antes de recoger datos empíricos y hacer observaciones.

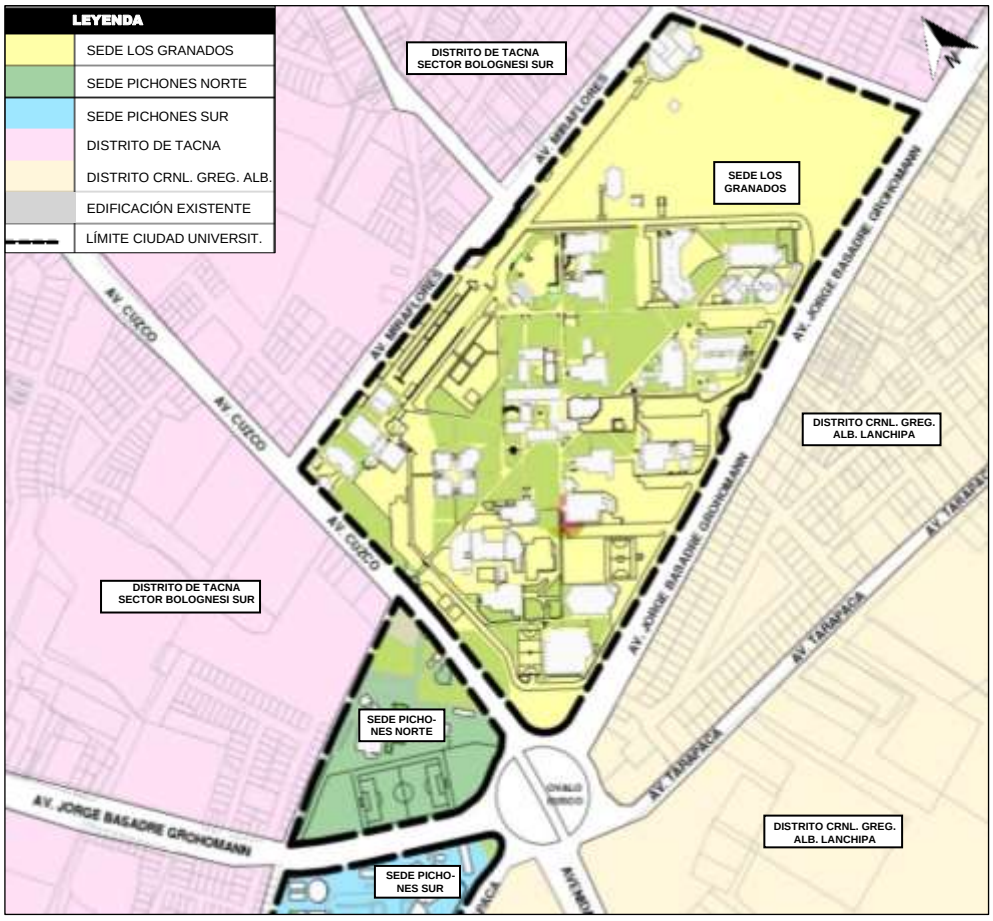
POR LA FUENTE DE DATOS: Bibliografía o documental: se basa en fuentes secundarias, en información ya procesada se sustentará la información contenida en libros, artículos, revistas, páginas webs, etc. De datos o empírica: se basa en información de primera mano, procedente de la recolección de información de campo o fichas técnicas. (Sánchez et. al, 2018).

1.9.3. Ámbito de estudio

El ámbito de estudio y propuesta del proyecto de tesis se encuentra ubicado en la ciudad universitaria – UNJBG, distrito de Tacna (Bolognesi Sur – Sector 3), provincia y región de Tacna, contempla el distrito de Tacna (zona sur), colindando con el distrito Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa. La estructura urbana de la ciudad universitaria comprende un área aproximada de 40,80 ha, está configurado en tres sedes principales: Sede los granados; Sede pichones norte; Sede pichones sur. (Municipalidad Provincial de Tacna, 2015 - 2024); (Área de desarrollo de planta física -DIF, 2019).

Figura 1

Ámbito de intervención, ciudad universitaria



Nota: La UNJBG, dispone de tres sedes de uso para las clases de pregrado. Plano Base área de planta física – DIF, Plano catastral de Tacna

1.9.4. Población

POBLACIÓN DIRECTAMENTE BENEFICIADA: En su totalidad es la escuela de arquitectura - ESAQ, alumnos de (primero a quinto año), docentes, egresados, bachilleres, titulados que necesiten de estos laboratorios o se encuentren elaborando la tesis para optar el grado de, Maestría o Doctorado.

Tabla 1

Matriculados en la ESAQ - 2018, 2019, 2020, 2021, 2022

CANTIDAD DE MATRICULADOS (UNJBG – ESAQ)								
SEMESTRE		UNJBG			FIAG	ESAQ - ARQUITECTURA		
AÑO	PERIODO	HOM.	MUJ.	TOTAL	TOTAL	HOM.	MUJ.	TOTAL
2018	2018 - I	3645	3423	**7068**	**1801**	160	148	**308**
	2018 - II	3382	3288	**6670**		150	141	**291**
2019	2019 - I	4000	3769	**7769**	**1858**	180	159	**339**
	2019 - II	3655	3599	**7254**		164	152	**316**
2020	2020 - I	3779	3707	**7486**	**1814**	175	165	**340**
	2020 - II	3479	3557	**7036**		170	159	**329**
2021	2021 - I	4362	4228	**8590**	**2015**	184	199	**383**
	2021 - II	4026	4015	**8041**		164	181	**345**
2022	2022 - I	4515	4351	**8866**	**2065**	170	194	**364**
	2022 - II	4370	4281	**8651**		171	193	**364**

Nota: Datos de DASA / Dirección Académica de Actividades y Servicios Académicos

POBLACIÓN INDIRECTAMENTE BENEFICIADA: Comprendida por la sociedad académica de la UNJBG, constituida por 9,726 personas (en preferencia la ESAQ), entre estudiantes, personal docente y administrativo, además de la población tacneña y profesionales que lo requieran.

Tabla 2

Comunidad académica universitaria

	DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN 2022	TOTAL
1	Alumnos matriculados	8651	9726
2	Personal docente	598	
3	Personal administrativo	385	
4	Contratos cas	92	

Nota: Involucra a dos grandes actores la universidad, (población estudiantil - personal docente y personal adminis.). Boletín Estadístico UNJBG 2022 / Recursos humanos.

1.9.5. Técnicas e instrumentos

En la indagación y búsqueda se recurrió a informes, artículos y estudios de fuentes confiables y directas, para la posterior transformación de la data, se analizó lo recopilado, mediante gráficos estadísticos, diagramas, fichas técnicas, generando conceptos, criterios y lineamientos que nos ayuden a enfrentar el problema.

A. RECOLECCIÓN DE DATOS (INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL):

TÉCNICA: Consiste en la recolección de información mediante fuentes como: repositorios, página web, boletines, noticias, folletos, libros, periódicos, revista e instituciones públicas y privadas.

INSTRUMENTOS:

- Blokc de notas, archivadores, para registrar la documentación física necesaria de manera ordenada.
- RNE, Reglamento Bioseguridad - Laboratorios, Norma Técnica de Infraestructura Educación Superior NTIE 001-2015–MINEDU.
- Medios informáticos: Laptop y USB, para el almacenamiento y transferencia de la información digital obtenida.
- Fichas de registro, Fichas de observación, Fichas referenciales

B. RECOLECCIÓN DE DATOS (INVESTIGACIÓN DE CAMPO):

TÉCNICA: Consiste en la visita al área de intervención, para verificar el estado actual, en un contexto real, para poder establecer la alternativa de mejor solución en la propuesta arquitectónica.

- Registro fotográfico: Utilizado para evidenciar la investigación.
- Observación: Mediante trabajos de campo, utilizando el diseño de cuadros y fichas para diagnosticar y sustentar la propuesta.

INSTRUMENTOS:

- Planos: Para la ubicación de las áreas propuestas, el estado actual del equipamiento existente y su configuración espacial.
- Cámara Fotográfica: Para el levantamiento fotográfico y registro audiovisual, para el análisis, y la realización del diagnóstico.
- Cinta de medición: Para verificar medidas con la realidad física.
- Elementos cartográficos: Gráficos, imágenes de satélite aéreas.

C. ANÁLISIS DE DATOS

TÉCNICA: Se basa fundamentalmente en precisar la información más objetiva en relación a los indicadores y la variable única para poder dar lugar al desarrollo del marco teórico y contextual.

Procedimientos y diseño estadístico: Clasificar y ordenar las fuentes, conforme a lo descrito en el Capítulo I, iniciando con el proceso de recolección desde la data hasta su procesamiento, análisis, síntesis y diagnóstico.

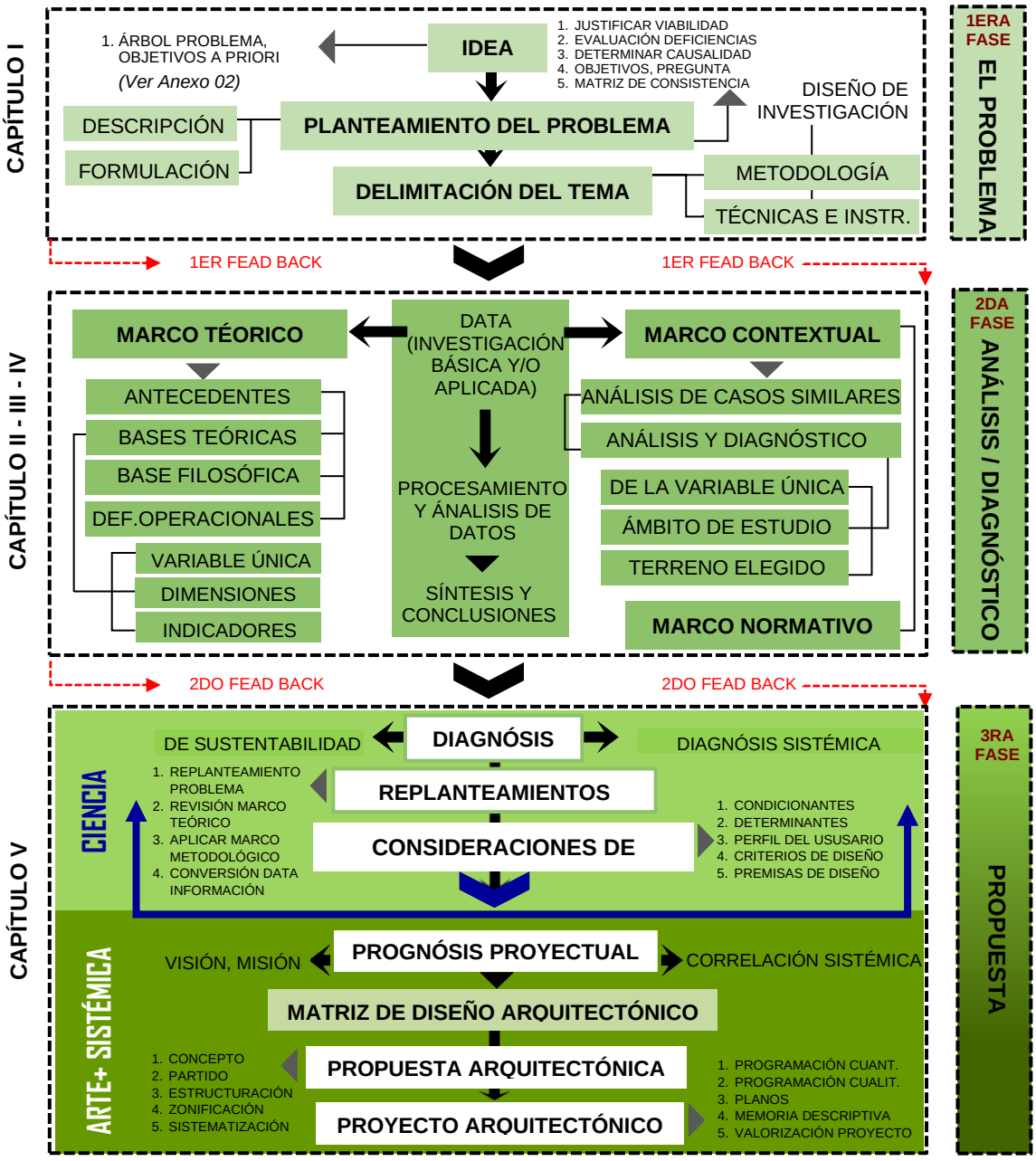
INSTRUMENTOS:

- Esquema metodológico: Para estructurar, organizar, ordenar y clasificar la información fundamental para la investigación.
- Programas digitales (Argüís, Autocad, Archicad): Consiste en la graficación y representación del diseño del proyecto de tesis, utilizando la digitalización de diferentes componentes.

- Hojas de cálculo: Para tabular la información de las fichas técnicas y de observación obtenidas en el trabajo de campo.

1.10. Esquema Metodológico

Figura 2
Esquema metodológico



Nota: Definición histórica y conceptual de arquitectura (Ver Anexo N° 03)
Definición de Arquitectura Trans - (Yabar, 2016), Tesis doctoral (Ver Anexo N° 04)
Esquema de propuesta ARQUIYAJI- (Yabar, 2016), Tesis doctoral (Ver Anexo N° 05)
"Los tipos de investigación científica con enfoque sistémico, en la metodología científica de la arquitectura". Fuente de adecuación: Elaboración propia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Históricos

2.1.1. El laboratorio en las universidades

Según (Martini, 2016) el medio de obtener conocimiento se transforma desde que surgen las primeras universidades, como se detalla a continuación; *En la edad antigua*: Las grandes escuelas enseñaban matemática medicina y astronomía (Museion en Alexandria, Atheneos del mundo helénico, Madrasas árabes) sin contar con laboratorios, dieron inicio a las primeras metodologías. *En la edad media*: Al-Azhar en Egipto año 970 y Al-Karaouine en Fes año 859, fueron dos de las primeras universidades que reemplazaron el tradicionalismo por el pensamiento racional donde el "experimentar" es de vital importancia para adquirir nuevos conceptos por medio del método experimental inductivo. *En la edad moderna*: Giovanni Battista arquitecto italiano, propone la idea de la universidad que incorpora todo tipo de instalaciones y proyecta por primera vez laboratorios como ambientes de función primordial en educación superior. *En la edad contemporánea*: En 1896 John Dewey fundó el Laboratory school en la universidad de Chicago, la cual aborda la innovación educativa con enfoque experimental, considerando que las prácticas de laboratorio ayudan a entender cómo se construye el conocimiento en la comunidad científica. *En el siglo XX*: La investigación se fue tecnificando, los laboratorios dan paso a esquemas más complejos.Por la influencia del avance de la medicina aparecen a su vez en las universidades los laboratorios de química, aportando al estudiante de cierta visión sobre la ciencia.

Tabla 3

Laboratorios en universidades antes del siglo XX

PERÍODO	INSTITUCIÓN O CIUDAD	RESPONSABLE
año 1476	Königgrätz	Wenzel von Troppau
año 1501	Castillo de Stirling, Escocia	John Damian
año 1548	Oberstockstall (cerca de Viena)	Christoph von Trenbach
año 1585	Hradschin, Praga	John Dee, Michael Maier
año 1598	Uraniborg	Tycho Brahe
año 1607	Castillo de Krzepice, Polonia	Michael Sendivogius
año 1615	Marburg	Johannes Hartmann
año 1660	Amsterdam	Johann- Rudolf Glauber
año 1668	Academie des Sciences,París	Samuel Duclos
año 1683	Altdorf, Laboratorium	Johann Moritz Hofmann
año 1683	Chymicum Holmiense, Estocolmo	Urban Hjaerne
año 1748	San Petersburgo	Mijaíl Vasílievich, Lomonosov
año 1749	Glasgow	John Cullen
año 1758	Castillo de Chambord	Conde de Saint-Germain
año 1763	Schemnitz	Nikolaus Joseph von Jacquin
año 1775	Arsenal, París	Antoine Laurent Lavoisier
año 1778	Laboratorio de Vergara	Joseph Proust, Hermanos Delhuyar
año 1780	París	Marquesa de Urfé
año 1787	Laboratorio de Química, Madrid	Pedro Gutiérrez Bueno
año 1794	École Polytechnique, París	Jacques-Elie Lamblardie
año 1801	Royal Institution, Londres	Humphry Davy
año 1806	Göttingen	Johann Friedrich Stromeyer
año 1806	Arcueil (cerca de París)	Claude Louis Berthollet
año 1807	Landshut	Johann Nepomuk Fuchs
año 1807	Edinburgh	Thomas Thomson
año 1812	Laboratorio Químico Prático Brasil	Francisco Vieira Goulart
año 1820	Jena	Johann Döbereiner
año 1820	Wroclaw	Nicolaus Wolfgang Fischer
año 1820	Basilea	Peter Merian
año 1826	Rensselaer Polytechnic Institute	Amos Eaton
año 1827	Giessen	Justus von Liebig
año 1829	Londres	Edward Turner
año 1846	Royal College of Chemistry, Londres	August Wilhelm von Hofmann
año 1863	Musée d'histoire naturelle, París	Edmond Frémy
año 1871	Newark, New Jersey	Thomas Alva Edison

Nota: Fechas de las creaciones de los laboratorios históricos en universidades e institutos. Historia de los laboratorios (Martini, 2016).

Se debe precisar que en América latina la mayoría de universidades disponen de modernos laboratorios, con equipos desde los más avanzados en tecnología para estudios académicos. En el Perú, según el Programa nacional transversal de ciencia y tecnología de materiales 2016 - 2021 en Lima, Trujillo y Arequipa, el equipamiento de laboratorios ha mejorado, aun existiendo una baja calidad de servicios de laboratorios de investigación en el sector público, privado y universidades en general. (CONCYTEC, 2016).

2.1.2. Primeros laboratorios de arquitectura

Surgen como respuesta al rol predominante que la tecnología y los ordenadores estaban tomando en la vida moderna. (Matus et. al, 2020).

En el año 1985 (MIT): Por iniciativa del Arq. Nicholas Negroponte, se funda el MIT (Media Lab dentro de la Escuela de Arquitectura y Planificación), a fin de hacer investigación en la convergencia entre diseño, multimedia y tecnología, perfeccionado estilos de investigación en ideas originales hacia la revolución digital, “inventar el futuro” con aportes al desarrollo de una cultura digitalizada.

Figura 3
Vista superior y panorámica del MIT Media Lab, EEUU



Nota: El MIT Media Lab es un Laboratorio en el Inst. de Tecnología de Massachusetts, se inició del grupo de máquinas de la Esc. Arq., no se limita a disciplinas académicas fijas, se basa en tecnología, ciencia, arte y diseño. (Maximino Matus, 2020).

En el año 2000 (CBA): Se crea el Centro de Bits y Átomos (CBA), surge del seno del mítico Media Lab del Massachusetts Institute of Technology (MIT), en base a la filosofía del curso “Cómo construir casi cualquier cosa”, tomando en cuenta que antes de las redes sociales se plantearon estos laboratorios de creación como espacios donde compartan conocimiento y materialicen ideas.

En el año 2001 (FAB LAB) - EUA: El profesor Neil Adam Gershenfeld, lanzó un curso donde la audiencia desbordó todas las expectativas, por lo que se decidió buscar un espacio permanente para impartirlo, con una aportación de

$13.8 millones de dólares hecha por la Fundación Nacional para la Ciencia de EUA, se abre un espacio de exploración centrado en proveer herramientas digitales de grado industrial a cualquier persona, de modo que ésta pudiera crear lo que quisiera, espacio denominado como Laboratorio de Fabricación, que fue replicado rápidamente en otros países, así nació el primer Fab Lab, que al día de hoy asciende a dos mil sedes distribuidas en todo el mundo.

En el año 2010 (FAB LAB) - América latina: De las 2000 Fab Labs que existen a nivel mundial, 25 están ubicadas en el Perú la mayoría en universidades privadas, pero todas enfocadas en la atención exclusiva de sus alumnos e investigadores. El primer laboratorio de fabricación del país y Latinoamérica se instaló en la Universidad Nacional de Ingeniería en el 2010. Según Benito Juárez Vélez, presidente y fundador de Fab Lab - Perú, el Perú fue el primer país en la región en contar con un laboratorio de manufactura digital, prueba de ello es el Telar Fab, ganador del 1er lugar de diseño Bienal Iberoamericano 2014, como también es pionero en el proyecto de la Fab flotante Amazonas, idea que nace del Perú para el mundo, reconocido por la ONU como uno de los 13 proyectos a nivel global con propuestas concretas. (Belling, 2021)

Figura 4
Instalaciones del Fab Lab BCN, España.



Nota: Red global de laboratorios conectados a la Fab Foundation, cuyo fin es ayudar, optimizar en procesos de creación y aprendizaje compartido. Los fab lab o la programación del mundo físico: Entre bricoleur y el bricole. (Maximino Matus, 2020).

2.1.3. Orígenes y evolución de la prospectiva

La prospectiva como disciplina aparece desde inicios del siglo XX, los primeros estudios de escenarios futuros se desarrollaron en EEUU frenada por la recesión de 1929, es por ello que a partir de 1940 surgen las principales corrientes de opinión de instituciones, ciencia y tecnología. Las escuelas de estudios del futuro, inicialmente consideraban tres enfoques fundamentales sobre la forma de indagar los posibles futuros. Japón fue el primer país que redescubrió la prospectiva, en los ochenta (ver Tabla 4), Europa, Asia y la APEC fueron desarrollando programas de prospectiva.

Tabla 4

Escuelas y enfoques de los estudios prospectivos

PERIODO	1940, 1950, 1960	1970, 1980	1990, 2000
América del Norte	Planificación a largo plazo	Pronóstico tecnológico Planificación por escenarios	Prospectiva Estratégica
Europa: La Unión Europea	Prospectiva Futurología	Prospectiva estratégica Previsión humana y Social	Prospectiva Actividades Prospectivas
Entorno Internacional	Análisis de sistemas	Dinámica de sistemas Vigilancia tecnológica	Pensamiento sistémico Análisis sobre futuros

Nota: J. Medina, (2014). Documento presentado en el curso “Planificación, gobierno y desarrollo”. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Tabla 5

Desarrollo de la investigación en prospectiva, estudio del futuro

	PRIMERA GENERACIÓN	SEGUNDA GENERACIÓN	TERCERA GENERACIÓN	CUARTA GENERACIÓN
Período	1950 y 1960	1970 y 1980	1990 y 2000	2 0 1 0
Principales conceptos	Cambio mediante la tecnología	Apreciación crítica de los cambios sociales	Reconstrucción social, alternativas y resultados ante los problemas	Sostenibilidad e innovación tecnológica
Realce del progreso de la disciplina	Bases Filosóficas metodológicas	Desarrollo de herramientas y instrumentos	Avance en sistemas procesos de aprendizaje y soluciones a cambios	Incremento de competencias en gestión
Prospectiva de gestión	Pioneros en previsión y prospección	Planificación de aprendizaje y formación	Consolidación de centros, redes e institutos	Profesionalismo conexión con la toma de decisiones

Nota: (Medina et. al, 2014). A finales de los años ochenta y principios de los noventa surge una generación que modifica el enfoque de la forma de construir el futuro .

2.1.4. La prospectiva en la historia de la arquitectura

A partir de la incursión y aplicación de los medios digitales en el desarrollo de las etapas de diseño arquitectónico, en el aspecto profesional y académico se encontraron posturas y alternativas para la integración de la tecnología digital, la cual ha generado impactos positivos en la manera de abordar el problema arquitectónico, definiendo interesantes posibilidades en la imaginación y creación arquitectónica. Una idea de Fernández (2014), leída en una publicación de (Cardona L. , 2018 p.28) sostiene que “el pensamiento arquitectónico desde sus orígenes se ha basado en la geometría euclidiana y en los sólidos platónicos, prisma, cilindro, cubo, pirámide, esfera, figuras de arquitecturas de civilizaciones antiguas las cuales se podían identificar claramente como arquetipos únicos y aislados”; la prospectiva siempre estuvo inmersa en la forma de idealizar la arquitectura desde sus inicios y avances.

Tabla 6

La prospectiva de la arquitectura en el siglo XXI

EL GIRO POST - DIGITAL	EL FUTURO DE LA ARQUITECTURA, EL SIGLO XXI
Se incorpora los medios digitales al imaginar, pensar y crear arquitectura, lo cual se denota en la proyección y expresión, al visualizar y representar el espacio arquitectónico.	Con el paso de los años la disciplina arquitectónica en base a principios casi inalterables e inmutables, viene presentando cambios desde tres décadas atrás, en la manera de abordar e iniciar a analizar el problema de diseño manifestado en el espacio (vivienda, edificio, ciudad)
Es partir de los 90 en donde se refleja la inserción de las nuevas tecnologías digitales en el campo constructivo y de la arquitectura, por medio de la simulación e innovación	Con el continuo avance tecnológico, la consolidación y la influencia de lo digital en la relación del confort del usuario, el concepto arquitectónico comienza a dar prioridad a los nuevos modos y estilos, integrando la transformación de los entornos de simulación virtual como lo es el BIG DATA.
PROSPECTIVAS - PERSPECTIVAS	**NUEVA ARQUITECTURA Y LA CIUDAD**
Transformaciones en la construcción y el diseño arquitectónico: 1- En lo visual: 20 años atrás solo se representa en 2D y por maquetas 2- En el objeto arquitectónico: Actual construcción, objeto de eficiencia 3- Proceso de construcción: Aparece la impresión 3D, tecnología digital y la industria constructiva.	Prospectiva: Una cuarta generación o el retro vanguardismo Charles Jencks menciona que a partir de 1920 son seis las tradiciones que rigen la evolución en la arquitectura: 1) Intuitiva: Finaliza en los 60, Arq. Pop (expresionismo) 2) Lógica: Emerge en los 80, se vincula con la ingeniería 3) Inconsciente: Arquitectura (vernácula) corriente popular 4) Autoconsciente: Arquitect. (formalista) corriente clásica 5) Idealista: Corriente racionalista, cibernética 6) Activista: Inicia el constructivismo, antesala al futurismo

Nota: (Cardona, 2018). La arquitectura en entornos digitales. Univ. Católica de Manizales / Univ. de Caldas. https://dh2018.adho.org/prospectiva-de-la-arquitectura

2.1.5. Surgimiento histórico de la tecnología

La evolución y progreso tecnológico va junto al avance de la ciencia, aunque ambos conceptos sean diferentes, la tecnología fabrica objetos para mejorar nuestra calidad de vida en todos los aspectos. (Revilla, 2020). Existen tres grandes corrientes de desarrollo tecnológico, (ver Tabla 7).

Tabla 7
La tecnología según revoluciones y fase de apogeo

SEGÚN FASE	AUGE	CONDICIONES Y DESCRIPCIÓN
Hércules y Atlas Mecánica	Transformación Neolítica	Permanente, sólido - Símbolo: arcilla, tierra Actividad económica: La agricultura
Hefesto y Promoteo Termodinámica	Transformación Industrial	Lo ígneo, cálido - Símbolo: El fuego Actividad económica: La industria
Los ángeles y Hermes Teoría de referencia	Transformación Informática	Lo volátil, virtual, inmaterial- Símbolo: El aire Actividad económica: Los servicios

Nota: Tomado de modelo Serres de (Revilla, 2020). Tecnología para la enseñanza de la historia y las ciencias sociales: evolución, desafíos y nuevas perspectivas.

En el siglo XX se produce un desarrollo tecnológico extraordinario, aparecen los primeros aviones, la electricidad, surge la tecnología nuclear, en el campo de la medicina se experimentan avances y logros que prolongan la edad del hombre y mejoran la calidad de vida, aparece el Internet (1967), e innovaciones tecnológicas como la radio, televisión, el teléfono, laptops, etc.

Tabla 8
Capacidad de investigación según avance tecnológico

PRÁCTICA	TÉCNICAS
Manipulación de los contextos de conocimiento	Sistematización, búsqueda y selección de data, documentación bibliográfica, información e interpretación de datos
Manipulación de métodos, Herramientas y técnicas	Instrumentos y/o metodologías en el diseño y uso de técnicas
Conductos favorables respecto a referentes de investigación	Elementos indispensables característico desde el aspecto de perspectiva en donde inicia la discusión y debate para las posibles soluciones por medios de actitudes rigor y disciplina académica

Nota: Tomado de (Revilla, 2020). El concepto de investigación incluye el desarrollo (I + D), tomando un rol fundamental en el desarrollo y evolución de la tecnología.

2.1.6. La tecnología en la evolución de la arquitectura

La tecnología debe ser considerada una construcción histórica y es que la transformación tecnológica de los últimos 50 años y su acelerado desarrollo ha ocasionado que muchas disciplinas experimenten modificaciones, con la llegada de la tecnología la arquitectura ha sufrido cambios en el ámbito académico y profesional. Hoy en día, el impacto y efecto tecnológico ha modificado la forma de ejercer y trabajar de los arquitectos. “La incorporación de las herramientas digitales en el proceso de diseño es el resultado de los primeros planteamientos relativos a la computación”. (Arteta, 2022).

Tabla 9

Historia de la arquitectura y de las nuevas tecnologías

AÑO	DESCRIPCIÓN
7.000 A.C	**APARICIÓN DE MONUMENTOS ARQUITECTÓNICOS:** La arquitectura más antigua es la que surge a partir de la edad griega, lo cual rige un cambio radical ya que estos estilos aún siguen vigentes, influyendo en los siguientes periodos por sus bases y principios.
AÑOS 60	**ANALIZANDO LA INTERRELACIÓN HOMBRE – MÁQUINA:** Su trabajo simultaneo, origina un nuevo contexto (simbiótico) entre lo humanístico y la nueva tecnología, lo que fomenta la arquitectura utópica integrando la cibernética para idear diseños futuristas.
AÑOS 70	**COMPONENTES Y ELEMENTOS TECNOLÓGICOS:** Los profesionales en arquitectura introdujeron avanzados elementos de la época, de los cuales se fueron desarrollando hasta la actualidad, donde predomina el estilo de una arquitectura sostenible e inteligente.
AÑOS 80	**REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTOS:** Enfocado en la difusión y desarrollo de tecnologías y herramientas de prácticas pioneras como el Sketchpad, lo cual surge de la necesidad del uso de aplicaciones como el Micro Cad e Interact Cad antecesores del software AutoCad 1.0 de versión expuesta en 1982 (programa en constante actualización).
AÑOS 90	**TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA ARQUITECTURA:** Con la revolución tecnológica en el contexto del diseño urbano - arquitectónico, logrando insertar los aspectos, teóricos, prácticos y tecnológicos, marcando un notable avance en la representación de proyectos.
AÑOS 2000	**MATERIALES INNOVADORES DE CONSTRUCCIÓN:** La industrialización y optimización de diseños atractivos y modernos conlleva al uso y aplicación de herramientas que permiten una construcción de estructuras de carácter eficiente, sostenible y/o energético.
SIGLO XXI	**DISEÑO PARAMÉTRICO Y GENERATIVO:** La influencia de medios digitales trasciende en el software CAD, fabricación digital y la implementación de equipos de control numérico, enfocados en la personalización de diseños, prototipos y elementos estandarizados. **SIMULACIÓN VIRTUAL Y MEDIOS HÍBRIDOS:** A inicios del siglo XXI surgen avances de entornos híbridos que promueven el desarrollo y fusión entre lo digital y lo físico, mediante disciplinas de expansión e integración BIM, modelación de diseños geométricos complejos

Nota: (Arteta, 2022). Breve historia de la arquitectura digital. Revista Diseño Urbano &Paisaje, DU&P-N°42. Centro de Estudios Arquitectónicos, Urbanísticos y del Paisaje, http://dup.ucentral.cl/dup_42/jon_arteta.pdf

2.2. Antecedentes del estudio

2.2.1. Antecedentes nacionales

Figura 5

Facultad de arquitectura en el distrito de Chaclacayo, 2021

<table>
<tr><td colspan="5">ANTECEDENTE DE ESTUDIO: TESIS A NIVEL NACIONAL - USMP</td></tr>
<tr><td colspan="5">FACULTAD DE ARQUITECTURA EN EL DISTRITO DE CHACLACAYO, 2021</td></tr>
<tr><td>IMAGEN DEL PROYECTO</td><td colspan="2">  </td><td>CROQUIS DE UBICACIÓN</td><td>  </td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN :</td><td colspan="2">Chaclacayo - Lima, Perú</td><td colspan="2" rowspan="5">TESIS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
<u>OBJETIVO</u>: Proponer una infraestructura que evidencie la identidad de una Facultad de Arquitectura con el método de enseñanza. Integrar al proyecto arquitectónico con la infraestructura ecológica local por medio de espacios complementarios.</td></tr>
<tr><td>AUTOR :</td><td colspan="2">Antonio J. Rodríguez Romero</td></tr>
<tr><td>GRADO :</td><td colspan="2">Tesis de pregrado</td></tr>
<tr><td>UNIVERSIDAD :</td><td colspan="2">Univ. de san Martin de Porres</td></tr>
<tr><td>EXTENSIÓN :</td><td>2.93 ha</td><td>AÑO : 2018</td></tr>
<tr><td colspan="5"><u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>: Actualmente, la escuela de arquitectura no abastece de una infraestructura adecuada a los estudiantes, lo que genera que los estudiantes se perjudiquen. Además, la infraestructura construida original, no contempló, desde un inicio, talleres de diseño para arquitectos, sino para las carreras de ingeniería, lo cual imposibilita a los estudiantes de arquitectura, la divulgación de sus ideas y buscar obtener conocimientos por medio de la interacción en espacios adecuados. Una de las situaciones más críticas, es la falta de calidad espacial de las aulas y laboratorios.</td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>ESTRATEGIAS PROYECTUALES</u>:
Estudio ergonómico: Estimar y proponer el mobiliario apropiado para un estudiante de arquitectura.
Determinante de diseño: El sitio, condiciones de diseño, Programa arquitectónico, Criterios proyectuales de confort térmico, Organigramas de funcionamiento. (Rodriguez , 2018)
Premisas de diseño: Se ha tomado en cuenta la nueva viabilidad. Los nuevos espacios públicos con nuevos mobiliarios. Adecuación de la topografía. Considerar la orientación según normativa SUNEDU.</td><td colspan="2"><u>DESCRIPCIÓN</u>:
Se planteó una infraestructura que tenga condiciones básicas de calidad según SUNEDU, mediante una propuesta arquitectónica de la Escuela de Arquitectura, integrando con la infraestructura ecológica, y fomentar la investigación en los distintos campos de la arquitectura e integrar al distrito de Chaclacayo al PLAN 2035. Se cumple criterios normativos para dimensionamiento. Cálculo de índice de ocupación.</td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>CONCLUSIONES</u>:
- Los ambientes de trabajos deben ser seguros y brindar confort sin perder las dimensiones adecuadas del diseño para una facultad de arquitectura. Además, los criterios de seguridad se sujetan a la normativa vigente del RNE.
- La infraestructura propuesta tendrá en cuenta un diseño ecológico a través de espacios complementarios e imitando referentes de calidad como la Pontificia Universidad Católica del Perú y la Universidad Ricardo Palma.</td><td colspan="2"><u>DIAGNÓSTICO</u>:
- Déficit de espacios adecuados para la escuela de arquitectura cuenta con una gran cantidad de estudiantes que año tras año aumenta.
- La falta de calidad espacial de las aulas y laboratorios, para lograr ser facultad de arquitectura con la mejor infraestructura a nivel nacional, la divulgación de sus ideas y buscar obtener conocimientos por medio de la interacción.</td></tr>
</table>

Nota: (Rodriguez , 2018). Tesis de pregrado de la Escuela profesional de arquitectura Facultad de ingeniería y arquitectura. Repositorio Digital de la Universidad de San Martín de Porres , repositorio.usmp.edu.pe/hande/20.500.12727/4110. (Portal web)

Figura 6

Propuesta de diseño arquitectónico sostenible de un FAB - LAB

<table>
<tr><td colspan="6">ANTECEDENTE DE ESTUDIO: TESIS A NIVEL NACIONAL - UPAO</td></tr>
<tr><td colspan="6">PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SOSTENIBLE DE UN FAB - LAB, CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO EMPRENDEDOR PARA LA CIUDAD DE PIURA, 2021</td></tr>
<tr><td>IMAGEN DEL PROYECTO</td><td colspan="2">  </td><td>CROQUIS DE UBICACIÓN</td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>:</td><td colspan="3">Urb. Miraflores - Piura, Perú</td><td rowspan="5">TESIS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO Y ARTES
<u>OBJETIVO</u>: Diseñar una infraestructura arquitectónica sostenible denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura. (Atoche & Balcázar, 2022)</td></tr>
<tr><td>AUTOR</td><td>:</td><td colspan="3">Heber Samir Atoche Otoya
Alejandra M. Balcázar Barrón</td></tr>
<tr><td>GRADO</td><td>:</td><td colspan="3">Tesis de pregrado</td></tr>
<tr><td>UNIVERSIDAD</td><td>:</td><td colspan="3">Univ. Privada Antenor Orrego</td></tr>
<tr><td>EXTENSIÓN</td><td>:</td><td>13,133.39 m2</td><td>AÑO</td><td>:</td><td>2022</td></tr>
<tr><td colspan="6"><u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>: Como podemos concluir si no se atiende el problema de la realidad de las empresas en el Perú, se perderá la calidad en gestión productiva, debido a que las empresas perderían apoyo y soporte especializado que necesitarán en momentos clave, se perdería la capacidad para innovar, generar trabajo, y bienestar económico y social en la nación. Disminuiría notablemente la capacidad MYPE para competir en entornos de alta exigencia en el mercado internacional, al deteriorarse su capacidad de administración, control, pago y requisitos de clientes y contratistas. Se perdería la oportunidad de mejorar la reactivación económica del país y aumentarían los costos de oportunidad de un entorno laboral.</td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO</u>:
Bloque N° 01 (Auditorio – SUM): Este bloque comprende en el primer el desarrollo del auditorio, en el segundo piso se encuentra el mezanine del auditorio junto a oficinas para administrar a este bloque, en el tercer piso se desarrolla el SUM.
Bloque N°2 (Estacionamiento - Laboratorios - Zona Administrativa - Zona educativa): Se desarrolla La Zona FAB-LAB, oficinas y Salas de Reuniones y Zona Educativa
Bloque N° 03 (Banco - Oficinas – Cafetería): Encontramos el Banco y distintas oficinas y en el segundo y tercer piso comprende la cafetería.</td><td colspan="3"><u>DESCRIPCIÓN</u>:
El proyecto comprende oficinas administrativas, salas de reunión, laboratorios, aulas, comedor y CO-WORK con una altura máxima de tres plantas entre todos los bloques. Para garantizar la seguridad del proyecto se planteó un sistema mixto y elementos estructurales. Se da el diseño estructural propuesto en dirección longitudinal habrá un sistema de inserción y un sistema doble en la distancia más corta, pero la mayoría de las estructuras propuestas serán pilares y vigas con paneles reforzados.</td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>DIAGNÓSTICO</u>:
- Determinar los parámetros arquitectónicos sostenibles adecuados para el desarrollo de la infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.
- Reconocer cuales son los patrones biofílicos necesarios en el diseño de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.
- Definir la aplicación de las leyes de la psicología Gestalt en el diseño formal de una infraestructura denominada Fab-Lab, centro de innovación y desarrollo emprendedor para la ciudad de Piura.</td><td colspan="3"><u>CONCLUSIONES</u>:
- El diseño del CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EMPRENDEDOR es una suma del análisis previo a casos análogos y también al cumplir con los requisitos mínimos de diseño arquitectónico.
- La propuesta del CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO EMPRENDEDOR está diseñada iniciando de la idea: integración de la edificación con el contexto urbano, logrando un equilibrio. Al relacionar el proyecto con el entorno permite no romper el perfil urbano de ciudad.</td></tr>
</table>

Nota: (Atoche & Balcázar, 2022). Tesis de pregrado de la Escuela de arquitectura. Facultad de Arquitectura urbanismo y artes. Repositorio Digital de la Universidad Privada Antenor Orrego, hdl.handle.net/20.500.12759/9211. (Portal web institucional)

2.2.2. Antecedentes internacionales

Figura 7

Laboratorio didáctico para la enseñanza y aprendizaje

<table>
<tr><td colspan="6">ANTECEDENTE DE ESTUDIO: TESIS A NIVEL INTERNACIONAL - UES</td></tr>
<tr><td colspan="6">LABORATORIO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</td></tr>
<tr><td>IMAGEN DEL PROYECTO</td><td colspan="2">  </td><td>CROQUIS DE UBICACIÓN</td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">UBICACIÓN :</td><td colspan="4">San Salvador, El Salvador</td></tr>
<tr><td colspan="2">AUTOR :</td><td colspan="4">Claudia G. Molina Munguía</td></tr>
<tr><td colspan="2">GRADO :</td><td colspan="4">Trabajo de graduación</td></tr>
<tr><td colspan="2">UNIVERSIDAD :</td><td colspan="4">Universidad de El Salvador</td></tr>
<tr><td colspan="2">EXTENSIÓN :</td><td>1216.13 m2</td><td>AÑO :</td><td>2004</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">TESIS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
<u>OBJETIVO</u>: Diseñar un Laboratorio Didáctico de Enseñanza y Aprendizaje para la Escuela de Arquitectura, que permita al estudiante llevar a la práctica y completar el desarrollo de habilidades técnicas - practicas</td></tr>
<tr><td colspan="6"><u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>: Con el fin de mejorar los propósitos educativos que persiguen la enseñanza y el aprendizaje a nivel superior. Esta Escuela de Arquitectura en la auto evaluación del currículum de la carrera, manifestó la necesidad de un laboratorio Didáctico para la Enseñanza y Aprendizaje que permita al estudiante aplicar sus conocimientos a través de la experimentación.</td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>ESTRATEGIAS PROYECTUALES</u>:
Aula de Modelación virtual: Explicación teórica y práctica de paquetes software enfocado a arquitectura
Lab. de tecno construcción 1: Desarrollo practico, para estudio y aplicación de materiales y procesos const.
Laboratorio de tecno construcción 2: Campo.
Taller Fotográfico: Desarrolla habilidades gráficas, por medio de implementación de técnicas fotográfica
Área expositiva: Salón de usos múltiples
Área de servicio y mantenimiento: Bodega, baterías sanitarias, cuarto de equipo audiovisual.
Taller de simulación espacial: Clases expositivas, se diseña y maneja proyectos por medio de modelos espacial - volumetría. Área investigativa: Biblioteca</td><td colspan="3"><u>DESCRIPCIÓN</u>:
El presente trabajo estará dirigido a la población estudiantil y docente de la Escuela de Arquitectura que tenga la escuela en mención, así como la problemática del mismo, auxiliándose en un marco teórico que se verá reflejado en un diagnóstico de información recabada, facilitando la obtención de datos necesarios que ayuden a establecer la conceptualización del proyecto a través de un programa de necesidades y arquitectónico con el que se trabajará para crear la propuesta de diseño que satisfaga mejor a las necesidades que este exige.</td></tr>
<tr><td colspan="3"><u>CONCLUSIONES</u>:
- Se determinó que la necesidad de proponer un nuevo concepto de Laboratorio didáctico para la Enseñanza y Aprendizaje de la Escuela de arquitectura es con el fin de incorporar espacios que permitan mejorar el desarrollo actividades académicas experimentales e investigativos.
- La implementación de un Laboratorio Experimental parte de la necesidad de mejorar y fundamentar los procesos metodológicos académicos que son impartidos a los estudiantes.
- Cabe mencionar que para que el profesional tenga la capacidad de enfrentar las problemáticas espaciales y tecnológicas en el campo laboral, se considera de gran importancia. (Molina, 2004)</td><td colspan="3"><u>DIAGNÓSTICO</u>:
- Desde sus orígenes las instalaciones sus han sido afectadas por factores físicos, sociales y económicos que limitan el desarrollo del plan curricular impartidos.
- Al crear, conservar, difundir la ciencia y cultura se contribuye en el proceso de transformación, promoviendo el desarrollo social, por medio de la investigación científica, la docencia y la proyección social en una constante dinámica de cambio.
- En la actualidad la Escuela de Arquitectura cuenta con un personal docente calificado que se caracteriza por el tiempo de contratación y escalafón que posee.</td></tr>
</table>

Nota: (Molina, 2004). Tesis de pregrado de la Escuela de arquitectura. Facultad de ingeniería y arquitectura . Repositorio Digital de la Universidad de El Salvador , https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/6528/. (Portal web institucional).

Figura 8

Edificio de laboratorios temáticos y talleres de diseño

ANTECEDENTE DE ESTUDIO: TESIS A NIVEL INTERNACIONAL - UCE

EDIFICIO DE LABORATORIOS TEMÁTICOS Y TALLERES DE DISEÑO PARA LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

IMAGEN DEL PROYECTO



CROQUIS DE UBICACIÓN



UBICACIÓN	**:**	Campus UCE -**Quito, Ecuador**		
AUTOR	**:**	Francisco F. Toapanta Simbaña		
GRADO	**:**	Trabajo de graduación		
UNIVERSIDAD	**:**	Universidad central de Ecuador		
EXTENSIÓN	**:**	32000.00 m2	**AÑO :**	2015

TESIS DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA URBANISMO

OBJETIVO: Reestructurar, actualizar y generar nuevos espacios físicos innovadores de la FAU en función de los nuevos modelos de cambios pedagógicos y actividades que se desarrollen para la formación de profesionales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: Actualmente la facultad de Arquitectura posee potencialidades y vulnerabilidades y en función de estas mismas se hace necesario un planteamiento de soluciones, para un mejoramiento y aporte a la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Crear nuevos espacios equipados exclusivamente a ciertas actividades relacionadas directamente con la materia. El nuevo edificio integrará todas las actividades teóricas - prácticas, donde se unificarán las materias relacionadas directamente con la carrera profesional y de esta forma poder realizar actividades prácticas de ensayos, experimentos, construcción de prototipos en menor escala que estén lo más cercano al campo profesional del Arquitecto. (Toapanta, 2015)

TIPOS DE LABORATORIO:

Lab. de arquitectura sustentable: Experimentos de fenómenos ambientales y naturales relacionados a la construcción y el hábitat existente.
Lab. Eco - arquitectura: Enfocado al ruido, ilumina-ción, control contaminación acústica - lumínica.
Laboratorio de hormigones: Realizar ensayos al hormigón en estado fresco y endurecido a partir de normas técnicas que rigen su aprobación.
Laboratorio de metales: Estudio de principales propiedades y características de los metales, para aplicación en la arquitectura y construcción.
Laboratorio de maderas: Elementos más antiguos en la construcción de viviendas y edificaciones.

DESCRIPCIÓN:

Se planteo optimizar, innovar y actualizar el espacio físico académico, mediante una propuesta arquitectónica de un Centro de Laboratorios y Talleres con espacios óptimos y apropiados al estudio de cada tema específico así dando una solución a las necesidades que le faltan a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo y al mismo tiempo generar espacios de encuentro y de descanso como plazas, plazoletas, áreas verdes senderos de integración con el entorno inmediato que lo rodea.

DIAGNÓSTICO:

- Déficit de espacios adecuados para la aplicación de trabajos de ensayos de las materias de ciencia y tecnología así también como espacios de trabajos artísticos plásticos.
- Construir un Centro de Laboratorios y Talleres con espacios óptimos y apropiados al estudio de cada tema específico así dando una solución a las necesidades que le faltan a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
- Reorganización los espacios existentes de la facultad e implementar nuevas instalaciones más eficientes en cada ambiente de aprendizaje.

CONCLUSIONES:

- Proyectar nuevos modelos pedagógicos que trasciendan en los estudiantes de arquitectura para poder observar y entender la facultad del hombre como el ser primordial de creación de un espacio.
- Aplicar nuevos métodos y formas en los proyectos como el diseño ecológico, acústico e industrial etc., nos ayudaría a conceptualizar más nuestros proyectos y lograr tener una edificación con las condiciones confortables para el usuario reduciendo el consumo energético.

Nota: (Toapanta, 2015). Tesis de pregrado de la Escuela de arquitectura. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Repositorio Digital de la Universidad central de Ecuador, file:///C:/Users/TUF/Downloads/T-UCE-0001-0169%20(1).pdf.

2.3. Bases teóricas de la variable única

2.3.1. Laboratorio

Conceptualizado como un medio dinámico de carácter experimental indispensable en el proceso educativo para la construcción de teorías, donde los alumnos rompen paradigmas, resuelven problemas y crean estrategias.

Tabla 10

Descripción de los conceptos de un laboratorio

	DESCRIPCIÓN
DEFINICIÓN	Espacio de aprendizaje y experimentación, en donde se aprende haciendo, relacionando la investigación con la enseñanza, reforzando el valor de la ciencia y la construcción del conocimiento colectivo, por medio de la experiencia, aplicación de metodologías y observación de los tipos de procesos.
OBJETIVO	La finalidad de un laboratorio es la de un espacio facilitador para que los estudiantes realicen investigaciones propias, brindando la posibilidad de comprender conceptos científicos por medio de conjeturas y propuesta de soluciones.
FUNCIÓN	Permitir que los alumnos sean participe del método científico, evidenciando los procesos con la ayuda de instrumentos y equipos que permitan actividades de experimentación, medición de parámetros, comprobación de leyes y teorías, como el comportamiento de materiales, semiconductores conductores, etc.
IMPORTANCIA	Su importancia radica en la recepción de un aprendizaje inmediato que por la experiencia y práctica se vuelve un proceso dinámico, activo y participativo, tanto para ambas partes (alumno - docente).
APORTE	Aplicación del método científico ante la solución de problemas, brindan experiencias tangibles mediante la práctica para un mejor entendimiento, “La práctica sirve a la teoría científica”, mediante estudios empíricos, donde el aprendizaje y la enseñanza son agentes activos en el rol del docente y del alumno.

Nota: Elaboración en base a información de (Ibarra, 2016). Revista: Importancia de los laboratorios en el proceso de aprendizaje. Univers. Politécnica estatal del Carchi.

Tabla 11

Laboratorios según las prácticas de trabajo

TIPO	DESCRIPCIÓN
Laboratorio Deductivo	También identificado como un laboratorio de verificación, cumple en ilustrar, leyes y principios, donde el docente guía mediante un aprendizaje de experiencia estructurada.
Laboratorio Inductivo	El estudiante es quien elabora los principios y conceptos, desde sus propias experiencias ya sean de carácter directas o concretas.
Laboratorio de procesos de ciencia	Su objetivo principal es introducir la práctica de laboratorio, relacionando a la ciencia como una vía de investigación, mediante las instalaciones y equipo necesarios que permiten cuestionar la teoría por medio de la experimentación de casos reales.
Laboratorio de destrezas	Se prioriza el perfeccionamiento y desarrollo de distintas habilidades, es esencial que los docentes y estudiantes controlen las técnicas propias de las diferentes disciplinas
Laboratorio exploratorio	El alumno realiza determinados procedimientos, donde el resultado de los procesos son conclusiones de un trabajo predeterminado.

Nota: Tomado de (Barolli et. al, 2010). Revista Electrónica de Enseñanza. Laboratorio didáctico de ciencias. Fuente de adecuación: Elaboración propia

Tabla 12

Clasificación de laboratorios según sus funciones

CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
Laboratorios de metrología: Se aplica la ciencia que estudia las unidades y medidas define exigencias técnicas de métodos e instrumentos de medida.	Nacional	Identificados en el patrón primario, de especialización e investigación e innovación científica tecnológica
	Intermedio	Ambientes adecuados en áreas académicas, centros de investigación, universidades, institutos.
	Industrial	Se encuentran ubicadas en las instalaciones de cada empresa para la calidad, control y ensayos de arquetipos
Laboratorios Clínicos: Realiza análisis clínicos de prevención, diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades y problemas de salud.	De baja complejidad	Estudian exámenes de rutina, sin muchos instrumentos complejos, de área limitada, para procesar muestras.
	De mediana complejidad	Estudian los exámenes de inmunología y microbiología, cuentan con un equipamiento y estructura superior.
	De alta complejidad	Se centra en realizar, analizar estudios, su infraestructura requiere contar con distintas áreas específicas
Laboratorios Científicos: Es aquel que se fundamenta en las ciencias naturales que a medida que avanza el tiempo tienen sus progresos gracias a los investigadores.	De biología	Examina procesos biológicos, desde el nivel celular, sistemas y órganos, analizados experimentalmente
	De química	Estudia elementos y compuestos utilizando ensayos químicos, analizar teorías y realizar descubrimientos
	De física	Ideal para experimentos con electricidad, electrónica, óptica, que requiere de un nivel de seguridad industrial
	De suelos	Analizan las propiedades desde su utilización en agricultura y ganadería, para optimizar su calidad.
	De calidad de agua	Análisis de agua, apta para el consumo humano, elimina componentes tóxicos potabilización y desalinización,
Laboratorios de investigación y desarrollo La mayoría de laboratorios se encuentran en esta categoría (I + D), sus características varían por el ámbito de investigación y, necesidad experimental	Laboratorio de usuariabilidad	Se estudia el comportamiento de los usuarios ante aplicaciones informáticas
	Laboratorio de idiomas	Disponibles en instituciones mediante el uso de plataformas tecnológicas, para la práctica sintaxis de las reglas gramaticales, en multimedia y entornos digitales
	Laboratorio de bioseguridad	Se limita a los agentes biológicos altamente dañinos, mediante una mezcla cuidadosa de métodos, y equipos especializados

Nota: Datos en base a información de (Barolli et. al, 2010). Revista Electrónica de Enseñanza. Laboratorio didáctico de ciencias, Universidad de Campinas (Brasil). Fuente de adecuación: Elaboración propia

Algunos expertos señalan que las experiencias de laboratorio tendrían que ser el inicio de la enseñanza impartida en las aulas, en el caso del diseño de un laboratorio es de suma importancia las funciones a realizar y las especialidades a desarrollar, para poder proponer respuestas asertivas a las necesidades específicas. Un laboratorio se adecua al área y financiación disponible por lo que la organización de sus espacios no obedece a un patrón determinado, es por ello que son clasificados mayormente según el tipo de práctica y funcionalidad, priorizando el énfasis en el proceso de datos.

2.3.2. Laboratorios desde el enfoque arquitectónico

Dentro del contexto arquitectónico la Bauhaus fue punto de confluencia de modernas y actuales ideas de desafío y diseño de la geometría, siendo el primer concepto de laboratorio - taller experimental, y es que al estudiar arquitectura es necesario interactuar con la realidad, como lo hizo en su tiempo la Bauhaus en 1919 y la Escuela de Arquitectura de la Cooper Unión grupos que en su momento cuestionaron la enseñanza tradicional y para ello precisaron producir nuevas metodologías de aprendizaje. En la carrera profesional de arquitectura, la idea de laboratorio taller se basa a un espacio de descubrimiento y debate sobre los principios de diseño, donde se forma y desarrolla el proyecto desde la conceptualización, proceso de geometrización, teorización, premisas y condicionantes que permiten extraer conjeturas y conclusiones para así poder ser debatidas por el grupo de estudio.

Según la Universidad Politécnica de Catalunya, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, son necesarios los laboratorios de: LABORATORIO DE INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN LA ARQUITECTURA (LITA): Las líneas de investigación son de actividades científicas y técnicas dentro del ámbito de la enseñanza de la arquitectura en el diseño de proyectos LABORATORIO DE URBANISMO (LUB): Se centra en el estudio morfológico y urbano de ciudades, su historia, desarrollo, crecimiento y transformaciones.

El concepto de laboratorio como modelo de enseñanza y aprendizaje desde las aulas universitarias, se asocia desde un punto de vista pedagógico, así mismo varias escuelas de arquitectura en Europa, Norte américa y Sur américa adoptan el concepto “laboratorio”, en distintas áreas académicas:

Tabla 13

Laboratorios arquitectura (España - América del norte)

UNIVERSIDAD	PAÍS	TIPOS DE LABORATORIOS
ETSAM – ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE MADRID		
UPM Universidad Politécnica de Madrid **(PÚBLICA)**	ESPAÑA (Madrid)	Laboratorio de vibraciones y acústica, utilizadas a la edificación al Medio Ambiente y al Urbanismo Laboratorio de Estructuras Laboratorio de Materiales de construcción FABLAB - Laboratorio de Fabricación Digital
ETSAG – ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE GRANADA		
UGR Universidad de Granada (**PÚBLICA)**	ESPAÑA (Granada)	Laboratorio de fabricación y prototipado - MAKERSPACE Laboratorio de cine y arquitectura - LABCINEARQ Lab. para el levantamiento y modelización del patrimonio arqt. Laboratorio de Tecnología en construcción
ETSAB – ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA		
UPC Universidad Politécnica de Cataluña **(PÚBLICA)**	ESPAÑA (Barcelona)	Laboratorio de Maquetas - LABMAQ Lab. de Innovación Virtual Modelando la arquitectura de Ciudad Laboratorio de Urbanismo de Barcelona - LUB Laboratorio de fotografía Taller de Estudios Lumínicos Laboratorio de impresión - CTRL + P
ETSAP – ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA CAMPUS DE PAMPLONA		
Universidad de Navarra **(PRIVADA)**	ESPAÑA (Pamplona)	Laboratorio de Arquitectura y edificación - ARCHLAB Laboratorios de materia y forma Laboratorio de ensayos y zona de maquetas
INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN Y ARQUITECTURA		
Universidad de Bolonia de Italia **(PÚBLICA)**	ITALIA (Emilia - Romaña)	Modelado Digital y Representación Virtual - DIMORE Laboratorio de Fotografía Sist. de infor. y lab. para documentación de proyectos - SILAB Lab. de imagen del departamento de medios digitales Laboratorio de Modelos y Prototipos
ETPP – ESCUELA TÉCNICA, PLANIFICACIÓN Y PRESERVACIÓN		
Universidad de Columbia **(PRIVADA)**	EEUU (New York)	Laboratorio de extracción Laboratorio de ciudades post conflicto El Laboratorio de Comunidad Urbana y Equidad en Salud Laboratorio de vivienda
COLEGIO DE ARQUITECTURA Y DISEÑO AMBIENTAL		
Universidad Politécnica de California **(PÚBLICA)**	EEUU (California)	Lab. Colaborativo Integrativo-Interdisciplinario de Diseño Digital Laboratorio de Prácticas Experimentales Laboratorio de fabricación digital - DFAB Laboratorios de computación CAED Laboratorio de innovación de materiales
FACULTAD DE ARQUITECTURA		
UNAM Universidad Nacional Autónoma de México **(PÚBLICA)**	MÉXICO (Ciudad de México)	Lab. de Arquitectura, Diseño y Tecnología Experimental - LATE Laboratorio de Materiales y Sistemas Estructurales - LMSE Laboratorio de Entornos Sostenibles - LES Laboratorio de Estructuras Ligeras - LE Lab. de procedimientos y sistemas constructivos tradicionales Laboratorio de Editorial de Arquitectura (LEA) Laboratorio de Movilidad e Infraestructura Verde Laboratorio de vivienda

Nota: Página institucional oficial de las universidades – portal web. Fuente de adecuación: Elaboración propia

Tabla 14

Laboratorios de arquitectura (América del sur)

UNIVERSIDAD	PAÍS	TIPOS DE LABORATORIOS
FACULTAD DE ESTUDIOS URBANOS, ARQUITECTURA Y DISEÑO		
UC Universidad Pontificia Católica de Chile **(PRIVADA)**	CHILE (Santiago de Chile)	Laboratorio de biofabricación UC Laboratorio de Fotografía Laboratorio de Iluminación Laboratorio de modelos y prototipos Laboratorio de prototipos gráficos Laboratorio de Sustentabilidad
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO		
UCHILE Universidad de Chile **(PÚBLICA)**	CHILE (Santiago de Chile)	Laboratorio de CNC Laboratorio de medio ambiente Laboratorio de computación Laboratorio para urbanismo
FAU - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO		
USP Universidad De São Paulo **(PÚBLICA)**	BRASIL (São Paulo)	Lab. de Modelos, Pruebas Experimentos Constructivos, LAME Laboratorio de modelos tridimensionales - LABTRI Laboratorio verde - LAV Laboratorio de confort ambiental y eficiencia energética Laboratorio de diseño de Arquitectura Fluvial Urbana Laboratorio de vivienda y asentamientos humanos LABHAB Laboratorio de Geo información y producción bases digitales Laboratorio de Recursos Audiovisuales - LRAV
FAD - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO		
PUJ, Pontificia Universidad de Javeriana **(PRIVADA)**	COLOMBIA (Bogotá)	Laboratorio de Taller de Modelos y Prototipos Laboratorio de Taller de Maquetas Laboratorio de Tecnología Laboratorio de Pruebas de Producto y Usabilidad
ARQ/ DIS - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO		
UNIANDES Universidad de los Andes **(PRIVADA)**	COLOMBIA (Bogotá)	Laboratorio de fabricación digital - FABLAB Laboratorio de medios digitales - MEDIALAB Laboratorio construcción y medio ambiente - ENVLAB Laboratorio de materiales y procesos
FACULTAD DE ARQUITECTURA		
UNAL Universidad Nacional de Colombia **(PÚBLICA)**	COLOMBIA (Medellín)	Lab. de artes plásticas Lab. de construcción Lab. de fabricación digital – FABLAB UNAL Lab. de producción digital y documental Lab. de producción virtual y graficación
UPC - FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO		
UPC Universidad Pi-loto Colombia **(PRIVADA)**	COLOMBIA (Girardot)	Laboratorio de urbanismo Laboratorio de diseño Laboratorio de tecnología Laboratorio de ambientes sostenibles
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO		
UBA Universidad de Buenos Aires **(PÚBLICA)**	ARGENTINA (Buenos aires)	Laboratorio de fabricación digital y prototipado rápido FABLAB Lab. medios digitales, interfaz interactiva, entorno inmersivo Lab. de nuevos materiales y materiales híbridos - MATLAB Laboratorio de Estudios Bio ambientales Lab. de modelos urbanos, dinámicas sociales URBANLAB

Nota: Página institucional oficial de las universidades – portal web. Fuente de adecuación: Elaboración propia

2.3.3. Prospectiva

Se define como la ciencia que analiza y estudia el futuro bajo la postura que el futuro aún no existe, se concibe como una disciplina intelectual que conlleva a tomar decisiones y acciones considerando los escenarios posibles.

Tabla 15

Descripción de los conceptos de prospectiva

	DESCRIPCIÓN
DEFINICIÓN	Disciplina de visión dinámica, global y sistémica que explica los probables futuros, considerando la información más relevante del presente y del pasado, de manera que reduce la incertidumbre, guía la acción actual y conduce a un futuro conveniente, es una actitud y una actividad (método), que muestra escenarios contrastados.
OBJETIVO	Proyectar escenarios óptimos e ideales, que se empleen como patrón referencial para posibles comparaciones, desarrollar las tendencias que logren alcanzar oportunidades a partir del análisis estimando las consecuencias, definir estrategias específicas por medio de resultados y acciones para lograr los planes idóneos.
CARACTE-RÍSTICAS	La prospectiva trabaja desde una perspectiva sistémica, holística, compleja e interdisciplinaria, con un proceso sistemático y continuado en el tiempo, considerando que el futuro se moldea desde el presente, teniendo en cuenta que pensar en el futuro significa situarse en un plano de amplia reflexión.
IMPORTANCIA	Permite a la ciencia preveer los problemas obteniendo el futuro de acuerdo a lo planeado, su importancia radica en lo fundamental y necesario que es planificar y construir posibles futuros, anticipándonos y evitar así escenarios no deseados, utilizada para explorar las posibles evoluciones futuras de organizaciones, sectores comerciales, empresas de producción, instituciones públicas y privadas, permitiendo visualizas el futuro a mediano y largo plazo.
APORTE	La prospectiva se emplea directamente por medio de las siguientes competencias: (Territorial, urbana, en seguridad, en organización, competitividad, en el ámbito científico, de innovación y tecnológico); mediante los recursos del estudio y análisis del futuro en respuesta a las diferentes aplicaciones descritas.

Nota: Tomado de (Mera, 2015). Revista colombiana de humanidades, Análisis. ISSN 0120-8454. “Pensamiento prospectivo: visión sistémica de la construcción del futuro”.

Tabla 16

Clasificación de la prospectiva

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	UTILIDAD
Prospectiva sistémica, exploratoria, o cognitiva	Radica en el trabajo y ejercicio de indagar los posibles futuros partiendo del estudio del contexto en pretérito de re-trospectiva, con la caracterización de disposiciones del desarrollo del presente, tomando en cuenta la delimitación de circunstancias y cambios de sucesos que rigen el futuro.	Detecta nuevas tendencias y contra tendencias de desarrollo progresivo, precisando continuidades, bifurcaciones y rupturas del entorno de variables (factores y/o actores), identificando los probables futuros. Facilitando el reconocimiento en el momento del registro de competencias.
Prospectiva estratégica, normativa o programática	El desarrollo de este tipo de prospectiva pretende reestructurar el recorrido que conlleva el alcance de todos los objetivos deseados, considerando lo presente hacia lo futuro, las estrategias se conciben en función a los objetivos empleados.	Se dirige fundamentalmente a la toma de decisiones, lo que permite reestructurar visiones de todos los futuros esperados, elaborando patrones de estrategias lógicas y colectivas que intervienen en la mejora de la calidad de las decisiones.

Nota: Tomado de (Luján & Salas , 2009). Revista electrónica de investigación. “Enfoques teóricos y definiciones de la tecnología educativa en el siglo XX”.

Tabla 17

Principios fundamentales de la prospectiva

	DESCRIPCIÓN
Apertura al futuro	Incentiva a la exploración de posibles futuros, sin tomar en cuenta la condición de un futuro predictivo, se concluye que el porvenir no se encuentra predeterminado puesto que conlleva distintas direcciones, en ejercicio y función de las elecciones tomadas.
Libertad y elección de un futuro deseable	Se refiere a las alternativas que suponen tener las posibilidades de elegir futuros favorables y deseables, en este caso se debe considerar las visiones a futuro y la influencia que tienen estas en la toma de decisiones.
Globalidad	Busca conectar y establecer los vínculos entre lo externo y/o interno de todo un sistema, cómo se van concediendo sus interdependencias e interacciones.
Carácter dinámico	Conlleva un aprendizaje continuo de adaptación y renovación frente al cambio social, considerando una alta competencia en la capacidad de instrucción y enseñanza.
Carácter científico	Considera que el futuro no es materia experimental en el sentido principal de que no es predecible, ni repetible, por lo tanto, no tiene condición de ser parte de la ley universal, el carácter científico de prospectiva reside desde su metodología.
Complejidad	Se identifica por ser parte de una visión integral, aplicada al contexto de realidades alternas, lo cual considera varios enfoques, propios de una disciplina tradicional.
Multi, inter y Transdis-ciplinario	Involucra el conocimiento de saberes en base a teorías comprobadas, como lo es el uso de las metodologías de Delphi aplicando la sociología y matemáticas, es por ello que la prospectiva se caracteriza por tener de visión holística y sistémica.
Democracia y participación	Se interactúa con los actores que están involucrados y todas las fases de comunicación, preparación, diálogo y animación, entre otros contextos sociales, de los cuales determinan cada elemento a avaluar.
Coordinación Técnico - política	Se integran múltiples factores y/o actores que participan en el aspecto político, contexto en el cual se debaten conjeturas y producen hipótesis, con los instrumentos, base de datos y herramientas necesarias para preparar los programas de acción.
Carácter normativo	Se plantea futuros gratos que constituyen una obligación para la comunidad, fundado en el reconocimiento de la manifestación e influencia de las visiones y valores que repercuten en la elaboración o proyección de los estudios determinados.
Orientación a resultados	Empleada en prácticas de contextos específicos que suponen el logro de resultados oportunos y concretos según la orientación de la praxis de los estudios realizados.

Nota: Elaboración en base a información obtenida de (Máttar, 2013). Prospectiva y desarrollo: el clima de la igualdad en América Latina y el Caribe a 2020.

Bajo los conceptos descritos líneas arriba, se define a la prospectiva desde esta investigación; como aquella que inicia en un posible pensamiento utópico y que se materializa mediante un proceso de planeación, facilitando alternativas para obtener resultados que se concretan bajo lo visionado, es una disciplina compleja, sistémica, holística y metodológica que está en continua evolución. Por el estudio de posibilidades del porvenir, la prospectiva descifra los deseos de futuro y esclarece a quien la aplica en las decisiones del presente, las cuales sistemáticamente a largo plazo en ciencia, economía, sociedad y tecnología son identificadas en áreas de investigación estratégica.

2.3.4. Arquitectos prospectivistas

La arquitectura en todo su esplendor (enseñanza, práctica y aplicación), se encuentra en proceso de transformación y evolución constante, (Ver Tabla 18), que inicio desde un tradicional pensamiento arquitectónico como la geometría euclidiana y sólidos platónicos, hasta nuevos arquetipos y corrientes modernas de vanguardia deconstructivista. El profesor y arquitecto Phil Bernstein de Yale University proyecta el futuro de la arquitectura por medio de avatares que evalúan el comportamiento de los usuarios y analizan los entornos construidos de forma virtual, desde la presentación del Big Data, cuyo sistema ha transformando la forma de trabajo de los arquitectos en términos de diseño y graficación, el uso de las potencias de realidad virtual y Big Data, influye en la práctica y avance arquitectónico.

Tabla 18

Arquitectos de postura prospectivistas

	DATOS	POSTURA
Arq. Phillip Bernstein	(New Haven, Estados Unidos); Miembro colaborador de Autodesk, profesor de Práctica Profesional en Yale University (2011). Co Editor de (Construir el futuro): "Reestructuración del trabajo en arquitectura", como también de "BIM en Academia", actual integrante emérito del "Consejo de Futuros del Diseño", fue presidente del (AIA) – comisión nacional del Instituto Americano de Arquitectos.	La prospectiva es una visión de la arquitectura futura, la cual es un proceso nuevo en desarrollo de convergencia emergente, ya que actualmente en Latinoamérica se demuestra un interés en la idealización de conceptos fundados en modelos de innovación por medio de las oportunidades y posibilidades que nos brindan las tecnologías digitales, ya que su aplicación ofrece un mejor desenvolvimiento de la arquitectura ante las expectativas de un mundo de cambio constante.
Arq. Carina Nalerio	(Montevideo, Uruguay); Trabaja en prospectiva desde el 2004. Prospectivista y consultora en TRESESCALAS 3E. Fue consultora en Prospectiva, en la Presidencia de la República, Uruguay. Enseña desde hace 20 años Arquitectura /Urbanismo	La Prospectiva trata de mirar desde el futuro que queremos, cómo actuar en el presente lo que permite poder entender lo que está sucediendo hacia ese lado. En la arquitectura se relaciona como un proceso de metamorfosis de los factores que intervienen en el presente hacia una nueva perspectiva construida en base a lo deseado.
Arq. L. Garrido	(Albacete, España); Formación y actividad multidisciplinar y holística, de carácter renacentista, Dr. Arquitecto, Dr. Ingeniero Informático, Máster en Construcción, y Máster en Urbanismo.	La prospectiva, es una disciplina que modula la actividad diaria en todos los aspectos; por lo tanto, en la arquitectura, se visualiza un nuevo paradigma ecológico, que permite diseñar, construir mediante una trascendencia futura.

Nota: Elaboración en base a información de (Garrido, 2020). La ciencia prospectiva. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

ARQUITECTURA AMBIENTAL (PROSPECTIVA DESDE EL MEDIO AMBIENTE): Si hablamos de prospectiva en arquitectura, es importante destacar la orientación a la protección del medio ambiente, puesto que este, es un tema de preocupación mundial, donde el diseño arquitectónico debe priorizar un carácter eco amigable. La Prospectiva Ambiental, es una aplicación del enfoque y método de la prospectiva estratégica, con énfasis sistémico y transdisciplinar en el estudio integral del ambiente. Este concepto ha generado la aplicación y adaptación de instrumentos novedosos en el análisis y estudio del medio ambiente, bajo un contexto integral y de enfoque metodológico como línea de investigación.

Tabla 19

Universidades que aplican temas ambientales en arquitectura

	DESCRIPCIÓN
Universidad de Camagüey (CUBA)	En la facultad de arquitectura, las asignaturas tienen aspectos medioambientales muy integrados, (Acondicionamiento Ambiental, microclima urbano y conocimiento de algunas eco técnicas)
Universidad de Manchester (REINO UNIDO)	Escuela de arquitectura, existe una línea curricular Medioambiental que se constituye en especialización, con cuatro áreas: Materialidad, Bioclimática, Paisaje – urbanismo y Continuidad y cambio climático
Kitakyushu University (JAPÓN)	En el 2001 un nuevo Curriculum basado plenamente en la integración de la temática medioambiental, se desarrolla un Curriculum más próximo a la ingeniería civil que a la arquitectura
Universidad de Sevilla (ESPAÑA)	La escuela de arquitectura de Sevilla lleva 20 años introduciendo temas medioambientales, mostrado interés en los diferentes asignaturas y componentes del Curriculum académico.
Universidad de California (BERKELEY)	La facultad de arquitectura involucra los temas medio ambientales, relaciona y asocia los centros de investigación, departamentos de ciencias constructivas, introduciendo el concepto de sostenibilidad en términos generales.

Nota: Tomado de (López, 2005). Tesis doctoral: Ámbitos de investigación en la energía y el medio ambiente en la arquitectura. Universidad Politécnica de Cataluña.

La arquitectura como disciplina influye e interviene en el aspecto medio ambiental, la adecuación al uso de las demandas actuales asegura la correcta aplicación de recursos generando soluciones a los problemas ambientales, es por ello que hace años se vienen incorporando y realizando acercamientos dentro del marco arquitectónico en numerosas universidades.

2.3.5. Tecnología

La tecnología dota a los alumnos de los saberes necesarios para que se vinculen rápidamente con las TIC y así puedan sacar provecho en el desarrollo académico, estas herramientas son necesarias para el aprendizaje, más aún en una sociedad que está sometida a cambios constantemente.

Tabla 20

Descripción de los conceptos de tecnología

	DESCRIPCIÓN
DEFINICIÓN	Conjunto de técnicas y teorías que logran el aprovechamiento inmediato del saber científico, siendo este un sistema de hechos de rigor investigativo, dirigido a la transformación de elementos concretos que permiten resultados eficientes, en todo el campo y contexto de la investigación, planeación y diseño.
OBJETIVO	Siendo esta una disciplina prescriptiva, la función de la tecnología es convertir el entorno social y natural para materializar, satisfacer y mejorar el desenvolvimiento del ser humano y sus necesidades, adaptando todas las nuevas tecnologías mediante la recopilación de datos, revolución del aprendizaje y aplicación de dispositivos.
CARACTE-RÍSTICAS	Presenta características como integración al cambio, especialización y discontinuidad, puesto que la tecnología se encuentra en varios contextos (educación, trabajo, medios de comunicación, medicina, etc.), ámbitos sujetos a transformaciones que generan productividad y desarrollo económico lo cual aporta positivamente a la investigación.
IMPORTANCIA	En el proceso de enseñanza - aprendizaje, la tecnología juega un papel importante, siendo fundamental en la concepción de un siglo contemporáneo a pesar de sus desventajas esta se volvió esencial en el progreso funcional de la sociedad, la ciencia y la tecnología buscan el desarrollo y la solución de problemas en los ámbitos de servicios, productos, herramientas y demás medios, su impacto afecta de manera positiva y negativa en el entorno social siendo primordial su aplicación en el día a día.
APORTE	La tecnología brinda múltiples beneficios a la sociedad, como lo son los avances en la investigación científica, beneficios de la comunicación global, eficiencia del aprendizaje, promueve la sustentabilidad, brinda nuevas salidas profesionales, fácil acceso de información, como también el análisis y procesamiento de datos BIG DATA.

Nota: Tomado de (Hernández, 2017). Revista psicología educativa: Propósitos y representaciones. “Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas”.

Tabla 21

Enfoque sobre la tecnología

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Enfoque instrumental	Se conceptualiza a la tecnología propio de un carácter instrumentista por percibir una visión arraigada en el entorno cotidiano, considerando que las tecnologías son herramientas construidas en base a la diversificación de tareas.
Enfoque cognitivo	Tomando en cuenta que la ciencia en base al criterio de perspectiva diferencia a la tecnología de la técnica, desde esta posición se permite lograr una gestión que influye en la planificación, razonamiento y procesamiento de datos.
Enfoque sistémico	Propone una tecnología que no depende de la ciencia, ya que se estima como un producto de sistemas complejos en agentes y unidades que transforman a la tecnología, siendo la innovación uno de los factores fundamentales para su marco metodológico.

Nota: Tomado de (Luján & Salas , 2009). Revista electrónica de investigación en educación. Enfoques teóricos y definiciones de la tecnología educativa en el siglo XX.

Tabla 22

Clasificación de la tecnología

	DESCRIPCIÓN
Tecnología flexible	Infiere a la extensión de la tecnología en conocimiento técnico, máquinas, herramientas materias primas mejorando su desarrollo e innovación.
Tecnología fija	Considerando aquella tecnología que no puede ser empleada en todos los productos, componentes y servicios ya que elemento en el que se usa no cambia continuamente.
Tecnología blanda	Engloba los conocimientos en los ámbitos de organización, comercialización, administración, emplean métodos de interacciones sociales.
Tecnología de equipo	El concepto aplica más al sector de industria, donde el progreso y desarrollo lo genera el proveedor de la materia prima, como también el propio fabricante.
Tecnología de producto	En base a las necesidades, conocimiento, especificaciones y características del mercado, es que se transforma y construye el producto de mayor demanda.
Tecnología dura	Se refiere a conocimientos y aspectos netamente técnicos en procesos constructivos que transforman la materia prima para fabricar diferentes objetos.
Tecnología limpia	Son aquellas que no contaminan y su vez no perjudican el medio ambiente, ya que emplean recursos y medios naturales (renovables – no renovables), su finalidad es reducir los impactos negativos medio ambientales, no generando efectos consecuentes ni perturbar el equilibrio en el sistema natural.
Tecnología de materiales	Incluye las disciplinas (físicas, químicas, bioquímicas y biológicas), en el sector de construcción, eléctrico, espacial, nuclear, bioingeniería, agronomía, etc.
Tecnología sociales	Incluye las disciplinas (psicosociológicas, psicológicas, sociológicas y económicas), en el sector de sociología, urbanismo, psicología industrial, comercio, etc.
Tecnología de sistemas	Conceptualizada como aquella teoría autómata de información en sistemas lineales, teorías de la optimización y control de procesos interdisciplinarios.

Nota: Elaboración en base a información de (Hernández, 2017). Revista psicología educativa: Propósitos y representaciones. Fuente de adecuación: Elaboración propia

IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: La integración de las tecnologías en la educación superior involucra métodos didácticos que refuerza el aprendizaje y la enseñanza, es relevante evaluar como intervienen las nuevas tecnologías en el ámbito universitario, desde el aspecto pedagógico la tecnología posibilita el diseño y creación de nuevos sistemas educativos que generan nuevas líneas de estudio, cambiando el estilo de aprendizaje donde el alumno de pregrado crea e innova.

La arquitectura y construcción no son ajenos a los cambios de avances tecnológicos, la tecnología actual se integra en el diseño, construcción y mantenimiento de edificios y demás variantes que intervienen en el diseño, con el fin de optimizar los procesos y mejorar la calidad de los proyectos.

2.3.6. Tecnología en la arquitectura

Hoy en día los arquitectos adecuan su forma de trabajo según las nuevas tecnologías, adaptando la idea de forma, diseño y función, lo cual facilita los procesos constructivos, considerando que la tecnología en la arquitectura tiene un rol muy importante, como se describe (Ver Tabla 23), las novedades vanguardistas varían el escenario arquitectónico de la actualidad.

Tabla 23

Avances tecnológicos en la arquitectura

	DESCRIPCIÓN
Drones en la construcción	Los drones pueden crear un espacio de forma 3D, antes de construir el proyecto, el drone permite grabar toda la amplitud del terreno para estudiar, analizar y visualizar con detalle las condicionantes y así optimizar las posibles opciones constructivas
Impresión 3D	Permite disminuir el impacto ambiental y aprovechar los recursos, para elaborar las piezas de la propuesta arquitectónica o proyecto es necesario este tipo de tecnología, empleando la impresión en 3D a base de solo los planos principales.
Arquitectura sostenible	La protección del medio ambiente en la actualidad está sujeta a los cambios e integración de la arquitectura, como lo son las viviendas sostenibles, elementos bioclimáticos, edificios inteligentes, uso de materiales poco contaminantes, por medio de procesos constructivos que ocasionen el menor impacto.
Domótica	Con el objetivo de lograr el confort en los usuarios, se emplea este tipo de arquitectura de alta inteligencia que logra manifestar el control electrónico de los elementos de la vivienda, brindando climatización, seguridad, acondicionamiento con la finalidad de lograr el mayor bienestar posible.
Realidad virtual y tecnología BIM	Permite presentar el proyecto en 3D, agregando el concepto BIM se logra hacer una idea del factor (costo, tiempo y presupuesto) y así poder obtener la eficiencia en el planeamiento y modelado virtual de la infraestructura.
Arquitectura Robótica	Se emplean mecanismos para realizar los trabajos de mayor peligro como lo es la demolición y tecnologías que mejoran la productividad y maximizan resultados.

Nota: Tomado de (Structuralia, 2018). Arquitectura y Edificación. Seis innovaciones que han revolucionado el sector de la Arquitectura.

El desarrollo tecnológico que ha sufrido la sociedad en los últimos 50 años y su creciente evolución en el contexto arquitectónico, es un factor que influye de manera ventajosa como perjudicial con respecto a la conservación del medio ambiente; puesto que juega un rol fundamental en las actividades de las personas, que día a día producen contaminación, ya sea acústica, atmosférica, térmica, lumínica, etc. La tecnología puede destruir o conservar el medio ambiente; por el alto grado de contaminación los recursos son cada

vez más arrasados por la tecnología; aun así, es utilizada para tratar el agua, recuperar los suelos, cultivar sin degradar, generar energía limpia y entre otros; que a su vez está siendo aplicados en la arquitectura, por medio del diseño (Ecológico, Bioclimático, Autosuficiente, Sustentable, e Inteligente).

Es imprescindible que, en el proceso de enseñanza de la carrera profesional de arquitectura, se apliquen las tecnologías necesarias que de acuerdo a la realidad y época actual son fundamentales en todo tipo de aprendizaje, con el propósito de formar profesionales de un alto nivel de competencia, de conciencia crítica y transformadora, ya que en la carrera de arquitectura dominar las tecnologías para aplicarlas en la formulación, diseño, gestión, planificación y ejecución de proyectos es de vital importancia.

Tabla 24

Tecnologías que intervienen en la carrera de arquitectura

TECNOLOGÍAS	CURSO / ASIGNATURA	COMPONENTES
De expresión y diseño arquitectónico	- Fundamentos del dibujo - Fundamentos del diseño - Taller de Diseño - Análisis Arquitectónico - Instalaciones de Interiores	- Fabricación Digital - Prototipado, impresión 3D, digitalización - Corte, grabado y marcado laser - Diseño ergonométrico - Soldadura, pintura y escultura
En sistemas estructurales	- Matemática, Física I, Estática - Orientación Estructural - Diseño de Estructuras - Estandarización y construcción Prefabricada	- Simulaciones y pruebas sísmicas - Pruebas según aplicación de fuerzas - Pre dimensionamiento de sistemas tradicionales, mixtos y ligeros - Tecnología constructiva
En materiales de la construcción	- Tecnología de Materiales - Resistencia de Materiales - Sistemas Constructivos - Construcciones en madera y acero	- Resistencia y deformación - Materiales prefabricados y de biofabricación - Pruebas y ensayos de materiales
De producción documental	- Apreciación crítica del arte - Fotografía - Recursos audiovisuales - Diseño Industrial	- Fotografía y fotogrametría con drones - Producción digital y/o documental - Presentación de paneles del proceso de diseño de proyectos arquitectónicos
De realidad virtual especializadas en arquitectura	- Geometría Descriptiva - Nuevas técnicas de expresión - Expresión Arquitectónica - Diseño de interiores	- Software y Hardware - Programas / paquetes especializados - Programas de dibujo técnico - Vistas 2D y 3D, BIM (Realidad Virtual)
De temas medio ambientales	- Ecología y ambiente - Arquitectura Bioclimática - Gestión Ambiental - Iluminación, ventilación y acústica - Edificios ecológicos - Desarrollo urbano sostenible	- Energías renovables - Bioclimática y diseño sostenible - Eco ambientalismo, trasferencia de calor - Iluminación natural y artificial - Estudio de ventilación en edificaciones - Estud9io acústico y vibraciones

Nota: Elaboración propia.

2.3.7. Prospectiva tecnológica

Según (Riascos , 2012) para ciencia y la innovación tecnológica, la prospectiva tecnológica se enfoca en tecnologías y tendencias de investigación totalmente nuevas, es una conjugación de creatividad, visiones y pensamientos en diferentes escenarios opcionales, para lograr esbozar el futuro a largo plazo por medio de la reflexión estratégica y lineal que guía un futuro construible, por ello que destacan los siguientes aspectos.

Tabla 25

Aspectos generales de la prospectiva tecnológica

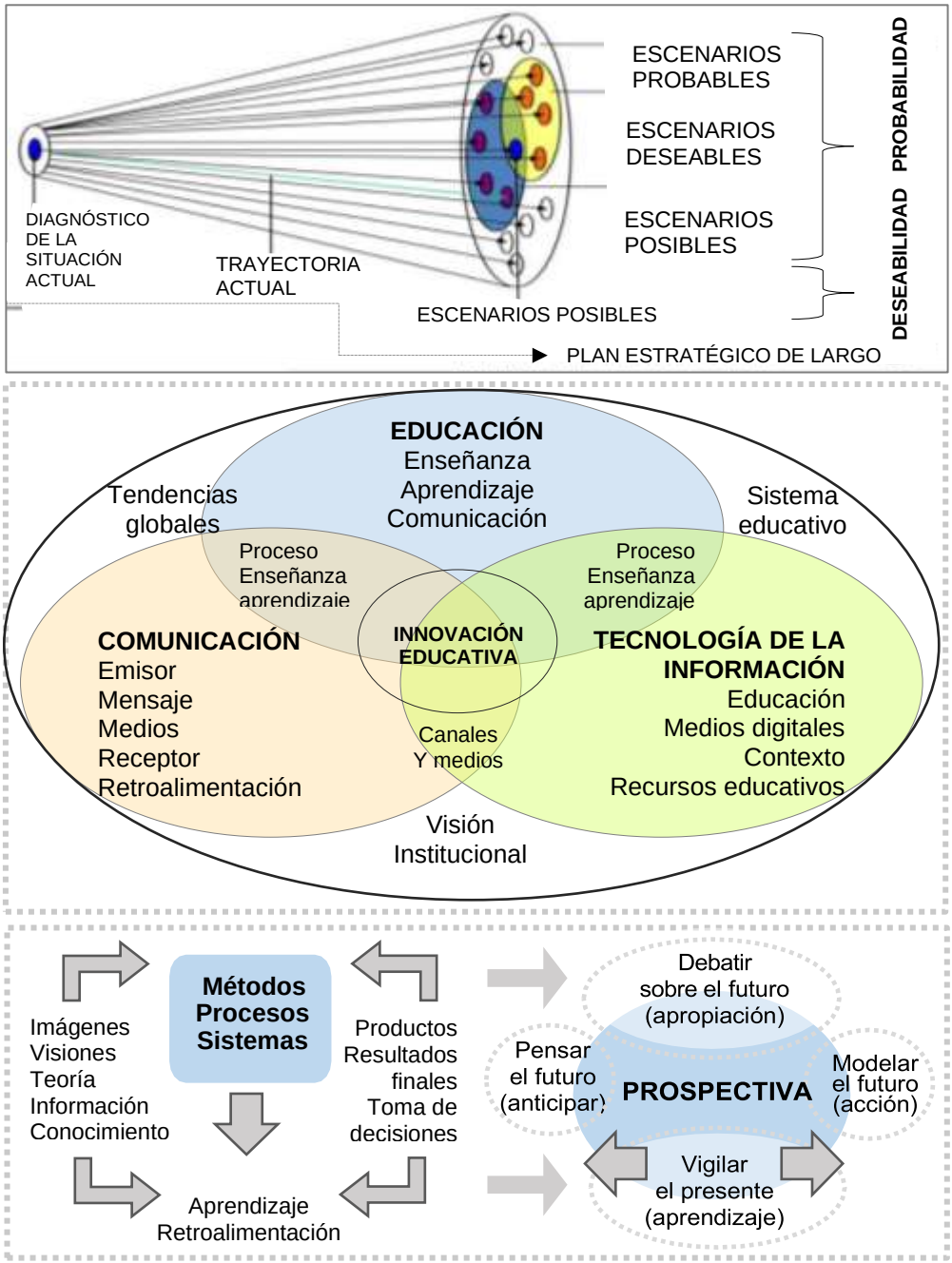
	DESCRIPCIÓN
Carácter de ejercicio colectivo	Identificado como un sistema de procesos compartidos de reflexión independiente de las metodologías que emplean para la toma de decisiones. Esta posición permite posibilidades, oportunidades, opiniones que a su vez evalúan prioridades.
Importancia del largo plazo	Al evaluar una hipótesis es válido que determinen un futuro a plazos concretos, evaluando que de 15 a 20 años se consideran horizontes de ejercicios habituales, que a su vez integran instrumentos de planificación hacia futuros eventos.
Proyecciones tecnológicas (marco social y económico)	Esto se refiere a emplazar el conocimiento según coordenadas actuales en base a la sociedad o grupo en el cual se aplique, las hipótesis a evaluar y contemplar no son completamente tecnológicas, mucho tiene que ver con el factor económico, social, en el cual se aplica y desarrolla la tecnología.
Análisis situacional	Se valoran y analizan los impedimentos que no permiten la materialización de las futuras proyecciones tecnológicas, en correspondencia a la metodología y las distintas propuestas que detalladamente se diseñan para cada situación, teniendo en cuenta la aplicación de las practicas, las cuales son adaptadas para cada caso.

Nota: Tomado de (Riascos , 2012) Revista de Facultad de Ciencias Económicas. Gestión del conocimiento una herramienta efectiva para la construcción de escenarios en prospectiva tecnológica.

La prospectiva tecnológica es una manera de aplicar y conceptualizar la visión de las variables (culturales, socioeconómicas y políticas) y así poder determinar las demandas en ciencia, tecnología, desarrollo e investigación, siendo este una sucesión de procesos sistemáticos de enfoque integral y dinámico. Este tipo de prospectiva orienta la elección de decisiones de tecnologías que investigan y emergen para brindar las soluciones disponibles en futuros probables por la relación dependiente entre gestión y ciencia, lo que permite diseñar y proyectar el presente bajo las líneas y plazos de trabajo.

Figura 9

Escenarios de la Prospectiva tecnológica



Nota: Escenarios de la prospectiva tecnológica en la enseñanza y aprendizaje de la innovación educativa. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

La importancia de la innovación educativa influye en la realidad actual de muchos sectores ya que todo parte de los nuevos procesos y métodos, como lo es la prospectiva tecnológica en el ámbito constructivo, siendo este el que aporta un mayor crecimiento en la dinámica del mercado.

2.3.8. Aplicación de la prospectiva en arquitectura

Según (Martínez, 2010) el campo de la arquitectura adopta una perspectiva global y de visión sistemática, comprende los factores sociales en su complejidad, considera los fenómenos cualitativos, como el diagnóstico y análisis, ante problemas que generan la idea de una propuesta arquitectónica.

Tabla 26
La prospectiva en la práctica de la arquitectura

TEMA	AUTOR	SÍNTESIS
Prospectiva territorial. las particularidades y desafíos de una práctica peculiar	Carina Nalerio	El concepto de ciudad y territorio, es la articulación y el nexo de cinco factores: (economía, política, innovación, sociedad, territorio), todo en constante actualización.
Arquitectura del paisaje; Prospectiva y retrospectiva de la disciplina a nivel global y latinoamericano	Osvaldo Moreno	La prospectiva es una postura que integra las ciencias naturales con la arquitectura en base a los enfoques de territorio, medio ambiente y problemáticas actuales, para poder orientar las tendencias prospectivamente.
La arquitectura y la estética en la prospectiva de un mundo globalizado	Álvaro Gómez	Se refiere a la proyección y representación estética de prospectiva con enfoque arquitectónico, los fines y diseño del proyecto se unen sin perder su identidad.
La prospectiva aplicada al ordenamiento territorial de las pequeñas ciudades	Graciela Falivene José Artusi Guillermo Arrejoría	Abordar como ordenar el territorio sobre la problemática urbana de ciudades existentes, por medio de un marco de prospectiva según indicadores de sostenibilidad, lo que a largo plazo son la solución a problemas sociales.
Arquitectura Prospectiva; visiones hacia nuevos entornos globalizados: conferencia	Universidad autónoma de zacatecas (UAZ)	Este tipo de arquitectura considera diferentes factores como lo es el diseño urbano y demás sistemas, mediante los roles del entorno y análisis prospectivo de visión holística con finalidades macro constructivas.
Prospectiva en el control de información gráfica en la arquitectura	Baruch Martínez	Por medio de métodos de control de datos gráficos considerando que los contenidos no tienen un único fin, sino varios posibles futuros facilitadores de procesos de acción, reflexión y acuerdos de innovación estratégica.

Nota: Enfoques, tendencias y posturas de la prospectiva en la arquitectura según el contexto de innovación tecnológica. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

El resultado de la información debe ser explicativa y facilitadora de los procesos de (reflexión - decisión - acción) paralelo al desarrollo estratégico, donde la prospectiva dentro del control de la información imparte al estudiante de arquitectura lo necesario para innovar el aprendizaje por métodos de experimentación, esto se ve reflejado en el uso de laboratorios de tecnologías especializadas en arquitectura según cursos / malla curricular, lo que posibilita al estudiante resolver problemas proponiendo escenarios o soluciones reales.

2.4. Bases teóricas sobre las dimensiones

2.4.1. Arquitectura

En diferentes maneras de expresión la arquitectura esculpe el espacio para cubrir las necesidades emocionales y físicas, mediante la estética, forma y función. Diseña y reorganiza los ambientes, mejorando satisfactoriamente las prácticas diarias, lo que permite entender cómo es que el ser humano se relaciona con su entorno inmediato logrando el mayor confort posible. Según (Yabar, 2016), se clasifica en cuatro secciones basado en definiciones conceptuales sobre la arquitectura como ciencia, arte y sistémica.

Tabla 27

La arquitectura como ciencia, arte y sistémica

CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
ARQUI-TECTURA COMO CIENCIA	Carlo Lodoli	Define a la arquitectura como parte de la práctica de la ciencia, que establece el buen uso y las proporciones de los materiales y elementos que la componen.
	Louis Boullée	Considerada como el arte de edificar y construir bajo un concepto científico de lo que es arquitectura (función, características, forma y diseño).
	Adolf Loos	Conceptualiza que todo lo que posee una finalidad debe ser excluido del conjunto de lo que se denomina arte, por ello la arquitectura no debe contarse como tal.
ARQUI-TECTURA COMO ARTE	John Ruskin	Es el arte de decorar lo construido y levantar lo idealizado por el proyectista, por lo que su objetivo contribuye a la fuerza, salud y/o espíritu de los usuarios.
	Alois Riegl	Es el arte utilitario que consiste en los momentos de formación de los espacios, lo que permite al hombre la posibilidad del disfrute de los ambientes diseñados.
	Renzo Piano	Es el arte que da respuesta a las diferentes necesidades de construir espacios, respondiendo a los sueños y deseos plasmados se materializan en arquitectura.
	Luis Barragán	La arquitectura se considera arte cuando inconscientemente proyecta escenarios de estética y en el ambiente se crea una sensación de confort y bienestar.
ARQUI-TECTURA COMO CIENCIA Y ARTE	Marco Vitruvio	La arquitectura forma parte de muchas otras disciplinas, considerando que con el tiempo siempre se vuelven una de las obras de arte según la práctica y teoría.
	Sigfried Giedion	La arquitectura se complementa con el contexto de la época en que se construye la propuesta, producto de los factores técnicos, sociales, etnológicos, etc.
	Tadao Ando	La arquitectura es el resultado del razonamiento y creación del concepto del proyecto, no es suficiente el conocimiento al programa para las demandas reales.
	Peter Eisennan	La arquitectura es una especialidad de enfoque radical que como disciplina enfrenta la problemática, reflejando cambios sociales y culturales.
CIENCIA, ARTE Y SISTEMÁ-TICA	Ken Yeang	Es aquí donde el diseño eco amigable toma presencia en cuanto a los tres conceptos de ciencia, arte y sistémica bajo la idea de integrar el medio ambiente a lo ya construido a nivel físico y temporal, considerando que los ecosistemas deben mantener su estabilidad ante la intervención del hombre.

Nota: Tomado de (Yabar, 2016) Tesis Doctoral: “Los tipos de investigación científica con enfoque sistémico, en la metodología científica de la arquitectura”.

2.4.2. Factores intervinientes en el proceso de diseño

- La integración del plan de estudio referente a las necesidades propias de la sociedad actual, inicia desde el objetivo de mejorar la calidad de enseñanza en los alumnos para que a futuro en el campo laboral los egresados puedan desenvolver satisfactoriamente sus habilidades.
- Los factores que intervienen en el proceso de diseño y presentación del proyecto, responden a los componentes de las áreas curriculares, como lo es la inserción de las tecnologías, su identificación en la malla curricular y su incorporación en métodos de aprendizaje que influyen en materializar las ideas de los alumnos.

2.4.3. Teoría general de los sistemas

Es considerado como un mecanismo que integra las ciencias sociales y naturales por medio de instrumentos básicos, para formar datos científicos, tomando en cuenta que existen subsistemas inmersos dentro de los sistemas.

Tabla 28

Descripción de los conceptos: Teoría general de los sistemas

	DESCRIPCIÓN	
DEFINICIÓN	Se concibe como una sucesión de componentes relacionados, donde los fenómenos se integran en grupos de energía y materia, la estimación científica de la teoría general de los sistemas toma en cuenta la generalización de cualidades propias de los sistemas.	
OBJETIVO	Promover el desarrollo de los términos propios generales que logren describir las funciones, características y demás comportamientos de enfoques sistémicos, impulsando el desarrollo en conjunto de leyes que son aplicables a su formalización.	
PENSAMIENTO SISTÉMICO		**ENFOQUE SISTEMÁTICO**
Perteneciente a un sistema en conjunto, donde la actividad es holística, porque contempla el todo y sus partes, así como las conexiones entre estas, la sistémica es el proceso que comprende y resuelve problemas emergentes, por medio del pensamiento sistémico se esboza las diferencias entre la identidad y no identidad, transformando los puntos de vista, bajo una percepción y análisis, enfatizando los nexos que se relacionan con todo el sistema.		El enfoque sistemático centra su estudio en las partes o subsistemas que se encuentran dentro del sistema a estudiar, es decir, busca la comprensión del sistema a través del estudio de su estructura, buscado llegar a subsistemas más simples que expliquen el funcionamiento general del sistema, las interrelaciones que se puedan dar con el medio ambiente y las que se den entre los subsistemas que lo conforman.

Nota: Tomado de (Gutiérrez, 2013). Teoría general de los sistemas.

Tabla 29

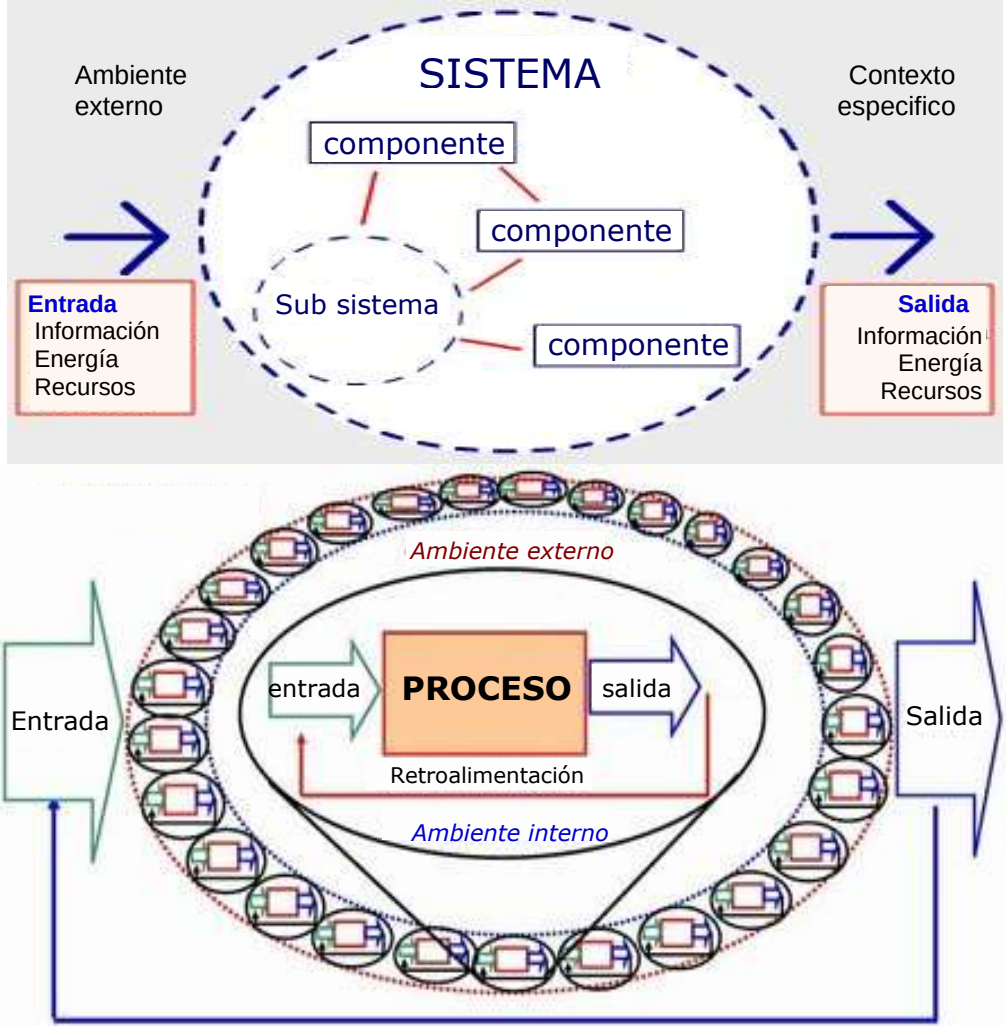
Clasificación básica de los sistemas

CLASIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN
Según constitución	Reales/ Físicos	Los sistemas físicos y reales describen de forma independiente la función del observador (quien en el rol analiza y verifica los procedimientos)
	Ideales/ Abstracto	Son los métodos de construcciones de régimen simbólico, como lo es el caso las matemáticas y de la lógica, pertenecientes a ideales abstractos.
	Modelos	Corresponde a los sistemas de abstracciones en el contexto real en donde se integra lo conceptual con las características de los demás elementos.
Según origen	Naturales/ Artificiales	Los sistemas pueden ser naturales y/o artificiales de acuerdo a la distinción que enmarca la estructuración de otras organizaciones.
Según naturaleza	Cerrados/ Abiertos	Según los ambientes emergen innovaciones fundamentales en le teoría general de los sistemas - TGS, como lo es la observación al segundo orden.

Nota: Elaboración en base a información de (Gutiérrez, 2013). Teoría general de los sistemas. Universidad Santo Tomás. Vicerrectoría Universitaria Abierta y a Distancia.

Figura 10

Definición gráfica de sistemas (Entradas, proceso y salidas)



Nota: Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

2.5. Bases teóricas sobre los indicadores

2.5.1. Modelos de enseñanza dinámica

Es un modelo definido generalmente como un referente de arquetipo en la forma de enseñanza, estableciendo diferentes articulaciones, procesos y componentes que engloban el concepto (educación), este modelo estructura un patrón conceptual que esquematiza los elementos y las partes de los programas de estudios, lo cuales bien pueden adaptarse a la malla curricular de la carrera profesional de arquitectura, destacando que todo modelo educativo se diseña de paradigmas, perspectivas o enfoques pedagógicos, que parte de la necesidad impuesta por el dinamismo y complejidad de la realidad actual de lo que se debe priorizar en la educación superior.

Tabla 30

Laboratorios según el estilo de enseñanza

AUTOR	ESTILO	DESCRIPCIÓN
Según Domin	Estilo tipo expositivo	Modelo muy tradicional donde el objetivo es verificar los procedimientos mediante las metodologías y resultados.
	Estilo tipo exploratorio	El sistema de proceso es identificado por el estudiante y los resultados son predeterminados según etapas.
	Estilo tipo indagativo	Logra que el estudiante pueda producir su propio procedimiento, generando indeterminados resultados.
	Estilo tipo resolutivo	Mediante la resolución de problemas el estudiante genera técnicas y procesos, de trabajo predeterminado.
Según Levandow y Moreira	En base a lo programado	Son procesos de carácter constante y estructurado que se desenvuelve por medio de lo planificado.
	En base a la estructura	Se concentra en el diseño experimental con enfoque en la estructura del método comprobado.
	En base a lo epistemológico	Para resolver los problemas se usa el método heurístico de carácter no tradicional
Según Kirchner	Estilo tipo académico	Laboratorio formal y/o tradicional de características de empleo de procesos convergentes y verificativos
	Estilo tipo experimental	Aplica método inductivo no estructurado de problemas de resolución dentro del mismo ambiente de laboratorio.
	Estilo tipo divergente	Fusión entre lo experimental y académico, maneja datos básicos generales, abierta a posibles soluciones.

Nota: Tomado de (Flores et. al, 2009). Revista: “El laboratorio en la enseñanza de las ciencias (Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje)”.

2.5.2. Tecnologías de expresión y diseño arquitectónico

Según currículo ESAQ 2018, es el área en (Diseños interiores, hospitales y aeropuertos), por lo que es importante relacionarlos con los cursos de especialidad, (Taller de diseño y expresión arquitectónica). Estas asignaturas (Ver Tabla 31), se imparten a nivel experimental, así mismo existe una red mundial FABLAB - Laboratorios de fabricación digital, (ver lámina 01, 02, 03), con más de 2000 laboratorios que en la actualidad la mayoría de las facultades de arquitectura implementan como parte de su infraestructura. Según (Molina, 2004) las tecnologías de fabricación digital se han masificado, emergiendo corrientes de laboratorios de fabricación digital que varían según las cuatro tendencias principales de los nominados ámbitos tecnológicos, que brindan acceso integrado a la tecnología como lo son los equipos para la creación, pruebas de ensayos y experiencias en los que se abordan tres grandes contenidos: el ingenio del conocimiento en tiempo real, el diseño de experimentación y la innovación impulsada por la sociedad, las cuales son: HACKLABS – MAKERSPACES – TECHSHOPS - FAB LABS.

Tabla 31

Laboratorios en tecnologías expresión y diseño arquitectónico

UNIVERSIDADES	TIPOS DE LABORATORIOS
UPM - pública, España	Laboratorio de Fabricación Digital - FABLAB
UGR - pública, España	Laboratorio de fabricación y prototipado - MAKERSPACE
UPC - pública, España	Laboratorio de Maquetas - LABMAQ
Navarra - privada, España	Laboratorio de Arquitectura y edificación - ARCHLAB
UCHILE - pública, Chile	Laboratorio de CNC
UNAM - pública, México	Lab. de Arquitectura, Diseño y Tecnología Experimental
UC - privada, Chile	Lab. de biofabricación UC, modelos gráficos y prototipos
USP - pública, Brasil	Laboratorio de modelos tridimensionales - LABTRI
UNIANDES - Colombia	Lab. de fabricación digital - FABLAB
UNAL - pública, Colombia	Lab. de fabricación Digital - FABLAB UNAL
UBA - pública, Argentina	Lab. de fabricación digital y prototipado rápido FABLAB
California - pública, EEUU	Lab. de prácticas experimentales y fabricación digital - DFAB

Nota: Página institucional oficial de las universidades - portal web. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

2.5.3. Tecnologías en sistemas estructurales

Según currículo ESAQ 2018, es el área enmarcada en las asignaturas y cursos de especialidad (Orientación estructural, Sistemas constructivos, Resistencia de materiales, Diseño de estructuras, Topografía, Seminario de construcciones); asignaturas que mediante las tecnologías de sistemas pueden enseñarse a nivel de laboratorios, (ver lámina 05 y Tabla 32).

MODELOS PARA LA ENSEÑANZA DE ESTRUCTURAS EN LAS FACULTADES DE ARQUITECTURA: Según (Sanchez, 2006) al entrevistar a los arquitectos de la plana docente se confirma el diagnóstico en el que se debe priorizar la mejora de la enseñanza e instrucción en los componentes en estructuras, con el propósito fundamental de incorporarlas en el proceso del diseño arquitectónico, como también aumentar la forma y tipos de soluciones estructurales para el mayor conocimiento acera de los resultados, efectos y consecuencias sísmicas en edificaciones, los docentes entrevistados exigen y solicitan que la preparación y enseñanza sea menos teórica y más práctica, el contenido sísmico es tratado de manera superficial en las facultades de arquitectura, por lo que los alumnos reciben un aprendizaje y/o formación deficiente, lo cual influye al momento de proyectar el diseño de los espacios.

Tabla 32

Laboratorios en tecnologías de sistemas estructurales

UNIVERSIDADES	TIPOS DE LABORATORIOS
UPM - pública, España	Laboratorio de estructuras
UGR - pública, España	Laboratorio de tecnología en construcción
Navarra - privada, España	Laboratorio de ensayos y zona de maquetas
Columbia - privada, EEUU	Laboratorio de extracción
UNAL - pública, EEUU	Laboratorio de construcción
UNAM - pública, México	Laboratorio de estructuras ligeras - LE
UNAL - pública, Colombia	Laboratorio de construcción

Nota: Página institucional oficial de las universidades - portal web. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

2.5.4. Tecnologías en materiales de la construcción

Según currículo ESAQ 2018, son los estudios específicos como: (Construcción en madera, construcción con acero, estandarización y construcción pre - fabricada, domótica en edificios, programación de obras), estas asignaturas de tecnologías en materiales de construcción, se pueden impartir a nivel de laboratorios, como lo vienen desarrollando en las siguientes facultades y/o escuelas de arquitectura, (ver lámina 05 y Tabla 33).

ESTRATEGIAS PARA SU ENSEÑANZA EN LAS ESCUELAS DE ARQUITECTURA: Según (Navarro, 2018) existen métodos y materiales que compete al arquitecto requerir y/o proponer de acuerdo a sus propiedades y características, es a partir de ello que se puede deliberar su utilización considerando los aspectos de cada material consecuente a las fases del proyecto y lo que corresponde a su posterior ejecución y mantenimiento, siendo la realización de ensayos de laboratorio el medio que simplifica la comprensión, aprendizaje y reconocimiento de los materiales empleados en el proceso constructivo, lo cual genera en los alumnos un mayor interés por la materia desde el punto de vista técnico, proyectual, estético y compositivo, reforzando lo teoría por medios de las clases prácticas.

Tabla 33

Laboratorios en tecnologías de materiales de la construcción

UNIVERSIDADES	TIPOS DE LABORATORIOS
UPM - pública, España	Laboratorio de materiales de construcción
Navarra - privada, España	Laboratorios de materia y forma
California - pública, EEUU	Laboratorio de innovación de materiales
UNAM - pública, México	Laboratorio de materiales y sistemas estructurales, LMSE
UNIANDES - privada, Colombia	Laboratorio de materiales y procesos
UBA - pública, Argentina	Lab. de nuevos materiales y materiales híbridos -MATLAB
USP- pública, Brasil	Lab. de modelos, pruebas experimentos constructivos, LAME

Nota: Página institucional oficial de las universidades - portal web. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

2.5.5. Tecnologías de producción documental

Tecnologías que permiten la exploración en los diferentes campos como lo es la fotografía, recursos audiovisuales y la producción documental, cursos que mediante las tecnologías de sistemas pueden enseñarse a nivel de laboratorios. Según (Genet, 2017) explica tres conceptos a considerar:

FOTOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA: La conexión de la arquitectura y la fotografía está establecida desde inicios del siglo XX, es por ello que, desde comienzos de las vanguardias del desarrollo europeo, se visualiza en la fotografía como un medio de divulgación, análisis y mecanismo privilegiado para publicitar los avances de la nueva arquitectura. (Lámina 06 y Tabla 34)

FOTOGRAFÍA DE ARQUITECTURA PARA ARQUITECTOS: Con el fin de demostrar de la forma más precisa e intensa todo lo que no se cuenta, por medio de una captura que da respuesta al escrito del arquitecto y de la obra.

LA OBSERVACIÓN CONSCIENTE DE LOS PROCESOS: En estos laboratorios hay una búsqueda deliberada por plantear teorías desde la observación e indagación de procesos, precisar las herramientas de registro en el arte es uno de los objetivos fundamentales por sus métodos de trabajo.

Tabla 34
Laboratorios en tecnologías de producción documental

UNIVERSIDADES	TIPOS DE LABORATORIOS
UNAM - pública, México	Laboratorio de Editorial de Arquitectura – LEA
UC - privada, Chile	Laboratorio de Fotografía
USP - pública, Brasil	Laboratorio de Recursos Audiovisuales - LRAV
UPC - pública, España	Laboratorio de fotografía Taller de Estudios Lumínicos
UGR - pública, España	Laboratorio de cine y arquitectura - LABCINEARQ
UNAL - pública, Colombia	Laboratorio de Producción Digital y Documental
	Laboratorio de Producción Virtual y Graficación
BOLONIA - pública, Italia	Laboratorio de Fotografía
	Modelado Digital y Representación Virtual – DIMORE

Nota: Página institucional oficial de las universidades - portal web. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

2.5.6. Tecnologías digitales de realidad virtual

Enfoca a todos aquellos programas y paquetes especializados en arquitectura, dibujo técnico, perspectivas, expresión, geometría descriptiva, geometría euclidiana no euclidiana, proyecciones y vistas en 2D - 3D, que en la actualidad su enseñanza es base en las escuelas (Lámina 06 y Tabla 35).

IMPORTANCIA DE HABILIDADES ESPACIALES Y LA PERCEPCIÓN EN EL CAMPO DE LA ARQUITECTURA: Según (Bustamante, 2022) para el diseño de espacios tridimensionales de contexto real, virtual e interactivo, se debe lograr una combinación equilibrada de habilidades y de percepción espacial, de lo cual es conveniente tener un buen nivel en cada uno de los componentes porque beneficia al diseñador para diseñar y dibujar en 3D. En el campo de la arquitectura, se le da especial consideración a la experiencia del espacio a través de los sentidos, de modo que las cualidades que no son consideradas en el dibujo, como el color, la textura, la iluminación y los sonidos, se vuelven fundamentales, permitiendo así el desarrollo de una sensibilidad espacial, es importante la relación directa entre el rendimiento académico y aprendizaje autorregulado de este tipo de tecnologías digitales.

Tabla 35

Laboratorios en tecnologías digitales de realidad virtual

UNIVERSIDADES	TIPOS DE LABORATORIOS
USP- pública, Brasil	Laboratorio de Geo información y producción base digital
UPC - privada, Colombia	Laboratorio de tecnología
UNIANDES - privada, Colombia	Laboratorio de medios digitales - MEDIALAB
PUJ - privada, Colombia	Laboratorio de tecnología
UBA - pública, Argentina	Lab. medios digitales interfaces interactivas y entornos inmersivos
BOLONIA - pública, Italia	Laboratorio de imagen del departamento de medios digitales
UPC - pública, España	Lab. de Innovación Virtual Modelando la arquitectura de Ciudad
California - pública, EEUU	Lab. colaborativo Integrativo Interdisciplinario, Diseño digital Laboratorio de computación CAED

Nota: Página institucional oficial de las universidades - portal web. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

2.5.7. Tecnologías medio ambientales

Según currículo ESAQ – 2018, en esta área se engloban los cursos de estudios específicos de la rama en arquitectura bioclimática (Iluminación y ventilación, acústica, edificios ecológicos y desarrollo urbano sostenible), además de las especialidades en (Arquitectura bioclimática I – II, gestión ambiental, ecología y medio ambiente). Estas asignaturas (Ver Tabla 36), de tecnologías medio ambientales, a nivel de laboratorios se aplican en las siguientes facultades y/o escuelas de arquitectura. (Ver lámina 04).

PERFIL AMBIENTAL DEL ARQUITECTO: Según (Chang, 2016) la instrucción profesional de un arquitecto desde la perspectiva ambiental, prioriza como base fundamental las categorías aplicadas en educación (aprender a hacer), con la finalidad de lograr una formación de arquitectura de enfoque en el confort ambiental, para gestionar, concebir, ejecutar y coordinar la idea de propuestas sostenibles de carácter ecológico y bioclimático, poniendo en práctica la conciencia responsable del valor medio ambiental y diseños de construcción amigable (recuperación y conservación).

Tabla 36

Laboratorios en tecnologías medio ambientales

UNIVERSIDADES	TIPOS DE LABORATORIOS
UNIANDES - privada, Colombia	Laboratorio construcción y medio ambiente - ENVLAB
UPC - privada, Colombia	Laboratorio de ambientes sostenibles
UBA - pública, Argentina	Laboratorio de Estudios Bio ambientales
UC - privada, Chile	Laboratorio de Iluminación, Laboratorio de Sustentabilidad
UCHILE - pública, Chile	Laboratorio de Medio ambiente Laboratorio de Ecología Política y Estudios socioambiental
USP - pública, Brasil	Laboratorio verde - LAV Laboratorio de confort ambiental y eficiencia energética
UNAM - pública, México	Laboratorio de entornos sostenibles - LES Laboratorio de movilidad e infraestructura Verde
UPM - pública, España	Lab. de vibraciones y acústica utilizadas a la edificación y medio amb.

Nota: Página institucional oficial de las universidades - portal web. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

2.5.8. Semiótica arquitectónica

Disciplina de un modelo de tres signos (simbólico, indéxico e icónico), de extensa aplicación, en las distintas formas de comunicar las artes visuales, son a partir de estas bases que se extiende como premisa la idea a todo tipo de mensaje incluso en procesos de diseño arquitectónico, según la matriz de consistencia de la presente tesis, el estudio de la semiótica arquitectónica es vital para entender la sistematización de los laboratorios por cada indicador.

En esta investigación se resume su aplicación interpretativa como un origen filosófico, creativo de pensamiento categórico y concepción triádica; que afirma que no se puede pensar sin signos y que toda manifestación de lo mental es semiótica, donde las ideas son signos que llevan a otras ideas.

La arquitectura conforma el hábitat donde se desarrolla la vida del ser humano, cargado de simbolismos y significados que le confieren cierto valor, la semiótica intenta identificar, entender y explicar el significado de un texto, con respecto a la semiótica arquitectónica puede ser idealizada como un texto espacial de diversas connotaciones bajo los códigos correspondientes.

Tabla 37

Relación de la semiótica con la arquitectura

	ARGUMENTACIÓN
SEMIÓTICA EN LA ARQUITECTURA	Al diseñar se genera un concepto que solo el proyectista comprende, que mediante su propuesta y exposición da a conocer y entender, en la arquitectura se reconoce la psicología del color, ya que es por medio de los colores que se transmite las diferentes emociones y sensaciones de los ambientes y espacios.
LENGUAJE ARQUITECTÓNICO EN LA SEMIÓTICA	El factor histórico en el lenguaje de la arquitectura está conectado al tiempo y lugar determinado, como los componentes de su identidad y cultura, el lenguaje en las construcciones manifiesta y trasmite según la interpretación de los usuarios por medio del estilo, composición, iluminación, volumen y forma de la propuesta.
CREACIÓN ARQUITECTÓNICA	En la arquitectura hay siempre lugar para la creación aun teniendo códigos tipológicos estrictamente definidos, en este sentido el trabajo del arquitecto consiste en rechazar los códigos arquitectónicos precedentes que no son valiosos o no tienen valor en la medida en que se clasifican soluciones y mensajes ya concebidos, en lugar de formular códigos que suscitarán nuevos mensajes.

Nota: Tomado de (Yabar, 2016) Tesis Doctoral: “Los tipos de investigación científica con enfoque sistémico, en la metodología científica de la arquitectura”.

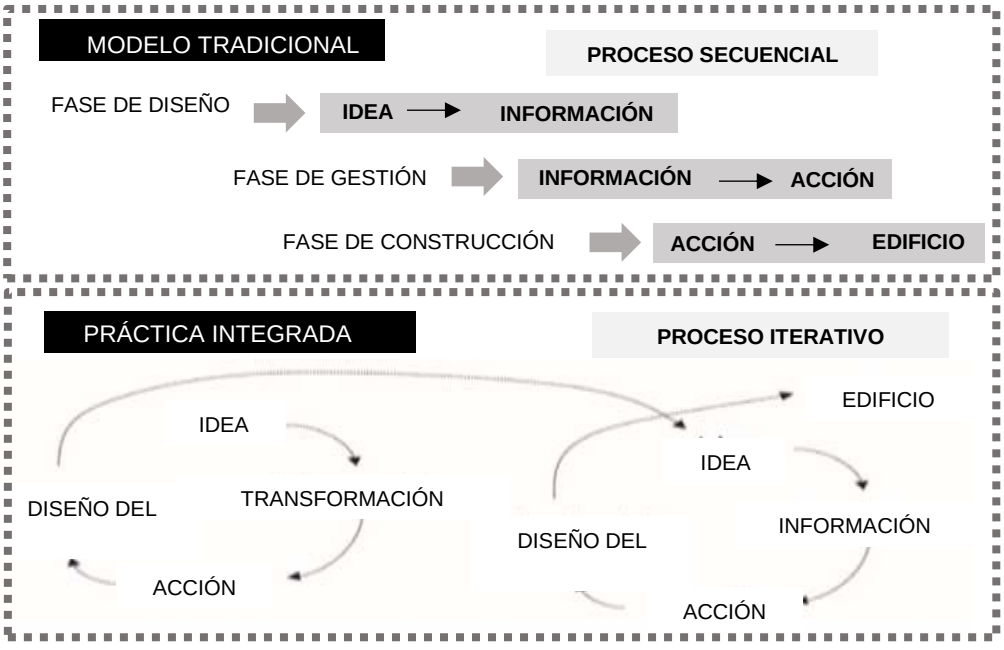
2.6. Base filosófica / conceptual

2.6.1. Fundamentos filosóficos

PROCESO DE CAMBIOS ACTUALES EN EL DESARROLLO DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA: Según (Masdéu, 2016) en el aspecto profesional se observan diferentes tendencias que transforman la praxis de la arquitectura, la aparición de los nuevos métodos de trabajo y las prácticas de colaboración y organización virtual orientan un enfoque de visión holística en el que los especialistas participan conjuntamente desde el inicio hasta el final del proyecto, en la actualidad los arquitectos tienen a su disposición una gran variedad de herramientas tecnológicas y digitales, que en base al uso de las dinámicas gestionan, almacenan y divulgan la investigación de la arquitectura, sus procesos en el diseño y la post construcción de las obras futuras

Figura 11

Modelo de la enseñanza tradicional - práctica en arquitectura



Nota: (Masdéu, 2016) “La integración de las nuevas formas de práctica profesional en el Taller de Arquitectura”. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

2.6.2. Referentes conceptuales

Tabla 38

El concepto del taller en la enseñanza de la arquitectura

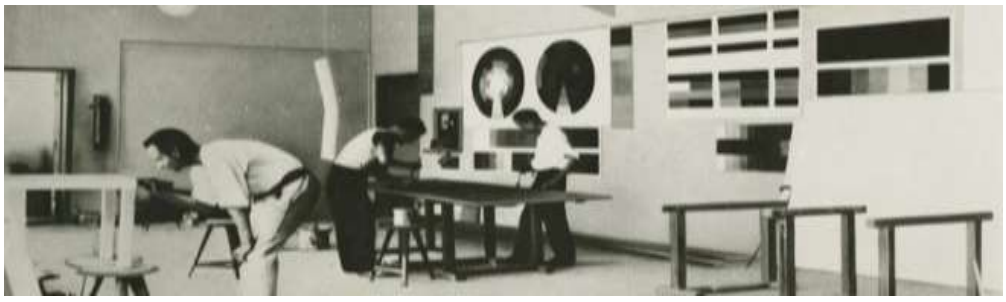
	DESCRIPCIÓN
EL MODELO TRADICIONAL DEL TALLER DE ARQUITECTURA	El taller históricamente ha sido el corazón de la formación y enseñanza en la carrera de arquitectura, mantiene ser el componente base y su naturaleza con el tiempo transforma y redefine su modelo educacional, independientemente de la escuela, recursos, docente y estudiantes la estructura del taller es inalterable.
INTERRELACIÓN ENSEÑANZA - INVESTIGACIÓN	En esta modalidad el participante del laboratorio no es un alumno pasivo, que recibe instrucciones, sino un co investigador que se hace participe en la nueva generación del saber y del conocimiento, dirigido por un guía de experiencia (profesor), quien, en vez de corregir, conduce e incentiva en un ambiente de descubrimiento y estimulo sobre el diseño y desarrollo de probables soluciones.
LA TEORÍA A PARTIR DE LA EXPERIMENTACIÓN	La investigación se debe realizar mediante un esquema preciso y sistémico que por medio de las dinámicas suministren los elementos de designio creativo, perceptible a conexiones poco habituales que emergen en áreas de diseño enfocados a puntos específicos que aporten a un aprendizaje experimental el cual es importante para comprobar conjeturas durante el proceso de diseño.
EL FUTURO DEL TALLER DE ARQUITECTURA	En las escuelas de arquitectura se están produciendo cambios en los talleres, conforme a la evaluación sujeto al cambio de la realidad actual y desarrollo de programas y ejercicios que se aplican en trabajos prácticos del taller, por ello las tendencias de enseñanza se transforman según las demandas tecnológicas.

Nota: Tomado de (Moisset, 2013). Revista de arquitectura en la universidad de LIMA: LIMAQ (Enseñar - investigar arquitectura). Eje temático: Pedagogía y arquitectura

El concepto del modelo de un taller de carácter tradicional se identifica por ejercer practicas simplificadas, de resolución de problemas en contextos de bajo riesgo y situación hipotética, se desarrolla un enfoque constructivista donde lo teoría se explora por medio de la inclusión de casos prácticos, la construcción del conocimiento es en base a la interpretación de los procesos.

Figura 12

La Bauhaus como el primer laboratorio de arte total



Nota: Clases en el taller de muralismo, ideas del arte en papeles pintados, sede Bauhaus (Escuela influyente en el diseño arquitectónico - siglo XX).

Tabla 39

Posibles líneas de evolución del modelo de taller

	DESCRIPCIÓN
EL TALLER DE ARQUITECTURA SE TRANSFORMARÁ EN UN LABORATORIO DE ARQUITECTURA	El cambio en la denominación del modelo de taller tomaría lugar a medida que la educación en arquitectura se vea como un esfuerzo de investigación moldeado por el desarrollo de diversas experiencias. El concepto de "Laboratorio de Arquitectura" encarnaría una esencia exploratoria, permitiendo probar soluciones, para aplicarlas en diferentes contextos. Además. El término laboratorio abarca diferentes espacios educativos que fomentan la creación de conocimiento. Dentro de estos entornos virtuales y físicos, se probarían métodos novedosos de aprendizaje e investigación, que impactarían a nivel global y local.
TRANSICIÓN DEL MODELO TRADICIONAL DE TALLER DE ARQUITECTURA - BASADO EN CONTENIDOS INTERDISCIPLINARIOS	Enfocado en mayor medida hacia la adquisición de competencias y habilidades, en este modelo innovador los métodos de aprendizaje son activos, centrados en abordar problemas auténticos, para ser partícipes de proyectos con metodologías que fomenten procesos, innovadores, creativos y colaborativos, en consecuencia, el modelo tradicional iría dando paso a un nuevo paradigma fundado en tres principios básicos: interconectividad, colaboración interdisciplinaria e investigación.
INTEGRACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC EN EL MODELO DE LABORATORIO DE ARQUITECTURA	Existe una necesidad de impartir conocimientos tecnológicos centrados en informática, lo cual permitiría un cambio hacia la exploración de las aplicaciones prácticas de las TIC. Integrarlo en el entorno del laboratorio podría desempeñar un papel fundamental en la producción del saber, a pesar de las distancias entre estudiantes, educadores y colaboradores. Además, su utilización extensiva proporcionaría los escenarios y herramientas de aprendizaje esenciales para la evolución de las modernas prácticas educativas de innovación.
INTERRELACIÓN ENTRE LO ACADÉMICO Y EL ÁMBITO PROFESIONAL	Las distinciones entre estos conceptos se diluirían debido a proyectos emprendidos dentro de los laboratorios. Como resultado, el modelo pedagógico del laboratorio pasaría a un enfoque colaborativo en el que ambas partes colaboran para ofrecer una formación que cubra las necesidades de los profesionales, estos espacios facilitarían el aprendizaje tanto dentro como fuera del aula. El estudiante tiene el rol de hacer que el éxito de su educación dependa de sus esfuerzos. Mientras tanto, los profesores y profesionales desempeñarían papeles fundamentales como mentores y facilitadores del conocimiento.

Nota: (Masdéu, 2016) “La integración de las nuevas formas de práctica profesional en el Taller de Arquitectura”. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

El tradicional modelo del taller de arquitectura se destaca como un centro de aprendizaje social y presencial, donde los procesos de aprendizaje y enseñanza se desarrollan dentro de un entorno físico, permitiendo un contacto inmediato entre profesores y alumnos, es entonces que se define a estos talleres como modernos espacios versátiles y polifuncionales de diversas actividades, como conferencias, críticas informales y formales, fomentando diversos modos de interacción. Dentro de este entorno, los estudiantes tienen la flexibilidad de trabajar de forma independiente, o en grupos de colaboración con co participantes ajenos y externos de la escuela.

2.6.3. Modelos ideales

Tabla 40

El laboratorio como modelo en la enseñanza de la arquitectura

	DESCRIPCIÓN
EL LABORATORIO EN LA ARQUITECTURA (ENSEÑANZA - INVESTIGACIÓN)	El avance de este paradigma fue iniciado por la Bauhaus en el año 1919, el cual desarrolla la idea de que las escuelas de arquitectura deberían involucrar e incluir las dinámicas de un LABORATORIO - TALLER, donde la herramienta principal sea la experimentación, la Bauhaus fue el primer taller experimental, el laboratorio del nuevo descubrimiento, de trabajos experimentales y de análisis de materiales que construyen un espacio de debate para los principios del diseño.
EL APORTE DEL LABORATORIO EN LA ARQUITECTURA	El conocimiento se construye colectivamente, elaborando la teoría a partir de la experimentación, este enfoque de laboratorio tiene importancia ya que es una modalidad de alto potencial para generar nuevos conocimientos dentro del ámbito académico de la arquitectura, ofreciendo un punto de vista científico y la capacidad de sugerir una reinvención de la profesión, mediante la ruptura de los paradigmas de la arquitectura y diseño según los parámetros establecidos.
EL LABORATORIO COMO MOTOR DE INNOVACIÓN EN LA UNIVERSIDAD - (MEDIALABS)	Los medialabs universitarios tienen un propósito multifacético, como vinculo entre la academia y sociedad, fomentando la co - creación y difusión de la investigación que impulsa la innovación educativa. Al adoptar los valores de la cultura digital, los medialabs se integran en un panorama de constante evolución desde un punto de vista universitario. La innovación que aportan los medialabs en el entorno académico se manifiesta por medios digitales y dinámicas interactivas tangibles.

Nota: Tomado de (Moisset, 2013). Revista de arquitectura en la universidad de LIMA: LIMAQ (Enseñar - investigar arquitectura). Eje temático: Pedagogía y arquitectura

Tabla 41

Principios de funcionamiento de los MEDIALABS

	DESCRIPCIÓN
No lo cuentes, muéstralo	Existe una orientación clara de lo prototipado y de la acción a modelar
Problemas sociales	Se prioriza la atención sistémica de situaciones de enfoque social
El usuario como experto	Capacidades y necesidades de los participantes actúan como motor
Nuevas metodologías	Los procesos adquieren importancia al igual que el resultado final
Cuestionar el sistema según el contexto actual	Considera y plantea diferentes y alternativos modelos de funcionamien to, priorizando la realidad de las propuestas arquitectónicas.
Multidisciplinariedad y transversalidad	Combina equipos, metodologías y perfiles diversos, que buscan a futuro contextualizar los fenómenos sociales por medio de ideas innovadoras.
Escalabilidad de las propuestas generadas	Las propuestas que se desarrollan son comprobadas y aplicadas a contextos mayores, según factores, problemática, análisis e impacto.

Nota: Tomado de (Frías & García, 2017). Revista Científica de Edu comunicación. Laboratorios sociales en Universidades: Innovación e impacto en Medialab UGR.

TALLER VS LABORATORIO: El taller realiza trabajos en menor grado de investigación y eminentemente manuales, un laboratorio tiene un ambiente controlado, de descubrimiento científico y colaborativo, de trabajo en equipo, donde manipulan herramientas y equipos para la identificación de métodos.

Tabla 42

Deslinde entre el concepto de taller vs laboratorio

DEFINICIÓN EN EL CONTEXTO ARQUITECTONICO	
Los laboratorios y talleres sirven como puente y nexo entre la teoría y la práctica, con estos procesos se logra que el estudiante se apropie del conocimiento y/o estimule la interacción con un entorno real, donde se corrobora teorías y modelos aprendidos, son ambientes de experimentación, enseñanza y aprendizaje.	
TALLER	**LABORATORIO**
Se define al taller como una realidad para la vivencia, reflexión y conceptualización; como síntesis del pensar, el sentir y el hacer, cuyas actividades se realizan simultáneamente al período de estudios teóricos como un intento de cumplir su función integradora.	El laboratorio es un medio espacial para generar conocimiento desde la experiencia, equipado con máquinas e instrumentos. Es un núcleo que integra los saberes, materializa ideas, se caracteriza por la actividad, e investigación operativa, y descubrimiento científico
DIFERENCIAS	
- Actividades manuales, del cual necesariamente no se usan de herramientas de trabajo - Transformación de materiales (materia prima) - Condiciones ambientales básicas - Equipos básicos e instrumentos digitales - Las tareas manuales juegan un rol básico y fundamental en los talleres	- Se tiene un ambiente más controlado, según las condiciones de trabajo del laboratorio - Investigación por actividades exploratorias - Condición específica según uso del ambiente - Instrumentos y equipos de uso manual y digital - Trabajos técnicos que obedecen a un fin para solución de un problema en especifico
COMPARACIONES	
- Medición de las prácticas y habilidades - Se emplean conocimientos y bases teóricas - Se desarrollan trabajos cuasi experimentales - Elaboración de instrumentos - Elaboración y diseño de circuitos - Se transforma la materia prima - Se realiza reparaciones	- Se efectúan metodologías prácticas - Uso de equipos y herramientas - Observación de fenómenos y situaciones reales - Comprobación de procesos - Comportamiento y caracterización del material - Medición de los parámetros establecidos - Comprobación de leyes y teorías

Nota: (Masdéu, 2016) “La integración de las nuevas formas de práctica profesional en el Taller de Arquitectura”. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

El taller de arquitectura actual muestra ciertas limitaciones que inciden en la formación de los nuevos profesionales, su aprendizaje se restringe debido a los procesos de entorno físico y la falta de interacción entre el alumno y el docente, por ello la incorporación de las modernas tecnologías digitales como el BIM, programas de diseño paramétrico y otras herramientas, permite a los alumnos maniobrar virtual y físicamente un objeto, desde las fases iniciales del proyecto, como también en el diseño de las diferentes soluciones, que a través de un modelo de interacción se ajusta a situaciones ambientales y tecnológicas (contexto real), para así fabricar prototipos a diferentes escalas de acuerdo a su funcionamiento morfológico, constructivo y estructural.

2.7. Definiciones operacionales

La sistémica en ciencia y tecnología: De acuerdo con (Gutiérrez, 2013) se fundamenta la aplicación de la sistémica por medio de la ciencia y la tecnología, en base a un modelo de sistema de laboratorios especializados, que parte del proceso de formación de los alumnos en las universidades, de fenómeno regulado, sistematizado de pensamiento crítico y método científico.

La ciencia como un medio de sistematizar conocimiento: En base a términos científicos, la sistematización tiene un enfoque diferente, ya que se concluye que la ciencia se encarga de construir, profundizar, medir, discutir y razonar lógicamente en las disciplinas donde se enfatice el sistema como un todo, al transformar puntos de vista de forma inconexa. (Luján & Salas , 2009).

Fabricación digital: Modelo basado en la manufactura y digitalización de materia y productos en formatos y prototipos, usando la impresión y diseño por medio de máquinas, equipos, impresoras, escáner digital, cortadora laser, etc. Su potencial es prometedor, podría ser la siguiente revolución industrial por la profunda innovación y el cambio que representa, mediante procesos y su integración en conjunto para producir a través del modelado, lo cual reduce tiempos y optimiza recursos como la mano de obra. (Román & Gómez , 2019).

Fab Lab: Red mundial de laboratorios que intercambian continuamente herramientas de fabricación digital actualizadas, de experiencia colaborativa que sirve como centro de creación que fomenta la invención e innovación, es un escenario de carácter interdisciplinario, que transforma las ideas iniciales, produciendo a escala objetos tangibles. (Atoche & Balcázar, 2022).

Estrategias de diseño estructural: Según (Bernabeu, 2007) tienen un nivel de eficiencia y legibilidad de acuerdo a su arquitectura con el fin de que la estructura se adecue al planteamiento arquitectónico y a la función de los espacios, conforme a elementos y sistemas que resuelvan condicionantes en el diseño y demás parámetros que determinen su relación e influencia.

Cursos de estructuras en arquitectura: De acuerdo a los planes de estudio, metodologías, contenido y recopilación de datos, existe una relación de los cursos de física, matemática, calculo, con los de estructuras, sistemas constructivos y orientación estructural, por lo que se concluye que la idea de construcción abarca a la estructura acompañado del diseño. (Sanchez, 2006).

Valor expresivo de los materiales desde el laboratorio: El factor que potencializa el proyecto desde el enfoque visual son los materiales, por lo que se buscan sistemas que se amolden a sus características y propiedades, para la relevancia, definición formal de la propuesta arquitectónica. (Navarro, 2018)

Función de los materiales en la propuesta arquitectónica: Según (Rivera, 2012), se determina el uso y/o elección de materiales, de acuerdo al resultado de la solución en los aspectos funcionales, estéticos y constructivos, sus propiedades físicas y mecánicas influyen en la elección de los procesos de construcción y optimización, su composición reúne los requisitos mínimos.

La fotografía en la arquitectura moderna: La fotografía se destaca como un excelente método para capturar elementos arquitectónicos, sirve como una eficiente herramienta de comunicación visual y gráfica, de medios óptimos que inmortalizan el proyecto y proceso al tiempo actual. (Genet, 2017)

La fotografía como medio de expresión gráfica: Según (Rodríguez, 2020) la fotografía transmite como técnica, arte y cumple un rol importante al crear visualmente un mundo proyectual que representa lo ya construido como lo son las obras urbanas, paisajes, edificaciones e interpretación de planos.

Ambientes virtuales para el aprendizaje en la arquitectura: Son ambientes que permiten modelar mediante la interacción de simulaciones con fin en investigar, experimentar, graficar tridimensionalmente por medio de la visualización pragmática, lo cual según sonido, iluminación, color, texturas y acondicionamiento logra expresar el diseño arquitectónico. (Gonzalo, 2002)

Software CAD en arquitectura: Según (Bustamante, 2022) involucra secuencias, programas y tecnologías asistidos por el CAD, donde se optimiza, crea, analiza y modifica el diseño, lo que hace que la aparición de softwares como el ArchiCad y BIM sean indispensables en el estudio de la arquitectura.

Laboratorio Bio ambiental: Cumple con el seguimiento y análisis de las condiciones del factor ambiental de una edificación en tiempo real, como lo son las simulaciones y ensayos en aspectos de ventilación, asoleamiento, iluminación, por medio de instrumentos y equipos de control como el heliodon, túnel de viento, simulador térmico, cielo artificial, etc. (Andrade, 2009)

Formación ambiental de un estudiante de arquitectura: De acuerdo con (Torres et. al, 2014) implica vivenciar reales situaciones que conlleve considerar dimensiones estéticas, sociales, funcionales y económicas que se relacionen al contexto natural y sostenible, el enfoque ambiental del arquitecto hace que sistematice y planifique procesos en contenidos eco ambientales.

CAPÍTULO III

MARCO CONTEXTUAL

3.1. Análisis de casos similares

3.1.1. A nivel nacional

Figura 13

Universidad Nacional de Ingeniería, Laboratorio -FAUA

<table>
<tr><th colspan="3">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="3">UNI - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA – (PÚBLICA)</th></tr>
<tr><th colspan="3">FACULTAD DE ARQUITECTURA, URBANISMO Y ARTES</th></tr>
<tr><th colspan="2">DATOS GENERALES</th><th>PLANO DE UBICACIÓN</th></tr>
<tr><td>DIRECTOR(a)</td><td>Shirley Emperatriz Chilet Cama</td><td rowspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>LIMA, Avenida Tupac Amaru 210 - 1301, Rímac 15333 - Perú</td></tr>
<tr><td>AMBIENTES</td><td>Biblioteca Especializada
02 laboratorios, Taller de Fotografía, Maquetas, Artes y el Servicio de Imprenta</td></tr>
<tr><td>LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</td><td>Líneas de investigación en Construcción, Urbanismo, Diseño, Paisajismo, Artes</td></tr>
<tr><td>CREACIÓN</td><td>1955</td><td>IMÁGENES FOTOGRÁFICAS</td></tr>
<tr><td rowspan="3">LABORATORIOS DE ARQUITECTURA</td><td colspan="2">FABLAB- LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIO
Es un laboratorio de investigación multidisciplinario que aplica la tecnología de fabricación digital para la elaboración de productos, máquinas, herramientas, etc., que permitan mejorar la productividad de las personas u organizaciones. El laboratorio posee diversas máquinas de control numérico computarizado (CNC) como impresoras 3D, cortadora láser, scanner 3D y cortadora de vinil.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. DE FOTOGRAFÍA CINE Y TELEVISIÓN
Es un órgano académico y funciona como órgano descentralizado e integrado a la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes.
Tiene por objetivo la formación académica, la investigación, la extensión universitaria y proyección social, y producción de servicios.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE CENTRO DE CÓMPUTO
Órgano interno de apoyo, el cual se encarga de formar en el área de dibujo técnico a alumnos, enseñando el manejo de programas que ayuden a la creación de animaciones y perspectivas arquitectónicas, (AutoCAD 2019, Photoshop, Archicad + Atlantis, Scketchup + Lumion, Rhinoceros 5.0 + Vray, Lumion)”</td></tr>
</table>



Foto 1: Vista de los laboratorios fabricación digital, máquinas de corte laser – FABLAB.



Foto 2: Vista del laboratorio de investigación multidisciplinario.



Foto 3: Vista desde el centro del laboratorio de computo

Nota: Página web de la Universidad Nacional de Ingeniería, portal del pregrado de la Facultad de arquitectura, urbanismo y arte, (UNI - FAUA, 2022). Obtenido de http: //www.faua.uni.edu.pe. Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 14

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, LAB – ARQ

PROYECTO CONFIABLE		
UPC - UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS – (PRIVADA)		
FACULTAD DE ARQUITECTURA		
DATOS GENERALES		**PLANO DE UBICACIÓN**
DIRECTOR(a)	Miguel Cruchaga Belaunde	
UBICACIÓN	LIMA, Prolongación Primavera 2390, Lima 15023	
AMBIENTES	10 talleres de diseño 03 talleres de construcción	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Fabricación digital y modelos computacionales. El urbanismo en la historia y en la actualidad	
AÑO	1994	**IMÁGENES FOTOGRÁFICAS**
LABORATORIO	Se motiva y desarrolla habilidades de manera óptima - **TALLERES DE CONSTRUCCIÓN** (en diferentes campus) - **LABORATORIO DE ESTRUCTURAS** - **LABORATORIOS TECNOLÓGICO DE SOFTWARE**	 Foto 1: Taller de construcción

Nota: Página web de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, portal de la Facultad de Arquitectura, (UPC, 2022). Obtenido de http: // pregrado.upc.edu. pe/facultad-de-arquitectura. Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 15

Universidad Tecnológica del Perú, Laboratorio – ARQ

PROYECTO CONFIABLE		
UTP - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ – (PRIVADA)		
CARRERA DE ARQUITECTURA		
DATOS GENERALES		**PLANO DE UBICACIÓN**
DIRECTOR(a)	Leandro Mariátegui	
UBICACIÓN	LIMA, Av. Arequipa 265 Altura de la cuadra 2 de Av. Petit Thouars	
AMBIENTES	Talleres de (diseño, escultura, pintura). Gabinete de topografía	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Diseño Arquitectónico, Planificación y urbanismo	
AÑO	2016	**IMÁGENES FOTOGRÁFICAS**
LABORATORIOS	**LAB. DE CONSTRUCCIÓN DIGITAL** Este espacio cuenta con tres proyectores de alta tecnología conectados a paneles de proyección, pantallas táctiles.	 Foto 1: Equipo medioambiental
	LAB. DE ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES Cuenta con equipos de clase mundial, para medir parámetros del agua, suelos y aire, y podrán interpretar los resultados obtenidos.	

Nota: Página web de la Universidad Tecnológica del Perú, portal de la carrera de Arquitectura, (UTP, 2022). Obtenido de https://www.utp.edu.pe/lima-centro/carreras/arquitectura. Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 16

Universidad de Lima, Laboratorio de Arquitectura

PROYECTO CONFIABLE		
U-LIMA - UNIVERSIDAD DE LIMA – (PRIVADA)		
FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA		
DATOS GENERALES		**PLANO DE UBICACIÓN**
DIRECTOR(a)	Enrique Bonilla Di Tolla	
UBICACIÓN	LIMA, Av. Javier Prado Este N° 4600 Urb. Fundo Monterrico	
AMBIENTES	Talleres de diseño, Talleres de modelación, Aulas de dibujo, Laboratorios, Deposito maquetas	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Diseño Arquitectónico, Urbanismo y Medio Ambiente	
AÑO	1962	**IMÁGENES FOTOGRÁFICAS**
LABORATORIOS	**LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN** Los alumnos pueden trabajar con diversos materiales para la construcción	 Foto 1: Vista en 3D de la U-LIMA Facultad de ingeniería y arquit.
	TALLERES DE MODELACIÓN Son para el libre uso de los alumnos, para asistir en cualquier momento para trabajar las maquetas, compartir ideas y desarrollarlas	

Nota: Página web de la Universidad de Lima, portal de la Facultad de Arquitectura, (U-LIMA, 2022). Obtenido de http: ulima.edu.pe/pregrado/arquitectura/infraestructura Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 17

Universidad de San Martin de Porres, Laboratorio – FIA

PROYECTO CONFIABLE		
USMP - UNIVERSIDAD DE SAN MARTIN DE PORRES – (PRIVADA)		
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA		
DATOS GENERALES		**PLANO DE UBICACIÓN**
DIRECTOR(a)	Gorki Mesones Vargas	
UBICACIÓN	LIMA, Av. La Fontana 1250. Urb. Santa Patricia. La Molina	
AMBIENTES	Talleres de diseño, Laboratorios y/o Biblioteca	
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Diseño de la arquitectura y el urbanismo con las condiciones bioclimáticas, paisajísticas	
AÑO	1997	**IMÁGENES FOTOGRÁFICAS**
LABORATORIOS	- **LABORATORIO DE TOPOGRAFÍA** - **LABORATORIO DE MEDIOS DIGITALES** - **LABORATORIO DE ENSAYOS** - **LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN** - **LABORATORIO DE INFORMÁTICA** (Cortadora láser de maquetas, prototipos y modelismo, Equipos para la realización de práctica, Impresora 3D con tecnología FDM)	 Foto 01: Área de maquetas

Nota: Página web de la Universidad de San Martin de Porres, portal de la carrera de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, (USMP - FIA, 2022). Obtenido de https://usmp.edu.pe/fia/arquitectura/. Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 18

Universidad Ricardo Palma, Laboratorios – FAUA

<table>
<tr><th colspan="4">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="4">URP - UNIVERSIDAD RICARDO PALMA – (PRIVADA)</th></tr>
<tr><th colspan="4">FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO</th></tr>
<tr><th colspan="3">DATOS GENERALES</th><th>PLANO DE UBICACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="2">DIRECTOR(a)</td><td>Pablo Cobeñas Nizama</td><td rowspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">UBICACIÓN</td><td>LIMA, Av. Benavides 5440 Santiago de Surco Lima 33-Perú</td></tr>
<tr><td colspan="2">AMBIENTES</td><td>Biblioteca Especializada
02 laboratorios
16 talleres / Aulas</td></tr>
<tr><td colspan="2">LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN</td><td>5 líneas de investigación en el campo de la construcción, estructuras, medio ambiente y conservación del patrimonio</td></tr>
<tr><td colspan="2">CREACIÓN</td><td>1969</td><td>IMÁGENES FOTOGRÁFICAS</td></tr>
<tr><td rowspan="3">LABORATORIOS DE ARQUITECTURA</td><td colspan="2">LAB. DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL – LAAMB
El LAAMB brinda información meteorológica y otras asignaturas como Edificación y Diseño Urbano. Se realizan salidas de campo para comprobaciones en maquetas, con mediciones meteorológicas y de temperatura ambiental, probando las condiciones termo físicas de los materiales y el manejo de la geometría solar. Las últimas han sido a la Playa San Pedro y a Cieneguilla, con el beneplácito de los alumnos, ya que pudieron palpar en la realidad el funcionamiento de los equipos con algunos de los climas del país.</td><td> 
Foto 1: Vista en 3D de la URP, (laboratorios de la FAUA fueron implementados en el año 2000)</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. DE CÓMPUTO E INFORMÁTICA
El Laboratorio de Cómputo Avanzado es un órgano de apoyo, altamente especializado, responsable de aplicar los avances tecnológicos en informática a la formación profesional, a la investigación científica a la extensión universitaria y proyección social y a la administración de los sistemas de información, (computadoras con procesador Intel, 1GB de memoria, DVD ROM /CD RW)</td><td> 
Foto 2: Vista del laboratorio de cómputo e informática</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. VIRTUAL BIBLIOTECA – FAU
La Facultad de Arquitectura de la URP a través de su Biblioteca VIRTUAL (BV-FAU) ofrece a sus usuarios la posibilidad de realizar consultas del material académico que forma parte del patrimonio de la Facultad.</td><td> 
Foto 3: Vista de uno de los ambientes del LAAMB</td></tr>
</table>

Nota: Página web de la Universidad Privada Ricardo Palma, portal de pregrado, (URP - FAUA, 2022). Obtenido de https: urp.edu.pe/pregrado/facultad-de-arquitectura/

CONCLUSIONES DE LOS CASOS SIMILARES A NIVEL NACIONAL:

(UNI – LIMA) - LABORATORIOS DE LA FAUA: Disponen de tres laboratorios de los cuales la FAB LAB FAUA UNI, laboratorio de investigación

multidisciplinario, resalta por la innovación en tecnología de fabricación digital y el uso de máquinas, herramientas, cortadoras e impresoras en 3D, las cuales son necesarias para un alumno de pregrado de siglo XXI

(UPC – LIMA) - LABORATORIOS DE ARQUITECTURA: En la facultad de arquitectura se prioriza el área de la construcción, además de contar con laboratorios de software en última generación, se priorizan los talleres de construcción a escala real en campos abiertos donde los estudiantes experimentan los métodos constructivos de primera mano.

(UTP – LIMA) - LABORATORIOS DE ARQUITECTURA: Talleres y/o laboratorios especializados, el laboratorio de construcción digital presenta características de simulación virtual, el laboratorio de estudios medio ambientales es de vanguardia de equipos, herramientas de última generación.

(U-LIMA – LIMA) - LABORATORIOS DE ARQUITECTURA: Los talleres de modelación son exclusivos para realizar maquetas, se destaca el Laboratorio de Construcción por la aplicación de tecnologías constructivas.

(USMP – LIMA) - LABORATORIOS DE LA FIA: Los laboratorios están equipados con la última tecnología, cuenta con el acceso directo a equipos para las practicas experimentales, cortadora láser de maquetas y prototipos e Impresora 3D, de los cinco laboratorios los que más demandan son el Laboratorio de medios digitales y el Laboratorio de Construcción.

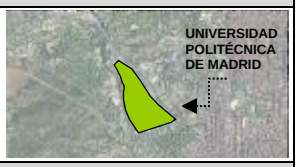
(URP – LIMA) - LABORATORIOS DE LA FAUA: De los tres laboratorios que dispone la facultad de arquitectura y urbanismo, destaca el Laboratorio de Acondicionamiento Ambiental, la realización de mediciones meteorológicas, climatológicas, fomentan el estudio y análisis de las energías renovables y/o el enfoque bioclimático en el estudiante de arquitectura.

CONCLUSIÓN GENERAL: En lima las universidades descritas son las de mayor infraestructura en laboratorios de arquitectura a nivel nacional, son seis las áreas de aplicación (medio ambiente, construcción, estructuras, fabricación digital, medios digitales y realidad virtual).

3.1.2. A nivel internacional

Figura 19

Universidad Politécnica de Madrid, LAB. – ETSAM

<table>
<tr><th colspan="3">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="3">ESPAÑA - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID – UPM, (PÚBLICA)</th></tr>
<tr><th colspan="3">ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE MADRID- ETSAM</th></tr>
<tr><th colspan="2">DATOS GENERALES</th><th>UBICACIÓN</th></tr>
<tr><td>DIRECTOR(a)</td><td>Manuel Blanco Lage</td><td rowspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>MADRID, Av. Juan Herrera 4, 28040</td></tr>
<tr><td>AMBIENTES</td><td>Biblioteca especializada, Talleres, sala de maqueta, 04 Lab, Aula-Museo Const.</td></tr>
<tr><td>CREACIÓN</td><td>1848</td><td>IMÁGENES</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. DE ACÚSTICA Y VIBRACIONES A LA EDIFICACIÓN
Las líneas de trabajo del laboratorio son las relacionadas con la acústica en los edificios, en salas, en urbanística y ambiental, tecnologías para el control del ruido y la investigación en nuevos materiales acústicos. Dirigido a organismos oficiales, estudios de arquitectura, ingenierías, fabricantes e instaladores</td><td rowspan="4"> 
Foto 1: Vista de la sala de vibraciones (máquinas, instrumentos)
 
Foto 2: Vista del Laboratorio de Materiales de Construcción
 
Foto 3: El Fab Lab cuenta con un espacio de 400 m2 (fabricación)</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE ESTRUCTURAS:
El Laboratorio de Estructuras de la ETSAM trabaja dentro del campo de estructuras de edificación, contando con una especial experiencia dentro del terreno de las estructuras de madera y estructuras mixtas (madera-hormigón), centrado especialmente en labores de investigación, participando en proyectos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:
Tiene dos secciones: ensayos físicos y mecánicos, y ensayos químicos. Con superficie de 253 m2, con equipamiento y maquinaria para la realización de un número importante de ensayos y pruebas sobre los materiales empleados en obra, en las áreas de acero, hormigón, mortero, cerámica, cemento.</td></tr>
<tr><td colspan="2">FABLAB, LAB. DE FABRICACIÓN DIGITAL:
Prototipado y fabricación de los proyectos, con máquinas de fabricación digital como impresoras 3D, cortadoras láser, fresadora CNC, equipos de escaneado 3D y realidad virtual.</td></tr>
<tr><td>CONCLUSIÓN</td><td colspan="2">Los laboratorios de la ETSAM, están constituidos por un grupo multidisciplinar que cuenta con instrumentos de "informática moderna y completa, lo que permite la realización de diferentes líneas de investigación en arquitectura, de los cuatro laboratorios", dos de ellos están orientados al área de la construcción - estructuras, por lo que priorizando la formación experimental del estudiante de arquitectura.</td></tr>
</table>

Nota: Página web de la Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, (UPM - ETSAM, 2022). Obtenido de https://etsamadrid.aq.upm.es/

Figura 20

Universidad de Granada, Laboratorios – ETSAG

<table>
<tr><th colspan="3">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="3">ESPAÑA - UNIVERSIDAD DE GRANADA – UGR, (PÚBLICA)</th></tr>
<tr><th colspan="3">ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE GRANADA- ETSAG</th></tr>
<tr><th colspan="2">DATOS GENERALES</th><th>UBICACIÓN</th></tr>
<tr><td>DIRECTOR(a)</td><td>José María Manzano Jurado</td><td rowspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>GRANADA, Hospital Real Cuesta del Hospicio, s/n. Andalucía – (Plaza Campo del Príncipe). ESPAÑA</td></tr>
<tr><td>AMBIENTES</td><td>04 laboratorios, Biblioteca, Talleres</td></tr>
<tr><td>CREACIÓN</td><td>1993</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE FABRICACIÓN Y PROTOTIPADO (MAKERSPACE)
Es un espacio especialmente equipado para el diseño, fabricación y prototipado de arquitecturas, objetos y entornos, cuenta con equipos informáticos y máquinas de software en específico, maquinaria CNC analógica y mobiliario de trabajo e importancia en el desarrollo del investigador.
Su objetivo es impulsar los valores del prototipado rápido y la fabricación digital respecto al entorno académico, practico y experimental en los rudimentos profesionales del estudiante.</td><td rowspan="4">IMÁGENES
 
Foto 1: Makerspace cuenta con siete áreas y/o zonas definidas
 

Foto 2 : Vista de los equipos y herramientas en énfasis de experimentación
 
Foto 3: Laboratorio de tecnología en construcción de prototipo de vivienda en material reciclado</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. PARA EL LEVANTAMIENTO Y MODELIZACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO (SMLAB)
Surge como un espacio desde el que profesores y alumnos puedan trabajar en común, experimentando con tecnologías de documentación aplicadas a la conservación del patrimonio, cuenta con escáner láser, estación total, impresión 3D y diversas herramientas que permiten generar una metodología propia de trabajo en el modelado arquitectónico urbano.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE TECNOLOGÍA (WEB EN CONSTRUCCIÓN)
El Laboratorio de Tecnología fija sus objetivos en la investigación, indagación, optimización y proyección de todas las técnicas, herramientas constructivas de proyectos arquitec.</td></tr>
<tr><td>CONCLUSIÓN</td><td colspan="2">Los laboratorios de la ETSAG, están en función de las siguientes líneas de investigación (Fabricación digital, medios digitales informáticos, patrimonio arquitectónico / urbanismo y construcción), se ha visto la falta de infraestructura en temas medioambientales a diferencia de otras universidades españolas en la que se le da el énfasis al Laboratorio medioambiental.</td></tr>
</table>

Nota: Página web de la Universidad de Granada, portal de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Granada, (UGR - ETSAG, 2022). Obtenido de https://etsag.ugr.es/la-escuela/el-edificio/equipamientos/laboratorios

Video: https://www.youtube.com/watch?v=MwJN8D_YW_8&feature=youtu.be

Figura 21

Universidad Politécnica de Cataluña, LAB – ETSAB

<table>
<tr><th colspan="3">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="3">ESPAÑA - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA – UPC, (PÚBLICA)</th></tr>
<tr><th colspan="3">ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE BARCELONA- ETSAB</th></tr>
<tr><td colspan="2">DATOS GENERALES</td><td>UBICACIÓN</td></tr>
<tr><td>DIRECTOR(a)</td><td>Félix Solaguren-Beascoa de Corral</td><td rowspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>BARCELONA, Av. Diagonal, 649. 08028 Barcelona, ESPAÑA</td></tr>
<tr><td>AMBIENTES</td><td>Laboratorios, Centros de investigación Aulas informáticas, Biblioteca</td></tr>
<tr><td>CREACIÓN</td><td>1875</td><td>IMÁGENES</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE MAQUETAS - LABMAQ
Facilita a los estudiantes el hardware y las herramientas para la elaboración de maquetas, en función de los trabajos de curso, suministrando el material básico para la construcción de las maquetas. El Lab Maq cuenta con servicio de fresadora, Impresión 3D, corte láser, además de préstamo de herramientas a los estudiantes, y/o materiales disponibles para el taller.</td><td rowspan="5"> 
Foto 1: Uso exclusivo estudiantes y profesores de la ETSAB
 
Foto 2 : Vista del área de revelación del laboratorio de fotografía
 
Foto 3: Laboratorio de impresión
 
Foto 4: La praxis arquitectónica y de planeamiento urbano-territorial, parten de un entendimiento de los procesos socioambientales que ocurren en el mismo</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE FOTOGRAFÍA
Es "un ambiente implementado con todo el material que se necesita tanto para el revelado de negativos como para el positivado: tres ampliadoras, químicos (revelador, baño de parada, fijador), cubetas y pinzas, tanques de revelado y filtros".</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE IMPRESIÓN CTRL + P
Dispone de un laboratorio de impresión y ploteado de planos para la elaboración y presentación de trabajos de curso. Está gestionado por la Delegación de Estudiantes de la ETSAB y administrado por la escuela, con el objetivo de participar activamente en la gestión de servicios académicos directamente relacionados con la docencia.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. DE INNOVACIÓN VIRTUAL MODELANDO LA ARQUITECTURA DE LA CIUDAD – LMVC
Lleva a "cabo proyectos de innovación tecnológica en los siguientes campos: Arquitectura, Patrimonio y Urbanismo, utilizando sistemas digitales de: Geo información, Cartografía Digital, Topografía, Escáner Láser Terrestre, Estudios y Fotogrametría. Se dirige hacia la elaboración de mapas, planos, modelos 3D y aplicaciones interactivas".</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. DE URBANISMO DE BARCELONA – LUB
Define como el conjunto de conocimientos relativos a la planificación, desarrollo, reforma y ampliación de los edificios y espacios de las ciudades. En una escala macro del diseño territorial, se parte empoderando al alumno brindándole herramientas de análisis</td></tr>
<tr><td>CONCLUSIÓN</td><td colspan="2">Los laboratorios de la ETSAB, cuentan con cinco ambientes de experimentación, de los cuales dos de ellos están dirigidos para el campo del urbanismo, en el laboratorio de maquetas se realizan actividades de prototipado de materiales, relacionado con el laboratorio de impresión, sin embargo, el laboratorio de Fotografía es de actividades vinculadas más a los medios digitales, al igual que la ETSAG, no cuentan con laboratorios de enfoque medioambiental</td></tr>
</table>

Nota: Página web de la Universidad Politécnica de Cataluña, portal de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, (UPC - ETSAB, 2022). Obtenido de https://etsab.upc.edu/es/escuela/centros-de-investigacion-laboratorios-catedras

Figura 22

Universidad Nacional Autónoma de México, Lab – ARQ

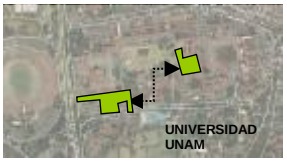
PROYECTO CONFIABLE

MÉXICO - UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO - UNAM, (PÚBLICA)

FACULTAD DE ARQUITECTURA

DATOS GENERALES	
DIRECTOR(a)	Marcos Mazari Hiriart
UBICACIÓN	MÉXICO, República de Brasil 33 Centro, Centro Histórico, 06320.
AMBIENTES	Laboratorios, Biblioteca, Herbario, Museos, Aulas, Talleres
CREACIÓN	1985

UBICACIÓN



IMÁGENES

LABORATORIO DE ARQUITECTURA + DISEÑO Y TECNOLOGÍA EXPERIMENTAL - LATE
Explora tecnología: (Fabricación, Visualización, Digitalización, Automatización). Establece tres líneas de investigación: FAB VRAR, AUTO, del Diseño paramétrico y fabricación digital.

LABORATORIO MATERIALES Y SISTEMAS ESTRUCTURALES - LMSE
Destinado "a la reflexión sobre los materiales que forman parte de los sistemas constructivos-estructurales, así como sus efectos sostenibles dentro del proyecto arquitectónico", generar sistemas estructurales de mayor eficiencia y nuevas soluciones dentro del desarrollo arquitectónico - constructivo

LABORATORIO DE ENTORNOS SOSTENIBLES- LES
Líneas de investigación (transferencia de calor, iluminación natural y artificial, ventilación natural, ciclo de vida, energías renovables, agua sostenible, materiales innovadores.

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS LIGERAS - LE
Cuyo objetivo es "generar nuevo conocimiento en el diseño estructural y arquitectónico de cubiertas ligeras, a través del desarrollo de proyectos de investigación".

LABORATORIO DE PROCEDIMIENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES
Se modelan estructuras de vivienda de diseño social, arquitectura sustentable, ecología urbana y psicología ambiental

LAB. EDITORIAL DE ARQUITECTURA - LEA
Busca "analizar las relaciones entre la arquitectura y los medios impresos en el periodo desde 1850 a la actualidad."

LAB. DE MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURA VERDE
Interactúa bajo tres líneas de investigación, (tecnología, planificación y socialización), con estrategia de movilidad.

LABORATORIO DE VIVIENDA
Tiene origen en arquitectura, ciudad y territorio, responde a entidades gubernamentales, instituciones, grupos sociales.



Foto 1: Clase luz natural, diseño iluminación arquitectónica **LES**



Foto 2: En el **LMSE** realizan la práctica de laboratorio para la creación de bloques de cemento



Foto 3: **LE**, es sede de investigación constante sobre Mecametria

LABORATORIOS DE URBANISMO:

- Laboratorio de Hábitat Participación y Género – LAHAS
- Laboratorio de Áreas Verdes y Espacios Públicos
- Laboratorio de Planeación Urbana y Regional
- Laboratorio de sistemas. de Información, monitoreo, modelación urbana y de vivienda

CONCLUSIÓN	Dispone de 12 laboratorios, cuatro de ellos para urbanismo los cuales abren sus puertas a diferentes entidades gubernamentales, 3 de ellos con enfoque estructural comprometido con la sostenibilidad (LEIAS), sin dejar de lado la fabricación digital LATE, siendo una universidad nacional, la facultad de arquitectura de la UNAM, cuenta con la mayor cantidad de laboratorios de arquitectura a nivel México

Nota: Página web de la Universidad Nacional Autónoma de México, portal de la Facultad de Arquitectura de México, (UNAM, 2022). Obtenido de https://arquitectura.unam.mx/laboratorios. Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 23

Universidad de los Andes, Laboratorios – ARQ

<table>
<tr><th colspan="3">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="3">COLOMBIA – UNIVERSIDAD DE LOS ANDES– UNIANDES, (PRIVADA)</th></tr>
<tr><th colspan="3">FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO</th></tr>
<tr><th colspan="2">DATOS GENERALES</th><th>UBICACIÓN</th></tr>
<tr><td>DIRECTOR(a)</td><td>Hernando Barragán</td><td rowspan="4"> 
</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>BOGOTÁ, Cuadra 1 Este # 18 A - 70. Bloque C / Piso 6. COLOMBIA</td></tr>
<tr><td>AMBIENTES</td><td>Talleres, Laboratorios, Biblioteca, Salones y espacios de trabajo</td></tr>
<tr><td>CREACIÓN</td><td>1949</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL- FABLAB
Tienen acceso al servicio de corte Láser previo archivo digital para tal fin, se cuenta con formatos de 40 cm x 60 cm y Máx. un espesor de 3 mm de papel, madera, plástico. Dispone de una máquina y un computador a cargo de monitores.</td><td rowspan="6">IMÁGENES
 
Foto 1: Espacios y equipos Fab Lab - Corte láser - Pirograbado
 
Foto 2: Espacios, equipos medialab modelado y simulación digital.
 
Foto 3: Espacios y herramientas. (Heliodon) - ENVLAB
 
Foto 4: Maquetas a escala, trabajo de los estudiantes de arquitectura</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE MEDIOS DIGITALES - MEDIALAB
Compuesto por 2 salas de cómputo con equipos de última generación, cada una cuenta con 24 equipos Mac y un amplio paquete de software tanto para diseño como para arquitectura en diferentes medios digitales.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE - ENVLAB
Desarrollan ejercicios prácticos, con máquinas, material que permiten simular condiciones, fenómenos ambientales, a partir de herramientas como: un heliodon, un túnel de viento, un dispositivo de transferencia de temperatura, una cámara reverberante y herramientas de mano para medir condiciones de: temperatura, luz, viento, sonido y humedad.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN
Exploración de materiales y técnicas para la construcción a partir de herramientas tradicionales y trabajos a escala. Diseñado para ser pruebas que y conocer materiales y procesos de construcción de maquetas para emular procesos reales de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="2">TALLER DE MATERIALES Y PROCESOS
Desarrolla ejercicios prácticos, laboratorios, y experiencias con máquinas, materiales (maderas, plásticos, metales, etc.)</td></tr>
<tr><td colspan="2">TALLERES DE FOTOGRAFÍA
Equipos ideales para la realización de fotografías de alta calidad, cuenta con (un computador MacBook Pro retina de 15”, cámara de video Sony EZ3 Full HD, 3 cámaras Nikon D80, una cámara Nikon 300 s, 2 cámaras Nikon D800 y 1 cámara Sinar P3 de gran formato digital.</td></tr>
<tr><td>CONCLUSIÓN</td><td colspan="2">La Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Los Andes cuenta con una amplia gama de recursos e infraestructura técnica y tecnológica. Todos los laboratorios, talleres y/o espacios de experimentación se encuentran dotados de equipos de última tecnología, los cuales son renovados permanentemente. Estos laboratorios tienen compromiso en el (Diseño – Fabricación digital, Medios digitales - Producción digital y/o documental, Medio ambiente y Construcción).</td></tr>
</table>

Nota: Página web de la Universidad de los Andes, portal de la Facultad Arquitectura y Diseño, (UNIANDES, 2022). Obtenido de https://arqdis.uniandes.edu.co/infraestructura-2022.pdf . Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 24

Universidad Nacional de Colombia, Laboratorios – FAQ

<table>
<tr><th colspan="3">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="3">COLOMBIA – UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, UNAL (PÚBLICA)</th></tr>
<tr><th colspan="3">FACULTAD DE ARQUITECTURA</th></tr>
<tr><td colspan="2">DATOS GENERALES</td><td>UBICACIÓN</td></tr>
<tr><td>DIRECTOR(a)</td><td>Juan Pablo Duque Cañas</td><td rowspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>MEDELLÍN, Carrera 65 Nro. 59A - 110. COLOMBIA</td></tr>
<tr><td>AMBIENTES</td><td>Talleres, Laboratorios, Biblioteca, (se subdivide en seis escuelas)</td></tr>
<tr><td>CREACIÓN</td><td>1954</td><td>IMÁGENES</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE ARTES PLÁSTICAS
Lugar de experimentación y exploración de lenguajes artísticos, pretende ser un espacio donde la ciencia y el arte se fusionen, aborda contenidos básicos de las artes plásticas desde un eje temático común, se subdivide en (Área de Artes Gráficas, Área de dibujo y Pintura, Área de Escultura, y un Área de Fotografía)</td><td rowspan="7"> 
Foto 1: Lab. de artes plásticas
 
Foto 2: Lab. de construcción
 
Foto 3: FABLAB UNAL
 
Foto 4: Laboratorio de producción digital y documental</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN
El laboratorio presta sus servicios y desarrolla investigaciones con empresas constructoras, productoras de cemento y de materiales de construcción, empresas de consultoría en el ramo de las estructuras. Pone en práctica la relación con los materiales de construcción, los sistemas constructivos, la patología y la reparación de estructuras y la difusión y aplicación de este conocimiento en el medio, este espacio permite realizar ensayos para determinar las propiedades de los materiales.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. DE FABRICACIÓN DIGITAL - FABLAB UNAL
Sirve de plataforma tecnológica para apoyar las investigaciones en el área del diseño paramétrico y la fabricación digital, posibilita la experimentación de tecnologías de prototipado rápido, para la solución de problemáticas asociadas al espacio.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DIGITAL Y DOCUMENTAL
Promueve el uso del manejo de imagen fija y audiovisual para la docencia, la investigación y la extensión. Digitalización de video (De VHS y Mini DV) grabados en velocidad SP. Préstamo del aula sin fin para grabaciones.</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE PRODUCCIÓN VIRTUAL Y GRAFICACIÓN
Dotado con la tecnología requerida para implementar y explorar herramientas informáticas en las áreas de la Arquitectura, Artes, Construcción y Planificación Urbana, y en todos los demás campos relativos al manejo del territorio.</td></tr>
<tr><td>CONCLUSIÓN</td><td colspan="2">La Facultad de Arquitectura cuenta con un programa de Laboratorios, los cuales son talleres dotados de una logística orientada al aprendizaje, como un ambiente en el que se experimenta y se producen conocimientos asociados a la innovación de materiales, de procesos, de metodologías y de técnicas, lo cual hace un Sistema de Laboratorios en artes plásticas, construcción y fabricación/ producción digital</td></tr>
</table>

Nota: Página web de la Universidad Nacional de Colombia, portal de la Facultad de Arquitectura, (UNAL, 2022). Obtenido de https:/direccciondelaboratorios.medellin.unal
Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 25

Pontificia Universidad Católica de Chile. LAB – FADEU

PROYECTO CONFIABLE		
CHILE – PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE – UC (PRIVADA)		
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS - FADEU		
DATOS GENERALES		**UBICACIÓN**
DIRECTOR(a)	Jose Luis Parra	
UBICACIÓN	SANTIAGO - CHILE, Av. El comendador 1916. CHILE	
AMBIENTES	Laboratorios, Biblioteca, Aulas, Taller (se subdivide en tres escuelas)	
CREACIÓN	1959	**IMÁGENES**
LABORATORIO DE BIOFABRICACIÓN UC Espacio de experimentación interdisciplinaria para la exploración de nuevas materialidades sustentables, dirigido a investigación y procesos de fabricación de estructuras y sistemas biológicos		 Foto 1: Provisto de todo tipo de fuentes de luz, equipos eléctricos
LABORATORIO DE FOTOGRAFÍA Espacio de registro fotográfico, ofrece la posibilidad de realizar productos digitales, graficación virtual, maquetas, planos, etc.		
LABORATORIO DE ILUMINACIÓN *(ver Foto 1)* Cuenta "con una de las mayores colecciones de fuentes de luz artificial para la enseñanza de los conceptos teóricos a base de la iluminación eléctrica, considerado uno de los más completos a nivel nacional, el laboratorio reúne instrumentos de medición.		 Foto 2: Laboratorio de prototipos gráficos / The Factory Press
LABORATORIO DE MODELOS Y PROTOTIPOS Destinada a desarrollar "una relación directa con la construcción y la fabricación digital por medio de la ejecución de modelos y prototipos en diferentes escalas y materiales. Se determina dependencias que se dividen en secciones de un (Laboratorio con herramientas de control manual y de control numérico)		
LABORATORIO DE PROTOTIPOS GRÁFICOS Instaurado en el 2015, dispone de herramientas e implementos, máquinas de impresión y equipos de graficación, son talleres y Workshops experimentales donde a los alumnos se les introduce y enseña sobre la técnica del Letterpress.		 Foto 3: Cuenta con un heliodon y un túnel de viento, destinados a realizar simulaciones en base al trabajo con modelos a escala
LABORATORIO DE SUSTENTABILIDAD *(ver Foto 3)* Mide y proyecta de forma precisa los impactos en el diseño arquitectónico (punto energético, aplicándose a un clima, un programa, sistema constructivo), cuenta con instrumentos de medición de diversa índole, térmica, lumínica, ventilación, humedad, radiación, calidad del aire, reciclaje de materiales, etc.		
LABORATORIO FABHAUS *(ver Foto 4)* Busca acercar las herramientas de fabricación digital dentro de la Facultad, (fresadora CNC, impresoras 3D de plástico cortadoras láser, estación de soldadura, brazo digitalizador)		 Foto 4: Máquina de alta tecnología
CONCLUSIÓN	Los laboratorios de la FADEU están orientados más al contexto arquitectónico y/o investigación y desarrollo de materiales y procesos de exploración, como lo son nuevos procesos sustentables dirigidos al diseño, (biofabricación, prototipado y fabricación digital), responden a la tecnología actual del siglo XXI, en donde los estudiantes experimentan brindando soluciones con alternativas medioambientales.	

Nota: Página web de la Pontificia Universidad Católica de Chile, (UC - FADEU, 2022). http://magisterdiseno.uc.cl/estudiar-en-el-mada/infraestructura/laboratorio-fabhaus/, http://fadeu.uc.cl/lo-contador/laboratorios. Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 26

Universidad de São Paulo. Laboratorios – FAU USP

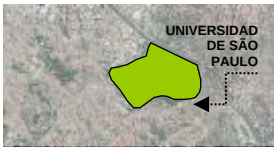
PROYECTO CONFIABLE

BRASIL – UNIVERSIDAD DE SÃO PAULO – USP (PÚBLICA)

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO - FAU

DATOS GENERALES	
DIRECTOR(a)	Anna Maria Marques Cintra
UBICACIÓN	SÃO PAULO, Rua do Lago, 876. BRASIL
AMBIENTES	Laboratorios, Biblioteca, Talleres Área de secciones técnicas
CREACIÓN	1948

UBICACIÓN



LABORATORIO DE MODELOS, PRUEBAS EXPERIMENTOS CONSTRUCTIVOS - LAME
Realizan modelos y trabajos a pequeña escala, pruebas y prototipos, que involucran diferentes materiales, tales como: madera, yeso, corcho, plásticos, fibra de vidrio, arcilla, metales.

LABORATORIO DE MODELOS TRIDIMENSIONALES
Se realizan ejercicios gráficos, modelos físicos y de interacción digital con modelos electrónicos y/o uso de equipos. *(ver Foto 2)*

LABORATORIO VERDE – LABVERDE
Evalúa y brinda certificación ambiental con énfasis y proyección en contenidos sostenibles. La evaluación se realiza a través del proyecto y disciplinas: paisaje, medio ambiente, eco tecnologías

LABORATORIO DE CONFORT AMBIENTAL Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - LABAUT
Realiza actividades de investigación UT en las áreas de confort interior y exterior, Iluminación natural y artificial, confort acústico y eficiencia energética en las edificaciones y espacios urbanos.

LAB, DE DISEÑO DE ARQUITECTURA FLUVIAL URB,
El objetivo es estudiar, fomentar y difundir la cultura del diseño de infraestructura en las ciudades fluviales.

IMÁGENES



Foto 1: El LAME cuenta con: taller de carpintería, taller de metal (mecánica), taller de modelado y moldeo, taller de pintura, centro de fabricación digital FABLAB-SP y el sitio de construcción experimental.



Foto 2: Los avances gráficos por computadora, proporcionan medios para analizar trabajos construidos en el pasado y en el presente

LABORATORIOS DE ENFOQUE URBANO

El laboratorio de fundamentos de arquitectura y urbanismo – LABFAU
Fomenta investigación y estudio interdisciplinar de condiciones sociales, económicas y cultural
Laboratorio de vivienda y asentamientos humanos – LABHAB
Vincula las actividades de enseñanza e investigación, dando prioridad a problemas de demandas urbanas y ambientales dirigidas a la inclusión social, con carácter experimental.
Lab. de geo información y producción de bases digitales

Laboratorio de Informatización de Colecciones – Acervo – LABARQ: Creación de Bases de Datos, Información Geográfica, evaluación de Impacto ambiental
Lab. de Comercio y Ciudad- LABCOM
Investiga la actividad de comercio y servicios en su relación con la ciudad.
Lab. de investigación en diseño visual – LABVISUAL: Reúne a investigadores vinculados al Grupo de Disciplinas de Programación Visual.
Lab. de recursos audiovisuales- LRAV

CONCLUSIÓN	Una característica de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la USP (FAU-USP) es su fuerte vínculo con la realidad urbana y social, lo que refuerza la investigación en el estudiante y la actividad profesional en el egresado. En el sistema educativo de la FAU, no restringen la tecnología y los términos prácticos, lo cual implica que la investigación en la arquitectura cubre un inmenso espectro temático, los cual se puede apreciar en los laboratorios descritos líneas arriba.

Nota: Página web de la Universidad de São Paulo, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, (USP-FAU, 2022) . Obtenido de https://www.fau.usp.br/pesquisa/lab

Figura 27

Pontificia Universidad de Javeriana, LAB – ARQ

<table>
<tr><th colspan="3">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="3">COLOMBIA - PONTIFICIA UNIVERSIDAD DE JAVERIANA – UJP (PRIVADA)</th></tr>
<tr><th colspan="3">FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO</th></tr>
<tr><th colspan="2">DATOS GENERALES</th><th>UBICACIÓN</th></tr>
<tr><td>DIRECTOR(a)</td><td>Alfonso Gómez Gómez</td><td rowspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>BOGOTÁ, D.C.- Colombia, No. 40 – 62.</td></tr>
<tr><td>AMBIENTES</td><td>Talleres, Laboratorios, Biblioteca, Centro de Recursos, Salones de trabajo,</td></tr>
<tr><td>CREACIÓN</td><td>1951</td><td>IMÁGENES</td></tr>
<tr><td colspan="2">LABORATORIO DE TECNOLOGÍA
Es un espacio equipado para el diseño de acuerdo a los nuevos conceptos, necesidades y tecnologías de la Arquitectura y el Diseño Industrial, cuenta con una prensa universal de última generación, que evalúa propiedades mecánicas y estructurales.</td><td rowspan="5"> 
Foto 1: Laboratorio de Tecnología (Prensa universal)
 

Foto 2: Taller de modelos y prototipos (Área trabajo de madera)
 
Foto 3: Taller de maquetas</td></tr>
<tr><td colspan="2">LAB. DE PRUEBAS DE PRODUCTO Y USABILIDAD
Trabaja en las líneas: Diseño, innovación y desarrollo de productos y procesos, proporciona herramientas para llevar a cabo estudios y pruebas, con el fin de evaluar variables como la adaptación, utilidad, eficiencia, confort, seguridad y durabilidad.</td></tr>
<tr><td colspan="2">TALLER DE MODELOS Y PROTOTIPOS
Se realizan prácticas en las que se pretende enseñar las normas apropiadas para el manejo de los diversos equipos (Maderas, Torno, Pintura, Termoformado, Metales, Soldadura), con zonas de (Cerámica, Plástico, Madera, Metales, Soldadura, Pintura)</td></tr>
<tr><td colspan="2">TALLER DE MAQUETAS
Cuenta con tecnología de punta en equipos de trabajo digital, una ruteadora CNC, un plotter de corte, dos cortadoras Láser y una impresora de prototipado, para la realización de los modelos y un espacio adecuado para la elaboración de las maquetas.</td></tr>
<tr><td>CONCLUSIÓN</td><td colspan="2">Dispone de cuatro espacios experimentales, dos son considerados talleres con instrumentos que a través de la práctica logren que los estudiantes asimilen mejor el conocimiento adquirido en el salón de clase, se destaca el laboratorio de fabricación digital que genera habilidades para diseñar, construir y dominar nuevas herramientas.</td></tr>
</table>

Nota: Página web de la Pontificia Universidad de Javeriana, portal de la Facultad de Arquitectura y Diseño, (UJP, 2022) . Obtenido de https://arquidiseno.javeriana.edu.co

Figura 28

Universidad de Chile. Laboratorios FAU

<table>
<tr><th colspan="3">PROYECTO CONFIABLE</th></tr>
<tr><th colspan="3">CHILE - UNIVERSIDAD DE CHILE - UCHILE (PÚBLICA)</th></tr>
<tr><th colspan="3">FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO – FAU</th></tr>
<tr><th colspan="2">DATOS GENERALES</th><th>UBICACIÓN</th></tr>
<tr><td>DIRECTOR(a)</td><td>Manuel Amaya Díaz</td><td rowspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td>UBICACIÓN</td><td>SANTIAGO - CHILE, Av. Libertador Portugal 84 Santiago. CHILE</td></tr>
<tr><td>AMBIENTES</td><td>Laboratorios, Biblioteca, Aulas, Talleres se subdivide en cuatro departamentos</td></tr>
<tr><td>CREACIÓN</td><td>1848</td><td>IMÁGENES</td></tr>
</table>

LABORATORIO DE CNC Cuenta con tecnologías de fabricación digital para complementar los procesos académicos y docentes de los proyectos que se desarrollan en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, las tecnologías disponibles para la fabricación de maquetas y prototipos son: Corte Láser, Impresión 3D, Corte Router CNC, Termoformado y Digitalización 3D.	 Foto 1: Laboratorio CNC
LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Centra su atención sobre problemas complejos que comprometen simultáneamente a la sociedad (hombre) y la naturaleza (medio), procurando entender el sistema ambiental global emergente y las relaciones entre sus componentes. Se da énfasis a la idea de coevolución de los sistemas naturales y sociales, y la interacción entre los dos.	 Foto 2: Área de Corte Láser
LABORATORIO DE COMPUTACIÓN El laboratorio tiene una capacidad de 32 computadores, donde 10 de estos son Workstation utilizados principalmente para render o procesos que requieren mayores recursos de procesamiento y memoria. Este laboratorio de computación, es para uso libre de estudiantes	 Foto 3: Impresoras 3D
LABORATORIO PARA URBANISMO Laboratorio de Ciudad y Territorio, (Geografía Urbana y Riesgos Socio naturales). Laboratorio de Ecología Política y Estudios Socioambientales, (Geografía Humana y Social). Laboratorio de Geografía física, (Geografía física y Análisis Territorial)	 Foto 4: Router  Foto 5: Termo formadora
CONCLUSIÓN	El laboratorio de la CNC, destaca dentro los seis ambientes que cuenta esta facultad, tres de ellos destinados para urbanismo, sin embargo, en el CNC, se realizan actividades de fabricación digital y disponen de todas las máquinas y herramientas necesarias para el desarrollo de maquetas y trabajos de prototipado, sin dejar de lado el contexto medio ambiental.

Nota: Página web de la Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, (UCHIILE-FAU, 2022). Obtenido de: usti.uchilefau.cl/, www.fau.uchile.cl/geografia/inv

CONCLUSIONES GENERALES DE LOS CASOS SIMILARES A NIVEL INTERNACIONAL: De acuerdo a los indicadores propuestos en la matriz de consistencia de la presente tesis se concluye lo siguiente:

FAB LAB: A nivel de tecnologías de expresión y diseño arquitectónico son las FAB LAB (laboratorios de fabricación digital), los que empoderan el campo creativo y expresivo en la formación del estudiante de arquitectura. El concepto se vincula cada vez más al mundo universitario, pues complementa las actividades de enseñanza y aprendizaje teórico de una manera práctica y visual para el alumno, como lo son las experiencias en las FABLAB de la facultad y/o escuela de arquitectura en (España, México, Colombia y Chile).

FAB LES: En el aspecto tecnológico de medios ambientales en la arquitectura, los laboratorios introducen conceptos de (acústica, iluminación, ventilación, sustentabilidad, uso de materiales ecológicos y construcción del medioambiente). Estos ambientes cuentan con todo tipo de instrumentación, equipos y materiales, que hacen posible la experimentación del acondicionamiento medio ambiental de las edificaciones, como se destaca en la facultad o escuela de arquitectura en (España, Chile, Colombia, México).

LEIAS: A nivel de tecnologías de la construcción en la mayoría de escuelas y/o facultades de arquitectura los laboratorios aplican la experimentación de acuerdo a la innovación de nuevos procesos y materiales constructivos. Cabe señalar que en la universidad de México – UNAM, se propone la orientación de las tecnologías constructivas hacia INVESTIGACIÓN DE LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE – LEIAS, donde los laboratorios de enfoque constructivo se dedican al estudio y contribución del desarrollo de proyectos sostenibles de acuerdo a las demandas actuales.

MEDIALAB: En el aspecto de tecnologías digitales especializadas en la arquitectura, el paradigma digital ha irrumpido en la definición geométrica de la arquitectura, lo que permitió ampliar su repertorio formal y abrir mayor posibilidad de nuevas formas geométricas. Es notable la presencia de los métodos tecnológicos que se han integrado dentro del contexto del diseño, los cuales brindan inmediatas soluciones a problemas y situaciones complejas, los laboratorios de medio digitales e interfaces interactivas y entornos inmersivos – MEDIALAB (Software y hardware), cumplen un papel fundamental en la formación del estudiante de arquitectura.

3.2. Análisis y diagnóstico de la variable única

3.2.1. Laboratorio en tecnologías de expresión y diseño arq.

Figura 29

Análisis del laboratorio MAKERSPACE

ANÁLISIS	
LABORATORIO DE FABRICACIÓN Y PROTOTIPADO - MAKERSPACE	
ESPAÑA – UNIVERSIDAD DE GRANADA - (PÚBLICA)	
DATOS GENERALES	
PAÍS	ESPAÑA (Granada)
UNIVERSIDAD	Universidad de Granada - UGR
ESCUELA	Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Granada - ETSAG
IDEAS GUÍA	**Ver láminas 02,03 TOMO I**

DESCRIPCIÓN

Es un espacio físico autónomo, dotado de equipos informáticos con software específico, maquinaria CNC y analógica, y mobiliario de trabajo, para el diseño, fabricación y prototipado de arquitecturas, objetos y entornos, iniciando un proceso hacia la introducción de la fabricación digital en formación universitaria.

FINES

- Introducir la cultura maker y hacker en la vida diaria de la producción y fabricación digital del conocimiento y/o fabricación.
- Permitir que estudiantes de arquitectura (comunidad universitaria y la sociedad en general) convivan y experimenten con las herramientas y procesos de fabricación digital que están modificando la manera de pensar, crear y producir en el entorno físico humano, con un valor añadido e innovador.

OBJETIVOS

Su objetivo es impulsar los valores del prototipado rápido y la fabricación digital en el entorno académico y en los rudimentos profesionales, introduciendo estos procesos tanto en la formación como en la investigación, por medio de la colaboración entre distintas manifestaciones humanas, trascendiendo los límites de la formación del arquitecto para extender sus servicios a todas las áreas y secciones posibles.

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

MAKERSPACEUGR: es la estructura de servicios de mecanizado y prototipado.
MAKERCOREUGR: área de asistencia profesional y transferencia de conocimiento.
MAKERACADEMYUGR: es la sección de formación, experimentación e investigación

ORGANIZACIÓN ESPACIAL

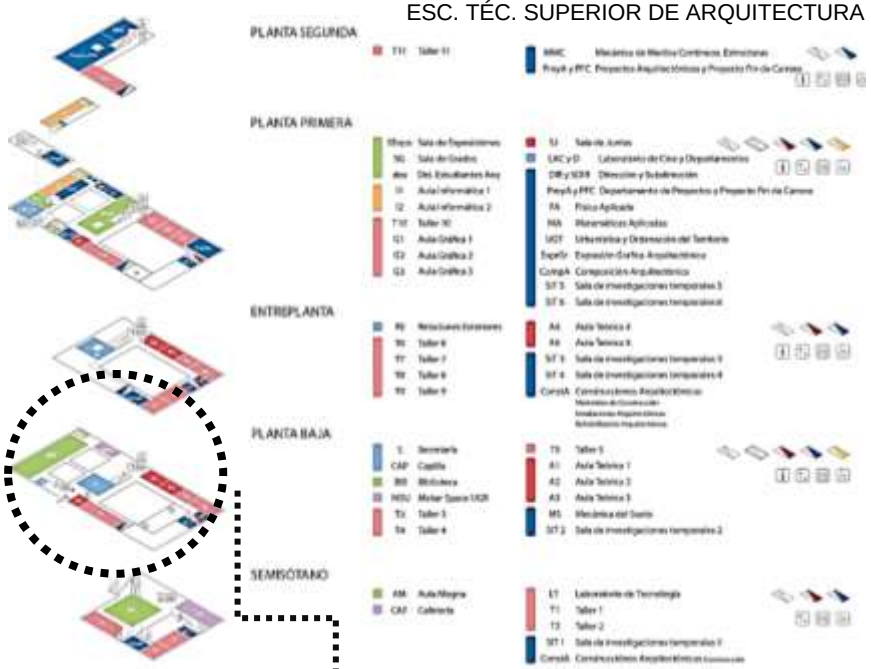
El Laboratorio cuenta con espacio suficiente para desarrollar diversas actividades: alojar y accionar las máquinas con plena seguridad para equipos y personas; espacio de recepción de tareas; espacio de trabajo para dirección, áreas técnicas, personal en formación, makers y usuarios; ambientes para demostraciones experimentales, investigación y docencia; y espacio de almacenaje y guardado de los materiales, herramientas e instrumentos.

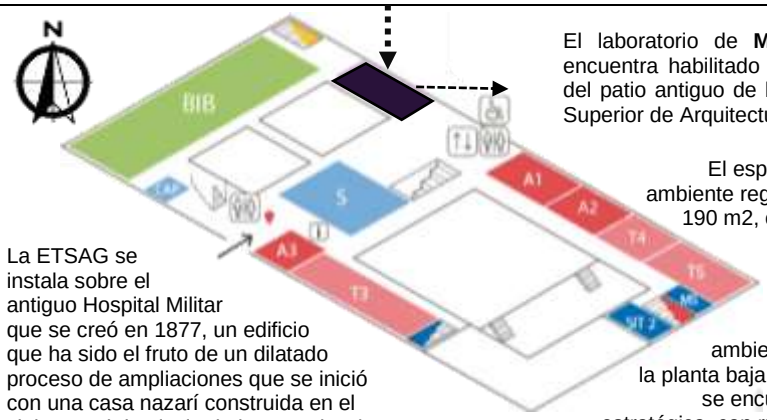
Por tanto, el Makerspace dispone de los siguientes espacios diferenciados:

- ÁREA DE MÁQUINAS CNC: con acceso restringido exclusivamente a Dirección, Técnicos y Makers-Colaboradores.
- ÁREA DE MONTAJE Y ENSAMBLAJE: para makers y usuarios.
- ÁREA DE DEMOSTRACIÓN: formación e investigación.
- ÁREA DE COORDINACIÓN Y ADMINISTRACIÓN
- ZONA DE ALMACENAJE

UBICACIÓN - ANÁLISIS FORMAL

ESC. TÉC. SUPERIOR DE ARQUITECTURA





La ETSAG se instala sobre el antiguo Hospital Militar que se creó en 1877, un edificio que ha sido el fruto de un dilatado proceso de ampliaciones que se inició con una casa nazarí construida en el siglo XVI, (El palacio de los Mendoza).

El laboratorio de **MAKERSPACE**, se encuentra habilitado en la galería Este del patio antiguo de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

El espacio responde a un ambiente regular rectangular de 190 m2, con una ampliación hacia el patio

A diferencia de los ambientes destinados en la planta baja el MAKERSPACE, se encuentra en una zona estratégica, con rutas de evacuación alternas

ASPECTO NORMATIVO - NORMAS DE USO

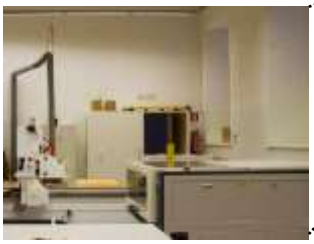
MAKERSPACEUGR: está al servicio de toda la comunidad universitaria de la UGR. También de cualquier persona o entidad que demande sus servicios. Los trabajos a realizar para la comunidad universitaria tendrán prioridad.

MAKERCOREUGR: es la estructura de formación e investigación maker. Los usuarios que estén interesados en poseer conocimiento experto pueden acceder a él mediante sus cursos de capacitación y actividades específicas.

MAKERACADEMYUGR: es un equipo interno de consultoría de proyectos de diseño, mecanización y prototipado (de pago) al servicio de los usuarios.

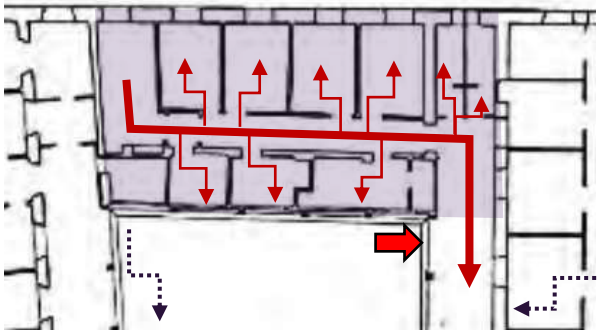
- Los usuarios para realizar sus tareas deberán contar con cita previa. Los usuarios que falten a la cita o la anulen en un plazo inferior a 24 horas serán sancionados con 3 meses sin hacer de los servicios del Laboratorio.
- Los usuarios deberán traer láminas, planchas y materiales para cortar y fresar.
- En ningún caso, materiales y prototipos podrán ser almacenados Todo material que quede abandonado en la sala se considerará residuo, por lo que el personal del laboratorio se deshará del mismo al final de cada jornada.
- Al término del trabajo, el usuario limpiará la zona de trabajo utilizada.
- No se adoptarán actitudes peligrosas a la hora de manipular los equipos (uso del móvil, hablar con alguien, etc.)

ANÁLISIS FUNCIONAL Y ESPACIAL FORMAL





Distribución de la planta baja de la ETSAG

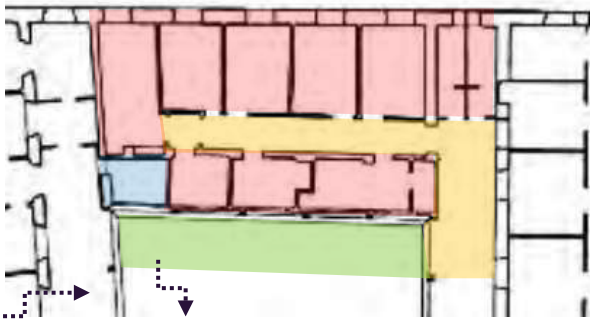


LEYENDA:
- CIRCULACIÓN PRINCIPAL
- INGRESO A AMB. SECUNDARIOS
- INGRESO PRINCIPAL

La entrada principal se realiza desde el patio antiguo ETSAG

De acuerdo a la planta de distribución del primer piso, corresponde a la Zona experimental, todos los ambientes cuentan con ventilación e iluminación natural.

LEYENDA:
- ZONA DE EXPERI-MENTACIÓN
- ZONA DE CIRCULACIÓN
- ZONA DE SERVICIOS
- ZONA DE EXPANSIÓN



ZONA DE ALMACENAJE
ÁREA DE DEMOSTRACIÓN
ÁREA DE MÁQUINAS CNC
ÁREA DE MONTAJE Y ENSAMBLAJE
ÁREA DE ADMINISTRACIÓN

El proyecto pretende organizar todos los usos dentro de una envolvente muy compacta y clara volumetría. Esto sin perder la calidad ambiental.



SECCCIÓN TRANSVERSAL DE LA ETAG

Laborato-torio de **MAKER SPACE**

ANÁLISIS ECONÓMICO

Todos los ingresos que devienen de las actividades del Laboratorio y sus marcas serán destinados exclusivamente en financiar sus instalaciones y sus actividades

- Programa Anual de Apoyo a la Docencia Práctica de la Universidad de Granada
- Tasas de uso conforme a los Precios Públicos anualmente aprobados
- Tasas por cursos de formación y capacitación Maker
- Proyectos y Contratos de Investigación. Convenios de colaboración
- Asistencia profesional en conocimientos realizados por MAKERCOREUGR

INVENTARIO DE MÁQUINAS CNC

IMPRESORA 3D (ULTIMAKER 3 / 3 EXTEND/ 2 EXTEND)

La impresión 3D genera un modelo en material plástico de cualquier construcción digital en 3D, conforma el modelo en altura capa a capa. Las dimensiones del modelo en ningún caso pueden ser superiores a 190x190x190 mm. Se puede construir un modelo 3D en cualquier aplicación al efecto elegida por el usuario (Autodesk, Rhinoceros, Sketchup, Tinkercad).





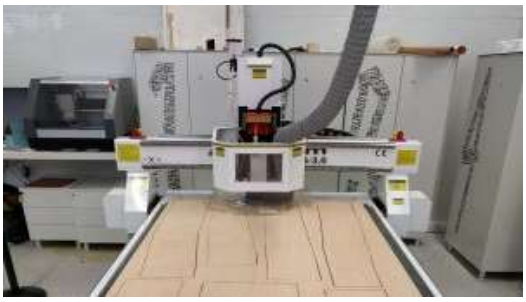
CORTADORA-GRABADORA LASER CO2 (PC 13/90II)

La cortadora-grabadora láser corta y graba por sublimación del soporte todo tipo de láminas de espesor menor a 10 mm exclusivamente en el plano XY.
Las láminas pueden ser de cualquier material excepto PVC, metálicos, pétreos, cerámicos, reflectantes y cartón pluma. El láser al cortar sublima 0,6 mm del material (0,30 a cada lado de la línea de corte).



FRESADORA CON EJE ROTATORIO (ROLAND MD-40)

La fresadora CNC es una máquina capaz de mecanizar, vaciar, recortar o modelar cualquier soporte no metálico. Se compone de un pantógrafo mecánico y un mandril al que se le acopla una herramienta o fresa. El soporte puede ser de cualquier material consistente y coherente excepto papel, cartón, metálico, pétreo o cerámico. Makerspace UGR cuenta con dos fresadoras: **Fresadora Roland MDX-40 – (A),** con capacidad de soporte de 300x300x100 mm, una resolución de 0,002 mm/paso y una velocidad de rotación del mandril de 4.500 a 15.000 rpm y la **Fresadora TEC-CAM – (B),** Serie 1000 con una capacidad de soporte de trabajo de 1.300 x 2.500 x 150 mm, una resolución de ± 0,02 mm y una velocidad de rotación del mandril de 18.000 a 24.000 rpm.



Fresadora Roland MDX-40 – (A)



Fresadora TEC-CAM – (B)

ESCANER 3D (EINSCAN PRO 2X)

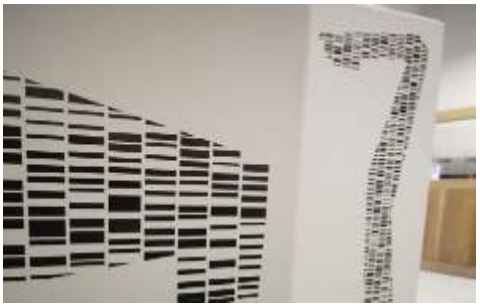


PRENSA TÉRMICA (SX 50)



INVENTARIO DE MÁQUINAS CNC





PRENSA DE VACÍO CON MEMBRANA (Global Bench Top Press)





Nota: Imágenes de la página web de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Granada, (UGR - ETSAG, 2022). Fuente de adecuación: Elaboración propia

DIAGNÓSTICO: El proyecto de laboratorio guarda relación con los laboratorios a proponer, bajo el contenido de prospectiva tecnológica, la MakerSpace UGR pretende ser un modelo de desarrollo progresivo según los servicios que brinda, el proyecto se caracteriza en prevalecer el compromiso de dotación y actualización permanente de su maquinaria y procedimientos, siendo fundamental las relaciones fructíferas con universidades y centros a nivel nacional e internacional. Es importante contar en la ESAQ con un laboratorio de características como la Maker Space UGR, que garantice la formación en innovación del investigador y trascienda en los límites de la preparación del estudiante de arquitectura. Este espacio de experimentación permite profundizar los procedimientos tecnológicos emergentes para la creación de objetos a escala personal, adquiriendo valiosas habilidades que destacan en el competitivo mercado laboral, es un fenómeno de métodos no convencionales que influye en la enseñanza y aprendizaje de la arquitectura.

3.2.2. Laboratorio en tecnologías de sistemas estructurales

Figura 30

Análisis de un laboratorio vivo de arquitectura (estructuras)

ANÁLISIS	
ESTRUCTRAS DE UN LABORATORIO VIVO DE ARQUITECTURA	
DINAMARCA – UNIVERSIDAD DE AARHUS – (PÚBLICA)	
DATOS GENERALES	
PAÍS	EUROPA, Dinamarca (Aarhus)
UNIVERSIDAD	Universidad de Aarhus
ESCUELA	Escuela de Arquitectura (laboratorio viviente)
IDEAS GUÍA	**Ver láminas 05 TOMO I**

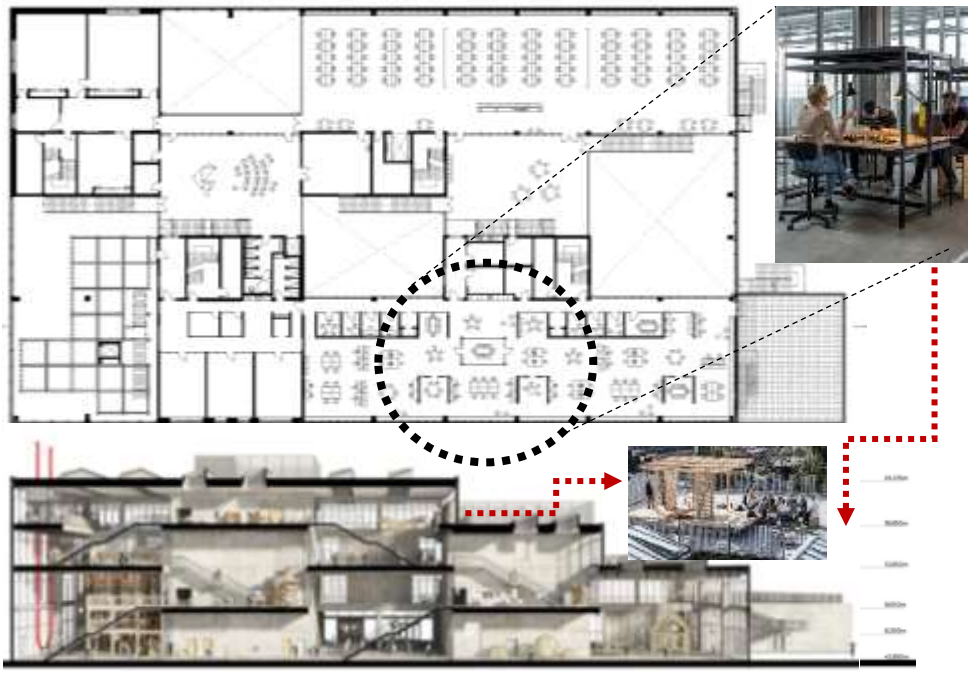
DESCRIPCIÓN

La nueva Escuela de Arquitectura de Aarhus reúne diez ubicaciones anteriores en un solo edificio. El sueño era una estructura robusta, un laboratorio viviente de arquitectura. Esto ha inspirado el diseño tipo taller, que se presenta como un anti icono, un lienzo vacío hecho para ideas, creatividad y aprendizaje, explica Martin Krogh,

FINES	CARACTERÍSTICAS
Esta escuela ha sido diseñada con principios de un laboratorio para aprender y explorar la arquitectura, en base a los ambientes de prácticos tanto por dentro como por fuera.	Materiales y equipos mecánicos expuestos, el edificio siendo su vecino más cercano el Instituto para X, una comunidad alternativa de autoconstrucción de startups y cultura.

ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

La simplicidad intencionada del diseño del edificio es una respuesta detallada a la necesidad de la escuela de contar con ambientes funcionales y robustos, los tutores experimentan con métodos nuevos y contemporáneos de enseñanza de la arquitectura. El nuevo edificio es el mejor escaparate para la escuela, ya que permite que las actividades sean visibles para el público, al igual que la organización funcional y la transparencia interior hacen que las actividades del estudio sean visibles y estén presentes para los estudiantes (sus antiguos espacios insinuaban individualidad, ahora fomentan comunidades y sinergias).



ORGANIZACIÓN ESPACIAL

El diseño permite que los espacios interiores y exteriores se mezclen, no sólo a través de la transparencia literal, sino también desafiando el espacio de la escuela y la ciudad. El entorno urbano y las actividades darán forma al edificio en el futuro. Es un edificio diseñado para no sostenerse nunca por sí mismo: sólo a través de sus ocupantes este estaría completo.






ASPECTO FORMAL

El edificio está situado en un antiguo astillero ferroviario (patio de maniobras), con vestigios de historia industrial que forman una auténtica identidad en bruto. El diseño del edificio, es a base de materiales y detalles industriales, se adapta a este entorno descuidado




MATERIALES

El edificio se creó con soluciones de diseño integradas y la intención de maximizar la flexibilidad espacial. Una paleta de materiales limitada reduce los recursos de construcción del edificio, incluyendo la producción local y las cadenas de transporte siempre que sea posible. Al elegir el hormigón como solución óptima a la necesidad de espacios resistentes a gran escala, el equipo del proyecto trabajó estrechamente con el fabricante para reducir el uso de materiales en la construcción y maximizar el uso de materiales reciclados, donde trabajar con una producción sostenible que fomentara la producción de cero residuos.





Otras iniciativas sostenibles son los suelos de madera reciclada fabricados con los restos de la producción industrial de ventanas y la gran estructura de la biblioteca que se extiende por varias plantas. La biblioteca está formada en parte por un sistema de estanterías recicladas de un edificio histórico cercano. El paisaje urbano que rodea el edificio forma parte de un proyecto de investigación para reciclar los materiales de construcción no utilizados del edificio al paisaje, probar soluciones de adaptación al clima y trasladar los biotopos de un lugar a otro. La escuela reducirá su consumo de energía hasta en un 50% en comparación con la suma de sus antiguos emplazamientos.





-

Nota: Imágenes y fotografías de la página web de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Aarhus, (AARHUS, 2022). Obtenido de: http archello.com/project/new

DIAGNÓSTICO: La Escuela de Arquitectura de Aarhus fue concebida como un centro para la experimentación arquitectónica y el aprendizaje práctico a través de espacios de experimentación y sinergias no proyectadas entre estudiantes, el aspecto formal aparenta ser una estructura industrial, de detalles refinados y una organización espacial deliberada con elementos que muestran el proceso constructivo enfatizado un diseño que utiliza materiales seleccionados, permitiendo que la arquitectura sirva como un marco versátil y flexible para el desarrollo de diversas actividades. Este tipo de laboratorio presenta un proceso colaborativo de innovador modelo que impone una vía única para la cooperación interdisciplinaria dentro del sector constructivo. Se basa en una amplia participación de los usuarios y la comunidad, fomentando la transparencia en todos los niveles de enseñanza, lo que hace que el estudiante de arquitectura vivencie el análisis y la aplicación de los diferentes sistemas y propuestas estructurales para su ante proyecto arquitectónico,

3.2.3. Laboratorio en tecnologías de materiales construcción

Figura 31

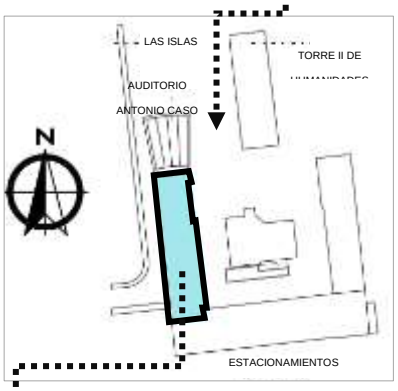
Análisis del laboratorio LEIAS

ANÁLISIS		
LABORATORIO PARA LA ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA EDIFICACIÓN		
MÉXICO - UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO – UNAM (PÚBLICA)		
DATOS GENERALES		
PAÍS	MÉXICO, (Ciudad de México)	
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional Autónoma	
ESCUELA	Facultad de Arquitectura	
IDEAS GUÍA	**Ver lámina 05, TOMO I**	
DESCRIPCIÓN		
Los **LEIAS** son laboratorios dedicados al análisis, estudio e investigación de los espacios arquitectónicos para su contribución al desarrollo sostenible de las futuras construcciones.		
OBJETIVO: Formar profesionales relacionados con el diseño y construcción de espacios habitables, a nivel licenciatura y posgrado, introduciendo en su formación conceptos científicos y tecnológicos con herramientas sólidas para el desarrollo de proyectos sostenibles y de acuerdo a las demandas actuales tanto nacionales como internacionales		
Lab. materiales y sist. Estruct. - LMSE		**Laboratorio de Estructuras - LE**
El LMSE es un espacio destinado a la reflexión sobre los materiales que forman parte de los sistemas constructivos y/o estructurales y demás efectos sostenibles que generan en el proyecto arquitectónico, que mediante la experimentación y análisis de los resultados obtenidos fomenta la investigación en las diferentes áreas.		El Laboratorio de Estructuras Ligeras de la Facultad de Arquitectura, es sede del seminario de investigación permanente sobre Mecametria. MECAMETRÍA es un término acuñado por el doctor Oliva Salinas y se refiere a la combinación de la Mecánica y la Geometría, y su aplicación al diseño estructural y arquitectónico.
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN		
Lab. materiales y sist. Estruct. - LMSE		**Laboratorio de Estructuras - LE**
- Propiedades mecánicas de distintos materiales convencionales y reciclados empleados en el rubro de la construcción y comportamiento estructural empleando materiales compuestos, propiedades energéticas y ambientales de los materiales convencionales. - Estudio de los mecanismos de deformación de nuevos materiales mediante técnicas físico - químicas que aporten beneficios al mantenimiento, restauración en la construcción. - Generación de nuevos cementos inducidos por nanopartículas que modifiquen las propiedades mecánicas del material, para su análisis e implementación de los sistemas estructurales.		- Concepción, diseño y construcción de cubiertas ligeras sostenibles: velarías (tenso - estructuras), neumáticas, cascarones reticulados, sistemas, geodésicos, tenso estructuras espaciales, etc. - Aplicación de la Mecánica y de la Geometría (Mecametria) a la concepción, diseño y construcción de cubiertas ligeras. - Desarrollo histórico de los sistemas estructurales. - PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN: En el Laboratorio de Estructuras Ligeras, desde su fundación en 1995, se han desarrollado 12 proyectos de investigación financiados por la UNAM misma a través del programa PAPIIT de la DGAPA y así como del CONACYT.
		

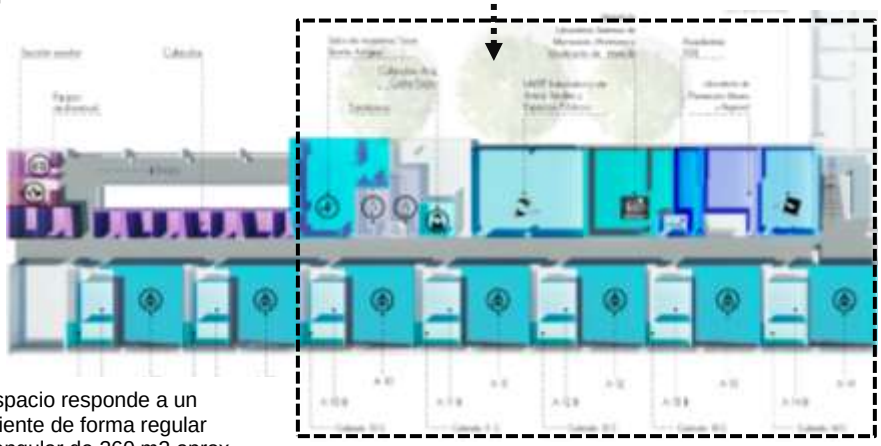
UBICACIÓN - ANÁLISIS FORMAL



La infraestructura de la facultad de arquitectura se divide en tres zonas como se observa en la primera imagen, siendo el Bloque rojo, (el Edificio principal), los Bloque amarillos (corresponde a los Talleres) y los demás Bloques de color celeste, verde, naranja y morado (son los Anexos de arquitectura que se implementaron en los últimos años, por el aumento de ambientes de la misma facultad)



Los laboratorios (LEIAS - LABORATORIOS PARA LA ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DE LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE), se encuentran ubicados en el segundo nivel de del edificio de implementación de la facultad.



El espacio responde a un ambiente de forma regular rectangular de 260 m2 aprox., con un acceso inmediato a una escalera.

Los laboratorios LEIAS, (Laboratorio de Materiales y Sistemas Estructurales - Laboratorio de Estructuras), tienen ambientes destinados de talleres para trabajos en equipo.

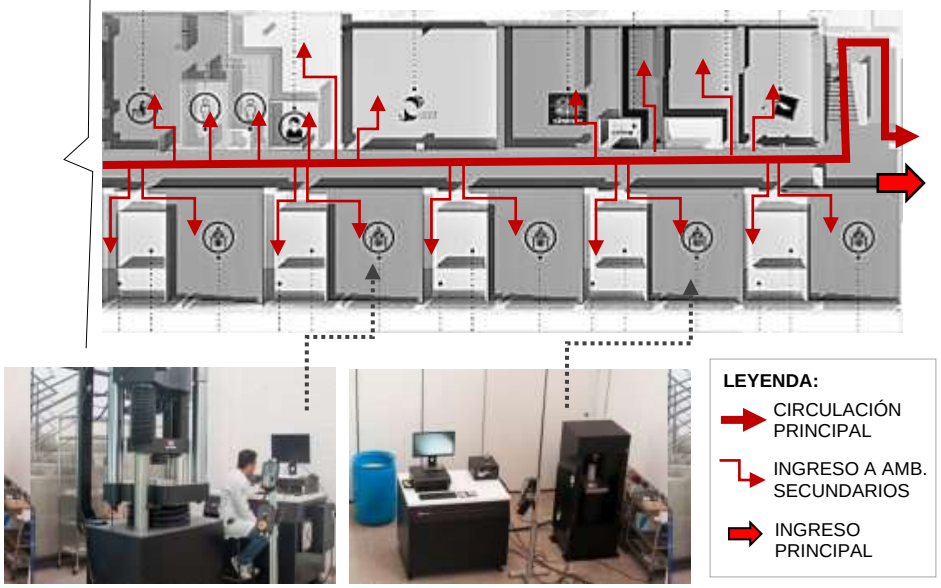
ANÁLISIS FUNCIONAL Y ESPACIAL

De acuerdo a la distribución los laboratorios, ocupan tercera parte del segundo piso del edificio, la zona de experimentación ocupa mayor área, todos los ambientes cuentan con ventilación, iluminación natural. La disposición del edificio respecto a la geometría de la trama, configura una circulación lineal de acceso inmediato a espacios contiguos.



ANÁLISIS FUNCIONAL Y ESPACIAL

ESQUEMA DE FLUJOS – LAB. LEIAS



ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN – LABORTORIO (LEIAS)



ASPECTO FUNCIONAL

Lab. materiales y sist. Estruct. - LMSE	Laboratorio de Estructuras - LE
El LMSE, cumple la función de obtener las propiedades mecánicas complementando con las propiedades energéticas y ambientales de materiales compuestos que a partir de sus componentes consideren materiales convencionales, modificando algunas de sus propiedades físicas o químicas. Se quiere lograr un mejor comportamiento del material constructivo, con el fin de generar a partir de estos materiales sistemas estructurales con mayor eficiencia y nuevas soluciones dentro del desarrollo arquitectónico - constructivo.	El laboratorio de estructuras ligeras genera nuevo conocimiento en el diseño estructural y arquitectónico, al proponer los estudiantes en sus diseños las cubiertas ligeras y demás coberturas que cumplan la función de estilizar en el aspecto formal, integrándose a todo el volumen en su conjunto. Por medio de la experimentación y/o desarrollo de proyectos de investigación, cursos, organización de seminarios, conferencias, coloquios y simposios se podrán impartir de formar practica los conocimientos en estructuras ligeras.

IMÁGENES DE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS	
Lab. materiales y sist. Estruct. - LMSE	**Laboratorio de Estructuras - LE**
	
	

Nota: Imágenes de la página web de la Facultad de Arquitectura de México, (UNAM, 2022). Obtenido de: http://leias.fa.unam.mx/. Fuente adecuación: Elaboración propia

DIAGNÓSTICO: Los laboratorios descritos tienen un alto compromiso con el medio ambiente, ya que desde el campo constructivo sus ideales son proponer estrategias en los materiales y sistemas que sean amigables con el entorno ambiental, lo cual adopta una metodología innovadora de fomentar el aprendizaje en los estudiantes de arquitectura, en cuanto a la distribución de los espacios estos responden a una organización tradicional, al igual que los demás laboratorios, es claro que no se hizo un diseño del proyecto sino una implementación a lo construido. Estos laboratorios priorizan que el estudiante de arquitectura comprenda los distintos rasgos y propiedades de los materiales, ya que a la hora de realizar su selección es crucial evaluar sus características y las diversas adaptaciones del material. Por lo tanto, en la actualidad es necesario la habilitación de estos tipos de laboratorios y así evitar posibles falencias en la aplicación de las tecnologías constructivas.

3.2.4. Laboratorio en tecnologías de producción documental

Figura 32

Análisis de un lab. de luz, fotografía y nuevas tecnologías

ANÁLISIS		
LABORATORIO DE LUZ, FOTOGRAFÍA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS		
ESPAÑA – UNIVERSIDAD DE MÁLAGA, UMA– (PÚBLICA)		
DATOS GENERALES		
PAÍS	ESPAÑA, Málaga	
UNIVERSIDAD	Universidad de Málaga	
ESCUELA	Escuela Técnica Superior de Arquitectura	
IDEAS GUÍA	**Ver láminas 06 TOMO I**	

DESCRIPCIÓN

La Fotografía siempre ha jugado un papel importante dentro de la sociedad y dentro de cada ser humano, considerándola como un testigo fiel que se encarga de dejar huella y evidencia de los acontecimientos, el laboratorio de fotografía cuenta con equipos que tienen como objetivo crear un espacio de aprendizaje, producción, investigación y difusión de la fotografía en todas sus áreas fomentando el talento creativo de los estudiantes.

FINES	CARACTERÍSTICAS
Formar arquitectos desde distintas facetas (Fotografía, cine, edición, museografía, comisariado, espacio digital) y demás temáticas que permiten la construcción de una nueva visión transdisciplinar de la comunicación en la arquitectura del presente	La proliferación de diversos profesionales en el campo de la comunicación y arquitectura, especialmente en el mundo de la fotografía, orienta las actividades desde el enfoque y edición que mediante los distintos agentes comunican la cultura arquitectónica.

TRABAJOS A RELIZAR EN EL LABORATORIO:

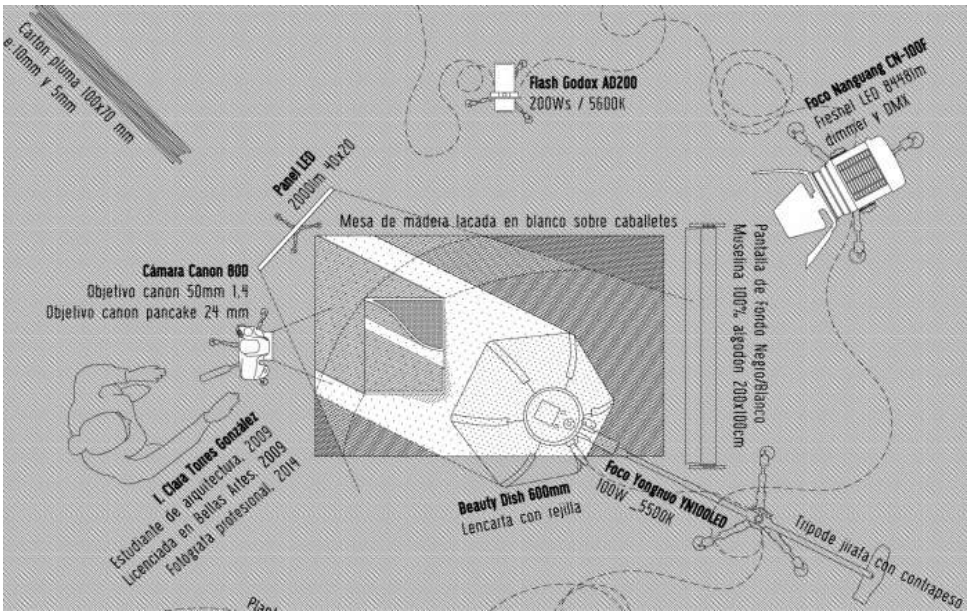





Se fabrican modelos o maquetas donde el espacio ha sido vaciado de lo identificable, como en un laboratorio y debido al carácter investigador, se reducen las variables y se depuran las formas espaciales. Se trata de un abstracto modelo espacial sintetizador de luz y sombra, con el fin de centrar el estudio de la luz en la arquitectura como lenguaje puro y universal.

ENSAYOS

En los ensayos de este laboratorio la experiencia del fotógrafo transforma los focos en modelos de luz solar y su conocimiento sobre ventanas o difusores fotográficos se aplica en la creación de una serie de aperturas que posibilitan y modifican la entrada de luz en el espacio como material estructural y elemento expresivo dentro del contexto arquitectónico.



ESTUDIOS

Cada estudio se formaliza en una serie de fotografías que recogen pequeñas variaciones que alteran la luz, su forma de propagarse y de modificar el espacio. Estos grupos de fotografías transforman o congelan el complejo fenómeno de la luz, paralizan el tiempo y permiten estudiar y comparar pequeños matices o variables difíciles de percibir.





SERIES Y ESTRATEGIAS

Estas series no solo dan sentido formal a la obra final, sino que se transforman en un método comparativo y de análisis entre bloques homogéneos de fotografías permitiéndonos establecer conclusiones a partir de la identificación de las relaciones y vínculos entre las distintas series y estrategias.





TÉCNICAS Y EQUIPOS	
Realizan la impartición de esta técnica comenzando con temas básicos como la introducción a la cámara, perspectivas, diseño y composición de una fotografía, iluminación y más, con lo que se pretende que los alumnos puedan ser capaces de capturar imágenes con base en criterios de composición clásica y estética fotográfica en sus diferentes géneros	
  	
Además del estudio fotográfico también se realizan actividades de prototipado. El estudio cuenta con un fondo para fotografías y luces profesionales para poder retratar maquetas y trabajos de la mejor manera. Este espacio brinda a sus investigadores la posibilidad de realizar los registros digitales de productos, maquetas, producción de moda, retrato, planos, etc.	

Nota: Imágenes de la página web de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, (UMA, 2022). Obtenido de:laboratoriodeluz.e. Fuente adecuación: Elaboración propia

DIAGNÓSTICO: El laboratorio de luz es un ambiente interdisciplinar que se nutre de la mirada del fotógrafo y de la fotografía como una herramienta de registro, observación y expresión, que considera a las series como un retrato abstracto de la luz y ensayos para comprender los elementos y todos los trabajos a realizar. Se destaca el rol de la fotografía en la arquitectura, desde el punto de vista instrumental como un implemento más del trabajo proyectual, creativo y de comunicación gráfica. La cámara, los objetivos, el encuadre, la luz, el color, el movimiento y demás cuestiones subjetivas, comprenden el fenómeno de percepción visual, como un lenguaje gráfico, es por ello que se concluye que las tecnologías de producción documental introducen en el estudiante de arquitectura el conocimiento de la fotografía bajo el contexto actual del diseño y perspectiva arquitectónica.

3.2.5. Laboratorio en tecnologías digitales de realidad virtual

Figura 33

Análisis de un lab. de innovación virtual y tecnologías en 3D

ANÁLISIS	
LABORATORIO DE INNOVACIÓN VIRTUAL Y TECNOLOGÍAS EN 3D	
ESPAÑA - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA - (PÚBLICA)	
DATOS GENERALES	
PAÍS	ESPAÑA (Barcelona)
UNIVERSIDAD	Universidad Politécnica de Cataluña – UPC
ESCUELA	Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. ETSAB
IDEAS GUÍA	**Ver lámina 06, TOMO I**

DESCRIPCIÓN

Este laboratorio se creó con el objetivo de contribuir a completar el pensamiento abstracto enfocado al desarrollo de los procesos constructivos, como nexo entre el diseño digital. Este laboratorio participa en la docencia impartida en la Escuela y dispone de personal profesional propio, de técnicos y laborantes cualificados y con experiencia, que siguen un programa de formación continua tanto en la Escuela de Arquitectura como en otras organizaciones especializadas.

VISIÓN

Fortalecer el apoyo brindado a la Comunidad en los campos profesionales de Arquitectura. Posicionarnos en el mercado nacional como una de las primeras instituciones en Capacitación de cursos de animación y recorridos virtuales como presentaciones arquitectónicas en 2D y 3D. Difundir nuestra experiencia y nuestra capacidad en el brindado de cursos libres de extensión universitaria.

MISIÓN

Tiene como finalidad principal la de brindar capacitación en los diversos cursos de extensión profesional que impartimos orientados específicamente a la especialidad de Arquitectura

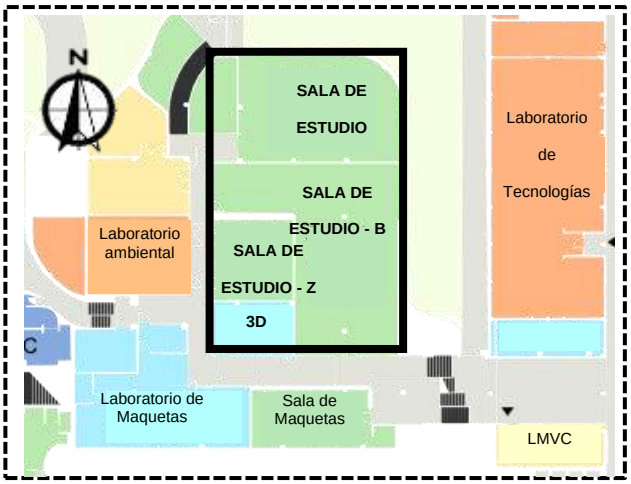
PROGRAMAS

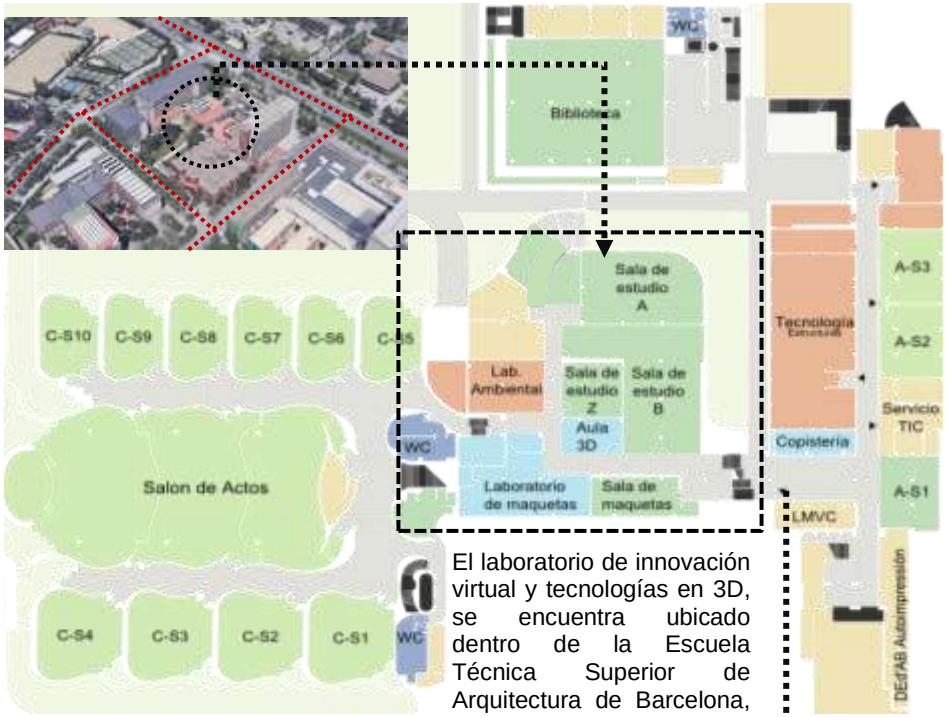
AUTOCAD, PHOTOSHOP, REVIT ARCHITECTURE, ARCHICAD 22+ ARTLANTIS, SCKETCHUP, LUMION, 3DS MAX, VRAY, LUMION

UBICACIÓN - ANÁLISIS FORMAL

El laboratorio de innovación virtual y tecnologías en 3D, ocupa un área determinada en el sótano planta baja, y se subdivide en cuatro zonas de trabajo, (tres salas de estudio y un área de monitorio) cuenta con un acceso inmediato a la plataforma del primer nivel con escaleras de emergencia y rutas de evacuación alternas.

Se desarrolla un sistema de enseñanza de procesamiento de datos y uso de programas a los estudiantes de la Facultad. Se crea un archivo de datos, que se derivan en bancos de información de usos colectivos.





Se encuentra próximo a diferentes laboratorios (Laboratorio ambiental, Laboratorio de maquetas – sala de maquetas, Laboratorio Virtual de Innovación Modelando la Arquitectura y la Ciudad y el Laboratorio de Tecnologías en estructuras).

El laboratorio de innovación virtual y tecnologías en 3D, se encuentra ubicado dentro de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, en la Av. Diagonal, 649. 08028 Barcelona, en la planta baja del Edificio céntrico, en esta zona se ubican varios de los laboratorios de la escuela - ETSAB

Responde a un ambiente de forma regular rectangular de 650 m2.

ANÁLISIS FUNCIONAL Y ESPACIAL

ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN – LABORTORIO

De acuerdo a la planta de distribución, se diferencian tres zonas principales, una zona de equipos digitales la cual ocupa mayor área.

En los espacios analizados se encuentran las computadoras, laptops y entre otros medios portátiles para uso académico.

Una segunda zona de servicios y monitoreo que es proporcional a la cuarta parte del laboratorio en su totalidad.

Existe una zona de circulación bastante amplia para el recorrido e integración con los demás laboratorios.

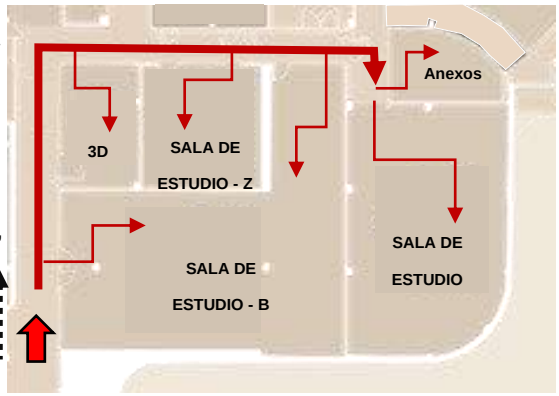


Cuentan con un área docente de uso exclusivo. En la sala de estudio Z, se realizan actividades de digitalización y recursos gráficos, prácticas de producción digital y documental, además de la producción virtual y graficación de expresión de diseño, mediante el desarrollo de diferentes asignaturas.

ESQUEMA DE FLUJOS - LABORATORIO

La circulación con mayor afluencia se rige en forma de L, el circuito empieza desde la escalera principal hacia el ingreso de cada ambiente secundario, dentro de cada ambiente existen circulaciones internas que conectan entre sí algunos de ellos, algunos ambientes cuentan con dos ingresos

PLANTA BAJA - SOTÁNO



Según la vista en planta la organización de los ambientes corresponde a una estructura integrada, la forma de los espacios es regulares, siendo la de mayor área en la sala de estudio -B

LEYENDA:
- CIRCULACIÓN PRINCIPAL
- CIRCULACIÓN SECUNDARIA
- INGRESO PRINCIPAL

FUNCIONES DEL LABORATORIO

- El laboratorio cumple las actividades de planear, organizar, dirigir y supervisar el procesamiento de la información mediante el uso del computador, para proporcionar información oportuna y adecuada de su competencia, para una eficaz toma de decisiones.
- Desarrollar la capacitación para estudiantes, docentes, profesionales, administrativos y público en general. Promover la investigación aplicada, en apoyo a los sistemas de procesamiento de datos, como también la prestación de servicios de computación e informática para terceros en coordinación con el centro de producción de y servicios

Nota: Imágenes de la página web de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, (UPC - ETSAB, 2022). Obtenido de: etsab.upc.edu/es/escuela/laboratorios-y-centros-de-investigación. Fuente de adecuación: Elaboración propia

DIAGNÓSTICO: El laboratorio de innovación virtual y tecnologías en 3D, cuenta con ambientes amplios y equipos de última generación para la manipulación de software y hardware orientado al campo del diseño y la arquitectura, este modelo de laboratorio no solo aplica los medios digitales en el ordenador, también consideran ambientes para la investigación de recursos audiovisuales y producción digital lo que incentiva que los estudiantes dejen testimonios de los cursos y asignaturas. Este proyecto es un modelo de características singulares a uno de los laboratorios a proponer, por el desarrollo de extensión profesional en las diferentes áreas y por el uso de programas especializados e inter disciplinares en rubro de la construcción

3.2.6. Laboratorio en tecnologías medio ambientales

Figura 34

Análisis del laboratorio LES

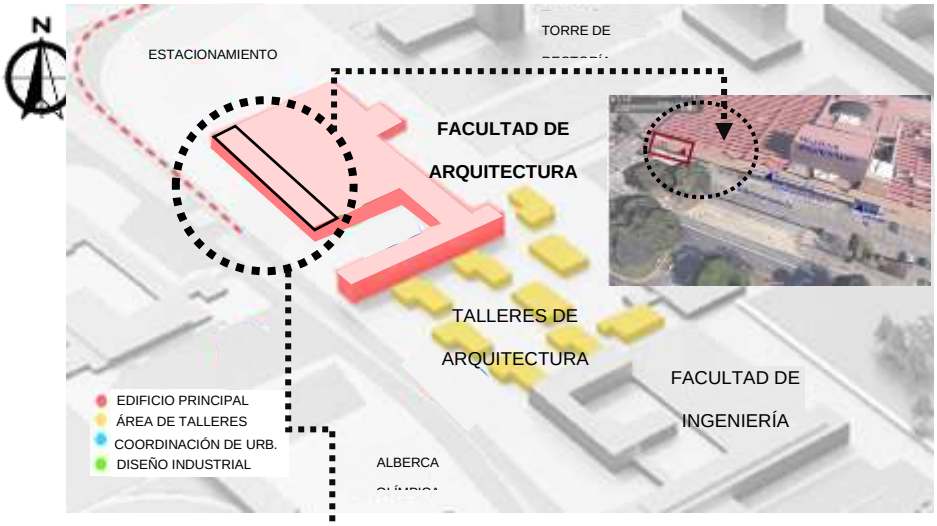
ANÁLISIS	
LABORATORIO DE ENTORNOS SOSTENIBLES - LES	
MÉXICO - UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO – (PÚBLICA)	
DATOS GENERALES	
PAÍS	MÉXICO, (Ciudad de México)
UNIVERSIDAD	Universidad Nacional Autónoma de México UNAM
ESCUELA	Facultad de Arquitectura
IDEAS GUÍA	**Ver lámina 04, TOMO I**
DESCRIPCIÓN	
Los LES - LABORATORIO DE ENTORNOS SOSTENIBLES: Se centra en la docencia y la investigación, con base en las necesidades actuales, tanto nacionales como internacionales, relacionados al diseño e implementación de nuevas tecnologías y estrategias de diseño en espacios y edificios sostenibles. En cuanto a estudios superiores, el LES actualmente desarrolla proyectos con el Posgrado en Arquitectura de la FES de Aragón y con el Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad.	
FINANCIAMIENTO: Es financiado por el Fondo CONACyT - SENER, proyecto 260155. Responsable técnico: Dra. Adriana Lira Oliver. Corresponsables: Dr. Alberto Muciño Vélez, M. en Ing. Perla Santa Ana Lozada	
OBJETIVOS DEL LABORATORIO	
OBJETIVOS EN RELACIÓN A LA DOCENCIA El LMSE: En relación a la docencia, el objetivo del LES es formar futuros diseñadores de espacios y edificios a partir de cursos teórico-prácticos y conocimientos científicos y técnicos relacionados al espacio y medio ambiente que lo rodea. Este tipo de formación permitirá a los futuros profesionistas manejar los espacios en forma dinámica tomando en cuenta su entorno, clima, propiedades de los materiales, y los procesos físicos que se desarrollan alrededor de estos.	
OBJETIVOS EN RELACIÓN CON A LA INVESTIGACIÓN: En relación a la investigación, crea conocimiento útil para la implementación de nuevas estrategias de diseño dentro de espacios eficientes energéticamente, saludables, en equilibrio con su entorno y sostenibles.	
IMÁGENES DE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS	
   	

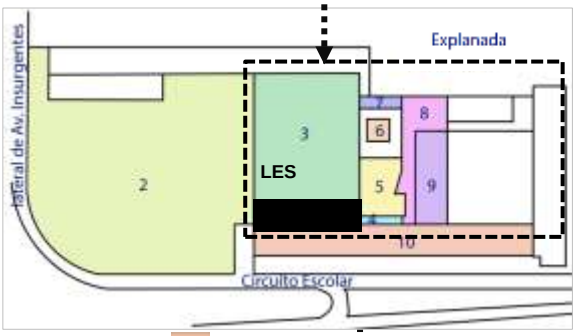




Clase de luz natural de diseño de iluminación arquitectónica

UBICACIÓN - ANÁLISIS FORMAL





El Laboratorio de educación Sostenible (LES) se encuentra ubicado dentro de la Facultad de Arquitectura (FA) de la UNAM, Edificio principal, como se muestra en la imagen de la izquierda.
La FA se encuentra ubicada sobre Circuito Escolar dentro de Ciudad Universitaria de la UNAM, casi esquina con la lateral de Av. Insurgentes.

El (LES) ocupa un área determinada en el sótano planta baja del Edificio principal, la misma que abarca en el primer nivel del edificio, cuenta con acceso inmediato al estacionamiento.

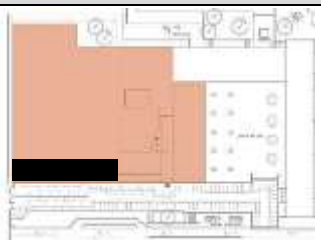
Este laboratorio está aledaño al Museo Universitario de Ciencias y Arte (MUCA), y al teatro con rutas de evacuación directas al estaciona-miento, en la planta baja el LES cuenta con talleres y/o ambientes de trabajo grupal, en la siguiente planta se encuentra la zona experimental

El espacio responde a un ambiente de forma regular rectangular de 500 m2, en la planta baja y 140 m2 en el primer nivel.

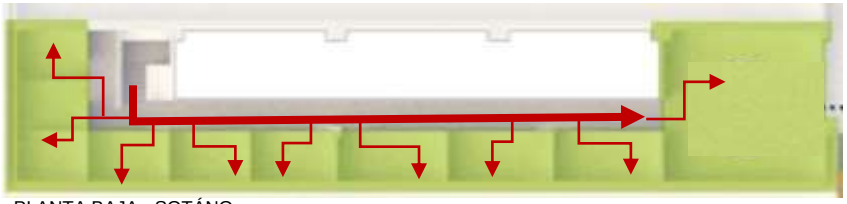


UBICACIÓN - ANÁLISIS FORMAL

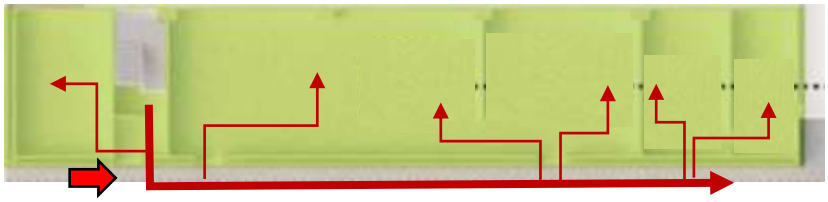
El LES está conectado con la zona de estacionamiento y acceso inmediato a las mejores áreas del primer nivel. El proyecto de laboratorio cuenta con dos niveles claramente definidos, conectado por una escalera en U, el sistema constructivo es de albañilería confinada, de volumen sólido y tradicional sistema aporticado.



ESQUEMA DE FLUJOS – LAB. LES



PLANTA BAJA - SOTÁNO



PLANTA PRIMER NIVEL

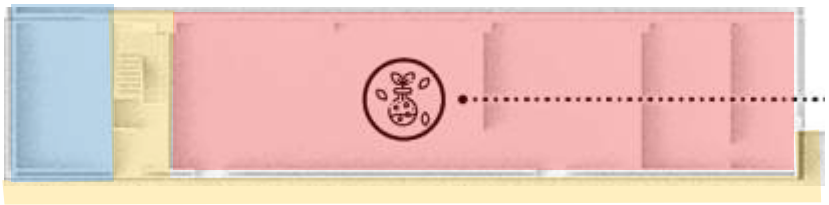
La circulación principal es lineal con un rápido acceso a espacios y/o ambientes secundarios, el ingreso principal es por el estacionamiento de la Av. Insurgentes, que se vincula directamente con la escalera que conecta con el sótano del edificio.

LEYENDA:
- CIRCULACIÓN PRINCIPAL
- CIRCULACIÓN SECUNDARIA
- INGRESO PRINCIPAL

ESQUEMA DE ZONIFICACIÓN – LABORTORIO (LES)



PLANTA BAJA - SOTÁNO



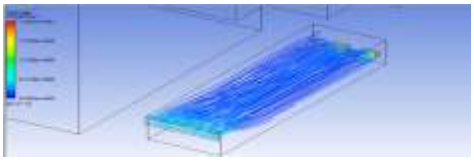
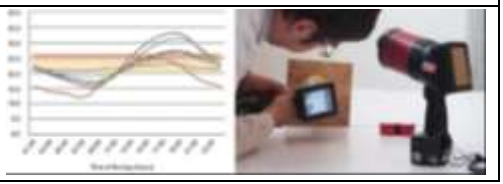
PLANTA PRIMER NIVEL

Se diferencian tres zonas, se observa que la zona de experimentación es la de mayor área, en ambos niveles existe una zona de servicio, los ambientes son continuos, con áreas subdivididas según su función.

LEYENDA:
- ZONA DE EXPERIMENTACIÓN
- ZONA DE CIRCULACIÓN
- ZONA DE SERVICIOS

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Transferencia de calor	Iluminación natural y artificial
El calor, energía térmica, presente en el medio ambiente, ya sea interior o exterior se puede aprovechar para, desde climatizar un espacio de forma natural, hasta para convertirla en otra forma de energía útil para el hombre. Dentro de esta línea, se estudia el desempeño térmico, tanto de materiales (vernáculos, comerciales, y de nueva generación), como de sistemas pasivos y nuevas tecnologías, como parte de un sistema espacial, así como los efectos de Isla de Calor a una escala urbana	El confort visual es importante para la salud en general, es primordial que los espacios estén iluminados con la cantidad y calidad de luz adecuada. Dentro de esta línea de investigación, se estudia la interacción de la luz (natural y artificial) con diferentes materiales (convencionales y de nueva generación) en relación con diferentes texturas, colores, geometrías, y propiedades ópticas, para la provisión de luz saludable y para la generación de nuevas tecnologías de iluminación.

Ventilación natural	**Ciclo de vida**
La ventilación natural tiene un papel clave en el acondicionamiento higrotérmico de un espacio sin el uso de energías de origen artificial. Se estudian las estrategias de diseño para la provisión de condiciones de confort dentro de los espacios con base en la ventilación natural, dependiendo del clima en donde se esté situado.	Durante la vida de los elementos constructivos, se llevan a cabo numerosos procesos que conllevan emisiones de ciertas sustancias nocivas al ambiente. Dentro de esta línea, se estudian los ciclos de vida de los elementos constructivos en cuanto al ahorro energético e hídrico, y la reducción de emisiones al ambiente.
	
Energías renovables	**Agua sostenible**
Existe la necesidad global de incrementar el uso de energías renovables, los espacios demandan grandes cantidades de energía para su construcción, operación y mantenimiento. A través de esta línea de investigación se estudian las estrategias y tecnologías aplicadas al diseño para aprovechar las energías renovables.	La preservación de los ciclos del agua y de las reservas hídricas, dentro de los espacios urbanos del hombre, la gestión del agua de una manera sostenible, es cada vez más importante. En esta línea de investigación se estudian las estrategias más viables y equitativas para la gestión del agua dentro de los contextos urbanos.
	
Materiales innovadores	
Los avances en la ciencia de los materiales son cada vez más grandes, los materiales vernáculos y tradicionales, que por sus propiedades físicas son considerados como innovadores. Dentro de esta categoría, se encuentran los materiales nanotecnológicos, de alto desempeño, e inteligentes. Estudian materiales innovadores para su aplicación en la práctica en los espacios habitables.	

Nota: Imágenes de la página web de la Facultad de Arquitectura de México, (UNAM, 2022). Obtenido de: arquitectura.unam.mx/. Fuente adecuación: Elaboración propia

DIAGNÓSTICO: La infraestructura del laboratorio de entornos sostenibles presenta un eficiente servicio a la población estudiantil, ya que también hacen uso de estos ambientes diferentes carreras afines. Cuenta con equipos y herramientas fundamentales paras las prácticas de iluminación, ventilación, acústica, y criterios medioambientales la zona de experimentación se encuentra en el primer nivel, lo que permite que los trabajos prácticos puedan realizarse en campo abierto si es necesario. Este laboratorio, no ha sido diseñado como un proyecto en su totalidad, ya que, a falta de espacio en el primer nivel, se tuvo que implementar los ambientes en la planta baja del edificio principal, en consecuencia, no es a simple vista un espacio integrado en todo su conjunto, lo que aparenta ser en forma y volumen.

3.3. Análisis y diagnóstico situacional de los laboratorios en las universidades de Tacna

3.3.1. Análisis de los laboratorios en la UNJBG

A. Mención de la Sunedu - UNJBG: Según RESOLUCIÓN DEL C.D. N° 056 2018-SUNEDU/CD. La SUNEDU otorgó la licencia institucional por 6 años a la UNJBG, para ofrecer el servicio educativo superior.

B. Infraestructura en laboratorios - UNJBG: Según (SUNEDU, 2018) la UNJBG tiene a disposición de sus estudiantes 138 laboratorios y 21 talleres, distribuidos en sus cuatro sedes; en el campus los Granados (116 laboratorios), Local Central Escuela de posgrado (02 laboratorios), campus Pichones Norte (09 laboratorios), campus Pichones Sur (11 laboratorios).

Se hizo una visita de campo a las facultades y/o escuelas para la cuantificación de laboratorios en las sedes de la UNJBG (Ver Tabla 43), en donde se contabilizo 149 laboratorios, sin embargo, según la Sunedu solo 138 se encuentran aptos y calificados para su funcionamiento, ya que estos deben contar con equipos especializados y cumplir con las condiciones básicas de calidad - CBC que establece la Sunedu (Ver Anexo N° 08). En la UNJBG, la Facultad de ciencias agropecuarias es la que posee mayor cantidad de laboratorios implementados, siendo la Facultad de ingeniería, arquitectura y geotécnica y la Facultad de ciencias jurídicas y empresariales, las que cuentan con menos laboratorios para sus estudiantes. Se planteó fichas de observación para analizar las características de los laboratorios de las facultades, con mayores ambientes de experimentación (Ver Figura 36 y 37).

Tabla 43

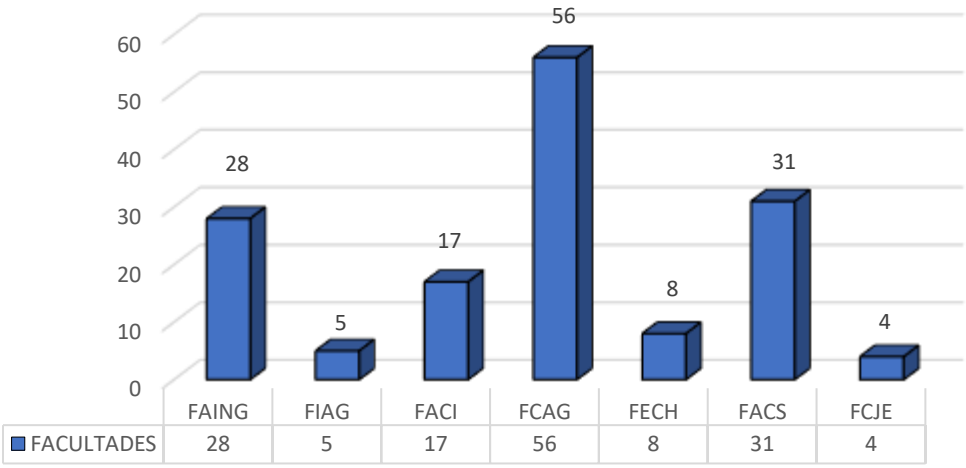
Laboratorios en facultades, escuelas, posgrado - UNJBG

UNIVERSIDADES	ESCUELA	N°	TOTAL
FACULTAD EN INGENIERÍA (FAING)	Ing. de Minas	5	28
	Ing. de Sistemas e Informática	0	
	Ing. Metalúrgica	6	
	Ing. Química	11	
	Ing. Mecánica	6	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA (FIAG)	Arquitectura	-	5
	Ingeniería Civil	5	
	Ing. Geológica Geotecnia	-	
	Artes	-	
FACULTAD DE CIENCIAS (FACI)	Biología – Microbiología	10	17
	Física Aplicada	3	
	Matemáticas	4	
FACULTAD EN CIENCIAS AGROPECUARIA (FCAG)	Agronomía	22	56
	Ing. en Economía Agraria	2	
	Medicina Zootecnia Veterinaria	11	
	Ing. Pesquera	11	
	Ing. en Industrias Alimentarias	10	
	Ing. Ambiental	-	
FAC. DE EDUCACIÓN, COMUNICACION Y HUMANIDADES (FECH)	Educación	5	8
	Ciencias de la Comunicación	3	
	Historia	-	
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD (FACS)	Medicina Humana	11	31
	Obstetricia	6	
	Enfermería	4	
	Odontología	6	
	Farmacia y Bioquímica	4	
FAC. DE CIENCIAS JURIDICAS Y EMPRESARIALES (FCJE)	Ciencias Contables y Financieras	1	4
	Ciencias Administrativas	1	
	Derecho y Ciencias Políticas	1	
	Ingeniería Comercial	1	
POSGRADO	Local central	0	0
	TOTAL		149

Nota: Portal web de admisión de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
Fuente de adecuación: Elaboración propia.

Figura 35

Cantidad de laboratorios por facultad - UNJBG

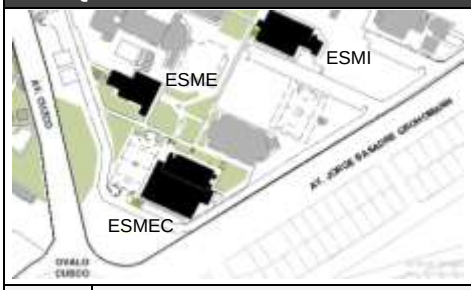


Nota: Elaboración propia

Figura 36

Ficha de observación de los laboratorios FAING - UNJBG

FICHA DE OBSERVACIÓN N° 01 SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LABORATORIOS – UNJBG

CROQUIS DE UBICACIÓN	DATOS GENERALES
	**FACULTAD:** FACULTAD DE INGENIERÍA
	TIPO: PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS
	UBICACIÓN: CAMPUS LOS GRANADOS
	ESTADO ACTUAL: FALTAS DE EQUIPO PARA SU IMPLEMENTACIÓN
	N° DE LAB: **28** LABORATORIOS

1	**ASPECTOS FÍSICOS**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Mobiliario básico (sillas, estantes)		**0**	**1**	**2**	**3**
Mobiliario fijo (mesones)		**0**	**1**	**2**	**3**
Servicios sanitarios		**0**	**1**	**2**	**3**
Instrumentos y materiales		**0**	**1**	**2**	**3**
Equipos y máquinas de trabajo		**0**	**1**	**2**	**3**
Sist. estructural y material const.		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		10 puntos = ADECUADO			

2	**ASPECTOS ESPACIALES**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Área receptiva / ingreso		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de servicios		**0**	**1**	**2**	**3**
Área y espacios de experimentación		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de enseñanza de bases teóricas		**0**	**1**	**2**	**3**
Área y ambientes de máquinas		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de almacén y guardado		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		08 puntos = INADECUADO			

3	**ASPECTOS FUNCIONALES**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Función educativa		**0**	**1**	**2**	**3**
Función investigativa		**0**	**1**	**2**	**3**
Función sanitaria e higiénica		**0**	**1**	**2**	**3**
Función ambiental		**0**	**1**	**2**	**3**
Función social (acceso, seguridad)		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		07 puntos = INADECUADO			

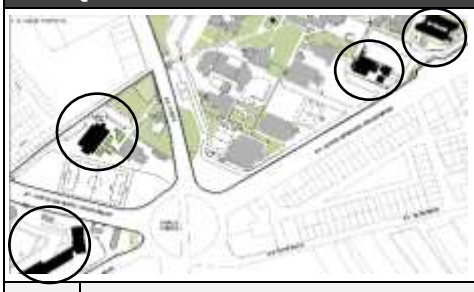
4	**ASPECTO DE SOSTENIBILIDAD**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Mantenimiento de ambientes		**0**	**1**	**2**	**3**
Financiamiento y capital		**0**	**1**	**2**	**3**
Disminución de desperdicios		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		04 puntos = INADECUADO			

NULO	(0 puntos)	No cuenta con las características
INADECUADO	(1 puntos)	Contiene el elemento, no cuenta con condiciones.
ADECUADO	(2 puntos)	Cumple algunas características para su funcionamiento
ÓPTIMO	(3 puntos)	Cumple con las condiciones para su buen funcionamiento

Nota: Elaboración propia

Figura 37

Ficha de observación de los laboratorios FCAG - UNJBG

FICHA DE OBSERVACIÓN N° 02 SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LABORATORIOS – UNJBG					
CROQUIS DE UBICACIÓN		**DATOS GENERALES**			
		**FACULT.:** F. DE CIENCIAS AGROPECUARIAS			
		TIPO: PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS			
		UBICACIÓN: CAMPUS Pichones - Granados			
		ESTADO ACTUAL: CUENTAN CON UNA IMPLEMENTACIÓN CONTINÚA			
		N° DE LAB: 56 LABORATORIOS			
1	**ASPECTOS FÍSICOS**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Mobiliario básico (sillas, estantes)		**0**	**1**	**2**	**3**
Mobiliario fijo (mesones)		**0**	**1**	**2**	**3**
Servicios sanitarios		**0**	**1**	**2**	**3**
Instrumentos y materiales		**0**	**1**	**2**	**3**
Equipos y máquinas de trabajo		**0**	**1**	**2**	**3**
Sist. estructural y material const.		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		11 puntos = ADECUADO			
2	**ASPECTOS ESPACIALES**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Área receptiva / ingreso		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de servicios		**0**	**1**	**2**	**3**
Área y espacios de experimentación		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de enseñanza de bases teóricas		**0**	**1**	**2**	**3**
Área y ambientes de máquinas		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de almacén y guardado		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		10 puntos = INADECUADO			
3	**ASPECTOS FUNCIONALES**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Función educativa		**0**	**1**	**2**	**3**
Función investigativa		**0**	**1**	**2**	**3**
Función sanitaria e higiénica		**0**	**1**	**2**	**3**
Función ambiental		**0**	**1**	**2**	**3**
Función social (acceso, seguridad)		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		09 puntos = INADECUADO			
4	**ASPECTO DE SOSTENIBILIDAD**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Mantenimiento de ambientes		**0**	**1**	**2**	**3**
Financiamiento y capital		**0**	**1**	**2**	**3**
Disminución de desperdicios		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		06 puntos = INADECUADO			

NULO	(0 puntos)	No cuenta con las características
INADECUADO	(1 puntos)	Contiene el elemento, no cuenta con condiciones.
ADECUADO	(2 puntos)	Cumple algunas características para su funcionamiento
ÓPTIMO	(3 puntos)	Cumple con las condiciones para su buen funcionamiento

Nota: Elaboración propia

C. Avance e implementación de laboratorios - UNJBG: Según la Oficina de Laboratorios y Talleres académicos (OLAB) del Vicerrectorado académico, una vía factible para la implementación de laboratorios, es el financiamiento mediante el CANON MINERO del cual el 20% es destinado para la inversión de investigación tecnológica y científica. (Ver Figura 38).

Figura 38

Fotografías de los laboratorios de la UNJBG

	
Laboratorio de enfermería - ESEN	Laboratorios de Ciencias - FACI
	
Laboratorio de física aplicada - ESFI	Laboratorio de biología, microbiología - ESBM
	
Laboratorio de la escuela de Ingeniería de minas	Laboratorio central de la facultad de agronomía
	
Laboratorio de estructuras y sismología - ESIC	Laboratorio de hidráulica y fluidos - ESIC

Nota: Portal web de la página virtual online de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, (UNJBG, 2022). Obtenido de: www.unjbg.edu.pe/admision/notice/.

Según el reglamento de organización y funciones - ROF / UNJBG, Art. 66 Sub Capítulo XI, la Oficina de laboratorios y talleres académicos (OLAB) es un órgano en línea, responsable de administrar las políticas de seguridad y mantenimiento de los laboratorios y talleres de la universidad, como también según Art. 67, la OLAB cumple con las funciones de administrar los servicios y actividades que brindan los laboratorios, instalaciones, equipos, insumos y cumplimiento de normativas, seguridad y supervisión de las adjudicaciones.

Tabla 44

Mantenimiento e implementación de laboratorios – UNJBG

N°	ÍTEM	DESCRIPCIÓN
01	MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE LABORATORIOS	(jueves 11 de agosto del 2016). Se implementan los laboratorios de biotecnología Vegetal de la ESAG (agronomía) con un plazo de 90 días, como también el laboratorio de procesamiento de productos pesqueros de la ESIP (pesquería), con por 60 días y el mantenimiento del laboratorio de medicina ESMH por 45 días.
02	IMPLEMENTAN LABORATORIOS EN UNJBG	(lunes 28 de noviembre del 2016). Se procedió la entrega de once balanzas de precisión y veinticinco de peso analítico, implementando así los laboratorios de ciencias, ingeniería química, ambiental, pesquería y de agronomía.
03	LABORATORIO CENTRAL DE ANÁLISIS	(lunes 28 de noviembre del 2016). Se realizo el mantenimiento del laboratorio central de agronomía, el cual comprende la implementación en equipos de los ambientes del área de análisis, fisiología vegetal y/o gabinete.
04	ONCE LABORATORIOS RECIBIERON ESTEREOSCOPIOS	(viernes 30 de diciembre del 2016). Un total de cuarenta modernos estereoscopios recibieron once laboratorios de cuatro escuelas profesionales: Biología Microbiología, Veterinaria, Agronomía y Pesquería. La entrega fue realizada en el Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Escuela Profesional.
05	MÁS DE UN MILLÓN DE SOLES INVERTIRÁN EN LAB.	(lunes 13 de marzo del 2017). Un total de 170 ambientes de laboratorios y talleres de las diferentes escuelas profesionales de la UNJBG serán implementados en el presente año con un presupuesto de más de un millón de soles.
06	DLAB ENTREGÓ MULTI PARÁMETROS DE MESA	(lunes 29 de mayo del 2017). Se entregaron equipos a las escuelas beneficiando a los laboratorios de bioquímica y farmacia (análisis clínicos), ingeniería ambiental (análisis de agua) y pesquería (procesos de productos pesqueros)
07	DLAB REALIZÓ CAPACITACIÓN Y ENTREGÓ MICROSCOPIOS	(martes 22 de agosto del 2017). Se realizó la entrega de 17 microscopios ópticos digitales a las escuelas de Biología-Microbiología, Agronomía y Medicina Humana, se realizó la entrega de 3 microscopios de luz polarizada a la E.P. de Ing. Geológica- Geotecnia, y un equipo electro fisher a la FCAG
08	ENTREGAN EQUIPOS PARA LA ESCUELA DE FÍSICA APLICADA	(jueves 21 de diciembre del 2017). Se trata de multiparámetros digitales industriales y estándar, de voltaje variable que serán utilizados para las prácticas de laboratorio de los estudiantes de la Escuela de Física Aplicada.
09	LABORATORIO EXTRACCIÓN PESQUERA	(martes 23 de octubre del 2018). El laboratorio cuenta con software para el diseño de las artes de pesca, con el cual se logra calcular, crear prototipos y herramientas tecnológicas empleadas en la acuicultura, pesca continental y marítima.
10	ESCC APERTURA MODERNOS LABORATORIOS	(viernes 06 de diciembre del 2019). Modernos laboratorios de cómputo y de radio de la escuela de ciencias de la comunicación fueron puestos al servicio de los comunicadores, para el uso de los equipos y talleres prácticos.
11	ENTREGAN EQUIPOS SIMULADORES A ENFERMERÍA	(martes 10 de marzo del 2020). Nueve equipos simuladores médicos que serán empleados para la formación de estudiantes de la escuela de enfermería (ESEN). Los simuladores quedaron a disposición de los estudiantes.
12	LABORATORIO DE SISMOLOGÍA ÚNICO EN SUR AMÉRICA	(martes 29 de noviembre del 2022). En la construcción de la escuela de ingeniería civil – ESIC, se habilito los laboratorios de sismología y estructuras en simulación digital de tecnología de última generación, se adquirió modernos equipos como lo es la mesa vibratoria, placas de anclaje, marco de carga, equipos hidráulicos y dinámicos de ensayo, todo ello valorizado en S/. 18000000, con la adquisición de estos equipos Tacna será un punto de atracción en investigación científica

Nota: Portal web de la página virtual / online de UNJBG - Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Obtenido: www.unjbg.edu.pe/noticia/noticia.php?n=1446&d=0

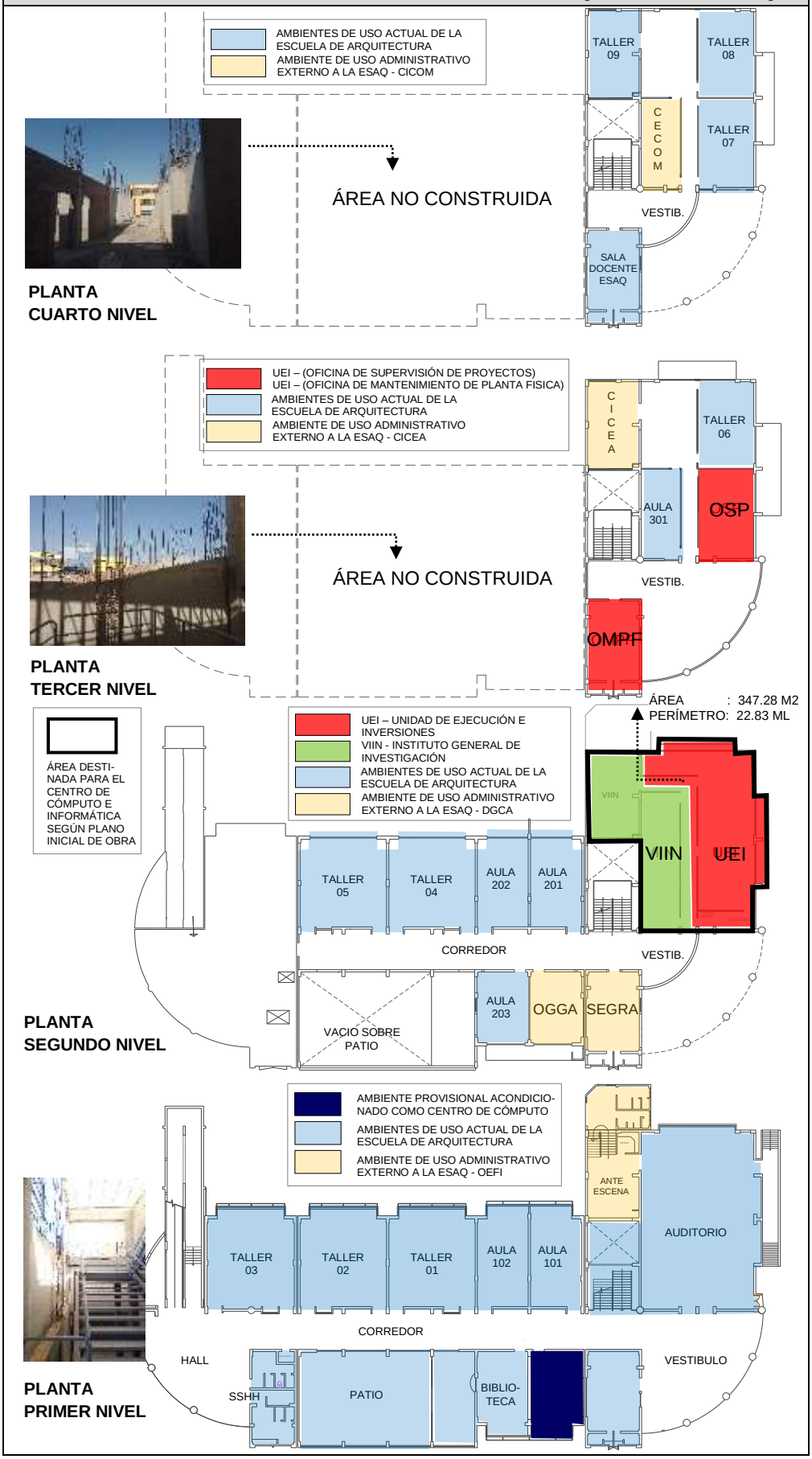
D. Análisis de laboratorio en la ESAQ: Según el diagnóstico de la carrera profesional de arquitectura en el Item 1.3.2.3.2. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO, del currículo ESAQ 2018 - F2, la escuela académica de arquitectura no cuenta con ambientes para laboratorios, siendo necesarios los de materiales de construcción, bioclimática, y fotografía. En cuando a informática la ESAQ, cuenta con un ambiente provisional acondicionado para funcionar como centro de cómputo como se observa en la Figura 39, plano actualizado según el área de desarrollo de Planta Física - DIF.

Figura 39

Distribución de los ambientes de la ESAQ

FOTOGRAFÍAS DE LOS INTERIORES DE LA ESAQ	
	
Pasillo - PRIMER NIVEL	Talleres - PRIMER NIVEL
	
Pasillo - SEGUNDO NIVEL	Talleres - SEGUNDO NIVEL
	
Talleres - TERCER NIVEL	TERCER NIVEL - mal estado
	
Talleres - CUARTO NIVEL	CUARTO NIVEL - mal estado

DISTRIBUCIÓN DE LOS AMBIENTES DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA - ESAQ



FOTOGRAFÍAS DE LOS EXTERIORES DE LA ESAQ	
	
Ingreso principal - (habilitado)	Lateral derecho del edificio
	
Ingreso secundario - (inhabilitado)	Lateral izquierdo del edificio
EXPOSICIONES DE LA ESAQ E INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS	
	
Ambientes de uso común para trabajos grupales	Presentación de los trabajos académicos
	
Taller X en la universidad de Buenos Aires UBA	ESAQ en la universidad Anáhuac Norte (México)

Nota: Elaboración propia

A falta de ambientes de laboratorio, lo más cercano en innovación tecnológica es el centro de cómputo, ubicado en el primer nivel, el cual cuenta 18 computadoras, un plotter y una impresora, con un área de 59.83 m2. Sin embargo, según el plano de Obra, este ambiente debió de estar ubicado en el segundo nivel ocupando un área 347.28 m2, actualmente el ambiente está ocupado por áreas administrativas externas a la ESAQ, las cuales son la UEI (Unidad de ejecución de inversiones), VIIN (Instituto general de investigación), aparte del DGCA (Dirección de gestión de calidad universitaria).

3.3.2. Diagnóstico laboratorios - UNJBG

La UNJBG cuenta con 52 años de trayectoria, sin embargo, existen escuelas profesionales que aun teniendo más de 10 años de creación no cuentan con infraestructura académica y por ende tampoco con laboratorios de innovación tecnológica. Siendo la única universidad nacional de Tacna, se debe priorizar la construcción de las escuelas y los laboratorios, ya que según SUNEDU el licenciamiento es solo por seis años, a partir de junio del 2018.

Con respecto a los laboratorios, a nivel general en la UNJBG, se denota la deficiencia en equipos e instrumentos necesarios para su funcionamiento. Si bien existe un área encargada de la implementación y/o creación de los talleres y laboratorios, se debe dar énfasis en las escuelas que no cuentan con estos y seguir implementando los ya existentes, ya que en pleno siglo XXI los laboratorios deben tener una permanente y absoluta actualización.

En el uso de las infraestructuras de la UNJBG, el problema radica en el aglomeramiento de áreas administrativas que ocupan casi el 50% de los ambientes destinados para el funcionamiento de las escuelas profesionales. Como es el caso de la escuela de arquitectura, se deben tomar medidas ante el crecimiento de las áreas del personal administrativo y trasladarlos de la ubicación provisional que ocupan en diversos ambientes.

La ESAQ, pese a cumplir más de 25 años de creación, necesita la implementación de laboratorios, para que los estudiantes puedan desarrollar clases de prácticas experimentales, como lo hacen en las demás escuelas de arquitectura a nivel nacional e internacional, bajo coordinación de la OLAB, (Oficina de laboratorios / talleres) área encargada de buscar el financiamiento.

3.3.3. Análisis de los laboratorios en la UPT

A. Mención de la Sunedu - UPT: Según (SUNEDU, 2018), la Universidad Privada de Tacna (UPT) obtuvo oficialmente su licencia institucional por seis años luego de completar exitosamente el proceso obligatorio para todas las instituciones de educación superior del país. La SUNEDU ha verificado que los servicios educativos que brinda la UPT cumplen con los estándares esenciales de calidad (CBC) señalados en la Ley Universitaria, lo cual garantiza el bienestar de más de 6700 estudiantes matriculados en sus 52 programas de pregrado y posgrado de las seis sedes.

B. Infraestructura en laboratorios - UPT: Según Resolución de Directorio de consejo N° 074-2017-SUNEDU/CD emitida el 27 de noviembre de 2017, la universidad privada de Tacna cuenta con cuarenta y seis (46) laboratorios y veintidós (22) talleres certificados y declarados bajo reglamento interno, de los cuales todos se encuentran equipados para cumplir y mantener la seguridad de nivel estándar, descritos en sus respectivos protocolos. Además, la universidad asegura el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos peligrosos generados por los propios laboratorios. (Ver Tabla 45).

Como se observa en la siguiente figura, es notable la inversión de la UPT en cuanto a infraestructura de laboratorios, si bien se creó después de 13 años de haberse creado la UNJBG, logró licenciarse un año antes, brindando las condiciones de calidad óptimas en infraestructura. Los alumnos disponen de modernas salas de cómputo con equipos Pentium IV, de las cuales las escuelas profesionales tienen acceso, destacando la especialidad en sistemas, arquitectura, derecho, medicina, ingeniería civil y electrónica.

Tabla 45

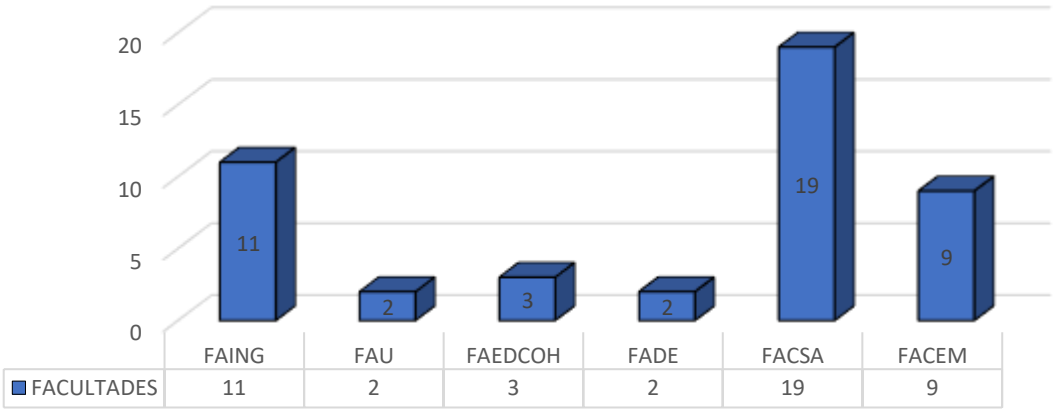
Laboratorios en facultades y escuelas - UPT

UNIVERSIDADES	ESCUELA	N°	TOTAL
FACULTAD EN INGENIERÍA (FAING)	Ingeniería Civil	3	11
	Ing. de sistemas	2	
	Ing. electrónica	2	
	Ingeniería agroindustrial	2	
	Ingeniería ambiental	1	
	Ing. industrial	1	
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO (FAU)	Arquitectura	2	2
FAC. DE EDUCACIÓN, CIENCIAS DE LA COMUNICA-CIÓN Y HUMANID. (FAEDCOH)	Educación	1	3
	Ciencias de la Comunicación	1	
	Humanidades - Psicología	1	
FAC. DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS (FADE)	Derecho	2	2
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD (FACSA)	Tecnología médica	4	19
	Medicina Humana	8	
	Odontología	7	
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES (FACEM)	Administ. de negocios internacionales	2	9
	Ingeniería Comercial	2	
	Economía y Microfinanzas	2	
	Ciencias financieras y contables	1	
	Administ. turístico - hotelera	2	
	TOTAL		46

Nota: Portal web de admisión de la Universidad privada de Tacna. Fuente de adecuación: Elaboración propia.

Figura 40

Cantidad de laboratorios por facultad - UPT



Nota: Elaboración propia

Figura 41

Ficha de observación de los laboratorios FAING - UPT

FICHA DE OBSERVACIÓN N° 01 SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LABORATORIOS – UPT					
CROQUIS DE UBICACIÓN		**DATOS GENERALES**			
		**FACULTAD:** FACULTAD DE INGENIERÍA			
		TIPO: PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS			
		UBICACIÓN: Av. Jorge Basadre Grohmann s/n Pocollay – Tacna			
		ESTADO ACTUAL: CUENTAN CON EQUIPOS E INSTRUMENTOS ACTUALIZADOS			
		N° DE LAB: 11 LABORATORIOS			
1	**ASPECTOS FÍSICOS**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Mobiliario básico (sillas, estantes)		**0**	**1**	**2**	**3**
Mobiliario fijo (mesones)		**0**	**1**	**2**	**3**
Servicios sanitarios		**0**	**1**	**2**	**3**
Instrumentos y materiales		**0**	**1**	**2**	**3**
Equipos y máquinas de trabajo		**0**	**1**	**2**	**3**
Sist. estructural y material const.		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		15 puntos = ADECUADO			
2	**ASPECTOS ESPACIALES**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Área receptiva / ingreso		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de servicios		**0**	**1**	**2**	**3**
Área y espacios de experimentación		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de enseñanza de bases teóricas		**0**	**1**	**2**	**3**
Área y ambientes de máquinas		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de almacén y guardado		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		14 puntos = ADECUADO			
3	**ASPECTOS FUNCIONALES**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Función educativa		**0**	**1**	**2**	**3**
Función investigativa		**0**	**1**	**2**	**3**
Función sanitaria e higiénica		**0**	**1**	**2**	**3**
Función ambiental		**0**	**1**	**2**	**3**
Función social (acceso, seguridad)		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		12 puntos = ADECUADO			
4	**ASPECTO DE SOSTENIBILIDAD**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Mantenimiento de ambientes		**0**	**1**	**2**	**3**
Financiamiento y capital		**0**	**1**	**2**	**3**
Disminución de desperdicios		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		06 puntos = INADECUADO			
NULO	(0 puntos)	No cuenta con las características			
INADECUADO	(1 puntos)	Contiene el elemento, no cuenta con condiciones.			
ADECUADO	(2 puntos)	Cumple algunas características para su funcionamiento			
ÓPTIMO	(3 puntos)	Cumple con las condiciones para su buen funcionamiento			

Nota: Elaboración propia

Figura 42

Ficha de observación de los laboratorios FACSA – UPT

FICHA DE OBSERVACIÓN N° 02 SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LABORATORIOS – UPT					
CROQUIS DE UBICACIÓN		**DATOS GENERALES**			
		**FACULTAD:** F. DE CIENCIAS DE LA SALUD			
		TIPO: PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS			
		UBICACIÓN: Av. Jorge Basadre Grohmann s/n Pocollay – Tacna			
		ESTADO ACTUAL: LA IMPLEMENTACIÓN EN EQUIPOS ES CONTINÚA			
		N° DE LAB: 19 LABORATORIOS			
1	**ASPECTOS FÍSICOS**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Mobiliario básico (sillas, estantes)		**0**	**1**	**2**	**3**
Mobiliario fijo (mesones)		**0**	**1**	**2**	**3**
Servicios sanitarios		**0**	**1**	**2**	**3**
Instrumentos y materiales		**0**	**1**	**2**	**3**
Equipos y máquinas de trabajo		**0**	**1**	**2**	**3**
Sist. estructural y material const.		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		15 puntos = ADECUADO			
2	**ASPECTOS ESPACIALES**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Área receptiva / ingreso		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de servicios		**0**	**1**	**2**	**3**
Área y espacios de experimentación		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de enseñanza de bases teóricas		**0**	**1**	**2**	**3**
Área y ambientes de máquinas		**0**	**1**	**2**	**3**
Área de almacén y guardado		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		15 puntos = ADECUADO			
3	**ASPECTOS FUNCIONALES**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Función educativa		**0**	**1**	**2**	**3**
Función investigativa		**0**	**1**	**2**	**3**
Función sanitaria e higiénica		**0**	**1**	**2**	**3**
Función ambiental		**0**	**1**	**2**	**3**
Función social (acceso, seguridad)		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		13 puntos = ADECUADO			
4	**ASPECTO DE SOSTENIBILIDAD**	**NULO**	**INADECUADO**	**ADECUADO**	**ÓPTIMO**
Mantenimiento de ambientes		**0**	**1**	**2**	**3**
Financiamiento y capital		**0**	**1**	**2**	**3**
Disminución de desperdicios		**0**	**1**	**2**	**3**
TOTAL		07 puntos = ADECUADO			

NULO	(0 puntos)	No cuenta con las características
INADECUADO	(1 puntos)	Contiene el elemento, no cuenta con condiciones.
ADECUADO	(2 puntos)	Cumple algunas características para su funcionamiento
ÓPTIMO	(3 puntos)	Cumple con las condiciones para su buen funcionamiento

Nota: Elaboración propia

C. Avance e implementación de laboratorios - UPT: Por sexto año consecutivo la Universidad Privada de Tacna fue incluida en el ranking de mejores Universidades del Perú, estudio elaborado por la revista América economía, que sitúa a la casa de estudios en el puesto 17 liderado por la PUC, echo que se refleja en la innovación y actualización de sus laboratorios.

Figura 43

Fotografías de los laboratorios de la UPT

	
Laboratorio de anatomía patológica y clínica	Laboratorios de automatización y control
	
Laboratorio de microbiología	Laboratorio de anatomía
	
Laboratorio de clínica odontológica - EPO	Laboratorio de ingeniería ambiental
	
Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos	Laboratorio de hidráulica y simulación

Nota: Portal web de la página virtual / online de la Universidad Privada de Tacna, (UPT, 2020). Obtenido de: https://www.upt.edu.pe/upt/web/index.php

La UPT resalta el impacto positivo que ha tenido en el sistema universitario peruano según Ley universitaria 30220 y su obligatoriedad de licenciamiento, otros de los indicadores destacables para la Universidad Privada de Tacna, dentro de las dimensiones analizadas por la revista América economía, es su infraestructura que alcanza el 70.1, calidad docente con 80,2 (evaluado tipo de jornada cronológica, grado académico y prestigio del grado académico), acreditación con un 49,0 e inclusión con un 75,0, cifras que en investigación e innovación representan un 25% considerando los aspectos como (producción científica, fondos concursables de investigación, número de investigadores, patentes industriales, centros de investigación, innovación o laboratorio), es por ello que la implementación de laboratorios en la UPT es constante como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 46

Mantenimiento e implementación de laboratorios – UPT

N°	ÍTEM	DESCRIPCIÓN
01	LABORATORIOS UPT	Los servicios que la universidad entrega a la comunidad, como lo es el laboratorio de mecánica de suelos, proyecto de acreditación bajo la norma NTP/ISO IEC 17025, no escatimo esfuerzos en su construcción. Son alrededor de 3 millones de soles que la UPT entrega a la Facultad de Ingeniería para que lo gestione correctamente y lo proyecte para el uso de sus estudiantes en general
02	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	Cuenta con la Licencia de Funcionamiento N° 000555 de vigencia indeterminada, desarrolla sus actividades como las de un Laboratorio de Ensayos utilizando métodos normalizados ASTM, proyectando sus servicios a las empresas, organizaciones y personas que requieran servicios físico-mecánicos a través de la realización de ensayos mecánicos a diversos materiales relacionados con los campos de resistencia de concretos, pavimentos y suelos
03	NUEVOS LABORATORIOS FAING	Con una inversión de más de 800 mil soles, la Universidad Privada de Tacna implementó dos nuevos laboratorios en la Facultad de Ingeniería, se inauguraron el canal hidráulico y la mesa de simulación sísmica que permitirán seguir mejorando la formación de los estudiantes, ambos equipos comenzarán a ser utilizados para las prácticas académicas.
04	LABORATORIO ACREDITADO	Se realizo la acreditación del ensayo de compresión de especímenes cilíndricos de concreto que ha otorgado el INACAL el cual permite al laboratorio realizar ensayos con la norma ASTM C-39. De esta manera el laboratorio de la UPT se convirtió en el segundo laboratorio universitario a nivel nacional en lograr esta acreditación que le permitirá realizar la comprobación que el concreto utilizado en las edificaciones que se realizan en nuestra ciudad
05	LABORATORIO EPICO (LABSAG)	Solo 90 universidades del mundo cuentan con Laboratorios de Simuladores LABSAG, los mismos que fueron instalados recientemente en la Facultad de Ciencias Empresariales a fin de brindarles a los estudiantes nuevas herramientas para el aprendizaje, su implementación demandó una inversión de 35 mil dólares por las características tecnológicas avanzadas con las que cuenta esta plataforma

Nota: Portal web de la página virtual / online de la Universidad Privada de Tacna, (UPT, 2020). Obtenido: https://www.upt.edu.pe/upt/web/index.php

D. Análisis de laboratorio en la FAU: A diferencia de la UNJBG, la carrera de arquitectura pertenece a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, cuenta con el equipamiento y mobiliario necesario, el cual sirven como herramientas para el complemento de las actividades académicas, con respecto a las aulas de la FAU, estas disponen la más moderna infraestructura tecnológica para apoyar el desarrollo investigativo, lo que permite a los estudiantes asegurar el máximo aprovechamiento de las horas de clase. Actualmente la FAU, cuenta con dos laboratorios provistos de 30 computadores, workstation marca HP, con Internet, y cañón proyector, para las prácticas de laboratorio, ocupando un área total de 136.66 m2.

Figura 44

Distribución de los ambientes de la FAU



AMBIENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO - FAU

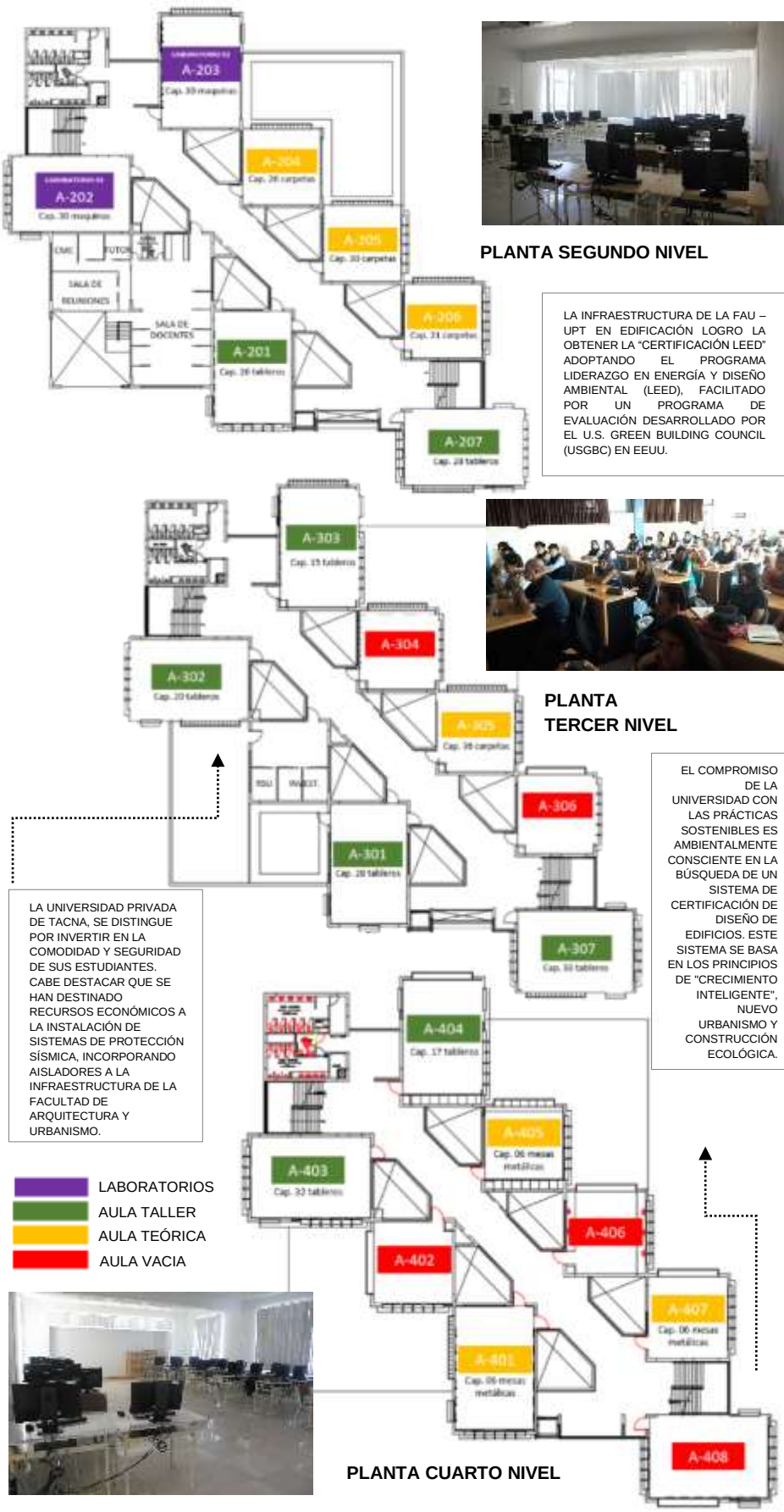
PLANTA SEGUNDO NIVEL

LA INFRAESTRUCTURA DE LA FAU – UPT EN EDIFICACIÓN LOGRO LA OBTENER LA "CERTIFICACIÓN LEED" ADOPTANDO EL PROGRAMA LIDERAZGO EN ENERGÍA Y DISEÑO AMBIENTAL (LEED), FACILITADO POR UN PROGRAMA DE EVALUACIÓN DESARROLLADO POR EL U.S. GREEN BUILDING COUNCIL (USGBC) EN EEUU.

PLANTA TERCER NIVEL

EL COMPROMISO DE LA UNIVERSIDAD CON LAS PRÁCTICAS SOSTENIBLES ES AMBIENTALMENTE CONSCIENTE EN LA BÚSQUEDA DE UN SISTEMA DE CERTIFICACIÓN DE DISEÑO DE EDIFICIOS. ESTE SISTEMA SE BASA EN LOS PRINCIPIOS DE "CRECIMIENTO INTELIGENTE", NUEVO URBANISMO Y CONSTRUCCIÓN ECOLÓGICA.

LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, SE DISTINGUE POR INVERTIR EN LA COMODIDAD Y SEGURIDAD DE SUS ESTUDIANTES. CABE DESTACAR QUE SE HAN DESTINADO RECURSOS ECONÓMICOS A LA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN SÍSMICA, INCORPORANDO AISLADORES A LA INFRAESTRUCTURA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO.



PLANTA CUARTO NIVEL

FOTOGRAFÍAS DE LOS EXTERIORES DE LA FAU	
	
Vista N° 01 Fachada principal del edificio	
	
Lateral derecho del edificio	Lateral izquierdo del edificio
EXPOSICIONES DE LA ESAQ E INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS	
	
Presentación de los trabajos académicos	Ambientes de uso común para trabajos grupales
	
Talleres de diseño	Ambientes de trabajo experimental

Nota: Elaboración propia

3.3.4. Diagnóstico laboratorios - UPT

La universidad privada de Tacna UPT, posee menor cantidad de laboratorios, sin embargo en el contexto constructivo, cuenta con mayor número de ambientes en experimentación, la facultad de ingeniería, disponen de una infraestructura adecuada además de la continua implementación de sus laboratorios como lo es el laboratorio de suelos, concretos y pavimentos, de la escuela de ingeniería civil, el cual sirve como modelo para la propuesta de tesis, en cuanto al laboratorio de tecnologías constructivas.

3.4. Análisis y diagnóstico del currículo Esaq 2018 - F2

3.4.1. Análisis del currículo Esaq 2018 - F2

El currículo Esaq – 2018 –F2, fue aprobada según Resolución N° 567 - 2017- FIAG - UNJBG el 21 de diciembre del 2017, de donde se describe los siguientes aspectos:

DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO DE PREGRADO DE ARQUITECTURA – ESAQ / UNJBG: Proporciona el servicio de educación y formación de arquitectos dentro del marco de calidad educativa y excelencia enfocada a la acreditación. La formación profesional es integral, basada en responsabilidades y competencias sociales que buscan el desarrollo de actitudes éticas y aptitudes creativas del alumno. Propone un aprendizaje focalizado en el estudiante con los conocimientos en ciencia, arte y tecnología de vanguardia, la Investigación (I+D+i) formativa e innovadora como primer eje aplicado al campo arquitectónico, de acuerdo a su programa de estudios la ESAQ fomenta el compromiso con las necesidades y competencias académicas de los alumnos orientada a contenidos de desarrollo sostenible.

PROPÓSITOS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS / ESAQ: Formar profesionales arquitectos del más alto nivel de competencia, acreditados, eficaces, eficientes, efectivos de pensamiento crítico y transformador, capaz de integrarse en forma activa en las actividades institucionales y sociales, al grado y nivel local, regional, nacional e internacional, además ser consciente de las necesidades priorizadas en nuestra propio entorno, región y país. Es importante considerar la malla curricular en donde se detalla la organización de las áreas académicas del programa estudiantil. (Ver Anexo 07)

Tabla 47

Etapa básica, estudios generales - ESAQ

I SEMESTRE						
CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-101	Matemática	2	2	4	3	Ninguno
AQ-102	Redacción y comunicación	2	2	4	3	Ninguno
AQ-103	Metodología universitaria de trabajo	2	2	4	3	Ninguno
AQ-104	Cultura de seguridad ciudadana y paz	1	2	3	2	Ninguno
AQ-105	Sociología	2	2	3	3	Ninguno
AQ-106	Fundamento de dibujo I	2	4	6	4	Ninguno
AQ-107	Fundamento de diseño I	2	4	6	4	Ninguno
	TOTAL			**30**	**22**	

II SEMESTRE						
CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-201	Ecología y ambiente	2	2	4	3	Ninguno
AQ-202	Realidad nacional e internacional	2	2	4	3	Ninguno
AQ-203	Filosofía ética y sociedad	2	2	4	3	Ninguno
AQ-204	Matemática I	1	2	3	2	AQ-101
AQ-205	Física I	2	2	4	3	Ninguno
AQ-206	Fundamentos de dibujo II	2	4	6	4	AQ-106
AQ-207	Fundamentos de Diseño II	2	4	6	4	AQ-107
	TOTAL			**31**	**22**	

Nota: Oficina académica de la escuela de arquitectura - Currículo 2018

Tabla 48

Etapa formativa, estudios específicos y especialidad - ESAQ

III SEMESTRE						
CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-301	Geometría descriptiva	2	2	4	3	AQ-201
AQ-302	Tecnología de los materiales	1	2	3	2	AQ-204
AQ-303	Estática	2	2	4	3	AQ-205
AQ-304	Taller de diseño I	2	8	10	6	AQ-206
AQ-305	Expresión arquitectónica	1	4	5	3	AQ-207
AQ-306	Historia de la arquitectura I	1	2	3	2	Ninguno
AQ-307	Análisis arquitectónico	2	2	4	3	Ninguno
	TOTAL			**33**	**22**	

IV SEMESTRE						
CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-401	Arquitectura bioclimática I	2	2	4	3	AQ-301
AQ-402	Orientación estructural	2	2	4	3	AQ-304
AQ-403	Taller de diseño II	2	8	10	6	AQ-305
AQ-404	Nuevas técnicas de expresión	2	4	6	4	AQ-306
AQ-405	Sistemas constructivos	2	2	4	3	AQ-302
AQ-406	Historia de la Arquitectura II	1	2	3	2	AQ-307
	TOTAL			**33**	**22**	

V SEMESTRE						
CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-501	Arquitectura bioclimática II	2	2	4	3	AQ-401
AQ-502	Resistencia de los materiales	2	2	4	3	AQ-402
AQ-503	Taller de diseño III	2	8	10	6	AQ-403
AQ-504	Instalaciones de interiores	2	2	4	3	AQ-405
AQ-505	Historia de arquitectura del Perú	1	2	3	2	AQ-406
AQ-506	Datos estadísticos	1	2	3	2	AQ-201
AQ-507	Planeamiento y urbanismo	2	2	4	3	AQ 403

	TOTAL			**32**	**22**	

VI SEMESTRE

CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-601	Metodología de la Investigación	2	2	4	3	109 cred.
AQ-602	Gestión Ambiental	2	2	4	3	AQ-501
AQ-603	Taller de Diseño IV	2	8	10	6	AR-503
AQ-604	Costos y Presupuestos de Edificaciones	2	2	4	3	AR-504
AQ-605	Preservación del Patrimonio Arquitectónico	1	2	3	2	AQ-505
AQ-606	Diseño Urbano	2	2	4	3	AQ-507
AQ-607	ELECTIVO 1	1	2	3	2	109 cred.
	TOTAL			**32**	**22**	

VII SEMESTRE

CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-701	Investigación I	2	2	4	3	AQ-601
AQ-702	Arquitectura Legal I	2	2	4	3	131 cred.
AQ-703	Diseño de Estructuras	2	2	4	3	AQ-502
AQ-704	Taller de Diseño V	2	8	10	6	AQ-603
AQ-705	Planeamiento Urbano	2	2	4	3	AQ-606
AQ-706	Seminario I	1	2	3	2	131 cred.
AQ-707	Electivo 2	1	2	3	2	Electivo 1
	TOTAL			**32**	**22**	

VIII SEMESTRE

CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-801	Investigación II	2	2	4	3	AQ-701
AQ-802	Arquitectura Legal II	2	2	4	3	AQ-702
AQ-803	Taller de Diseño VI	2	8	10	6	AQ-704
AQ-804	Ordenamiento Territorial	2	2	4	3	AQ-705
AQ-805	Electivo 3	1	2	3	2	Electivo 2
AQ-806	Seminario II	1	2	3	2	131 cred.
AQ-807	INGLES TECNICO	2	2	4	3	**
	TOTAL			**32**	**22**	

Nota: Oficina académica de la escuela de arquitectura - Currículo 2018

Tabla 49

Etapa avanzada, estudios de especialidad específica - ESAQ

XI SEMESTRE

CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-901	Trabajo de Investigación I	2	2	4	3	AQ-801
AQ-902	Taller de Diseño VII	2	8	10	6	AQ-803
AQ-903	Gestión Empresarial	2	2	4	3	Ninguno
AQ-904	Prácticas Pre profesionales I	2	6	8	5	175 cred
	TOTAL			**26**	**17**	

X SEMESTRE

CÓDIGO	**ASIGNATURA**	**HT**	**HP**	**TH**	**CR.**	**PRE - REQ.**
AQ-1001	Trabajo de Investigación II	2	2	4	3	AQ-901
AR-1002	Taller de Diseño VIII	2	8	10	6	AQ-902
AQ-1003	Marketing para Arquitectos	2	2	4	3	AQ 903
AR-1004	Prácticas Pre profesionales II	2	6	8	5	AQ-904
	TOTAL			**26**	**17**	

Nota: Oficina académica de la escuela de arquitectura - Currículo 2018

3.4.2. Diagnóstico del currículo Esaq 2018 - F2

Según CURRÍCULO ESAQ 2018 F2, aprobada en resolución de facultad N° 567-2017-FIAG-UNJBG. Las áreas curriculares: Se encuentran enmarcados en el régimen de estudio de la UNJBG, y que de manera conjunta le dan al estudiante de arquitectura una formación integral. (Ver Anexo N° 07).

COMPONENTES: Con la finalidad de graduar la amplitud y profundidad de contenidos curriculares en relación del perfil de egresado de acuerdo con la afinidad de la formación profesional del arquitecto comprende:

- ESTUDIOS GENERALES: constituido por las asignaturas básicas de la cultura general y humanística, orientada a la adquisición de la comprensión del contexto profesional.
- ESTUDIOS ESPECÍFICOS Y DE ESPECIALIDAD brinda una formación profesional en determinados campos, dotando de conocimientos en las líneas de investigación:
- ESPECIALIZADOS: conformado por Talleres de diseño, Urbanismo y planeamiento, teoría e historia y normativa.
- ESTUDIOS ESPECÍFICOS: Tecnologías de expresión, Tecnologías de construcción y Tecnologías medioambientales. (teórico, metodológico y práctico).

En la actualidad los laboratorios son fundamentales no solo por las experiencias prácticas, su importancia radica en el ensayo de ideas, enfoques, procesos y modelos con el potencial de convertirse en un futuro en soluciones útiles a problemas que afectan la sociedad. Esta realidad es aplicada para todas las ciencias y la arquitectura no es la excepción.

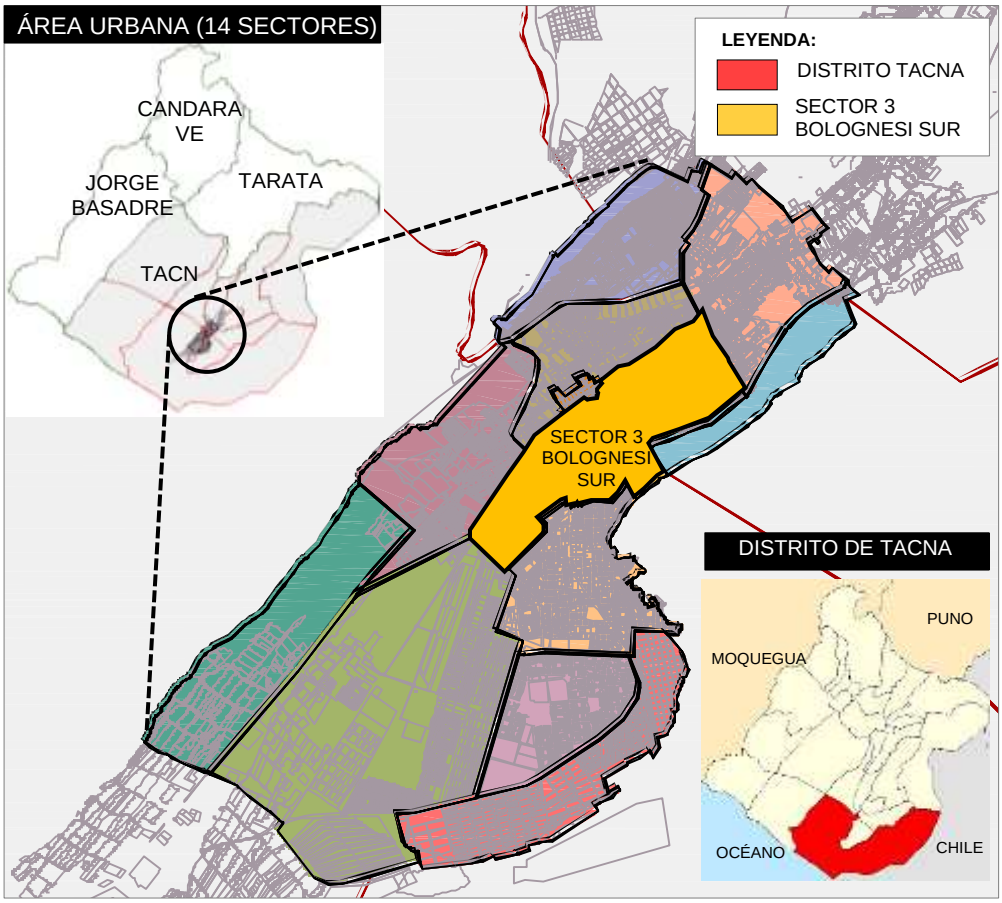
3.5. Análisis y diagnóstico del ámbito de estudio

Para su análisis y diagnóstico se utilizó como data informativa el PDU de Tacna 2015 – 2025, en términos generales Tacna provincia se localiza al sur del Perú, de latitud sur 18º21’34.8 a 16º58’ y de longitud oeste 71º02’ a 69º28’, conformada por 10 distritos y/o subdividido por 14 sectores. El ámbito de estudio se enmarca en el distrito de Tacna, específicamente en el SECTOR 03, del cual sus límites son los siguientes:

Por el noroeste y norte (Distritos de Sama, Alto de la Alianza, Pocollay, Crn. G.A.L. y Palca), por el este y sudeste (República de Chile, Hito Nº 37 del límite internacional), por el oeste y sudoeste (Océano Pacífico punto concordia).

Figura 45

Ámbito de estudio, (Sectorización del urbana, Tacna)

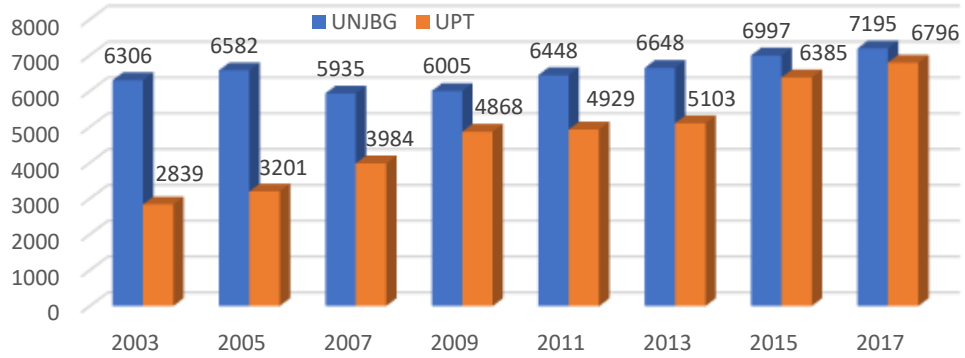


Nota: Elaboración propia en base al plano catastral según PDU (2015 -2025)

3.5.1. Aspecto socio – demográfico

EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA: Según INEI, Tacna tiene 89,700 habitantes, entre las edades de 15 y 29 años., un buen porcentaje de jóvenes tiene la oportunidad de elegir a que universidad y/o carrera postular. Tacna cuenta con 02 universidades con campus establecidos en la ciudad. Los alumnos proceden de diferentes regiones del sur y centro del país.

Figura 46
Población universitaria de la UNJBG - UPT



Nota: Elaboración propia en base al plano catastral según PDU (2015 -2025)

DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD POBLACIONAL: Son dos los distritos de mayor población C.G.A.L. (33,34 %) y Tacna (32,30 %) de 20.5 Hab./Km2.

POBLACIÓN Y CRECIMIENTO POBLACIONAL: La región Tacna asciende a 329,332 hab., el distrito de Tacna cuenta con 79 920 hab., el incremento se debe al fenómeno migratorio de la zona alto andina.

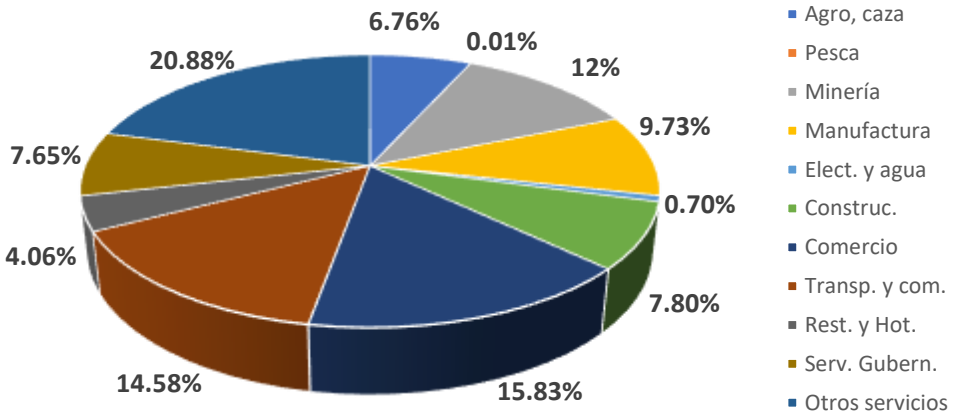
DIAGNÓSTICO: La población en Tacna está conformada por usuarios de edades en su mayoría de entre los 14 y 34 años, lo que actualmente contribuye al desarrollo social y económico de la ciudad, el porcentaje del índice de desarrollo humano y crecimiento poblacional a nivel distrital es gradual y progresivo por ser el segundo más alto de toda la provincia.

3.5.2. Aspecto económico – productivo

DINÁMICA ECONÓMICA: La actividad productiva de Tacna tiene un crecimiento promedio anual de 4,7% en los últimos 10 años, menor que el observado a nivel nacional (6,3%), por lo tanto, Tacna tiene una tasa de crecimiento económico progresivo. (Ver lámina 08).

ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN: En el sector producción a nivel región destacan actividades como transportes, minería y en menor grado el rubro constructivo, las áreas de servicios y comercio, al igual que el sector de manufactura y agropecuario manifiestan una alta participación, lo que representa un crecimiento en particular si se mejora la productividad y se reduce la informalidad en el proceso del desarrollo de sus actividades

Figura 47
Estructura de la producción real - Tacna



Nota: PDU 2015-2025 / INEI – Dirección Cuentas Nacionales

DIAGNÓSTICO: La economía en Tacna está en base a la minería, agro y el comercio, por su condición de ciudad frontera de actividades prósperas, se considera a la extrema pobreza casi nula, puesto que los ingresos son ligeramente mayores, de crecimiento similar al de la economía nacional.

3.5.3. Aspecto físico espacial

La estructura urbana tiene una trama predominante reticular regular, de mayor ocupación de predios parciales de configuración de calles angostas.

EQUIPAMIENTOS URBANOS: Por ser zona céntrica predominan (salud, educación y comercio), equipamientos estatales y de uso especial.

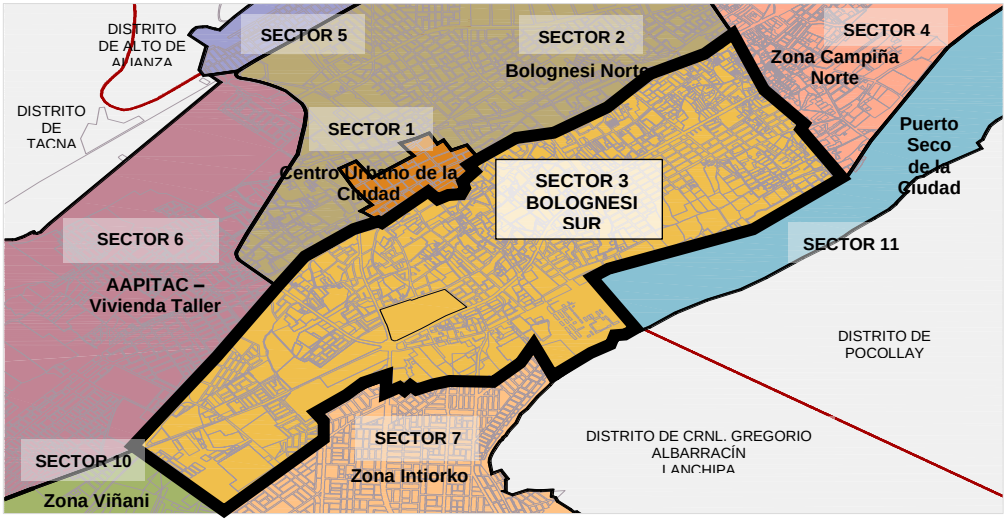
VIALIDAD: Flujo vehicular constante por actividades del comercio local las vías del sector se articulan con el anillo vial y ejes principales de la ciudad.

USO DE SUELO: Existe un desplazamiento de la zona comercial a la residencial, con una tendencia de cambio de zonificación de R3 a R6.

DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS: No se abastece totalmente en el área agrícola por las zonas de islas rústicas en cobertura de luz, agua y desagüe.

Figura 48

Sector 3: Bolognesi sur del distrito de Tacna



Nota: Elaboración propia. Sector 3: Bolognesi sur (Ver lámina 09,10,11,12,13,14).

DIAGNÓSTICO: Es necesario controlar el crecimiento de la zona comercial hacia la zona residencial, se debe cubrir los servicios básicos en las áreas agrícolas, por la localización de 138 islas rústicas en el sector 03.

3.5.4. Aspecto físico – biótico

CLIMA: El sector se ubica dentro un clima templado, subtropical y cálido de temperatura que varía de día a noche, precipitaciones progresivas, de nubosidad alta y de dos constantes estaciones (verano e invierno).

FISIOGRAFÍA: El sector muestra un relieve hacia las periferias más cercanas donde destaca la presencia de paisajes de colinas altas y bajas. Dentro del sector los relieves son moderadamente onduladas con vegetación muy escasa, salvo en terrenos de las islas rústicas. (Ver lámina 16).

Figura 49
Vista fisiográfica en alto relieve del Sector 03



Nota: Google Earth - elaboración propia

HIDROLOGÍA: El ámbito de estudio, tiene un sistema de canales principales y secundarios, la mayoría son subterráneas y de concreto, estas abastecen a las parcelas agrícolas internas. (Ver lámina 16).

DIAGNÓSTICO: El sector 03 se caracteriza por ser una de las zonas intertropicales y áridas, con particularidades de humedad alta y aumento gradual de precipitaciones, por ello es fundamental considerar la evacuación de aguas pluviales en las edificaciones y/o viviendas en general, para evitar problemas en las futuras construcciones y/o posibles desastres naturales.

3.5.5. Aspecto de peligro y vulnerabilidad

ZONIFICACIÓN DE PELIGROS MÚLTIPLES: Ocurrencia simultánea de los fenómenos de origen geológico, geotécnico. A nivel macro Tacna se encuentra en una zona de alto riesgo de geología aluvial y fluvial, asentada en depósitos de desmontes, lo cual a futuro incrementa las ondas sísmicas.

Figura 50

Mapa de peligros múltiples de la ciudad de Tacna



Nota: Equipo Técnico PAT – PDU 2014 – 2023

PELIGROS NATURALES: En el sector existe un silencio de sismos desde hace 130 años, por lo que a la fecha prevalece una energía de placas tectónicas acumulada, siendo posible un terremoto de grado superior a VIII.

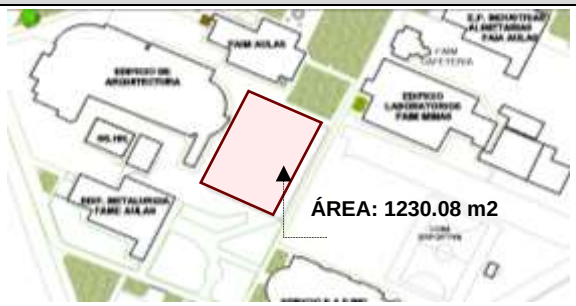
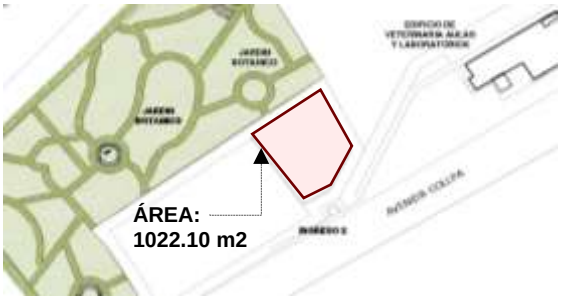
PELIGROS ANTRÓPICOS: Contaminación atmosférica, ambiental, sonora y visual, el sector 3, es zona congestionada de Vulnerabilidad Alta.

DIAGNÓSTICO: Existe una alta probabilidad de ocurrencia de un sismo de grado superior, por lo que las construcciones en el futuro deben estar mayor reforzada con cimentaciones especiales, a su vez es necesario una política de intervención para la prevención de contaminación acústica, ambiental, y visual de la zona urbana sector 3.

3.6. Selección del terreno

Figura 51

Alternativas y opciones de terreno para intervenir

ALTERNATIVA	CROQUIS DE UBICACIÓN
ALTERNATIVA N° 01 Se localiza en la ciudad universitaria SEDE: LOS GRANADOS, en la zona posterior del edificio de la escuela de arquitectura. Área: 1230.08 m2 Perímetro: 142.006 ml	
ALTERNATIVA N° 02 Se ubica en la ciudad universitaria SEDE: LOS GRANADOS, en la zona este al segundo ingreso de la UNJBG, por de la Av. Cusco. Área: 2813.37 m2 Perímetro: 269.49 ml	
ALTERNATIVA N° 03 Se encuentra ubicado en la ciudad universitaria SEDE: LOS PICHONES SUR, en la zona lateral oeste del edificio de Veterinaria. Área: 1022.10 m2 Perímetro: 126.970 ml	

Nota: En la siguiente tabla se identifican cuáles son los tres posibles terrenos dentro del ámbito de estudio. - elaboración propia

Las tres alternativas de terreno se encuentran ubicadas dentro de la ciudad universitaria de la UNJBG, ya que la propuesta de laboratorios está dirigida para el uso de los estudiantes de arquitectura, sin excluir el servicio de estos ambientes a la población en general, demás universidades, gremios y grupos de investigación alternos. Para determinar el área a intervenir, en donde se ejecutará y desarrollará el proyecto, se consideran y analizan entre requerimientos espaciales, naturales, de infraestructura, de servicios, etc.

3.6.1. Requerimientos

REQUERIMIENTO FÍSICO-ESPACIAL

- El terreno debe ser de propiedad de la UNJBG
- La topografía del terreno es recomendable que presente una configuración moderada, por la estabilidad y así evitar posible deformación de la estructura
- Debe contar con acceso inmediato a las principales vías del sector de la ciudad.
- Debe presentar un grado de consolidación adecuado al entorno urbano inmediato.
- Se debe priorizar la proximidad inmediata a la ESAQ

REQUERIMIENTO FÍSICO – NATURAL

- El terreno no debe ser material de relleno, o susceptible a inundaciones por causa de las precipitaciones.
- El grado de contaminación en el entorno y ámbito inmediato del área a intervenir representa un problema para el desarrollo de la propuesta arquitectónica, sobre todo a nivel sonoro (acústico).

REQUERIMIENTOS DE EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS

- El área a intervenir debe tener posibilidades de conexión de redes de agua, desagüe, luz, telecomunicaciones, cable, etc.
- La infraestructura debe ser compatible a la propuesta para dinamizar los servicios en un entorno inmediato.
- Debe permitir el desarrollo de actividades complementarias, e integrase con la infraestructura existente.

3.6.2. Evaluación de las alternativas

La evaluación de las alternativas, se realizaron considerando los aspectos y requerimientos expuestos, dicho promedio (puntos), se encuentran valorizados del 1 al 5, de los cuales el puntaje se mide desde la opción más alta (adecuada). Donde (1) malo, (2) deficiente, (3) regular, (4) bueno, (5) excelente. (Ver Tabla 50).

Tabla 50

Selección del terreno de estudio - Ficha técnica

FICHA TÉCNICA				
REQUERIMIENTOS		**Promedio (ALTERNATIVAS)**		
		N° 1	**N° 2**	**N° 3**
1	**FÍSICO - ESPACIAL**			
1.1	Compatibilidad entre el uso de suelo establecido	4	3	2
1.2	Acceso inmediato a las vías principales de la ciudad	2	4	2
1.3	Grado de consolidación adecuado al entorno inmediato	3	4	2
1.4	Área del terreno, topografía, y condición actual	2	5	3
2	**FÍSICO - NATURAL**			
2.1	Alejada de equipamientos que generen contaminación	2	4	3
2.2	Morfología y valor paisajístico del área a intervenir	2	5	3
2.3	No debe ser material de relleno, susceptible a inundaciones	3	4	3
3	**SERVICIOS - EQUIPAMIENTOS - INFRAESTRUCTURA**			
3.1	Compatibilidad de infraestructura	2	5	2
3.2	Servicios primarios (básicos)	3	5	3
3.3	Servicios de seguridad	4	5	3
	TOTAL	27	44	26

Nota: Elaboración propia

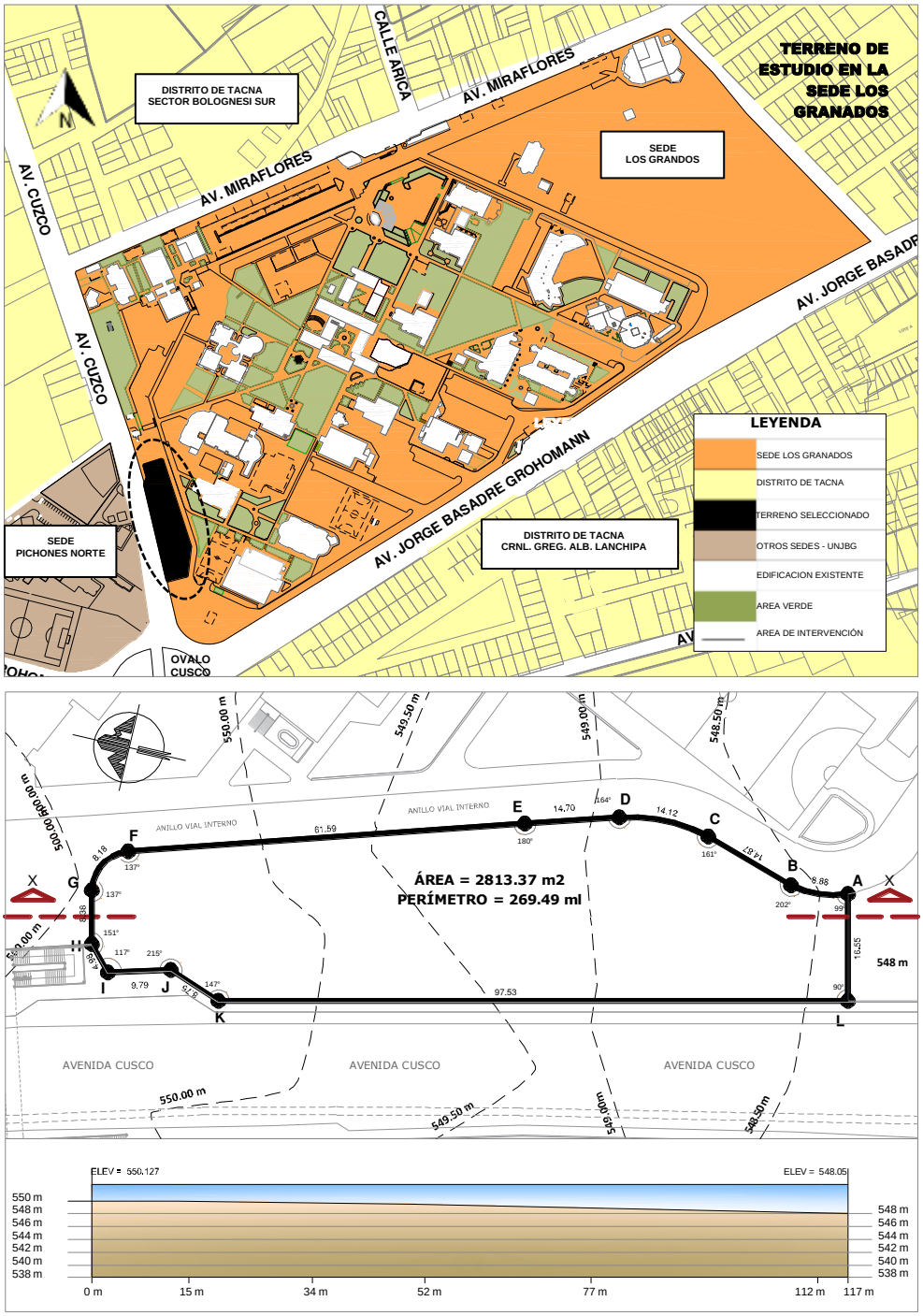
Finalmente, de acuerdo a los resultados del promedio obtenido según la ficha técnica, la alternativa 2 es la opción con más puntaje, siendo la zona de mayor potencial, puesto que cumple con los requerimientos establecidos, por lo tanto, es el más calificado para el desarrollo del proyecto arquitectónico.

3.7. Análisis y diagnóstico del lugar en donde se desarrollará el proyecto

3.7.1. Aspecto físico - espacial

Figura 52

Plano y perfil topográfico del terreno a intervenir



Nota: Área de desarrollo de Planta Física, elaboración propia

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN: El terreno se ubica en el Sector 03 (Sector Bolognesi Sur), del distrito de Tacna, específicamente en la ciudad universitaria, dentro del campus de la sede los granados, ubicada en el cruce de la Av. Cusco con la Av. Miraflores. (Ver Plano de ubicación y localización, UB – 1, Tomo II). La ubicación del proyecto arquitectónico (Laboratorios para prospectiva tecnológica en el contexto arquitectónico de la escuela de arquitectura en la UNJBG), tiene un área de 2813.37 m2 y un perímetro de 269.49 ml, considerando que el terreno se encuentra al inicio del ingreso secundario, por la avenida cusco, como se observa en la imagen anterior (Figura 52), cuenta con los siguientes limites descritos a continuación.

LÍMITES:

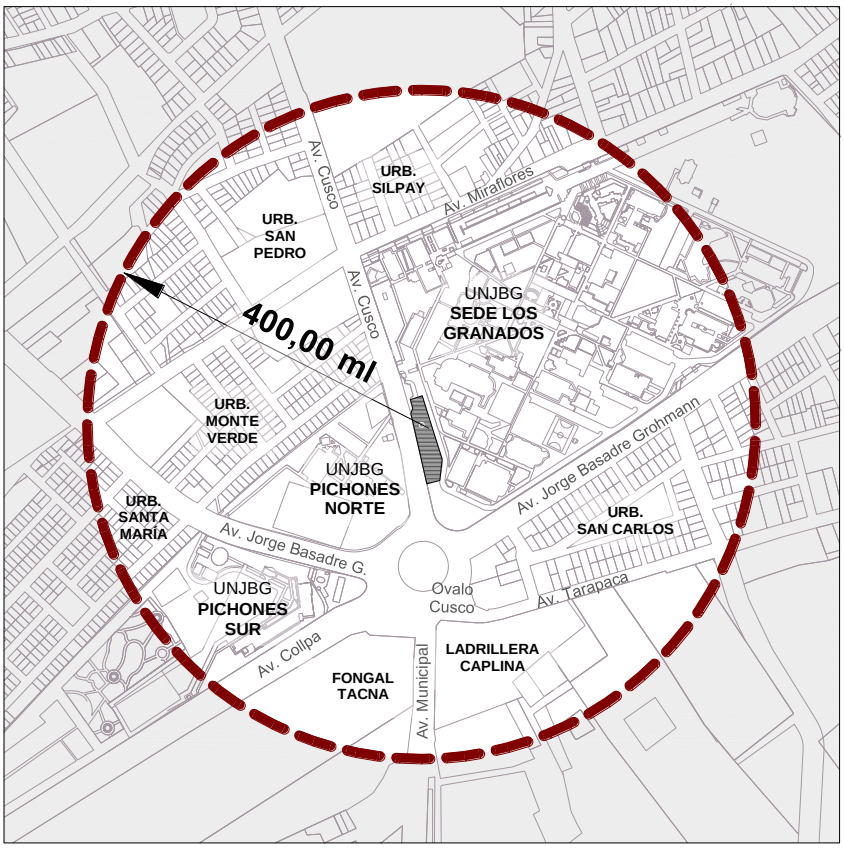
- FRENTE: Con anillo vial interno, línea quebrada de seis tramos 8,18ml; 61,59ml; 14,70ml; 14,12ml; 14,87ml; 8,88ml.
- POR EL FONDO: Colinda con cerco perimétrico hacia la Av Cusco, en línea quebrada de 9,79 ml; 8,75 ml y 97,53 ml.
- POR LA DERECHA: Colinda con área de expansión desocupada, en línea recta de 16,55 ml.
- POR LA IZQUIERDA: Colinda con el ingreso secundario la Av. Cusco, en línea 8,75 ml; 9,79 ml; 4,98 ml; 8,38 ml.

TOPOGRAFÍA: El terreno es de forma irregular, teniendo una pendiente ligera ascendente positiva de noreste al suroeste de 1,88%, con una resistencia entre 2.0 a 3.0 kg/cm2, y de altura de 0.50 m entre la cota menor y mayor del terreno. En la sede los Granados se identificaron suelos de buenas características geotécnicas, con gravas bien graduadas. (Ver Plano de topográfico y perimétrico, TP – 1, Tomo II).

ESTRUCTURA URBANA: Para determinar la relación del área de estudio, se toma en cuenta un análisis bajo un radio de 400.00 ml. dentro del ámbito de influencia se encuentra la sede los Granados y la zona urbana aledaña que limita con la universidad, es importante analizar el funcionamiento interno de esta sede, ya que por el mismo hecho de ser ciudad universitaria, se debe tomar en cuenta los factores internos en la circulación vial, acceso a los servicios básicos, proximidad de los edificios y demás determinantes externas del terreno. (Ver Figura 53).

Figura 53

Radio de influencia (400 ml) - sector de análisis



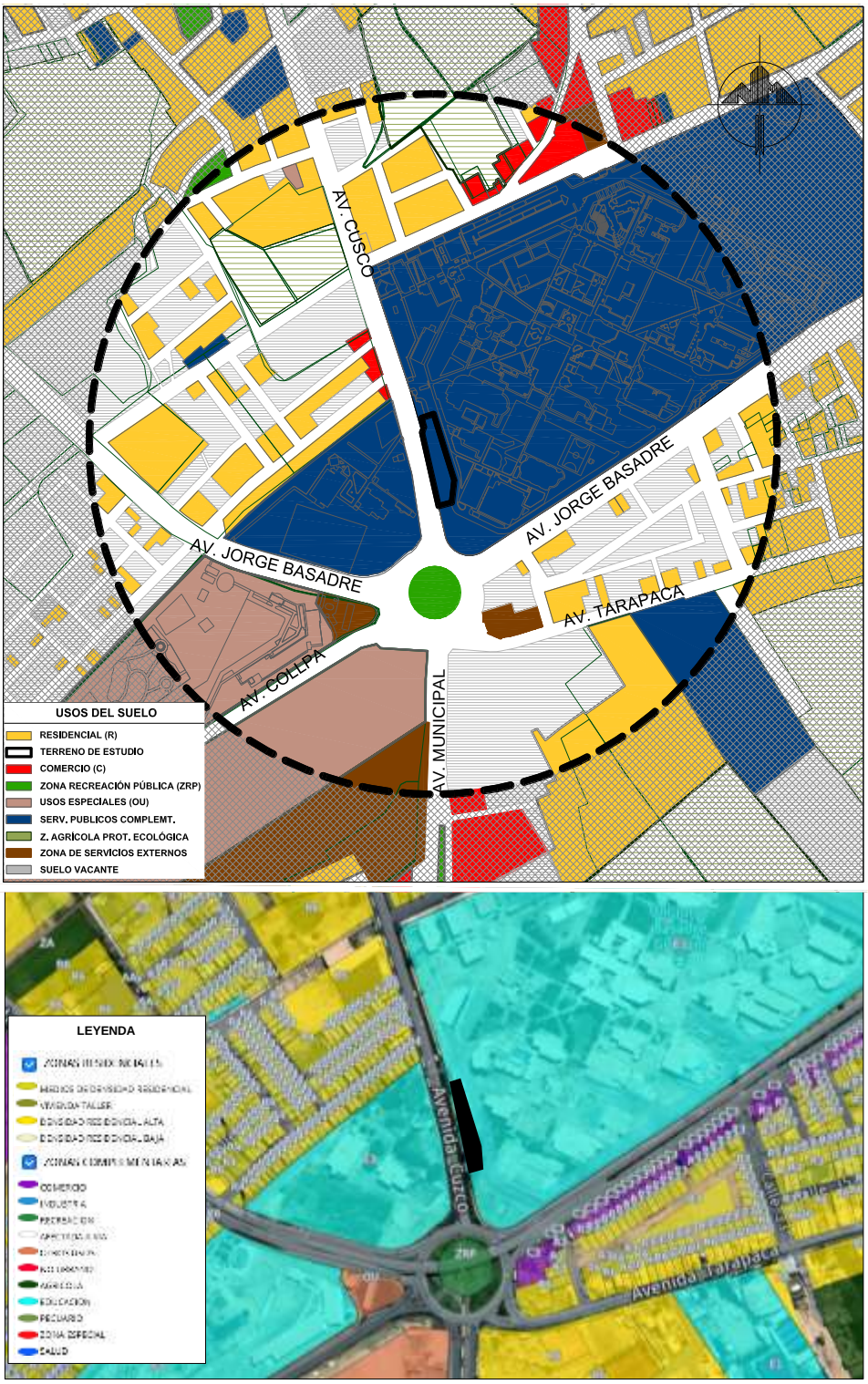
Nota: Elaboración propia

USO DE SUELO: En el terreno de estudio el suelo predominante según su uso es de educación con un (65%), seguido del área residencial (25%) y servicios complementarios y de otros usos (10%) (Ver Figura 54). Según lo

descrito en el PDU de Tacna 2015 - 2025, el área a intervenir se encuentra en el sector zonificado como educación superior universitaria (E3).

Figura 54

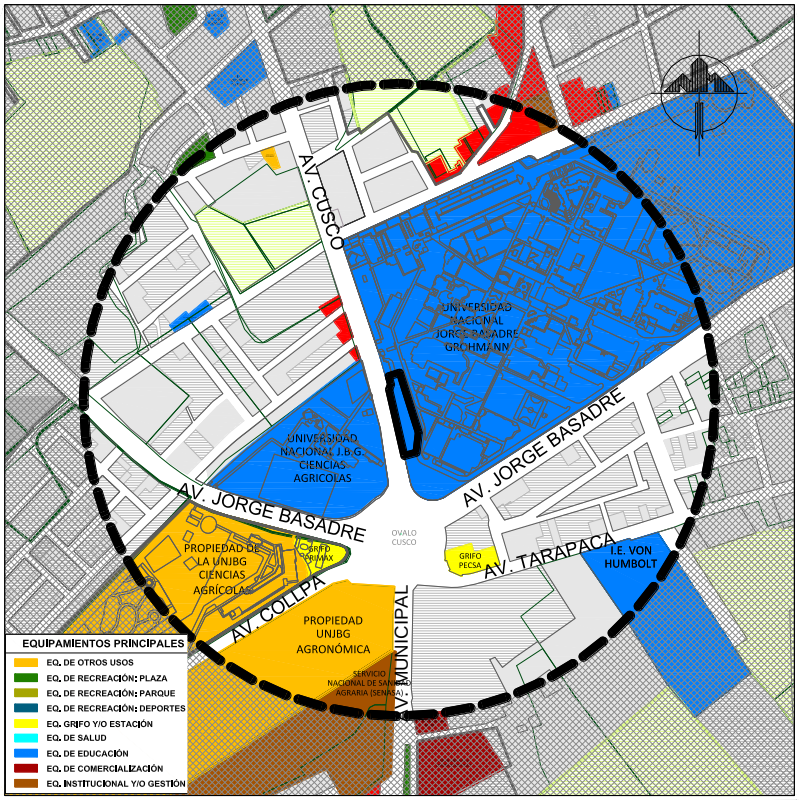
Compatibilidad de usos de suelo



Nota: (PDU, 2015-2025). Actualización del PDU cartografía

EQUIPAMIENTO URBANO: En el área de análisis, según el PDU 2015 - 2025, existe equipamientos urbanos donde la mayoría brindan servicios de educación, es notable el desplazamiento del área comercial a la zona residencial, en la Av. Cusco y en la Av. Miraflores, existe un alto crecimiento de establecimientos comerciales locales en el primer nivel de las viviendas, además de los grifos y otros equipamientos expuestos en la Figura 55.

Figura 55
Equipamiento urbano



Nota: (PDU, 2015-2025). Fuente de adecuación: Elaboración propia

PERFIL URBANO: Se diferencian dos perfiles, el primero al exterior de la universidad en las av. principales y el segundo en las colindancias del terreno. Dentro de la sede los Granados el perfil urbano es variado, el entorno está compuesto por edificación de escuelas de 2, 3 y 4 niveles, aulas prefabricadas y la vegetación existente. (Ver Figura 56).

Figura 56

Perfil urbano exterior - interior de la sede los Granados

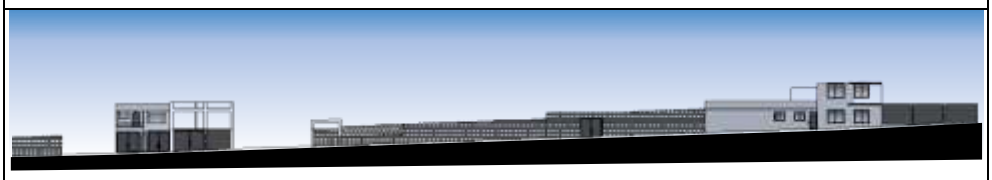
PERFIL URBANO EXTERIOR



AVENIDA LA CUSCO: Existen edificaciones de 3 niveles, algunas constituidas por viviendas comercio, como también la vía férrea, es notorio los diferentes tipos de construcciones, aún se aprecia el uso de los techos inclinados y a dos aguas.

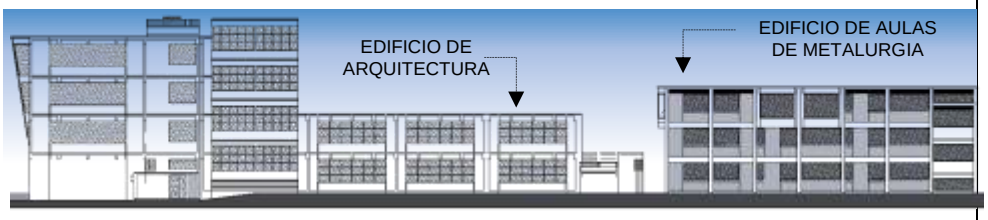


AV. MIRAFLORES: Se puede apreciar un perfil variable de 1,2 3, y 4 niveles, la mayoría de viviendas usan el primer nivel para uso comercial sobre todo en el tramo de (Cusco - Arica), con tendencia comercial y residencial, donde se construyen edificios para alquiler.

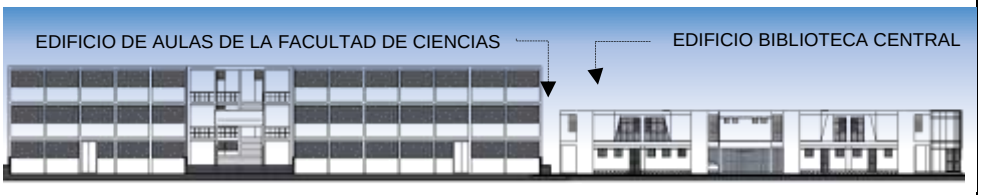


AVENIDA JORGE BASADRE GROHMANN - (CIRCUNVALACIÓN RUR): n el perfil urbano se puede apreciar pocas viviendas residenciales y más la predominancia de muros perimetrales y demás edificaciones para uso de eventos

PERFIL URBANO INTERIOR



PERFIL 1: ESCUELA DE ARQUITECTURA – ESCUELA DE METALURGIA
Los edificios son de 2 a 4 niveles, la cercanía es son de cinco a diez metros.



PERFIL 2: FACULTAD DE CIENCIAS – BIBLIOTECA CENTRAL
Los edificios son de 2 a 3 niveles, la cercanía es de diez a doce metros.

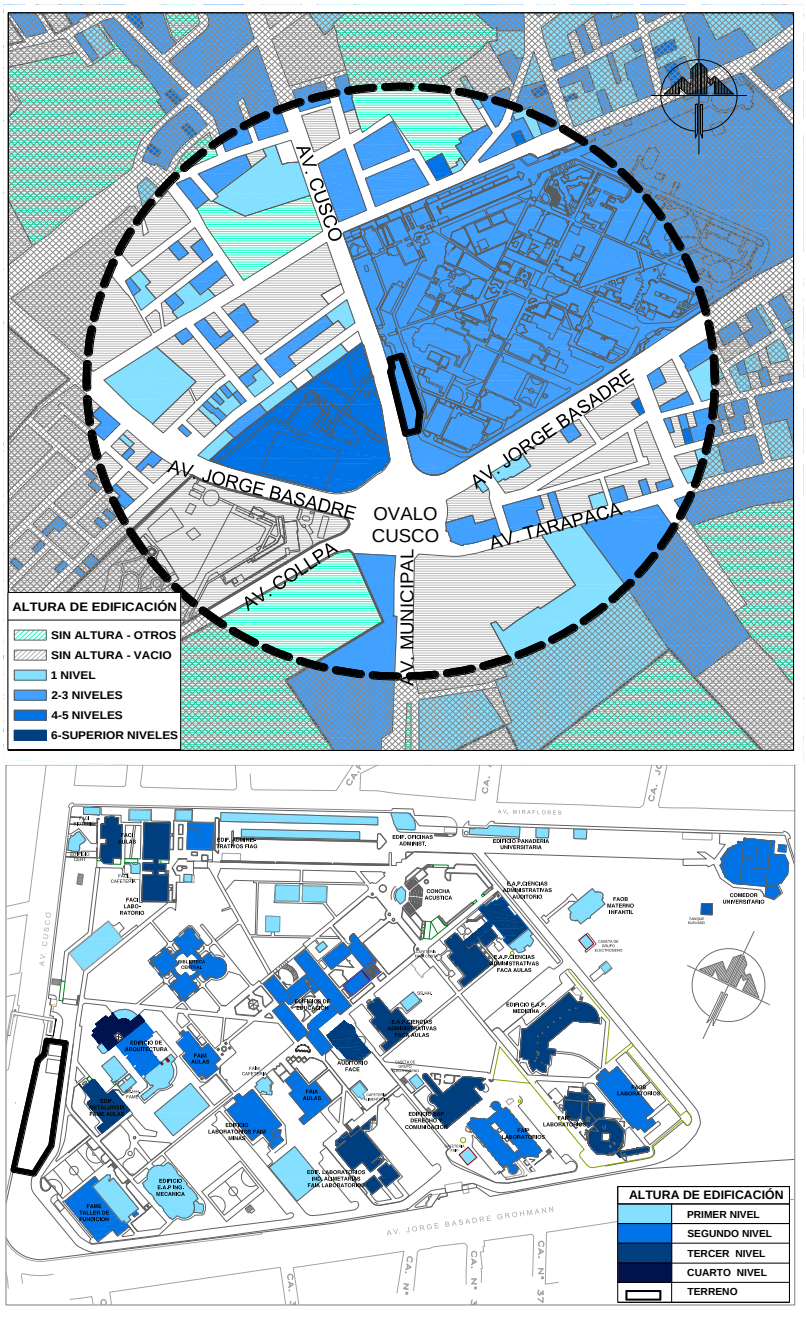
El perfil urbano del sector inmediato tiene una altura de 4 niveles, incluyendo azotea, lo cual cumple y considera los parámetros urbanísticos y compatibilidad de uso de suelo según el Plan de Desarrollo Urbano 2015 - 2025, respecto al entorno inmediato el perfil urbano de las edificaciones (escuelas profesionales) es de tres a cuatro niveles (E.P. de arquitectura, E.P. de metalurgia, E.P. de ciencias y Biblioteca central).

Nota: Elaboración propia

ALTURA DE EDIFICACIÓN: Cuenta con zonificación residencial de Densidad Alta (R3, R4, R6); Comercio (C3) y Educación (E3), permite contar con alturas máximas de hasta cinco niveles más azotea, los edificios próximos son las E.P. Metalurgia (4 niveles) y la E.P. de Arquitectura (2 niveles), la cual hasta la actualidad no ha terminado su construcción proyectada de 4 niveles.

Figura 57

Plano de altura de edificación

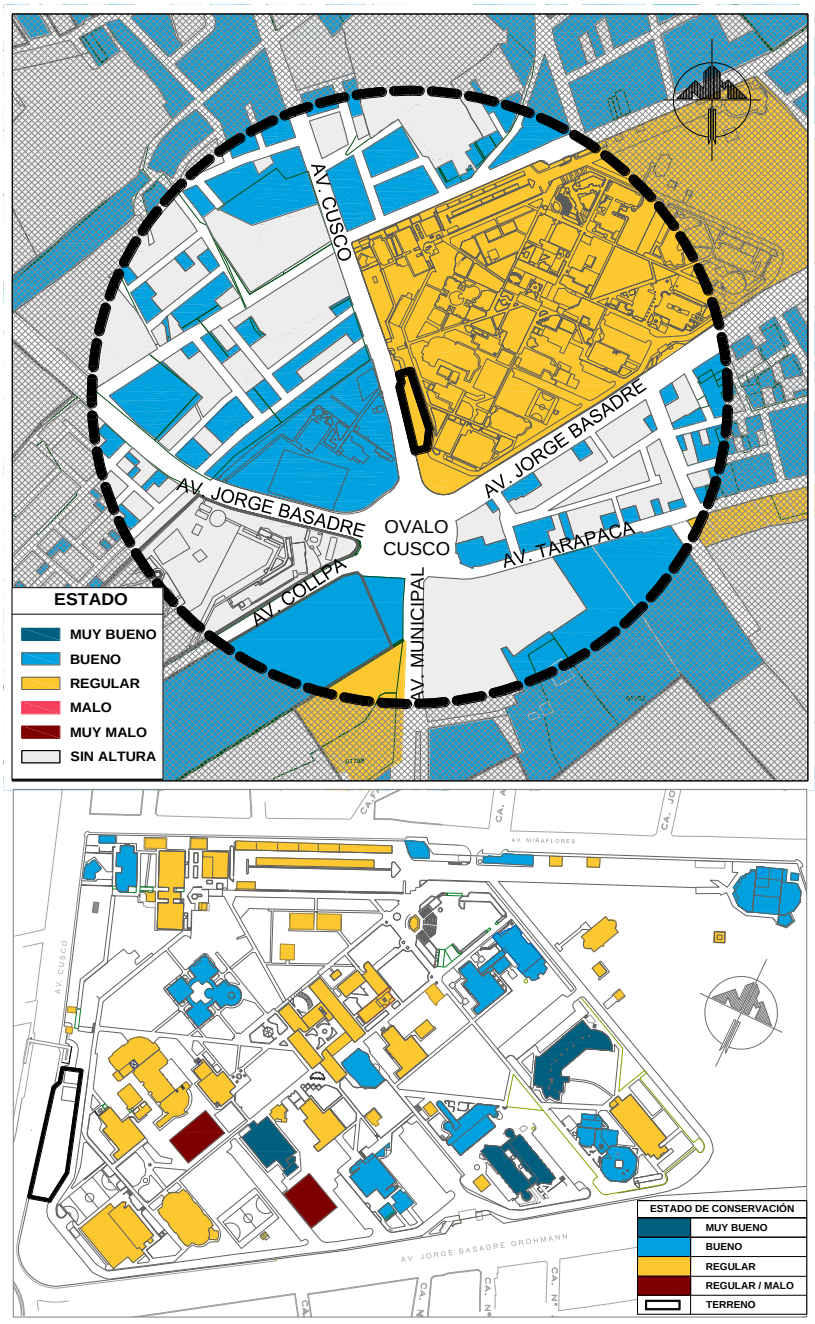


Nota: (PDU, 2015-2025). Fuente de adecuación: Elaboración propia

ESTADO DE CONSERVACIÓN: En general es de regular a bueno, en el sector residencial son pocas las viviendas que se encuentran a medio construir, los predios rústicos están rodeados por cercos perimétricos de bloqueta. En la sede los granados las edificaciones se encuentran en un estado entre malo, regular, bueno y algunas son muy antiguas. (Ver figura 58)

Figura 58

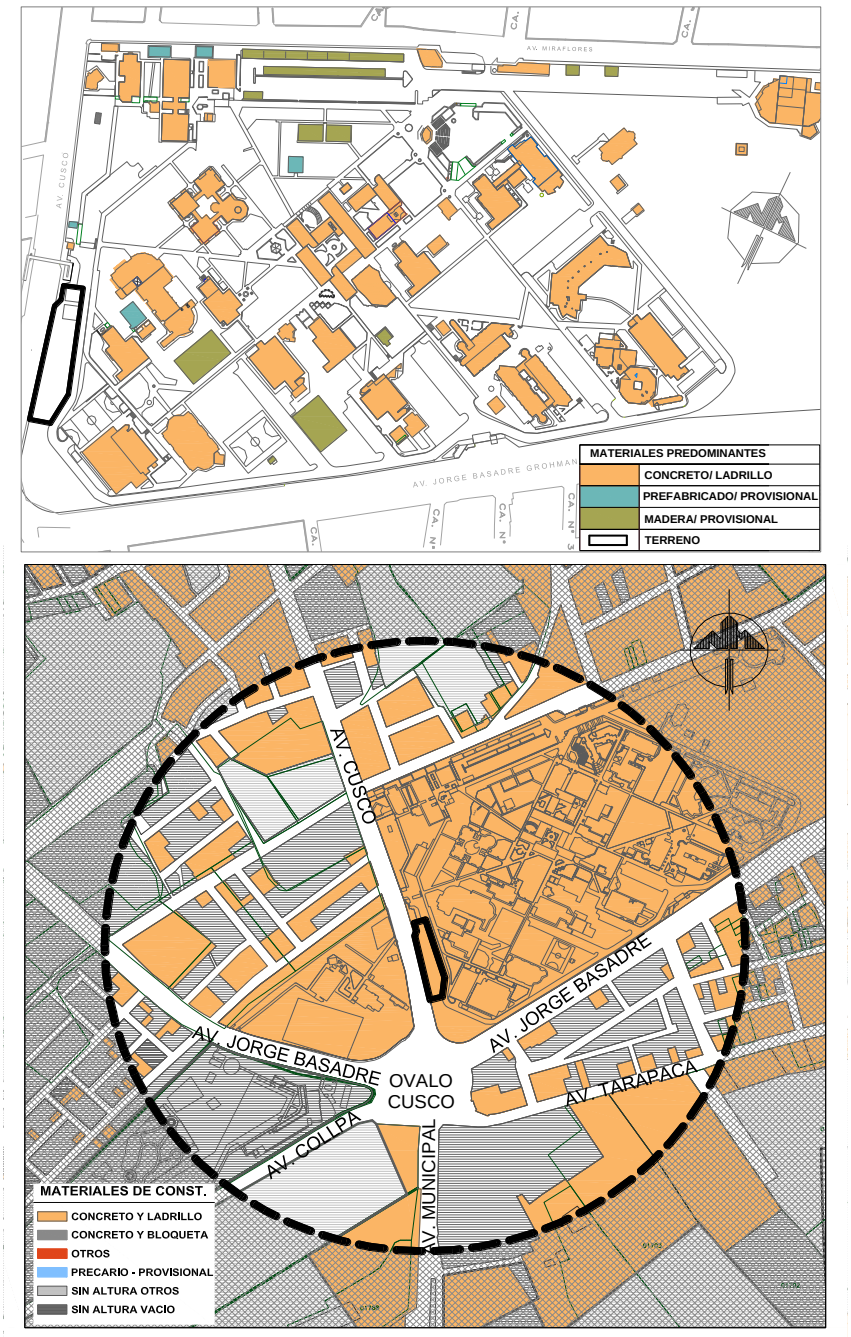
Estado de conservación de la edificación



Nota: (PDU, 2015-2025). Fuente de adecuación: Elaboración propia

Figura 59

Material predominante - sede los Granados



Nota: (PDU, 2015-2025). Fuente de adecuación: Elaboración propia

MATERIAL PREDOMINANTE: En el área de influencia aledaña a la universidad, el material predominante en un (90%) es el ladrillo, columnas y losas de concreto armado y material rústico en zonas cercanas en un (10%). En cuanto al terreno, dentro de la sede los granados las edificaciones son

también en su mayoría de ladrillo y concreto, en menor medida de madera, triplay y material prefabricado usado para módulos provisionales.

DIAGNÓSTICO: En el área de influencia predomina la zona residencial y de educación. La imagen urbana refleja un perfil escalonado con presencia de viviendas comercio, en las avenidas principales a la universidad. El terreno de estudio se ubica dentro de la sede los granados, en una zona inmediata al ingreso secundario y próxima al edificio de la escuela profesional de Arquitectura, con una topografía relativamente plana, las edificaciones próximas al terreno presentan un estado regular de conservación, al igual que los materiales de construcción que en su mayoría son los convencionales (ladrillo).

3.7.2. Vialidad

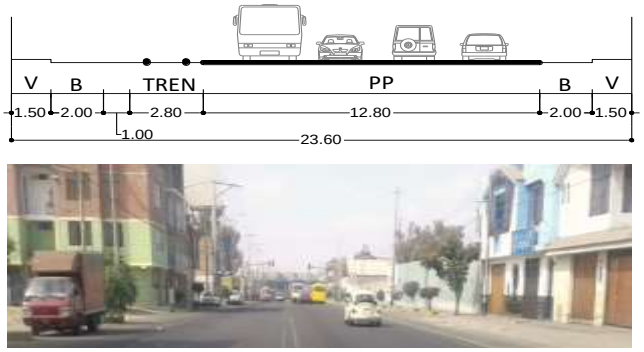
INFRAESTRUCTURA VIAL: En el área de influencia, encontramos cuatro tipos de vías: vía interurbana (anillo vial - Av. Jorge Basadre), vía urbana principal (Av. Cusco, la cual articula las vías colectoras), vías secundarias (Av. Miraflores – Ca. Arica, que conectan distintos puntos del sector residencial y forman la trama urbana) y las vías locales. (Ver figura 60).

INFRAESTRUCTURA VIAL INTERNA LOS GRANADOS

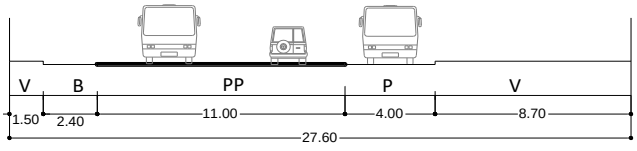
ACCESIBILIDAD: El terreno de estudio por encontrarse dentro de la sede los Granados (campus de mayor área territorial), el uso de las vías vehiculares existentes es limitante, se conectan los tres ingresos de la sede por una vía interna, esta no cuenta con un mantenimiento adecuado, ni con la correcta señalización vertical y horizontal. (Ver figura 61).

Figura 60

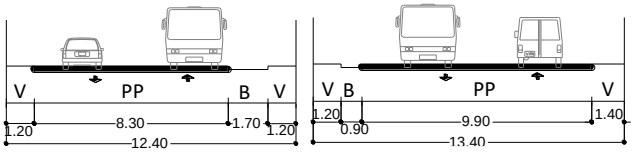
Secciones viales con mayor afluencia vehicular

<table>
<tr>
<td> 

</td>
<td>AVENIDA CUSCO

La Av. cusco es una vía que articula G. Albarracín con el centro de Tacna, lo cual es un indicador de ser una vía principal a nivel sectorial, cuenta con un carril ferroviario el cual genera contaminación acus-tica constante.</td>
</tr>
<tr>
<td> 

 </td>
<td>AV. MIRAFLORES

Es una vía colectora, que aligera el flujo de vehicular de la Av. Cusco, a nivel sectorial es una vía secundaria, y a su vez la vía por donde es el ingreso principal a la sede los granados, la señalética está en un estado regular a falta de mantenimiento de las vías del sector.</td>
</tr>
<tr>
<td> 

 </td>
<td>CALLE ARICA

Conecta entre la Av. Cusco - Miraflores con la Av. Bolognesi, a nivel a nivel sectorial es una vía terciaria, el flujo vehicular es intenso, debido a las zonas comerciales y equipamientos como colegios aledaños a la vía.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Estas tres vías vehiculares son las vías de mayor tránsito, por las cuales los estudiantes docentes y personal administrativo llegan al campus por medio de vehículos de transporte público, a diferencia de la Av. Jorge Basadre estas son vías de mayor flujo peatonal. (Ver Anexo N° 12)</td>
</tr>
</table>

Nota: Elaboración propia

INGRESO 01: Siendo la entrada principal por medio de la Av. Miraflores, lo cual permite el acceso vehicular y peatonal (en el caso de vehículos, es solo para personal autorizado y la salida de los buses universitarios).

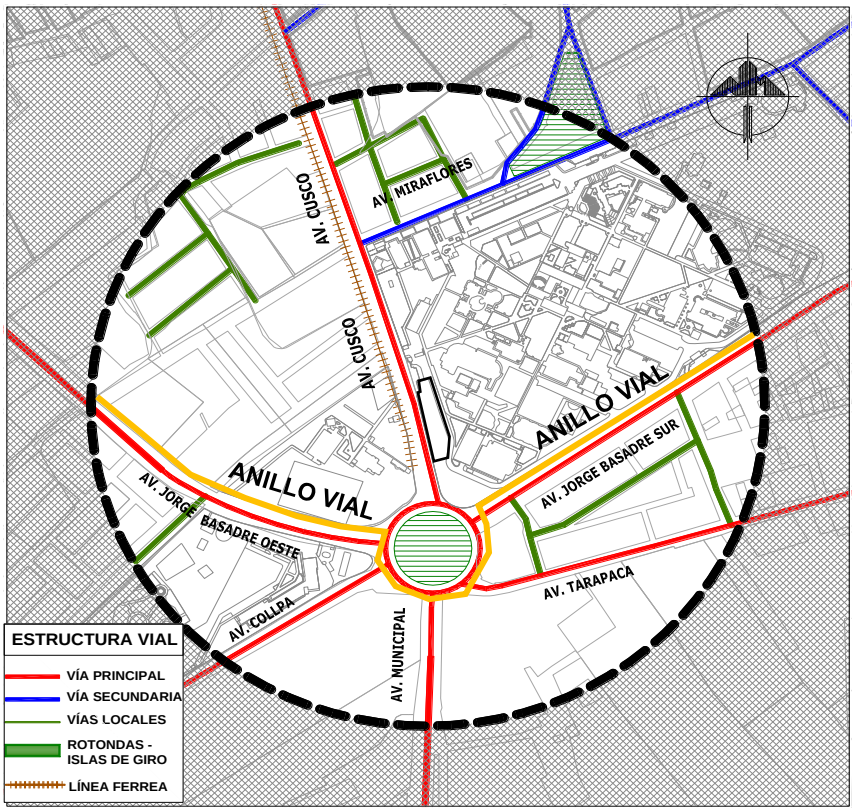
INGRESO 02: El segundo ingreso se da por medio de la Av. Cusco, el acceso es únicamente peatonal, y es el ingreso más cercano al terreno de estudio.

INGRESO 03: El tercer ingreso es por la Av. Jorge Basadre sur (ex circunvalación), el acceso es peatonal y vehicular, pero de mayor flujo vehicular, por ser una vía de carga pesada no es utilizada por el alumnado, como se observa en la figura 62 (Circulación vehicular y estacionamientos).

SISTEMA VIAL: Según el plano general, se proyecta un anillo vial interno, el cual actualmente no se evidencia, ya que no se llega a completar el circuito. El terreno se encuentra ubicado estratégicamente, la circulación vehicular es favorable y no origina conflictos viales, ni congestionamiento interno

Figura 61

Estructura vial en el ámbito de estudio

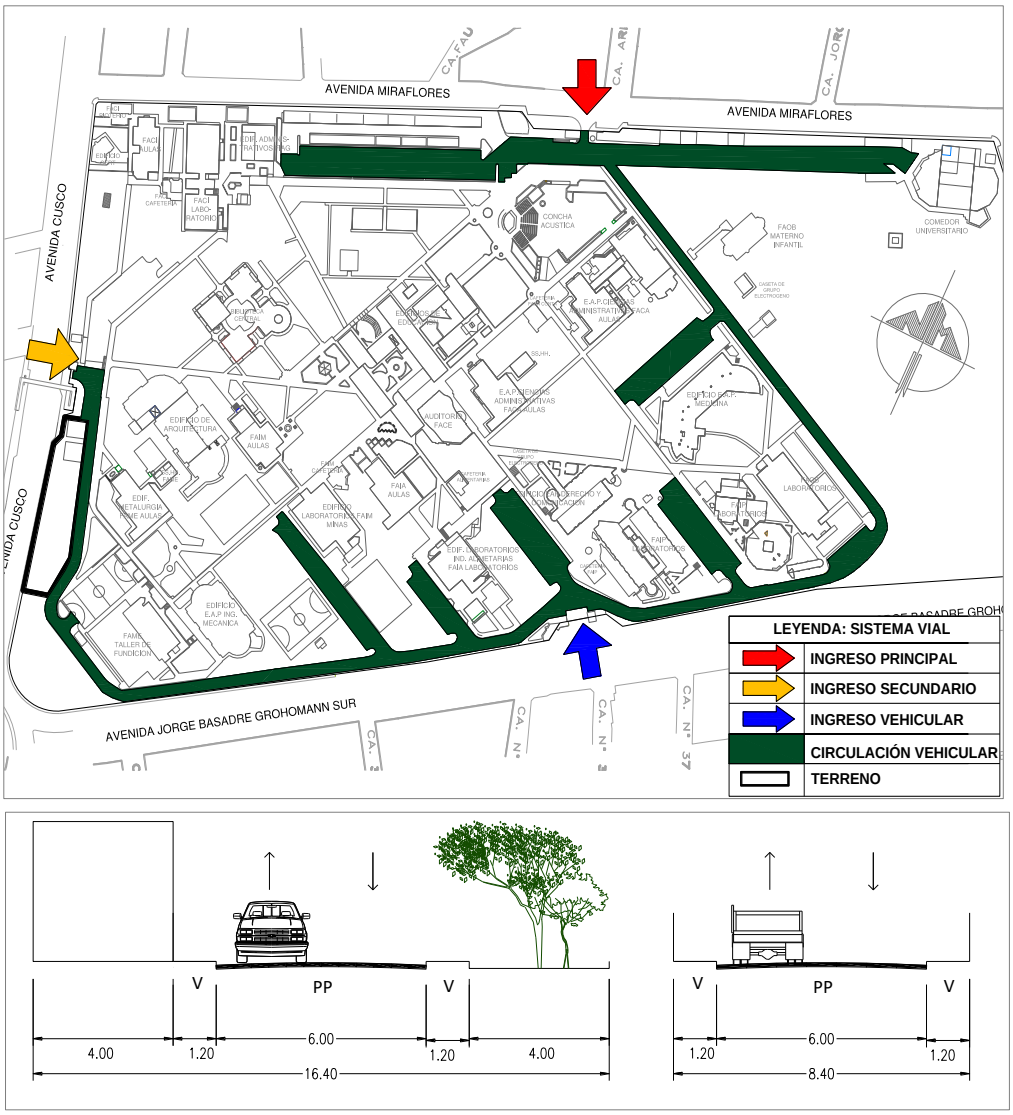


Nota: (PDU, 2015-2025). Fuente de adecuación: Elaboración propia

TRANSPORTES: El transporte público que circula alrededor de la ciudad universitaria se da con mayor frecuencia en dos de las avenidas colindantes al campus: av. cusco y av. miraflores. (Ver figura 63).

Figura 62

Circulación vehicular y estacionamientos



Nota: PDU 2015-2025. Fuente de adecuación: Elaboración propia

En la sede los Granados, como en los demás campus de la UNJB, al transporte público no se le permite el acceso, solo vehículos privados, movilidades menores autorizadas (motos y bicicletas) y buses universitarios, este último tiene un horario definido para el transporte de los estudiantes en los turnos, mañana tarde y noche, los accesos vehiculares son por la Av. Jorge Basadre (ingreso 03) y con poca frecuencia por la Av. Miraflores (ingreso 01), mediante el anillo vial como se observa en la figura 62.

Figura 63

Transporte público y estacionamiento sede los Granados

<table>
<tr><th colspan="2">TRANSPORTE PÚBLICO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><th>TRÁNSITO - AV. MIRAFLORES</th><th>TRÁNSITO - AV. CUSCO</th></tr>
<tr><td>Circulan constantemente las rutas: (15, 13, 203, 102, 2B, 90), que aligeran el flujo vehicular por la accesibilidad hacia la Ca. Arica y la Av. Humboldt.</td><td>Circulan las siguientes rutas: (11, 203, 14, 1, 10B, 101, 13, 15, 202, 102, 90, 2B), y demás vehículos privados taxis, motos lineales.</td></tr>
<tr><th colspan="2">ESTACIONAMIENTO DE LOS BUSES UNIVERSITARIOS Y VEHÍCULOS</th></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
</table>

Nota: Elaboración propia

SEÑALIZACIÓN: En el área de intervención la señalización horizontal está en deterioro por el exceso de uso de vehículos y falta de mantenimiento. Los semáforos, señalizaciones peatonales y vehiculares, están en un estado de regular a malo. Dentro de la sede es evidente la ausencia de señalización

CONFLICTO VIAL: Lo más frecuente es la congestión de vehículos privados y en segundo lugar en transporte público en el ovalo Cusco y la (Av. Miraflores, Ca. Arica y Ca. Tacna). (Ver lámina N° 11)

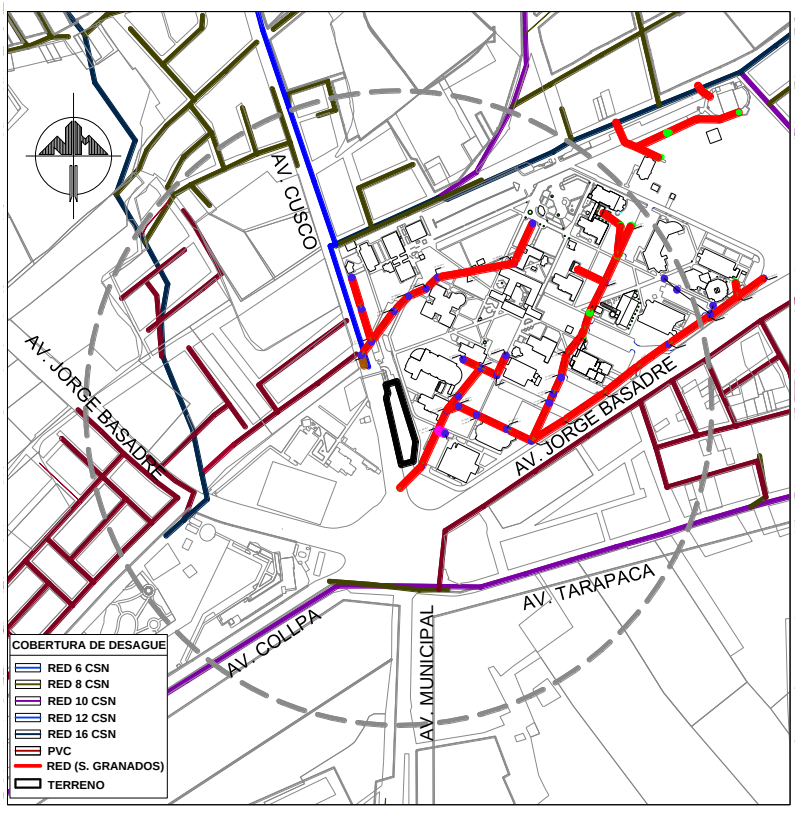
DIAGNÓSTICO: La accesibilidad al terreno de estudio peatonalmente es directa capaz de absorber el flujo intenso de personas, en lo vehicular, no cuenta con estacionamientos próximos, por lo que los vehículos se estacionan en lugares improvisados, la señalética es deficiente, para evitar futuros problemas se debe respetar la propuesta del circuito vial interno.

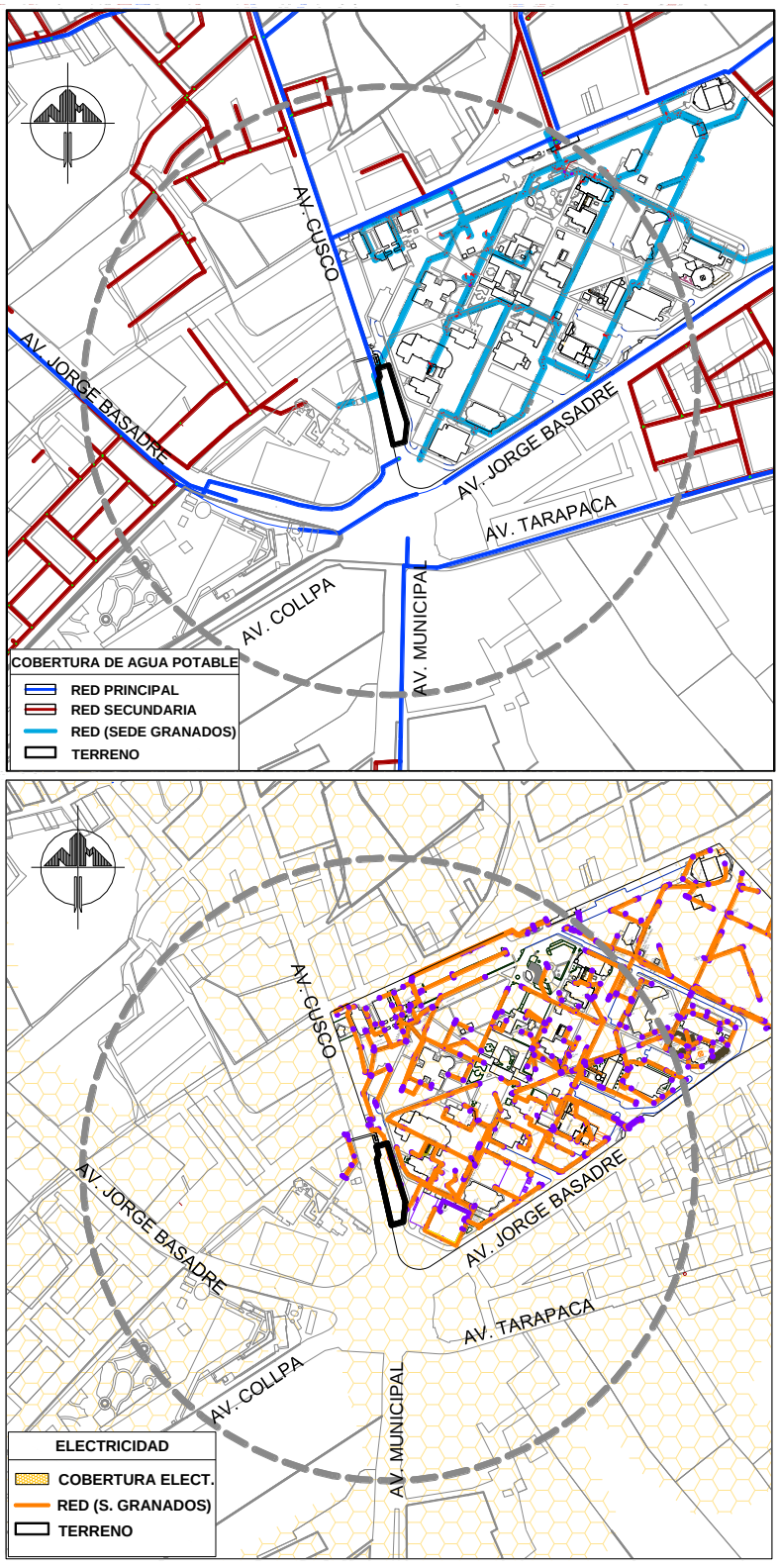
3.7.3. Infraestructura de servicios

DESAGUE: En cobertura de alcantarillado en el área de influencia, el colector circunvalación sur y la red principal 12 CSN, son los más cercanos.

Figura 64

Servicios básicos (desagüe, agua y energía eléctrica)





Nota: (PDU, 2015-2025). Fuente de adecuación: Elaboración propia

Con respecto al terreno, la sede los Granados se encuentra conectada a la red troncal de desagüe, que recolecta las aguas residuales hacia la av. Cusco y Miraflores, por lo que permite una conexión inmediata a la propuesta.

AGUA: El terreno de estudio cuenta con una conexión inmediata a la red de agua, puesto que la sede los Granados se abastece de la red matriz de agua potable S.A.(EPS) Tacna, el campus cuenta con tanque elevado como medio de almacenamiento por los cortes seguidos de agua en la ciudad.

ENERGÍA ELÉCTRICA: En la región y en la ciudad el servicio de energía eléctrica está bajo la adjudicación a la empresa Electrosur S.A., las vías con mayor cobertura de iluminación publica son la Av. Cusco, la Av. Miraflores y la Ca. Arica, el campus universitario cuenta con una subestación de energía propia de capacidad de 350 KWh. La Av. Cusco, colindante a la UNJBG, forma parte del sistema de redes principales del centro urbano.

LIMPIEZA PÚBLICA: Está a cargo de la MPT, el sector posee una cobertura aproximada del 100%, pero por contar con la presencia de islas rústicas se observa cierto descuido en la recolección de residuos sólidos. La sede los Granados, cuenta con servicio de limpieza realizado por el personal encargado, los residuos son evacuados en los horarios establecidos por la MPT. La UNJB implemento programas para el cuidado del medio ambiente como lo son los tachos clasificadores y el contenedor de botellas de plástico.

DIAGNÓSTICO: El área de influencia, cuenta con los servicios básicos en su totalidad, salvo en los sectores de islas rústicas, que en muchos casos genera puntos de contaminación de residuos sólidos. El terreno dentro de la sede los Granados, cuenta con todas las facilidades para poder conectarse con el sistema interno de la UNJBG, tanto en agua, desagüe y red eléctrica. Se pretende que el proyecto arquitectónico logre un desarrollo sostenible y eco amigable con su entorno.

3.7.4. Características físico - naturales

FISIOGRAFÍA: Pertenece a la llanura aluvial, con una topografía de ligeras ondulaciones, compuesta por unidades propias de las provincias fisiográficas de Costa y Yunga, por lo que el área de influencia va latitudinalmente entre los 500 y 1000 m.s.n.m. El terreno se clasifica como gravas bien graduadas, consistente en arena fina, gruesa y limosa. posee una capacidad portante 3.0 kg/cm2.

CLIMA: En el área de intervención al igual que en la cuidad de Tacna, por ser una zona subtropical posee un clima cálido y templado, de humedad relativamente alta durante todo el año, en cuanto al terreno en específico, según SENAMHI los datos climatológicos son los siguientes:

ASOLEAMIENTO: El terreno en toda su extensión recibe iluminación natural directa, existen edificaciones cercanas de 3 a 4 niveles de altura, sin bloquear la incidencia solar en la propuesta arquitectónica. (Ver figura 65).

HUMEDAD: Entre junio al mes de agosto el nivel de humedad más alto es de 75% y 80% y de enero a marzo el nivel más bajo es entre 69% y 64%.

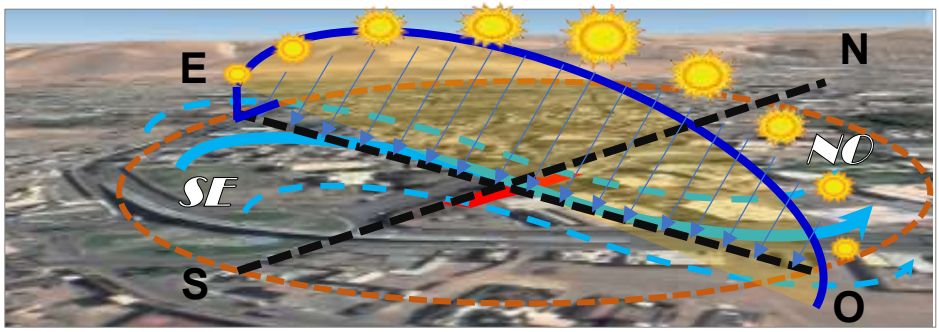
PRECIPITACIÓN PLUVIAL: El área de intervención no presenta alta vulnerabilidad. Las precipitaciones pluviales son irregulares variando de finas garuas en el invierno aumentando gradualmente durante el verano de 80 mm.

VIENTOS: Los vientos predominantes vienen en verano desde el sur y durante año restante de dirección sureste, con una potencia máxima de 10m/seg, velocidad que corresponde a un promedio base de 3m/seg.

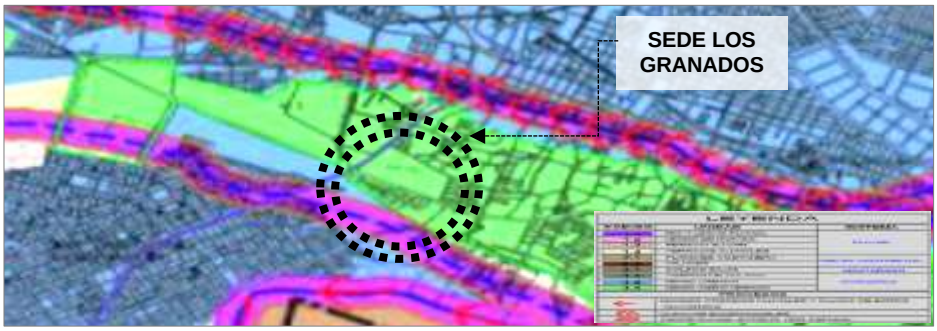
TEMPERATURA: En el mes de julio (invierno) se llega al nivel de 9,5 °C como mínimo, mientras que en febrero (verano) alcanza los 27,2°C como máximo.

Figura 65

Características físico - naturales de terreno seleccionado



ASOLEAMIENTO Y VIENTOS PREDOMINANTES



UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS



MAPA DE PELIGROS MÚLTIPLES DE TACNA



VEGETACIÓN PRÓXIMA AL TERRENO DE ESTUDIO (TARA, CARRIZO, FICUS)

Nota: Adaptación de Google Earth, Plan director de la Ciudad de Tacna, Equipo Técnico PAT – PDU 2014 – 2023. Fuente de adecuación: Elaboración propia

GEOLOGÍA: El terreno corresponde a la zona de materiales fluviales (gravas y arenas), con buenas propiedades geotécnicas para la construcción.

GEOMORFOLOGÍA: Medio urbano agro (4.3) de sistema antrópico, se compone de arcilla, limo orgánico, de tierra de cultivo y arena (suelo TIPO I),

PELIGROS Y VULNERABILIDAD: El terreno seleccionado se ubica en una de las zonas de bajo peligro, con un impacto previsible de devastación en categoría media, en cuanto a peligros antrópicos, la contaminación acústica es ocasionada en mayor parte por la vía del tren en la avenida aledaña, en lo ambiental dentro de la sede no existe mayor grado de contaminación.

VEGETACIÓN: En el entorno circundante al terreno de análisis, se encuentra en menor porcentaje áreas de islas rusticas y/o agrícola, se observan especies vegetales como (ficus, eucalipto, cañaveral, bambú, molle, pino, sauces), además de jardineras en forma hexagonal en las vías principales. Dentro de la sede los granados, la vegetación no es muy numerosa, la existencia de los árboles frondosos es mínima, en cuando arbustos, cactus y plantas frutales, solo inciden en ciertos puntos, en cuanto al terreno de estudio la vegetación más cercana es entre plantas ornamentales, arbustos de copa baja y árboles frutales. (Ver figura 65).

DIAGNÓSTICO: Se considera un ambiente adecuado para el desarrollo del proyecto con un clima templado, de suelo compuesto por partículas de arena y grava. Dentro de las particularidades del ecosistema, el terreno de estudio no se encuentra en una zona vulnerable. Es importante incorporar la vegetación existente y considerar en el diseño premisas que respondan al factor lluvia, por los últimos acontecimientos en la ciudad.

3.7.5. Aspectos tecnológicos constructivos

TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA: Dentro del área de influencia, las viviendas aledañas se construyeron bajo sistemas convencionales, como el sistema aporticado y la Albañilería confinada. Sin embargo, las edificaciones dentro del campus sede los Granados, en su mayoría fueron realizadas por sistemas más complejos, como las estructuras mixtas y el sistema de concreto

ESTRUCTURAS MIXTAS Según el Eurocódigo 4 (EC4) se define elemento mixto como al compuesto que integra el acero estructural y el hormigón, los cuales están interconectados para marcar el límite del desplazamiento longitudinal entre el acero y hormigón, como también la separación de los mismos componentes. Este tipo de estructura, se hace uso en la infraestructura edificada de rampas que conecta de 4 a 5 niveles, como también se ve reflejada en los volúmenes cilíndricos y de edificaciones de forma orgánica (no rígida), de las últimas escuelas profesionales construidas.

ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS: En la UNJBG el diseño que considera los sistemas de estructuras mixtas ofrece diferentes estilos arquitectónicos logrando combinar los elementos para reducir la luz en vigas y así conseguir vanos de mayor longitud, losas delgadas y pilares esbeltos, lo cual brinda mayor flexibilidad y mejores oportunidades para el diseño.

ASPECTOS ECONÓMICOS: Del tamaño reducido y por acondicionar en dimensiones menores existe un potencial significativo de beneficios económicos, la esbelta proporción de la relación de canto ligero de la losa (l/h=35) con la luz puede ofrecer ventajosos ahorros de costes, ya que se reduce la altura total del edificio, y se disminuye la superficie de revestimiento.

Figura 66

Aspectos tecnológicos constructivos

<table>
<tr><td colspan="2">TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td colspan="2">Edificación de albañilería confinada</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Aplicación de las estructuras mixtas - FCJE</td><td>Vigas en sistemas mixtos, auditorio FECH</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Sistema aporticado en pasillos de la ESIA</td><td>Sistema concreto armado, Biblioteca central</td></tr>
<tr><td colspan="2">MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Ventanas de las aulas de la ESAD</td><td>Ventanas de los talleres de la ESAQ</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Fachada de la escuela de la ESIC</td><td>Fachada de la escuela de ARTES</td></tr>
</table>

Nota: Elaboración propia

CONCRETO ARMADO: Según el RNE, NORMA E. 0.60, el Concreto armado es aquella estructura reforzada con no menos de cantidad mínima de acero pre forzado, según reglamento.

En la UNJBG, la mayoría de las edificaciones aplico este sistema, puesto que algunos edificios sobrepasan los dos pisos y cuentan con sótanos y niveles subterráneos. El sistema de concreto armado es apto para elementos sometidos a esfuerzos de compresión, se precisa de cantidades balanceadas, para evitar riesgo de colapso.

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN: En el área de intervención, las construcciones como las viviendas, equipamientos de educación y otros usos, son de ladrillo y bloqueta. En el área de estudio, dentro de la sede los Granados, los materiales de construcción utilizados son los siguientes:

MATERIAL NOBLE: En la sede los Granados, los materiales predominantes en las edificaciones de mayor antigüedad, son en los muros bloques de ladrillos y concreto de forma convencional, mientras que en vigas y columnas en base a elementos compuestos como lo son concreto y acero.

VIDRIO: En las escuelas profesionales, generalmente se utilizan en las fachadas, así como también en las divisiones interiores, y las aulas que se caracterizan por los grandes ventanales.

DIAGNÓSTICO: En el área de influencia se determina la predominancia de sistemas constructivos convencionales equipamientos y viviendas cercanas, dentro de la UNJBG, el terreno está rodeado por edificaciones de sistemas mixtos y de concreto armado, por ser construcciones de educación superior

CAPÍTULO IV

MARCO NORMATIVO

4.1. Normatividad a nivel internacional

4.1.1. UNE 166002 (I+D+i)

(Asociación española de normalización, 2021) Define requisitos que se ajusta al sistema de gestión de I+D+i. Junto con otros criterios destinadas a gestión e innovación.

4.1.2. Norma técnica colombiana ISO /IEC 17025

(Instituto colombiano de normas técnicas y certificación, 2015) Según sus pautas normativas, en el caso del diseño de los laboratorios académicos. En el caso de la propuesta arquitectónica y funcional que se ha planteado, se han incorporado los prerrequisitos regulatorios esenciales para asegurar su cumplimiento, alineándose con los estándares establecidos en el marco según las normas legales que rigen a los laboratorios en Colombia.

4.2. Normatividad a nivel nacional

4.2.1. RNE - Condiciones generales de diseño - A.010

(Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2006)**.** Título III Edificaciones. Esta norma establece requisitos mínimos de construcción que deben cumplir los edificios y los criterios.

- Los pasillos no pueden ser menores a 0.90 m de ancho.

- En caso a las escaleras no menor a 1.20m de ancho y deben tener iluminación y ventilación adecuada.
- Debe haber una entrada para personas con discapacidad; El ancho de las rampas no debe ser inferior a 0,90 m y la pendiente no debe ser superior al 12%.

4.2.2. RNE, Educación - A.040

(Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2006) **Título III Edificaciones**

ART. 1°: Construir un proyecto de enseñanza y construcción que tenga como objetivo brindar educación y capacitación, y sus servicios complementarios. Esta norma establece las condiciones y requisitos que deben tener los edificios utilizados con fines educativos para cumplir con los requisitos de seguridad y habitabilidad.

ART. 16°: Las puertas de los recintos educativos deben abrirse en el sentido de la evacuación, con un giro de 180°.

ART. 13°: Número de ocupantes: Para calcular las áreas de estudio es necesario definir los grupos y los parámetros de personas por alumno.

Tabla 51
Cálculo de índice de ocupación Art. 13.- Número de ocupante

N°	AMBIENTES PRINCIPALES	DESCRIPCIÓN
01	Auditorio	De acuerdo al área y N° de asiento
02	Laboratorio y taller	3.0 m2 por usuario
03	Oficina	9.5 m2 por usuario
04	Uso múltiple (salón)	1.0 m2 por usuario
05	Biblioteca	2.0 m2 por usuario
06	Aula	1.5 m2 por usuario

Nota: RNE - Reglamento Nacional Edificaciones.

4.2.3. RNE, requisitos de seguridad - A.130

(Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2006) **Título III Edificaciones**

ART.1°: Estos edificios, dependiendo del uso, riesgos, tipo de construcción, materiales y número de habitantes, deben cumplir requisitos de seguridad y protección con el objetivo de salvar la vida de las personas y preservar el patrimonio del edificio. El ámbito de aplicación de esta norma se aplica únicamente a las edificaciones nuevas, para preservar su patrimonio y desarrollo, más aún si el edificio comprende espacios de experimentación.

4.2.4. SUNEDU - CBC

Modelo de licenciamiento, el cual mediante su implementación influye en el sistema universitario peruano por su naturaleza en CBC (Condiciones básicas de calidad). Condición III: Infraestructura y equipamiento adecuado en ambientes de aulas, biblioteca, laboratorio, entre otros. (Ver Anexo N° 08).

4.3. Normatividad a nivel regional

4.3.1. UNJBG – DLAB

Según (El Peruano, 2018, julio) el ROF de la UNJBG, Art. 66 Sub Capítulo XI, la Oficina de laboratorios y talleres académicos (OLAB) es responsable de administrar las políticas de seguridad, mantenimiento, creación, ampliación e implementación (adquisición de mobiliario y/o equipo) de los laboratorios y talleres para las escuelas profesionales de la universidad.

4.4. Normativa técnica

4.4.1. NTIE 001-2015

(Norma técnica de infraestructura para institución de educación superior) MINEDU 2015.

Con esta norma técnica de infraestructura para institución de educación superior el (Ministerio de Educación, 2015) es una norma fundamental en el diseño arquitectónico que establece las herramientas técnicas y/o normas generales para el diseño de la infraestructura.

TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES:

ART. 10°: TIPOS DE INTERVENCIONES 10.1 Construcción de locales nuevos que contempla la construcción de un nuevo recinto de nivel superior. 10.3 Adición de nuevos espacios que se refiere al aumento de la superficie de las edificaciones (ampliación).

TÍTULO II: CONCEPTO PARA EL DISEÑO DE LOS ESPACIOS PEDAGÓGICOS:

ART. 11.3°: Clasificación y características de los ambientes de un local educativo. Son espacios físicos de condiciones arquitectónicas y pedagógicas determinadas, con características físicas y técnica similares de equipamiento y confort. Se identifican la clasificación según los ambientes:

- Ambientes de educación básica (con vigor educativo)
- Ambientes de educación adicionales (vigor de servicio)
- Ambientes de educación superior, técnica y/o especializada

4.5. Parámetros de diseño de laboratorios y talleres

4.5.1. Zonas de trabajo del laboratorio

Según manual de bioseguridad de la (Organización Mundial de la Salud - OMS, 2005) en el Laboratorio (OMS), describe las siguientes áreas:

- ÁREA DE OFICINA: Ambiente de archivos y almacenamiento de datos, siendo un espacio de control con equipo de cálculo.

- ÁREA DE LAVADO Y ESTERILIZACIÓN: Áreas conectadas entre sí, o por un solo ambiente, cerca al área de preparación.

- ÁREA DE PREPARACIÓN: Este ambiente debe contar con mesas de trabajo, y debe incluir vitrinas, estantería y depósito.

- ÁREA DE TRANSFERENCIA: En el ambiente más delicado del laboratorio, requiere de condiciones climáticas controladas.

- ÁREA DE OBSERVACIÓN E INVESTIGACION: El objetivo de esta área es realizar observaciones periódicas, cuenta con los microscopios (estéreo, compuesto, invertido y otros).

- ÁREA DE CONTROL DE PRODUCTO: Se realizan las pruebas necesarias para verificar la sanidad del material u objeto.

- ÁREA BIOSEGURIDAD: Ubicada en el área general de preparación, encargada del uso propio del equipo y material.

- ÁREA DE ALMACENAJE: Ambiente independiente al área de trabajo, pueden ser considerados como un área anexa.

4.5.2. Norma empleada por laboratorio

A. Fabricación digital (FABLAB)

Según (Suárez & Cuenca, 2018) de acuerdo al “Estudio de factibilidad para el establecimiento de un FAB LAB en la Facultad Tecnológica de la Universidad distrital Francisco José de Caldas” describe que:

La Fab Foundation, organización destinada a facilitar el acceso a herramientas y conocimientos para la expansión de la red global de Fab Labs, especifica los requisitos previos generales para establecer un Fab Lab a nivel mundial, que son los siguientes:

- Accesibilidad pública: el laboratorio debe estar abierto a todas las personas que deseen utilizar sus recursos.
- Aceptación y aval del estatuto del FAB LAB.
- Equipos y procedimientos estandarizados: Maquinaria y consumibles listados en el sitio web de la Fundación Fab.

Participación en la Red Global: Este requisito se puede cumplir participando en videoconferencias públicas, asistiendo a la reunión anual de Fab Labs, colaborando con otros talleres o inscribiéndose en la Fab Academy.

B. Sistemas estructurales (ESTRUCLAB)

E.070.: Esta normativa engloba los criterios previos y requisitos mínimos para el diseño, materiales, análisis, construcción y/o control de la calidad de la inspección para las estructuras de las mamposterías confinadas y reforzadas de nueva construcción, así como la evaluación, reparación y refuerzo de estructuras de mampostería existentes.

E.020.: Los edificios y sus componentes deben ser capaces de soportar las cargas resultantes del uso previsto. Estas cargas deben aplicarse en combinaciones específicas y detalladas y no deben ser causantes de la deformación y tensión que superen las indicadas para cada tipo de material y/o elemento respectivo a la norma de diseño establecida. En ninguna situación las cargas estructurales de diseño deberán ser inferiores a los valores especificados en esta norma. Las cargas se basan de acuerdo a las condiciones de los servicios, complementándose con la NTE E.030 de los diseños sismorresistentes, como también con las normas de diseño para materiales estructurales de diversos componentes.

E.030.: Toma en cuenta los requisitos y pautas mínimas a fin de garantizar que los edificios diseñados presenten un comportamiento sísmico de acuerdo con los principios especificados. Se advierte el diseño de nuevas construcciones, el refuerzo de las que ya existen y de la reconstrucción de los posibles elementos dañados por los movimientos telúricos (sismos).

E.060: Esta normativa considera criterios y requisitos mínimos para la evaluación del diseño, análisis, material, edificación, control de calidad, supervisión de las estructuras (hormigón armado o simple), planos de proyectos estructurales y especificaciones que deben ajustarse a esta norma.

C. Tecnologías medio ambiente (MEASLAB)

LEED - Leadership in enviromental design and energy (Liderazgo en diseño ambiental y energía) es la sistematización de calificación reconocida mundialmente que se utiliza para promover el diseño, la construcción y la

operación de edificios ambientalmente sustentables. Con origen en 1992, la ASTM (Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales) desarrolló esta regulación para crear un estándar para prácticas de construcción sustentables. Comprende un conjunto de criterios centrados en estrategias de sostenibilidad en edificios de diversos tipos.

4.5.3. Reglamentación sobre laboratorios

El Laboratorio en el proyecto: Cualquier diseño para construir un moderno taller o renovar uno existente debe combinar de seguridad y funcionalidad con aspectos financieros para optimizar las posibles inversiones, considerando como ya se mencionó, que la legislación suele establecer solo unos mínimos a observar.

Tabla 52

Parámetros mínimos en un laboratorio NTP 550

PARÁMETROS MÍNIMOS	
- Cantidad de los laboratorios necesarios - Actividades realizadas por cada laboratorio - Número de ocupantes que realizan trabajos inicialmente en cada ambiente. - Cantidades de productos a utilizar o almacenar y cuáles son sus riesgos e incompatibilidades - Necesidades específicas de cada laboratorio en materia de instalaciones - Previsiones de modificación de las necesidades en entre 5-10 años.	- Tamaño de laboratorios que se considera más adecuado. - Planta en que se ubicará - Medidas contra incendio a adoptar - Mínima resistencia al fuego del departamento de laboratorios - Materiales y elementos que serán utilizados en la construcción. Pintura e iluminación en los diferentes recintos - Ubicación del almacén de productos y de residuos

Nota: NTP 550 Prevención de riesgos en el laboratorio

Protección frente al fuego: La seguridad contra incendios está relacionada con las decisiones sobre el diseño y la ubicación del laboratorio, como también tomando en cuento el diseño complementario en las losas.

Tabla 53

Protección frente al fuego en laboratorios NTP 550

ASPECTOS DE PROTECCIÓN	
Riesgo intrínseco	La determinación de los niveles de resistencia al fuego generalmente se basa en el área de las instalaciones y/o su carga de fuego ponderada, que puede variar de alta a baja.
Advertencia al fuego	RF, que significa resistencia al fuego, denota el nivel de protección estructural de un elemento constructivo, expresado en minutos, indicando su capacidad para mantener la estabilidad en condiciones de incendio.
Adecuación del edificio	Como regla general, la instalación de laboratorios en edificios residenciales, oficinas, residencias o locales públicos no suele estar permitida por consideraciones de seguridad contra incendios.
Según la estructura	Un edificio es resistente al fuego depende del factor de combustibilidad de las vigas, paredes, columnas, pisos, losas y otros componentes.
Almacén productos	El internamiento de los diferentes productos inflamables o químicos tiene que cumplir con la instrucción técnica ITC - MIE - APQ - 001.
Armarios y recipientes	En los casos en los que no se disponga de un almacén exclusivo para el producto o cuando se deba almacenar una cantidad de líquidos inflamables dentro del laboratorio.
Sistema de extinción	La integración de un sistema de extinción automático puede ayudar a reducir el riesgo de propagación del incendio.

Nota: NTP 550 Prevención de riesgos en el laboratorio

Ubicación: Los peligros del laboratorio relacionados con la ventilación, el drenaje y el aire de escape dependen del número de pisos del edificio y del piso en el que se encuentra el laboratorio, el laboratorio debe estar a un nivel accesible desde otros lugares, aislado de otros lugares y en un entorno de bajo riesgo, está prohibido tener laboratorios en edificios de más de 6 plantas.

Distribución y tamaños de los laboratorios: El fuego y la contaminación después de un incendio, alguna emergencia de grado medio a alto u otro incidente como (derrame, humo o fuga) se previene mediante el tratamiento de áreas de alto riesgo, incluidas oficinas, áreas sociales o salas de reuniones. No se especifica el tamaño del laboratorio, lo que indica que hay suficiente espacio de trabajo para un uso eficiente, y la superficie construida la cual se establece en >10 m2 / persona. (Ver Tabla 54).

Tabla 54
Tamaños de un laboratorio según NTP 550

LABORATORIOS GRANDES	LABORATORIOS PEQUEÑOS
Ventajas: Visibilidad (útil en caso de accidentes). Un pequeño grupo de personas dentro del cual es posible controlar y coordinar el trabajo. Ausencia de sentimiento claustrofóbico. Desventajas: Las reclamaciones son de gran alcance (lo que dificulta la adopción de medidas). Es prácticamente imposible ventilarlos.	Cada laboratorio contará con un técnico responsable, 2-3 auxiliares y auxiliares. Las superficies de laboratorio apropiadas están en función del tipo de trabajo a realizar. Preferiblemente 40-50 m2, se recomiendan 15 m2 o más. El técnico a cargo tiene un despacho adjunto.

Nota: NTP 550 Prevención de riesgos en el laboratorio

Fachadas en laboratorios: Cada entrada de piso debe tener al menos 1,20 m de alto y 80 cm de ancho sin obstruir los ingresos a la edificación, la distancia vertical considera un mínimo de 1,8 m. (Ver figura 67).

Tabiques de separación: Las características de los mamparos dependen de la clasificación de los ambientes a nivel contra incendios y considerando los riesgos de cada tipo de laboratorio. La separación entre los apartamentos y los mamparos laterales requiere al menos 120 RF.

Techos y dobles techos: La altura del taller no debe ser inferior a 3 m Generalmente se requiere ventilación y extracción de humo para que no penetre humo en las áreas adyacentes en caso de incendio en el techo y el sistema de iluminación. Se deben evaluar las propiedades de emisión de sonido, también se recomienda pintar el techo y el techo de color blanco para evitar la diferencia entre un techo simple y un techo doble. (Ver figura 67).

Iluminación: Los niveles de iluminación del laboratorio deben ajustarse a las necesidades del trabajo a realizar en él, se recomienda complementar la iluminación natural con iluminación artificial siempre que sea posible, se establecen puntos de luz locales para tareas que requieran.

Ventilación: Art 8- confort en los ambientes 8.2 "… La ventilación natural de los ambientes debe facilitar una adecuada y continua renovación y cambio del aire según el reglamento vigente. Se debe priorizar la ventilación cruzada permanente para minimizar o eliminar la necesidad de sistemas de aire acondicionado o de climatización".

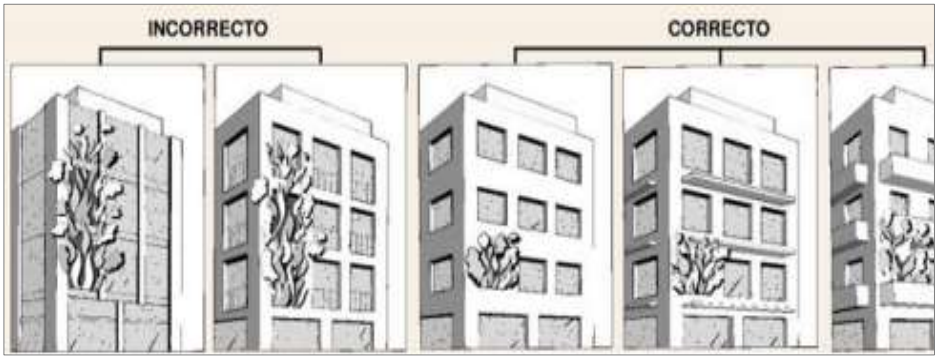
Características de diseño: Un ambiente cómodo, limpio y bien mantenido para trabajar. Las paredes, pisos y techos deben ser lisos, impermeables a líquidos y resistentes a productos químicos, las superficies de trabajo serán impermeables y resistentes a desinfectantes, el ambiente con iluminación adecuada evita los reflejos y brillos molestos para realizar bien las actividades.

Ergonomía y antropometría en laboratorios: Los ambientes de trabajo deben respetar las dimensiones mínimas, y la distancia entre muebles y zonas de trabajo se deben considerar para personas con discapacidad. (Ver figura 67). Las dimensiones para profundidades y alturas son:

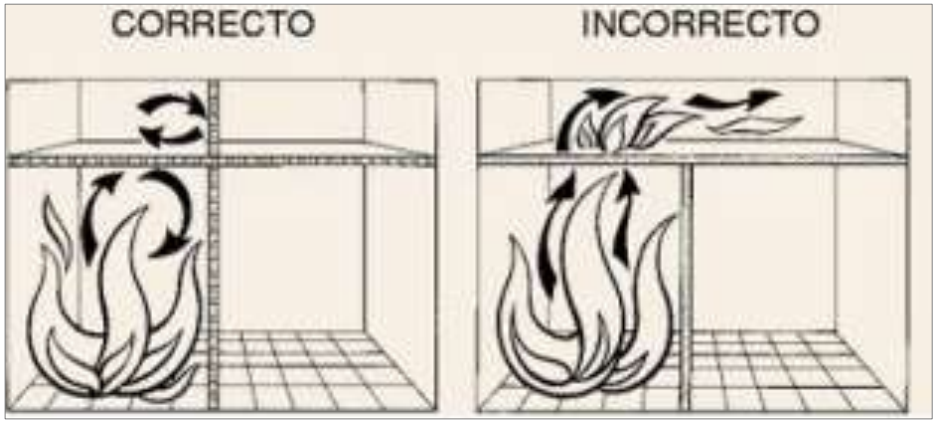
- Área de trabajo (altura), sedentario 72 cm, de pie 90 cm
- En las repisas (altura), Máximo 1.75
- Paso entre muebles > 90.00 cm
- Distancia entre dos lugares >1.40 cm
- Dos puestos y zona de paso >1.60 cm
- Superficie útil de mesa de 60 a 90 cm, (Ver Figura N° 98)
- Mesas útiles de laboratorio desde 30 cm, 60 cm hasta 1,80 m.
- Si hay trabajo en el taller, la altura de este estante no debe exceder los 150 cm. En los puestos de trabajo sentado, se recomiendan sillas con respaldo y reposapiés, con preferencia al clásico taburete.

Figura 67

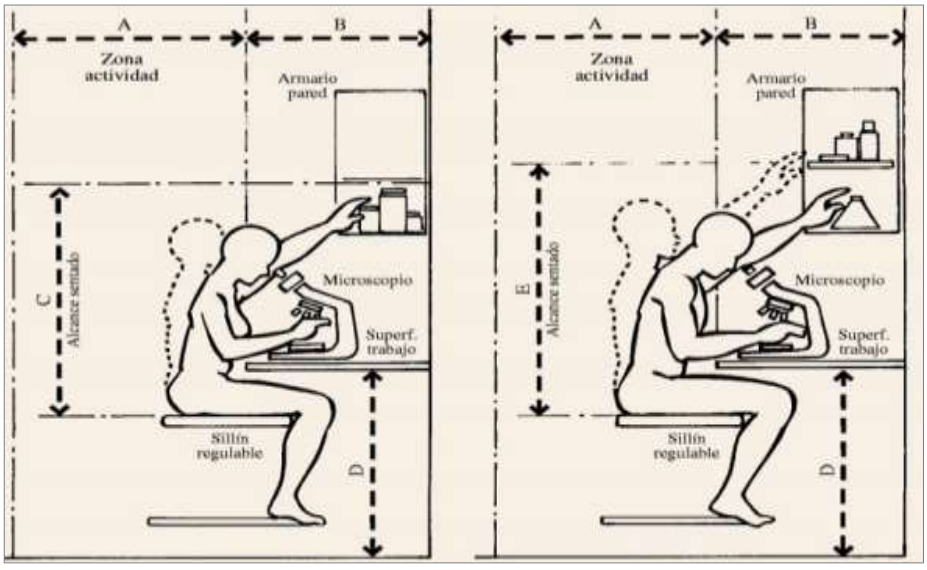
Reglamentación sobre laboratorios



FACHADAS EN LOS LABORATORIOS



TABIQUES Y DOBLES TECHOS



ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA

Nota: NTP 551, Prevención de riesgos en el laboratorio

CAPÍTULO V

PROPUESTA

5.1. Consideraciones para la Propuesta

5.1.1. Condicionantes

Permite conocer la problemática y deficiencia que compone el terreno de estudio, en cada uno de los aspectos analizados.

ASPECTO FÍSICO ESPACIAL

- El terreno colinda por el frente con el anillo vial interno de la UNJBG, por el fondo con el cerco perimétrico de la sede, por el lateral izquierdo con el ingreso secundario, y por el lateral derecho con un terreno sin edificación alguna, si bien el predio solo tiene un frente visual, este perfil puede ser aprovechado al máximo como fachada principal.
- El área de estudio cuenta con tres vistas de libre acceso al anillo vial, con un área de 2813.37 m2 y perímetro de 269.49 ml.
- La topografía del terreno presenta un desnivel de 0.5 m entre la cota menor y mayor, lo que permite desarrollar plataformas, que contribuyen en el diseño de desniveles funcionales.
- La zonificación de tipo E3 (Educación Superior Universitaria), es compatible con el uso residencial alto, tomando en cuenta la estructura propia de la zona, permite un fácil desenvolvimiento de las actividades.
- La cuarta parte del terreno está ocupado por (02) depósitos improvisados de material prefabricado, el cual, con los trámites correspondientes, podrán ser reubicados en el campus universitario, para poder desarrollar el proyecto arquitectónico.

VIALIDAD

- La propuesta tiene una ubicación estratégica, de rápido acceso puesto que se encuentra a pocos metros del ingreso secundario y al edificio de la EAP de arquitectura.
- El ingreso principal al campus es por la Av. Miraflores, sin embargo, el ingreso por la Av. Cusco, el cual es solo peatonal será el de mayor afluencia por ser el más próximo al terreno.
- La delimitación del terreno de estudio, se encuentra frente al único circuito vial de acceso vehicular y peatonal.
- La estructura vial interna y veredas adyacentes al circuito vial, no están completamente consolidados, se debe priorizar un área de estacionamiento para evitar conflictos viales.

- INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO
- El área de estudio dispone de los principales servicios de agua, desagüe, electricidad, limpieza y servicios complementarios de (teléfono, red, data), por lo tanto, la conexión a los puntos más cercanos ha de ser inmediata.
- Dentro del campus, el entorno inmediato al predio presenta escasez de alumbrado (faroles, luminarias, iluminación de jardines), debido a zonas sin edificación existente, estas áreas generan inseguridad a los estudiantes por las noches.

-
CARACTERÍSTICAS FÍSICO NATURALES

- El tipo de suelo es de alta capacidad portante, por ser una zona de materiales fluviales, el terreno cuenta con buenas propiedades

geotécnicas, por lo que la propuesta se proyectará hasta cuatro niveles, adaptándose al perfil urbano del campus.

- El terreno presenta una pendiente de 2 m, que va en dirección Sur - Este al Noroeste, la incidencia solar es alta en el ámbito de estudio, por el grado de asoleamiento, se debe implementar espacios abiertos de área verde y/o caminerías bordeadas de arborización que favorezca y conforte a la circulación externa.
- En el terreno de estudio existe vegetación propia del lugar, la cual debe ser reubicada en el proyecto arquitectónico, o en el área colindante del lateral derecho, que no presenta vegetación alguna, en el entorno más cercano la vegetación es de arbustos y árboles de copa menor a 2 m.
- Las lluvias son irregulares, aumentando temporalmente en los últimos años, por lo que la edificación debe tener los parámetros de diseño fluvial adecuados para evitar filtraciones.

ASPECTO TECNOLÓGICO CONSTRUCTIVO

- En torno al terreno, el sistema constructivo imperante es el sistema aporticado, y concreto armado que se emplea en las edificaciones de dos a cuatro a niveles.
- En la sede los granados, se identifica una tipología edilicia típica, propia de una ciudad universitaria, lo cual determina la propuesta en colores, materiales y estilo constructivo, para crear una armonía y no romper con el perfil urbano.
- Los materiales predominantes son ladrillos y concreto armado, en las últimas construcciones aledañas se emplean losas nervadas, para ganar luz y optimizar los espacios.

5.1.2. Determinantes

Son aquellas que no pueden modificarse en el sitio durante el planteamiento del diseño, lo cual se describe a continuación:

- La topografía, no es totalmente plana, posee una leve pendiente mínima ascendente de noreste al suroeste de 1,88%, y de configuración del terreno en forma lineal e irregular.
- La accesibilidad al terreno es directa, próxima al ingreso secundario, y colindante con el circuito vial interno de la sede los Granados.
- Los vientos mantienen una velocidad promedio anual de 3 m/seg y máxima de 10 m/seg, siendo su recorrido desde el sur en verano y desde el suroeste en el resto del año.
- El índice de insolación es directo, de mayor grado a inicios de la mañana, por el día viene del este y por las tardes de baja incidencia por el oeste, siendo en la época de verano con mayor prolongación
- El proyecto está dirigido a la población universitaria y en general, en especial a los estudiantes de arquitectura.
- El terreno de estudio se ubica en un sector de leve ampliación sísmica, con capacidad portante de 3 kg/cm2.
- Normatividad vigente, respecto a la propuesta arquitectónica

5.1.3. Perfil del usuario

Corresponde ser el individuo que solicita los servicios de los laboratorios, por lo tanto, las personas deberán requerir una previa cita, ajustándose a los procesos establecidos, los usuarios principales abarcan a

toda la comunidad de la UNJBG. El diseño arquitectónico de Laboratorios para prospectiva tecnológica en el contexto arquitectónico, se divide en cuatro tipos de actores, en donde se permite identificar las actividades que realizan los diferentes usuarios involucrados.

ESCUELA DE ARQUITECTURA: Siendo el actor principal por el que se ejecuta la propuesta, se considera a los alumnos de primer a quinto año, como también egresados, bachilleres, docentes encargados de las asignaturas de la ESAQ y alumnos de posgrado, que harán uso de los laboratorios, en horarios establecidos, para fines académicos e investigativo.

ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS - UNJBG: La UNJBG cuenta con 7 facultades y 30 carreras profesionales, siendo la universidad con mayor población estudiantil de la región, puesto que no solo la ESAQ estudia materias en ciencias de la construcción, estos laboratorios estarán a libre disposición de las demás escuelas profesionales que tendrán un rápido acceso previa coordinación, con el área encargada.

PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO: Encargado de la manipulación de equipos, material herramientas e instrumentos complejos de los laboratorios y de la gestión de proyectos de investigación, entrega, recepción y actividades administrativas.

POBLACIÓN EN GENERAL: El usuario podría definirse como cualquier persona que pueda poner en práctica sus conocimientos, estudiantes de nivel secundario (escuelas), profesores, investigadores,

pasantes, institutos de nivel técnico superior, Instituciones de I+D, centros de formación profesional y/o universidades nacionales / privadas en general. De acuerdo a las limitaciones según las actividades asignadas, los laboratorios estarán disponibles a la ciudadanía o empresa que lo solicite previa coordinación y autorización explícita del departamento encargado.

5.1.4. Criterios de diseño

CRITERIOS ESPACIALES

- Por la forma lineal del terreno, los ambientes deben tener un rápido acceso a espacios abiertos, para evitar aglomeración se debe priorizar este criterio en los pasillos, corredores, etc.
- Presenta por sus lados una forma convexa rectangular
- En el campus la vegetación crece rápidamente por el tipo de suelo, al proponer áreas verdes se podrá integrar la propuesta con los espacios colindantes y así poder reubicar la vegetación existente en el terreno.

CRITERIOS FUNCIONALES

- La circulación interna será lineal, del ingreso principal al vestíbulo de donde se podrá acceder a los demás ambientes.
- La accesibilidad debe considerar accesos para discapacitados tanto vertical y horizontal (pasillos, rampas, elevador).
- Se considerarán los factores que son determinantes para los espacios de la propuesta, el proyecto debe integrarse a la estructura urbana actual y fortalecer la actividad educativa y de investigación que es la que más prevalece dentro del entorno.

- Todos los usuarios están obligados a cumplir íntegramente la normativa de uso, exclusivamente las relativas a la seguridad y la salud especificadas por el técnico de laboratorio.

CRITERIOS ECOAMBIENTALES

- Con el objetivo de aprovechar la luz solar, se tendrá en cuenta la orientación norte-sur, para lograr un asoleamiento adecuado.
- Se proyecta y plantea una propuesta de espacios amplios y normados con sistemas eco amigables e innovadores, que aporten al desarrollo sostenible de la edificación.
- Se debe considerar criterios para el confort térmico, la dirección y velocidad de los vientos diurnos y nocturnos, para la ventilación de los ambientes interiores de la infraestructura.

CRITERIOS TECNOLÓGICOS

- El suelo es de TIPO I, se constituye de limos orgánicos, arcillas puesto que es de tierra de chacra y arena, si bien no es el más idóneo posee una buena capacidad portante, por lo que la profundidad de cimentación debe ser de 0,8 a 1,2 m.
- Se debe establecer los volúmenes del conjunto mediante alturas y jerarquía en áreas de mayor importancia.
- Utilización de la tecnología constructiva moderna actual

CRITERIOS FORMALES

- El diseño busca repercutir en estilos característicos y representativos del campus universitario, preservando el entorno urbano existente.

- Para el proyecto arquitectónico se priorizará la integración de formas puras, que permitan al usuario una vista armónica y un lenguaje visual coherente con las actividades que brinda.
- La fachada debe contemplar la formalidad de la edificación, y las texturas del material deben ser innovadores para que las personas encuentren atractivo el diseño proyecto.
- Los colores institucionales de la UNJBG están preestablecidos por lo que se buscará combinar materiales con estos colores.

CRITERIOS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS

- El aumento de las precipitaciones en ciertos meses del año, ocasiona que en las azoteas el agua se empoce y penetre por en las losas y paredes, por ello se deberá proponer un sistema para aprovechar el agua de lluvia y poder reutilizarlas.
- El terreno se encuentra colindante al anillo vial universitario y a la avenida cusco, por lo tanto, la presión sonora es de un nivel elevado, por lo que se ha de proponer cerramientos aislantes para evitar la contaminación acústica del exterior.
- El predio se encuentra contiguo al cerco perimétrico, para resguardar la propuesta, debe guardar una distancia prudente

CRITERIOS PEDAGÓGICOS

- Las restricciones espacio - tiempo condicionan los procesos de aprendizaje, los cuales deben ser espacios potenciales para transformar las formas de enseñanza y prácticas pedagógicas.

- Diseñar y planificar la propuesta desde una visión pedagógica, puesto que una infraestructura de educación superior permite experimentar sensaciones en líneas de fuga, concretar nuevas situaciones de aprendizaje. Los espacios deben responder a una forma de entender procesos de enseñanza y aprendizaje.

5.1.5. Premisas de diseño

PREMISAS DEL TERRENO

- Destinar un área determinada del terreno para que contribuya con las áreas verdes del campus universitario, y que a su vez incorpore las áreas colindantes a la propuesta.
- Considerar la cercanía al arranque más cercano de agua, electricidad dentro de la sede y alcantarillado por la Av. Cusco.
- La magnitud del terreno debe responder a la cantidad de alumnos de la ESAQ, y demanda de los demás usuarios.
- Por ser el terreno de forma rectangular irregular, cuyo lado más largo se sitúa paralelo al circuito vial, se sugiere ubicar el acceso principal en el punto medio del frente más amplio.
- Destinar las áreas planas para la zona de estacionamiento, y habilitar los accesos al proyecto de acuerdo a los edificios del entorno inmediato.

PREMISAS ESPACIALES

- Los espacios internos deberán ser propuestos con un grado de flexibilidad, dinamismo que permita modificaciones futuras.

- Se plantea en la propuesta arquitectónica ocho zonas (zona de acceso, social, administrativa, docente, experimentación, servicios generales, energética y zona de área verde).
- Plantear una arquitectura inclusiva y de fácil acceso, sin barreras, priorizando que la zona de experimentación se conecte con espacios libres de encuentro.
- Se deberá buscar la interrelación espacial de todos los ambientes que conforman la propuesta, con la finalidad que se integren y funcionen en un mismo conjunto.
- Plantear formas geométricas puras, regulares, eludiendo así volúmenes complejos y logrando sistemas estructurales sismo resistentes, funcionalmente integrados.

PREMISAS FUNCIONALES

- Habilitar mobiliarios (máquinas-equipos) según los laboratorios
- El acceso principal debe encontrarse lo más próximo al ingreso de la ESAQ para lograr una integración y/o conexión visual
- Lograr un alto confort mediante, la iluminación, ventilación, mobiliario flexible, tratamiento cromático y material.
- El proyecto arquitectónico deberá considerar la protección de la incidencia solar por medio de elementos / materiales que sirvan de barreras como también de (aislamiento acústico).
- Organización lineal, se propone esta organización para integrar las zonas y facilitar el desarrollo de las actividades, permitiendo definir un juego de espacios por medio de la circulación.

- Utilizar la primera planta para las zonas de experimentación con equipos complejos e instrumentos y materiales pesados, y plantas superiores para actividades de trabajo más pasivas.

PREMISAS AMBIENTALES

- Priorizar el confort acústico, apartando las zonas que requieran silencio de áreas ruidosas, por medios naturales o artificiales.
- Proponer arborización como barrera para suprimir las ondas sonoras de la zona social a la experimental, contrarrestando la contaminación, integrando al usuario con su entorno inmediato
- Creación de espacios abiertos con áreas verdes, como en caminerías externas bordeadas de vegetación que facilite la circulación, debido al alto porcentaje de insolación.
- Plantear vegetación de ahorro y bajo consumo de agua, típicas del campus, como jardines secos y piedras.
- Disponer ambientes según la trayectoria solar, orientando su eje mayor en dirección este - oeste, para recibir iluminación sin proyecciones solares molestas. Priorizar la ventilación cruzada, así como ventanas orientadas al norte y sur, las últimas bajas.

PREMISAS ENERGÉTICAS

- Orientar la edificación hacia el noreste para obtener espacios confortables, uso de fachadas ventiladas que permita ganancia energética en sistemas de calefacción y ventilación.
- Proponer la implementación de áreas verdes de exterior para la reducción de absorción de energía calórica.

- Emplear las tecnologías limpias como la energía solar mediante la instalación de paneles solares y placas fotovoltaicas en las coberturas.
- Plantear la reutilización de aguas pluviales por gravedad por medio de canaletas para el riego de la vegetación (muro verde).
- Uso de elementos arquitectónicos que permitan reducir el gasto energético y hacer de la edificación un diseño sostenible.

PREMISAS CONSTRUCTIVAS

- El proyecto se construirá en base del sistema aporticado de concreto armando, para una mayor seguridad y resistencia mecánica, como también la aplicación del sistema constructivo de losas nervadas para salvar grandes luces.
- El sistema constructivo tendrá que responder al ámbito de estudio, se debe emplear materiales de la zona y reducir el uso de materiales importados de lugares lejanos.
- Emplear una modulación de 5 m a más, lo que permitirá crear ambientes rígidos estructuralmente y dinámicos arquitectónicamente basada en una retícula, permitirán generar espacios ortogonales.
- Proponer mecanismos de diseño pasivo como aleros, persianas y parasoles, para evitar el empleo de sistemas convencionales de aire acondicionado, calefacción, etc.

PREMISAS FORMALES

- Utilización de diversos tipos de materiales ligeros generando una dinámica a la forma volumétrica, resaltando la identidad del lugar y el uso del equipamiento educativo.

- Proponer una volumetría de formas rectangulares alargadas en la edificación, planteando un diseño de estilo moderno.
- Crear una comunicación visual, proponiendo diseños que identifiquen al lugar (campus universitario) y generen a su vez armonía entre las edificaciones y el entorno existente, como también por medio del tratamiento del color en muros exteriores.
- La volumetría debe mostrar armonía entre sí y con su entorno inmediato, y a su vez reflejar un juego de sensaciones de horizontalidad y direccionalidad.
- La propuesta debe ser modular e integradora, con posibilidad de adaptación y crecimiento acorde a futuras programaciones.

- PREMISAS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS
- Adecuar un sistema de drenaje ante posibles precipitaciones por medio de estrategias y manejo de las aguas pluviales que garantice la evacuación de las aguas de lluvia en el edificio.
- Insertar materiales aislantes y absorbentes en los muros y ventanas insonorizadas de doble acristalamiento para evitar la contaminación acústica del exterior.
- La propuesta arquitectónica debe guardar cierta distancia del cerco perimétrico para evitar posibles accidentes, y la ubicación de escaleras debe ser estratégica para una rápida evacuación

- PREMISAS PEDAGÓGICAS
- Cualquier espacio podrá ser utilizado siempre y cuando tenga una finalidad educativa e invite al aprendizaje y/o la reflexión.

- El uso de los espacios debe responder a las necesidades cambiantes de los estudiantes generando un marco de actuación claro y flexible.
- Crear un espacio híbrido en los pasillos donde se pueda mostrar los conocimientos que está adquiriendo, de esta manera se harían préstamos de conciencia y enriquecería el aprendizaje entre iguales.

5.2. Programación

5.2.1. Programación cualitativa

Luego de analizar las actividades requeridas por los usuarios, se determinó las zonas, espacios y relación de los ambientes necesarios para el diseño arquitectónico del proyecto. La zonificación de la propuesta de acuerdo a los requerimientos funcionales consta de las siguientes zonas (Zona social, administrativa, de experimentación, servicios generales, y la zona de aprovechamiento energético). Comprende el tipo de usuario y mobiliario de los espacios. (Ver Anexo N° 13).

5.2.2. Programación cuantitativa

La programación cuantitativa señala el área de las zonas ya mencionadas, para así poder pre dimensionar los ambientes de la propuesta y los espacios internos en específico, relativamente una vez definido el ambiente, se procede a determinar el área parcial, para luego posteriormente a la sumatoria total de cada zona incrementar un 30%, la cual es destinada como área de circulación del proyecto, determinando así un área total definitiva. (Ver Anexo N° 14).

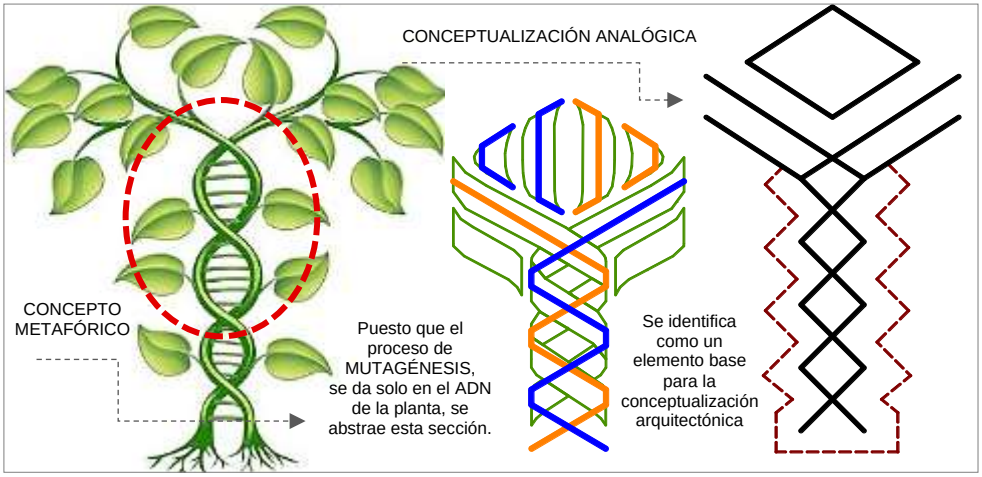
5.3. Concepto, Partido y Estructuración

5.3.1. Conceptualización

Idea rectora: “MUTAGÉNESIS SISTÉMICA DE APRENDIZAJES EXPERIENCIALES”. La Mutagénesis es aquella modificación del material genético que resulta estable y transmisible en el ADN de las plantas. Metafóricamente, esta modificación se compara con el cambio que se quiere implantar en la ESAQ, específicamente en el proceso de aprendizaje, implementando estos laboratorios, los alumnos podrán asimilar situaciones reales, y comprobar los fundamentos teóricos aprendidos en el aula. Aplicando la mutagénesis, se logrará un proceso sistémico de aprendizaje experimental, tecnológico y de vanguardia. (Ver Figura 68).

Figura 68

Abstracción del concepto e idea generatriz



Nota: Elaboración propia, (Ver lámina 18 y 30).

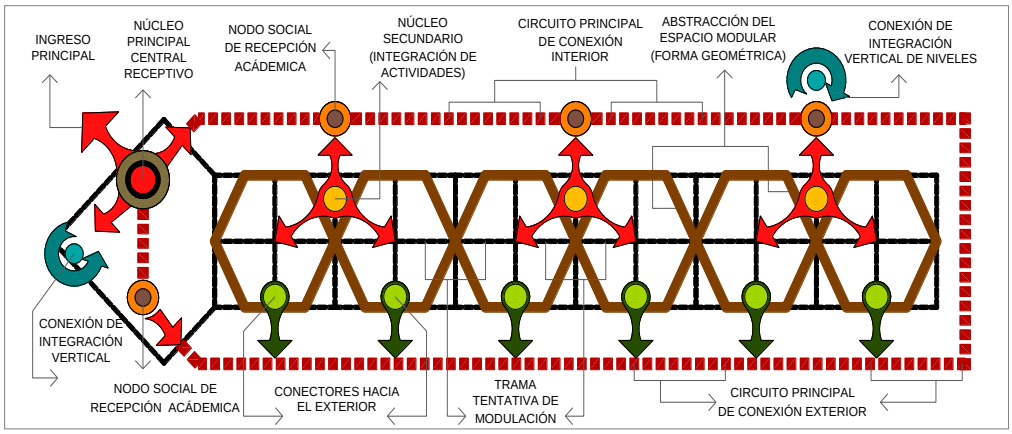
5.3.2. Partido Arquitectónico

En base a la materialización de los principios del concepto, se plantea una organización lineal, que distribuye los espacios horizontalmente, que

responde a la forma alargada del terreno donde se simplificara la solución a un programa arquitectónico.

Figura 69

Esquema de partido arquitectónico



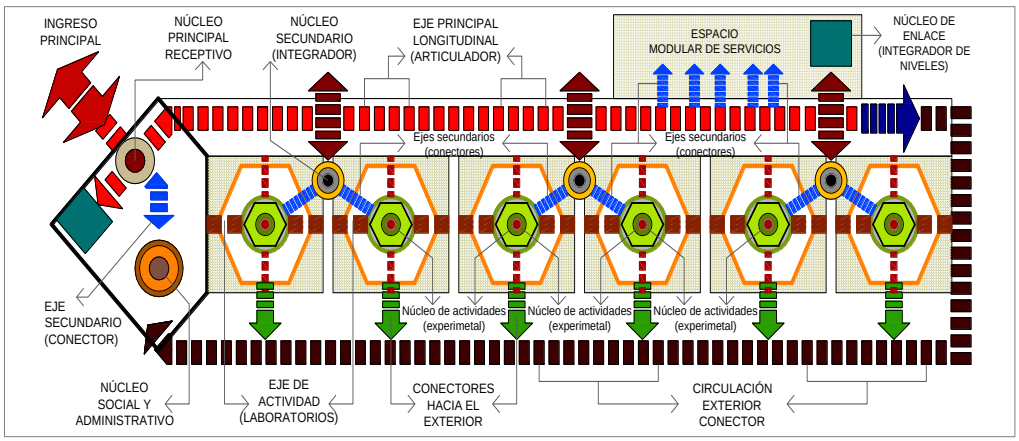
Nota: Elaboración propia, (Ver lámina 19 - 30).

5.3.3. Estructuración

Siendo una etapa de esquematización y un proyecto educativo se mantendrán formas regulares y figuras geométricas puras.

Figura 70

Esquema de estructuración



Nota: Elaboración propia, (Ver lámina 19 - 30).

5.4. Zonificación

Se representará la organización y/o ubicación de los espacios propuestos. De acuerdo a la programación cualitativa y cuantitativa, la propuesta planteada tiene ocho zonas, zona de acceso, zona social, zona administrativa, zona docente, zona de experimentación, zona de servicios generales (mantenimiento, equipos), zona de aprovechamiento energético y la zona de área verde. (Ver lámina 20, TOMO I).

5.5. Sistematización

5.5.1. Sistema funcional

Representa e indica la relación de los tipos de actividades y recorridos funcionales, como respuesta al análisis del proyecto y consideraciones del diseño, en este caso de organización lineal según niveles de la edificación. (Ver lámina 21, TOMO I)

5.5.2. Sistema de movimiento y articulación

Según el usuario se describe y señala los flujos de personas, en los distintos niveles de la propuesta, accesibilidad y jerarquía de los ambientes e ingresos principales, secundarios y/o circulación vertical (caja de escalera). (Ver lámina 22). Se expresa gráficamente el movimiento peatonal y accesibilidad en los diferentes niveles del proyecto, la jerarquía de los ingresos principales y secundarios, los flujos de circulación en las zonas de intersecciones de los volúmenes y circulación vertical (Ver lámina 11, Tomo I)

5.5.3. Sistema formal

Representa la morfología que define la imagen de la propuesta arquitectónica, incorporando elementos y componentes de figura, que abarca la edificación en un trasfondo, que se complementa con el entorno existente e inmediato. (Ver lámina 23 - Tomo I).

5.5.4. Sistema espacial

Es el esquema que indica la ubicación de los diferentes espacios abiertos, semi abiertos y cerrados en todo su conjunto, como la representación de las caminerías que estructuran las zonas externas. (Ver lámina 24, TOMO I).

5.5.5. Sistema edilicio

Expone las alturas mediante volúmenes edilicios y coberturas propuestas, considerado los niveles del tercer piso del proyecto arquitectónico, se propone jerarquizar el volumen principal de la zona social y de acceso a la edificación. (Ver lámina 25, TOMO I).

5.6. Anteproyecto arquitectónico

Su desarrollo incluye planos de localización y ubicación (1/5000), plano topográfico y perimétrico con curvas a nivel y geo referenciado, plano de plataformas, plano de trazado, plano de distribución integral de la planimetría general con el entorno, planimetría de tipos de piso, tratamiento paisajístico, planimetría de conjunto por niveles, plano de techos, plot plan, evacuación pluvial, elevaciones y cortes en conjunto. (Ver láminas del 01 al 18, TOMO II).

5.7. Proyecto arquitectónico

Los planos de distribución detallados se presentan como parte del desarrollo del proyecto arquitectónico, plantas de distribución según niveles (cuadro de acabados, cuadro de vanos); secciones y elevaciones, plano de techos. También, contiene planos de instalaciones de acondicionamiento climático; planos de seguridad; señalética y planos de evacuación por niveles; además de los planos de detalles (constructivos, detalles arquitectónicos, y de aprovechamiento energético, con los datos y especificaciones técnicas correspondientes); además de la maqueta virtual del conjunto, (incluye perspectivas en 3D, infografía). (Ver láminas del 19, en adelante, TOMO II).

5.8. Descripción del proyecto

5.8.1. Memoria descriptiva

NOMBRE DEL PROYECTO: Laboratorios para prospectiva tecnológica en el contexto arquitectónico de la escuela de arquitectura en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna.

UBICACIÓN: El terreno se ubica en el distrito de Tacna Bolognesi Sur – Sector 3), provincia y región de Tacna, específicamente en la ciudad universitaria – UNJBG, sede los granados.

LINDEROS Y COLINDANTES

- FRENTE: Con anillo vial interno, línea quebrada de seis tramos 8,18ml; 61,59ml; 14,70ml; 14,12ml; 14,87ml; 8,88ml.

- POR EL FONDO: Colinda con cerco perimétrico hacia la Av. Cusco, en línea quebrada de 9,79 ml; 8,75 ml y 97,53 ml.
- POR LA DERECHA: Colinda con área de expansión desocupada, en línea recta de 16,55 ml.
- POR LA IZQUIERDA: Colinda con el ingreso secundario la Av. Cusco, en línea 8,75 ml; 9,79 ml; 4,98 ml; 8,38 ml.

ÁREA Y PERÍMETRO:

- El área del terreno es de 2813.37 m2.
- El perímetro es de 269.49 ml.

ACCESOS: El acceso a la infraestructura de los Laboratorios se da por medio de los tres ingresos directos al anillo vial interno de la ciudad universitaria, un ingreso principal con dirección a la escuela de arquitectura, un ingreso secundario intermedio con vista a la escuela de ingeniería metalúrgica y un último ingreso con vista al área de expansión colindante.

SERVICIOS EXISTENTES: Es factible disponer de servicios básicos como electricidad agua y drenaje (desagüe).

ZONIFICACIÓN: El proyecto presenta 8 zonas generales como son:

- Zona de acceso
- Zona social
- Zona administrativa
- Zona docente
- Zona de experimentación

- Zona de servicios generales
- Zona energética
- Zona área verde

PRESUPUESTO DEL PROYECTO:

El cálculo del precio unitario se realizó según el cuadro de valores unitarios para junio del 2023, para edificaciones en la costa, asimismo el área techada se calculó de los planos de la propuesta arquitectónica:

Figura 71

Resumen del presupuesto

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
TACNA
TACNA
TACNA — *Costo a :* **Mayo - 2023**

Descripción Sub presupuesto		*Costo Directo*
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD, MONITOREO AR		674,973.47
ESTRUCTURAS		3,071,509.17
ARQUITECTURA		2,799,193.98
INSTALACIONES SANITARIAS		444,741.42
INSTALACIONES ELECTRICAS Y ELECTROMECANICAS		1,460,246.78
INSTALACIONES DE DATA Y TELECOMUNICACIONES		423,003.74
SUB TOTAL COSTO DIRECTO		**8,873,668.56**
Mano de Obra		2,555,389.59
Materiales		5,997,995.61
Equipo		320,283.36
COSTO DIRECTO		8,873,668.56
GASTOS GENERALES	10 %	887,366.86
UTILIDAD	5 %	443,683.43
SUB TOTAL		10,204,718.85
IGV	18 %	1,836,849.39
COSTO DE OBRA		12,041,568.24
GASTOS DE ELABORACION EXPEDIENTE TÉCNICO	4 %	481,662.73
GASTOS DE SUPERVISION	4 %	481,662.73
GASTOS DE LIQUIDACION	2 %	240,831.36
GASTOS DE GESTION ADMINISTRATIVA	6 %	722,494.09
PRESUPUESTO TOTAL		**13,968,219.15**

Nota: Elaboración propia

En este caso el presupuesto referencial para el referido proyecto haciende a Trece millones novecientos sesenta y ocho mil doscientos diecinueve con 15/100 soles

5.9. Valorización del Proyecto

5.9.1. Financiamiento del Proyecto

La propuesta del financiamiento, en este caso por ser una edificación de la extensión de la escuela de arquitectura proviene de la inversión pública mediante el CANON MINERO; destinado a la Oficina de Laboratorios y Talleres académicos (OLAB) de la UNJBG.

5.9.2. Etapabilidad del Proyecto

PRIMERA ETAPA: Corresponde a la etapa de construcción de los espacios comprendidos por las zonas complementarias, las cuales están comprendidas por: cuarto de máquinas, cuarto de servicio y de mantenimiento, almacén de equipos y materiales, cuarto de grupo de electrógeno y cuarto de generación de electricidad de los paneles solares

SEGUNDA ETAPA: Corresponde a la etapa de construcción de la zona social, zona administrativa, zona de experimentación, el cual está comprendido por: Salón principal (área expositiva), área de servicios higiénico (batería de baño), área de laboratorios, área administrativa, sala común, área docente.

TERCERA ETAPA: Comprende la construcción de las zonas de acceso e integración vertical, zona de servicios, zona energética, los cuales están comprendidos por: vestíbulo, corredores, área de servicios higiénicos (batería de baños), escaleras, área de tanque elevado, área de generadores eólicos, área de colectores solares, área de paneles fotovoltaicos.

CONCLUSIONES

Conclusión general:

El **diseño de laboratorios** para prospectiva tecnológica **sistematiza** desde las ciencias y la tecnología **la investigación de la arquitectura** Trans disciplinar en la Escuela profesional de Arquitectura - ESAQ, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - UNJBG, Tacna.

Según los antecedentes de estudio y/o análisis del marco contextual, se concluye que la necesidad de proponer estos tipos de laboratorios de enfoque arquitectónico, se debe a la **implementación de ambientes que permitan un mejor desarrollo del aprendizaje y enseñanza experimental e investigativo**, logrando que el egresado de la carrera de arquitectura tenga las bases necesarias para hacer frente a problemáticas y desafíos del rubro profesional, esta propuesta arquitectónica **brinda las herramientas principales para que el estudiante y el docente desarrollen sus destrezas creativas**, lo que a su vez complementa y fortalece la formación del futuro arquitecto mediante la interacción de casos reales a menor escala.

Los laboratorios propuestos relacionan los conocimientos de las diferentes asignaturas de la ESAQ, lo cual promueve académicamente una visión holística del rol de la arquitectura, mediante la integración de competencias que permiten al proyecto se aperture de la escuela hacia la ciudad y región.

Conclusiones específicas:

Primera: Se estableció los factores que intervienen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías para el diseño arquitectónico** en la investigación de la arquitectura, concluyendo que para que exista una correcta inclusión de la fabricación digital como componente integrador de la enseñanza y aprendizaje de la arquitectura, es fundamental el dominio de programas y adecuación de los tipos de equipos y herramientas tecnológicas que a través de su aplicación y acceso enriquecen el proceso de diseño arquitectónico y brindan soluciones rápidas mediante su exploración y uso.

Segunda: Se deslindó los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías en sistemas estructurales** en la investigación de la arquitectura, concluyendo que es mediante la experimentación del comportamiento de las estructuras a través modelos portátiles o simples y/o experimentación virtual a través de programas como el ETABS o SAP, que el estudiante de arquitectura podrá comprender claramente la conducta estructural de las edificaciones ante diferentes tipos de cargas y a la vez adoptar la posición activa y creativa de plantear estrategias estructurales que no frenen la libertad formal del diseño inicial que propone.

Tercera: Se deslindó los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías en materiales de la construcción** en la investigación de la arquitectura, concluyendo que conocer las propiedades mecánicas y físicas de los materiales de construcción mediante estudios, ensayos y simulaciones de esfuerzo, facilita la identificación, clasificación,

comprensión y elección de los materiales en la realización de una propuesta de anteproyecto arquitectónico, ya que estos no solo son elementos funcionales, sino que cumplen en transmitir diferentes sensaciones de percepción táctica, visual, acústica, térmica, las cuales son base de un lenguaje arquitectónico que permite dar soluciones en el aspecto funcional, constructivo y estético.

Cuarto: Se identificó los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías de producción documental** para la investigación de la arquitectura, concluyendo que los medios proyectuales como la fotografía, prototipos gráficos y graficación digital, mejoran la presentación del proceso y conceptualización del diseño arquitectónico, debido a que aportan mediante la expresión gráfica y reflexión visual la interacción de la arquitectura con las artes visuales, como lo es al representar el desarrollo del anteproyecto arquitectónico en los paneles de diseño.

Quinto: Se identificó los recursos y equipos (software y hardware) que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías digitales de realidad virtual** especializadas en programas para la investigación de la arquitectura, concluyendo que el dominio de las herramientas digitales y representación gráfica interviene cada vez más en la elaboración de los trabajos académicos, presentación de planos, vistas en 3D, recorrido virtual, las cuales a su vez han transformado la forma de hacer y pensar de la arquitectura, permitiendo al estudiante plasmar sus ideas durante el proceso de diseño, siendo este el medio de comunicación para el entendimiento y difusión de la propuesta arquitectónica.

Sexto: Se determinó los parámetros para diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías medio ambientales** en la investigación de la arquitectura, concluyendo que los estudios en bioclimática, energías renovables, trasferencia de calor, iluminación, ventilación y estudio de control acústico, son contendidos necesarios que intervienen en la formación de un pensamiento de enfoque medioambiental, los cuales condicionan los espacios de experimentación en la propuesta de laboratorio, fortaleciendo la relación (arquitectura – medio ambiente), donde el estudiante a base de métodos experimentales pueda transformar y crear espacios de acuerdo a la problemática, conciencia y sensibilización ambiental.

Séptimo: Se especializó los niveles y alcances que permitieron la estructuración y organización de laboratorios para prospectiva tecnológica, que sistematizan académicamente la semiótica arquitectónica en la investigación de la arquitectura en la ESAQ – UNJBG, concluyendo que **son seis las principales tecnologías que intervienen en el proceso de diseño y presentación de un proyecto arquitectónico**, dando origen a la propuesta de los siguientes laboratorios: Laboratorio de Fabricación digital (FABLAB), Laboratorio de estructuras, sistemas y procesos (ESTRUCLAB), Laboratorio de materiales de construcción (MACLAB), Laboratorio de producción documental y fotografía (PROFLAB), Laboratorio de medios digitales, simulación virtual y modelación espacial (MEDIALAB) y el Laboratorio de medio ambiente y sustentabilidad (MEASLAB), los cuales logran avances significativos en la formación del estudiante de arquitectura.

RECOMENDACIONES

A los estudiantes de la ESAQ que tengan interés en el proyecto, se les recomienda buscar referentes de estudio actuales, ya que estos aumentan constantemente según el tipo de laboratorio, como también considerar para futuros trabajos de investigación hacer uso de metodologías en las que sea posible anexar entrevistas y encuestas de la población involucrada (directivos, laboratoristas, docentes y estudiantes), de la UNJBG y otras universidades que nos permita reunir información específica sobre cómo implementar las nuevas tecnologías en la enseñanza de arquitectura, asimismo se sugiere tener en cuenta los siguientes aspectos:

Primera: Se recomienda tomar en cuenta los criterios, requisitos y características que estipula la Fab Foundation para la creación de un Fab Lab, considerando que la propuesta de laboratorio forme parte de esta red global y no tenga a futuro problemas en el acondicionamiento de equipos, máquinas y herramientas de trabajo, como también se sugiere indagar a fondo sobre la fabricación digital y su intervención en la arquitectura, puesto que su correcta integración nos permite hacer realidad cualquier idea, rompiendo los esquemas de años atrás al materializar diseños únicos y dinámicos.

Segunda: Se recomienda que en las próximas actualizaciones del Currículo ESAQ o planes de estudio de la escuela de arquitectura, se incorporen cursos que traten de cargas en las estructuras, enfocados en la configuración estructural y/o arquitectónica de edificaciones sismorresistentes

de albañilería y concreto armado, pensando en mejorar la enseñanza de estructuras de los alumnos de arquitectura

Tercera: Se recomienda hacer énfasis en investigaciones relacionadas con la aplicación y/o experimentación de nuevos materiales que refuerzan los procedimientos constructivos, instalaciones especiales y el enfoque a la no contaminación del medio ambiente, considerando que los materiales de construcción deben ser abordados de manera conjunta e integral, desde criterios técnicos, compositivos y proyectuales que aporten en el diseño propuesto del estudiante de arquitectura.

Cuarto: Se recomienda indagar a cerca de metodologías, estrategias y didácticas para interactuar sobre la arquitectura a partir del marco de la producción documental, analizando la importancia de la fotografía y las artes visuales en el desarrollo del proyecto de arquitectura, interpretado como un mecanismo de representación e ideación.

Quinto: Se recomienda reforzar el uso de programas de modelado y diseño gráfico en 3D (Cad, Archicad, Sketchup, Revit, Lumion, BIM) que complemente los trabajos realizados en los talleres de diseño arquitectónico, siendo estos los medios digitales más utilizados por los arquitectos para trasmitir y comunicar rápidamente las ideas de diseño.

Sexto: Se recomienda generar conciencia en el estudiante de arquitectura sobre el cuidado al medio ambiente, incentivándolos a que en sus

entregas y trabajos finales de taller consideren continuamente soluciones eco amigables, con criterios adaptados al contexto actual y realidad global en la que vivimos, mediante estrategias y recursos que caractericen la formación medioambiental del estudiante de hoy en día.

Séptimo: Se recomienda una constante actualización para una continua mejora de los laboratorios (maquinarias - equipos) y/o mantenimiento permanente de la infraestructura y ambientes propuestos, como también se sugiere a las autoridades de la Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia disponer del presente trabajo de investigación, para que sea analizado, revisado y considerado como referente para una futura consultoría.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARHUS. (03 de Junio de 2022). *Universidad de Aarhus*. Obtenido de https://archello.com/project/new-aarhus-school-of-architecture

Andrade, O. (2009). *La arquitectura sostenible en la formación del Arq.* [Tesis de pregrado, Universidad El Salvador]: ri.ues.edu.sv/id/eprint.

Arteta, J. (2022). Breve historia de la arquitectura digital. *Revista diseño Urb ano&Paisaje, 1*(42), 31-39. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/serv

Asociación española de normalización. (2021). *Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i.* España, Madrid.

Atoche, H., & Balcázar, A. (2022). *Propuesta de diseño arquitectónico sostenible de un FAB-LAB.* [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]: repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/9211.

Barolli, E., Laburú, C., & Guridi, V. (2010). R. E. de enseñanza. *Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación, 9*(1), 88-110. Obtenido de reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART6_VOL9_N1.pdf

Belling, M. (09 de Julio de 2021). *Proactivo: Fab Lab Perú*. Obtenido de https://proactivo.com.pe/fab-lab-peru-un-recuento-de-las-revoluciones

Bernabeu, A. (2007). *Estrategias de diseño estructural en la arquitectura.* [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]: oa.upm.es/910/.

Bravo, K., Mayorga, L., & Ferreira, M. (2019). Tecnología y oportunidades en la educación universitaria. *Información y Comunicación en Educación, 13*(1), 37-57. doi:ISSN: 2665-0223 - Print ISSN: 1856-7576 /37-57

Bustamante, J. (2022). *Dibujo tridimensional, percepción espacial y habilidad espacial.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]: repositorio.unsa.edu.pe/items/4ae0f9c9-6cf9-4a99-97a5-d.

Cardona, L. (2018). Prospectiva de la arquitectura en el siglo XXI. La arquite ctura en entornos digitales. *DH2018 Univ.Manizales-Caldas*, 27-28. Obtenido de dh2018.adho.org/prospectiva-de-la-arquitectura-en-el-si

Chang, J. (2016). *Formación ambiental del arquitecto para una ciudad sostenible.* (UPAO, Ed.) Trujillo: Biblioteca Nacional del Perú. Obtenido de catalogobiam.minam.gob.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl

CONCYTEC. (2016). *Programa nacional transversal de ciencia y tecnología de materiales 2016 – 2021.* (P. G. Fernández, Ed.) Lima: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Obtenido de http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/467

El Peruano. (2018, julio). *Reglamento de Organización y Funciones* (1.0 ed.). Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano. Obtenido de https://busquedas.elperuano.pe/download/url/reglamento-de-organizacion-y-funciones-de-la-universidad-nac-res-no-4254-2018

Esteves, Z. I., Chávez, M., & Baque, L. M. (2020). Métodos efectivos de enseñanza en la educación superior. *Publicaciones, 50*(2), 59-71. doi:https://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i2.13943

Flores, J., Caballero, M., & Moreira , M. (2009). Revista de Investigación. *El laboratorio en la enseñanza de las ciencias, 33*(68), 75-111. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140383004.pdf

Frías , E., & García, N. (2017). Laboratorios sociales en Universidades: Innovación e impacto en Medialab UGR. *Revista Científica de Edu comunicación, 25*(51), 29-38. doi:dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?co

Garrido, L. (08 de mayo de 2020). *Prospectiva de Luis De Garrido. Opinión.* Obtenido de https://luisdegarrido.com/es/investigacion/prospectiva/

Genet, R. (2017). La mirada expandida. *El fotoensayo como herramienta en arquitectura, 1*(3), 39-54. Obtenido de dialnet.unirioja.es/servlet/artic

Gonzalo, J. (2002). Laboratorios gráficos virtuales. *Nuevo rol de la experimentación en la formación del arquitecto, 3*(10), 146-150. Obtenido de papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/5cb1

Gutiérrez, G. (2013). *Teoría general de los sistemas.* Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomás. Obtenido de repository.usta.edu.co

Hernández, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones, 5*(1), 325-347. doi:doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149

Ibarra, M. (2016). Los laboratorios universitarios como espacios en la practica vivencial y formación de los estudiantes. *La importancia de los laboratorios en el proceso de aprendizaje, 1*(64), 3 -11. Obtenido de https://issuu.com/upec1/docs/info_nov_2016_ok

Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. (2015). *Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC 17025.* Colombia: ICONTEC.

Ledgard, R. (2020). Actualidad. *Arquitectura PUCP, 12*(15), 150. Obtenido de https://revistas.pucp.edu.pe/documentos/arquitectura/A15-16.pdf

López, M. (2005). *Ámbitos de investigación en energía y medio ambiente en la arquitectura.* Barcelona: Univ. de Cataluña. Obtenido de tesisenred. net/bitstream/handle/10803/6119/01Mla01de10.pdf?sequence=1

Luján , M., & Salas , F. (2009). Enfoques teóricos y definiciones de la tecnología educativa en el siglo XX. *Revista electrónica de invest. en educación, 9*(2), 1-29. Obtenido de revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie

Martínez, B. (2010). Prospectiva de la integración de sistemas de información en arquitectura. *Administración y Tecnología para el Diseño, 12*(1), 37-50. Obtenido de http://zaloamati.azc.uam.mx/

Martini, N. (11 de Junio de 2016). *Historia de los Laboratorios*. Obtenido de https://prezi.com/lqvuylq6m2hm/historia-de-los-laboratorios/

Masdéu, M. (2016). La integración de las nuevas formas de práctica profesional en el Taller de Arquitectura. *RITA, 1*(5), 75. Obtenido de http://ojs.redfundamentos.com/index.php/rita/article/view/101

Máttar, J. (2013). *Prospectiva y desarrollo.* Chile: CEPAL. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/handle/11362/27976

Matus, M., Colobrans, J., & Serra, A. (2020). Los fab lab o la programación del mundo físico: Entre el bricoleur y el bricole. *Economía Creativa, 1*(13), 10-35. doi:https://doi.org/10.46840/ec.2020.13.01

Medina, J., Becerra, S., & Castaño, P. (2014). *Prospectiva y política pública para el cambio estructural en América Latina y el Caribe.* (R. Pérez, Ed.) Santiago de Chile: Libro CEPAL - Naciones Unidas. Obtenido de repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37057/S2014125_es.pdf

Mera, C. (2015). Pensamiento Prospectivo: Visión sistémica const.del futuro. *Análisis, 46*(84), 89-104. doi:10.15332/s0120-8454.2014.0084.05

Ministerio de Educación. (2015). *Norma Técnica de Infraestructura para Locales de Educación Superior.* Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano. Obtenido de http://www.minedu.gob.pe/p/app_normatividad.php

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones* (Primera ed.). Lima, Perú. Obtenido de https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/doc

Moisset, I. (2013). Enseñar-investigar arquitectura. *LIMAQ (Revista de arqui tectura Univ. Lima)*, 49-65. doi:doi.org/10.26439/limaq2015.n001.352

Molina, C. (2004). *Laboratorio didáctico para la enseñanza y aprendizaje de la carrera de arquitectura.* [Tesis de pregrado, Universidad de El Salvador]: https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/6528/.

Navarro, D. (2018). Estrategias para enseñanza en arquitectura. *Materiales de construcción, 7*(14), 45-53. doi:10.18537/est.v007.n014.a03

Organización Mundial de la Salud - OMS. (2005). *Manual de Biodeseguridad en el Laboratorio* (Tercera ed.). Ginebra. Obtenido de https://medicina.udd.cl/files/2013/07/3.-Manual-de-Bioseguridad

Parra, K. L., Espinosa, Y., & López, M. L. (2018). Calidad en los procesos educativos mediados por tecnología. *Espacios, 39*(30), 6. Obtenido de https://www.revistaespacios.com/a18v39n30/a18v39n30p06.pdf

PDU. (08 de Agosto de 2015-2025). *Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Tacna 2015-2025*. Obtenido de https://architechtacna.carto.com

Revilla, D. (2020). Tecnología para la enseñanza de la historia y las ciencias sociales: evolución, desafíos y nuevas perspectivas. *Etic@net, 20*(2), 186-210. doi:https://doi.org/10.30827/eticanet.v20i2.16547

Riascos , S. (2012). Gestión del conocimiento una herramienta efectiva para la construcción de escenarios en prospectiva tecnológica. *Facultad de ciencias económicas, 20*(1), 107-121. Obtenido de scielo.org.co/scielo

Rivera, C. (04 de Marzo de 2012). *La formación del investigador en Arquitectura*. Obtenido de https://riunet.upv.es/handle/10251/14916

Rodriguez , A. (2018). *Facultad de Arquitectura en el distrito de Chaclacayo.* [Tesis de pregrado, Universidad de San Martín de Porres]: repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/4110.

Rodríguez, J. (18 de Setiembre de 2020). *Fotografía avanzada de arquitectura*. Obtenido de https://riunet.upv.es/handle/10251/170155

Román, N., & Gómez , K. (2019). *Uso de la fabricación digital aplicada a la construcción de un heliodón.* [Tesis de pregrado, Universidad Continental de Huancayo]: repositorio.continental.edu.pe/handle/20.5.

Sánchez , H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística.* (Vicerrectorado, Ed.) Lima: Universidad Ricardo Palma. Obtenido de https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf

Sanchez, N. (2006). *Criterios estructurales para la enseñanza a los alumnos de Arquitectura.* [Tesis de posgrado, Pontificia universidad Católica del Perú]: tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/134.

Santa, M. (09 de octubre de 2017). *Universidades con licencia. Gestión Economía.* Obtenido de https://gestion.pe/economia/17-143-universidades-peru-cuenta-licencia-funcionamiento-220354

Structuralia. (05 de Diciembre de 2018). *Innovaciones que han revolucionado el sector de la Arquitectura*. Obtenido de https://blog.structuralia.com/

Suárez, A., & Cuenca, J. (2018). *Estudio de factibilidad para la creación de un Fab Lab.* [Monografía de pregrado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]: repository.udistrital.edu.co/handle/11349/15562.

SUNEDU. (13 de Junio de 2018). *Condiciones Básicas de Calidad (CBC)*. Obtenido de https://www.sunedu.gob.pe/sunedu-otorga-licenciamiento-institucional-universidad-nacional-jorge-basadre-

Toapanta, F. (2015). *Diseño de un edificio de laboratorios temáticos y talleres de diseño .* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]: dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9298.

Torres, A., Álvarez, N., & Aymeé , A. (2014). Formación ambiental del estudiante de arquitectura en el contexto cubano. *Revista FA UANL, 8*(8), 69-90. Obtenido de redalyc.org/comocitar.oa?id=353632027005

UC - FADEU. (02 de Mayo de 2022). *Pontificia Universidad Católica de Chile*. Obtenido de https://fadeu.uc.cl/lo-contador/laboratorios/

UCHIILE-FAU. (02 de Mayo de 2022). *Universidad de Chile*. Obtenido de https://fau.uchile.cl/geografia/investigacion/lineas-de-investigacion

UGR - ETSAG. (01 de Mayo de 2022). *Universidad de Granada*. Obtenido de https://etsag.ugr.es/la-escuela/el-edificio/equipamientos/laborat

UJP. (02 de Mayo de 2022). *Pontificia Universidad de Javeriana*. Obtenido de https://arquidiseno.javeriana.edu.co/

U-LIMA. (04 de Abril de 2022). *Universidad de Lima*. Obtenido de https://www.ulima.edu.pe/pregrado/arquitectura/infraestructura

UMA. (03 de Junio de 2022). *Universidad de Málaga*. Obtenido de https://laboratoriodeluz.es/

UNAL. (01 de Mayo de 2022). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de https://direcciondelaboratorios.medellin.unal.edu.co/nuestros-lab

UNAM. (01 de Mayo de 2022). *Universidad Nacional Autónoma de México*. Obtenido de https://arquitectura.unam.mx/laboratorios.html

UNI - FAUA. (04 de Abril de 2022). *Universidad Nacional de Ingeniería*. Obtenido de https://portal.uni.edu.pe/

UNIANDES. (01 de Mayo de 2022). *Universidad de los Andes*. Obtenido de https://arqdis.uniandes.edu.co/archivos/manual-infraestructura-2022

UNJBG. (15 de Marzo de 2022). *Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann*. Obtenido de www.unjbg.edu.pe/admision/notice/

UPC - ETSAB. (01 de Mayo de 2022). *Universidad Politécnica de Cataluña*. Obtenido de https://etsab.upc.edu/es/escuela/centros-de-investigac

UPC. (04 de Abril de 2022). *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas*. Obtenido de https://pregrado.upc.edu.pe/facultad-de-arquitectura/

UPM - ETSAM. (01 de Mayo de 2022). *Universidad Politécnica de Madrid*. Obtenido de https://etsamadrid.aq.upm.es/

UPT. (08 de Febrero de 2020). *Universidad privada de Tacna*. Obtenido de https://www.upt.edu.pe/upt/web/index.php

URP - FAUA. (04 de Abril de 2022). *Universidad Ricardo Palma*. Obtenido de https://www.urp.edu.pe/pregrado/facultad-de-arquitectura/

USMP - FIA. (04 de Abril de 2022). *Universidad de San Martín de Porres*. Obtenido de https://usmp.edu.pe/fia/arquitectura/

USP-FAU. (02 de Mayo de 2022). *Universidad de São Paulo*. Obtenido de https://www.fau.usp.br/pesquisa/laboratorios/

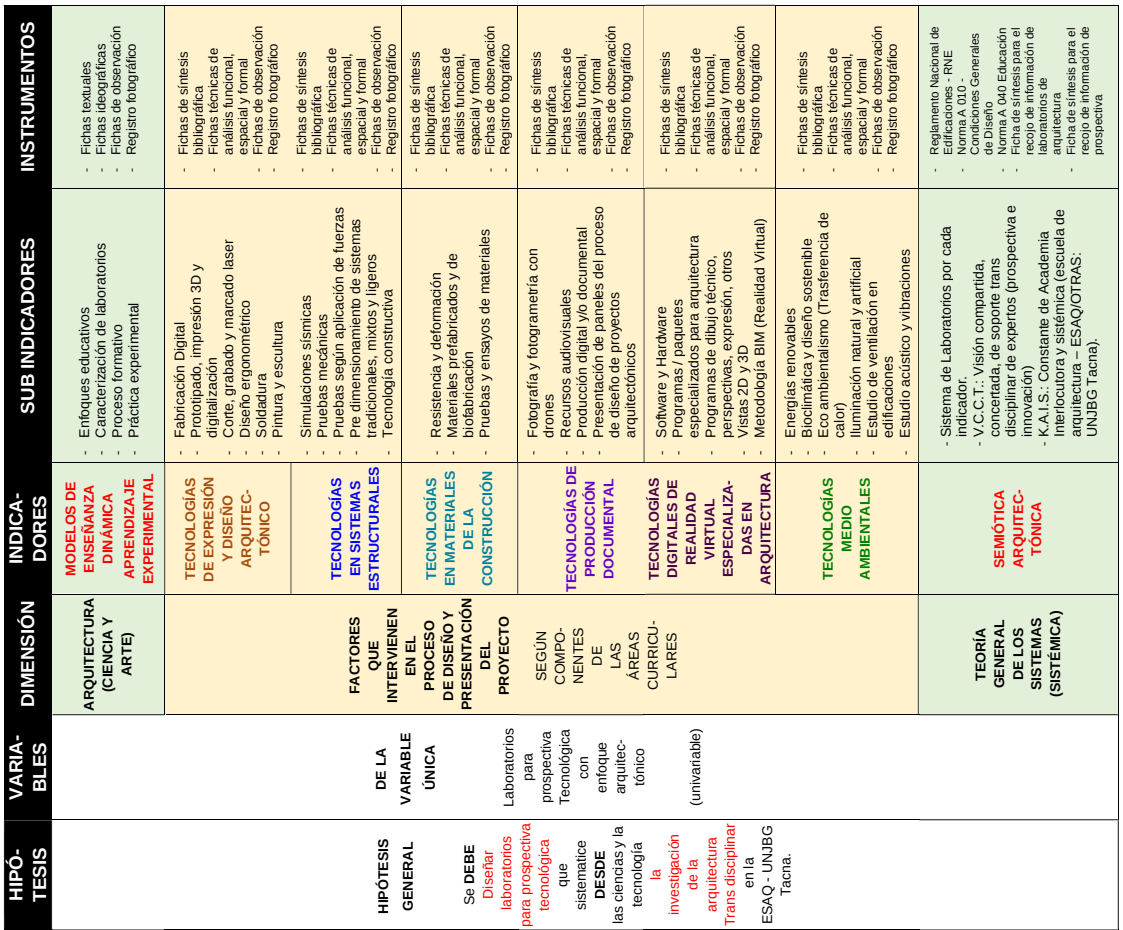
UTP. (04 de Abril de 2022). *Universidad Tecnológica del Perú*. Obtenido de https://www.utp.edu.pe/lima-centro/pregrado/arquitectura/

Yabar, A. (2016). *Los tipos de investigación científica con enfoque sistémico.* [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]: http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3537.

ANEXOS

ANEXO N° 01	Matriz de Consistencia
ANEXO N° 02	Árbol de problemas, objetivos a priori
ANEXO N° 03	Definición histórica y conceptual de Arquitectura
ANEXO N° 04	Definición de Arquitectura Trans
ANEXO N° 05	Esquema de propuesta ARQUIYAJI
ANEXO N° 06	Malla Curricular 2018, Arquitectura - ESAQ
ANEXO N° 07	Áreas curriculares, estudios específicos y generales
ANEXO N° 08	SUNEDU – CBC en infraestructura de laboratorios
ANEXO N° 09	Acciones de prospectiva y vigilancia tecnológica
ANEXO N° 10	Entidades con especialistas en VT- Visión Tecnológica
ANEXO N° 11	Afiche informativo del I Congreso – Prospecta Perú
ANEXO N° 12	Fichas viales (Av. Cusco, Av. Miraflores, Ca. Arica)
ANEXO N° 13	Programación cualitativa
ANEXO N° 14	Programación cuantitativa
ANEXO N° 15	Descripción de los equipos y maquinas según laboratorio
ANEXO N° 16	Vistas en 3D

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA



LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA

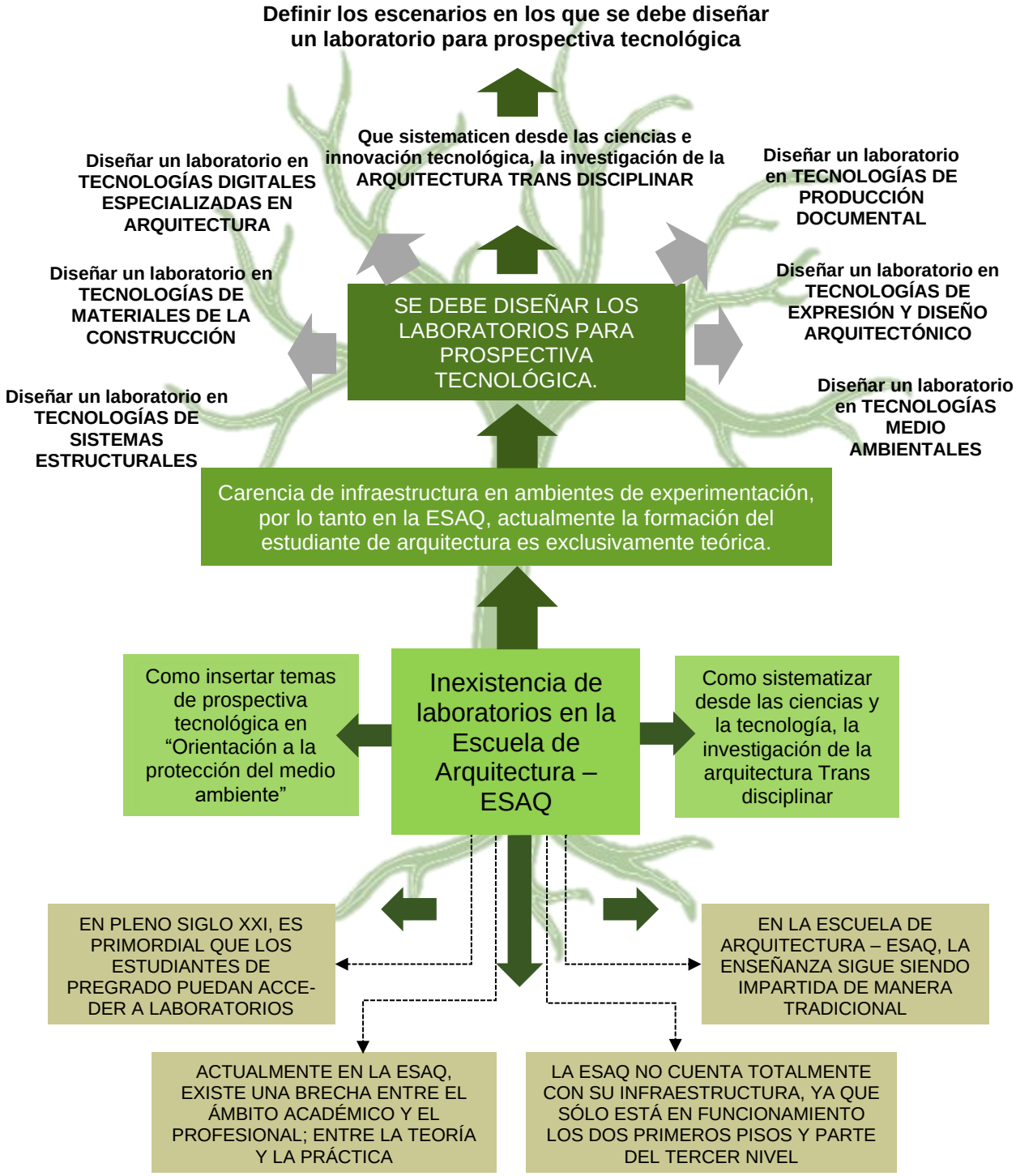
PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓ-TESIS	VARIA-BLES	DIMENSIÓN	INDICA-DORES	SUB INDICADORES	INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL: ¿En qué forma y contenido se debe proponer y proyectar **laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice la investigación de la arquitectura Trans disciplinar** en la Escuela profesional de Arquitectura - ESAQ, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - UNJBG, Tacna? **PROBLEMAS ESPECÍFICOS:** P1: ¿Qué factores intervienen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías para el diseño arquitectónico** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG? P2: ¿Cuáles serían los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías en sistemas estructurales** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG? P3: ¿Cuáles serían los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías en materiales de la construcción** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG? P4: ¿Cómo identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías de producción documental** para la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG? P5: ¿Cómo identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías digitales de realidad virtual especializadas en programas** para la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG? P6: ¿Bajo qué parámetros se debe diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías medio ambientales** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG? P7: ¿Desde qué **niveles y alcances de especialización pueden los laboratorios** para prospectiva tecnológica **académicamente la semiótica arquitectónica** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG?	**OBJETIVO GENERAL:** Proponer un diseño arquitectónico de **laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice la investigación de la arquitectura Trans disciplinar** en la Escuela profesional de Arquitectura - ESAQ, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - UNJBG, Tacna. **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** O1 Establecer los factores que intervienen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías para el diseño arquitectónico** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG. O2: Deslindar los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías en sistemas estructurales** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG. O3: Deslindar los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías en materiales de la construcción** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG. O4: Identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías de producción documental** para la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG. O5: Identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las **tecnologías digitales de realidad virtual especializadas en programas** para la investigación de la arquitectura en la ESAQ -UNJBG. O6: Determinar los parámetros para diseñar un laboratorio, que sistematice las **tecnologías medio ambientales** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ -UNJBG. O7: Especializar en todos los **niveles y alcances que permitan la estructuración y organización de los laboratorios** para prospectiva tecnológica, que **sistematice la semiótica arquitectónica** en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.	**HIPÓTESIS GENERAL** Se **DEBE** Diseñar laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice **DESDE** las ciencias y la tecnología la investigación de la arquitectura Trans disciplinar en la ESAQ - UNJBG Tacna.	**DE LA VARIABLE ÚNICA** Laboratorios para prospectiva Tecnológica con enfoque arquitec-tónico (univariable)	**ARQUITECTURA (CIENCIA Y ARTE)** **FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE DISEÑO Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO** SEGÚN COMPO-NENTES DE LAS ÁREAS CURRICU-LARES **TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS (SISTÉMICA)**	**MODELOS DE ENSEÑANZA DINÁMICA APRENDIZAJE EXPERIMENTAL** **TECNOLOGÍAS DE EXPRESIÓN Y DISEÑO ARQUITEC-TÓNICO** **TECNOLOGÍAS EN SISTEMAS ESTRUCTURALES** **TECNOLOGÍAS EN MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN** **TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN DOCUMENTAL** **TECNOLOGÍAS DIGITALES DE REALIDAD VIRTUAL ESPECIALIZA-DAS EN ARQUITECTURA** **TECNOLOGÍAS MEDIO AMBIENTALES** **SEMIÓTICA ARQUITEC-TÓNICA**	- Enfoques educativos - Caracterización de laboratorios - Proceso formativo - Práctica experimental - Fabricación Digital - Prototipado, impresión 3D y digitalización - Corte, grabado y marcado laser - Diseño ergonométrico - Soldadura - Pintura y escultura - Simulaciones sísmicas - Pruebas mecánicas - Pruebas según aplicación de fuerzas - Pre dimensionamiento de sistemas tradicionales, mixtos y ligeros - Tecnología constructiva - Resistencia y deformación - Materiales prefabricados y de biofabricación - Pruebas y ensayos de materiales - Fotografía y fotogrametría con drones - Recursos audiovisuales - Producción digital y/o documental - Presentación de paneles del proceso de diseño de proyectos arquitectónicos - Software y Hardware - Programas / paquetes especializados para arquitectura - Programas de dibujo técnico, perspectivas, expresión, otros - Vistas 2D y 3D - Metodología BIM (Realidad Virtual) - Energías renovables - Bioclimática y diseño sostenible - Eco ambientalismo (Trasferencia de calor) - Iluminación natural y artificial - Estudio de ventilación en edificaciones - Estudio acústico y vibraciones - Sistema de Laboratorios por cada indicador. - V.C.C.T.: Visión compartida, concertada, de soporte trans disciplinar de expertos (prospectiva e innovación) - K.A.I.S.: Constante de Academia Interlocutora y sistémica (escuela de arquitectura – ESAQ/OTRAS: UNJBG Tacna).	- Fichas textuales - Fichas ideográficas - Fichas de observación - Registro fotográfico - Fichas de síntesis bibliográfica - Fichas técnicas de análisis funcional, espacial y formal - Fichas de observación - Registro fotográfico - Fichas de síntesis bibliográfica - Fichas técnicas de análisis funcional, espacial y formal - Fichas de observación - Registro fotográfico - Fichas de síntesis bibliográfica - Fichas técnicas de análisis funcional, espacial y formal - Fichas de observación - Registro fotográfico - Fichas de síntesis bibliográfica - Fichas técnicas de análisis funcional, espacial y formal - Fichas de observación - Registro fotográfico - Fichas de síntesis bibliográfica - Fichas técnicas de análisis funcional, espacial y formal - Fichas de observación - Registro fotográfico - Fichas de síntesis bibliográfica - Fichas técnicas de análisis funcional, espacial y formal - Fichas de observación - Registro fotográfico - Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE - Norma A 010 - Condiciones Generales de Diseño - Norma A 040 Educación - Ficha de síntesis para el recojo de información de laboratorios de arquitectura - Ficha de síntesis para el recojo de información de prospectiva

Nota: Extractos de investigación científica sobre urbanismo y arquitectura: Cursos de Planeamiento, urbanismo y Talleres IX, X,: J.F.A. YABAR 2003-2018

- CURRÍCULO ESAQ – 2018 – F2-
- Autoría Propia

ANEXO N° 02

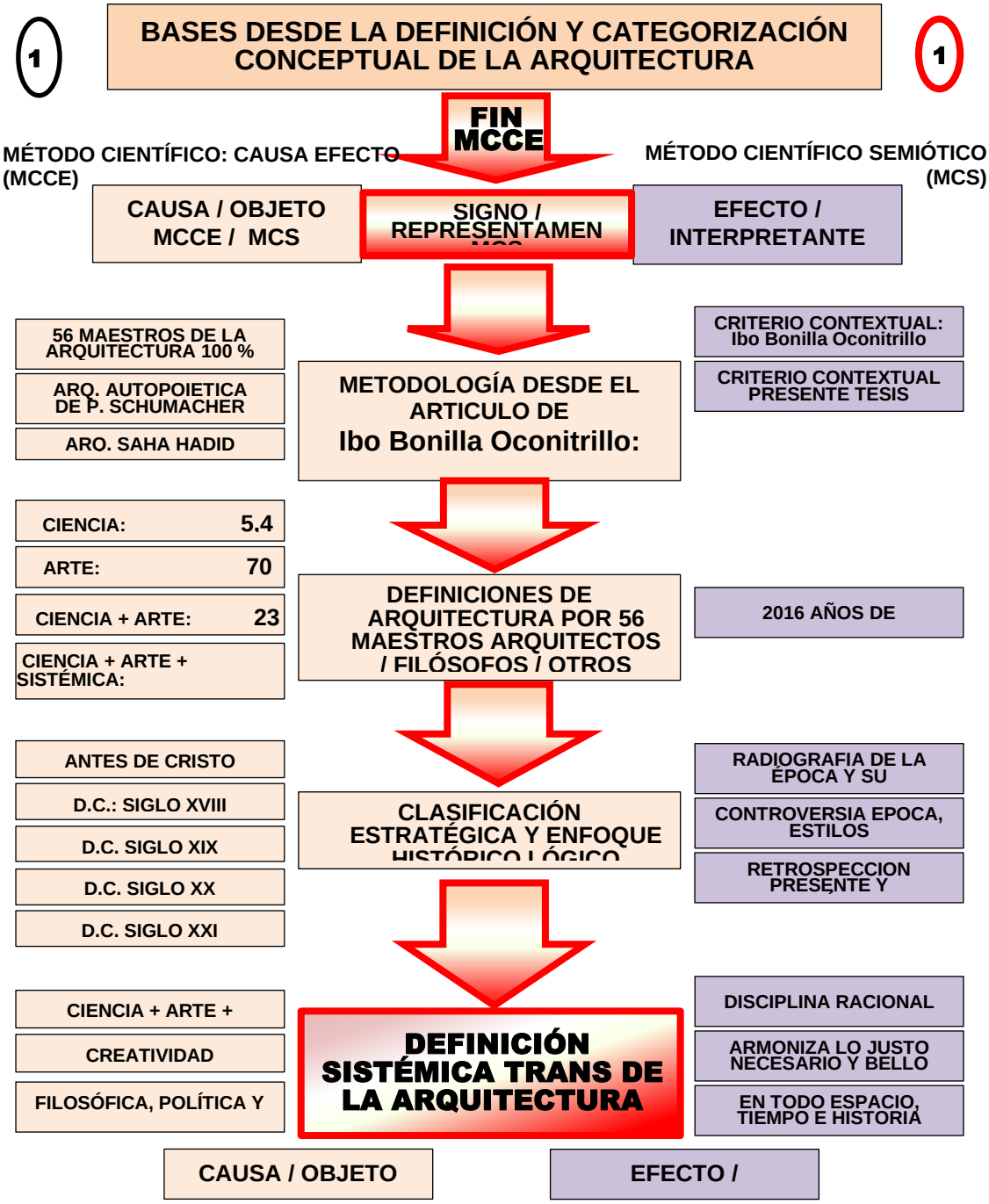
ÁRBOL DE PROBLEMAS, OBJETIVOS A PRIORI



Nota: Elaboración propia

ANEXO N° 03

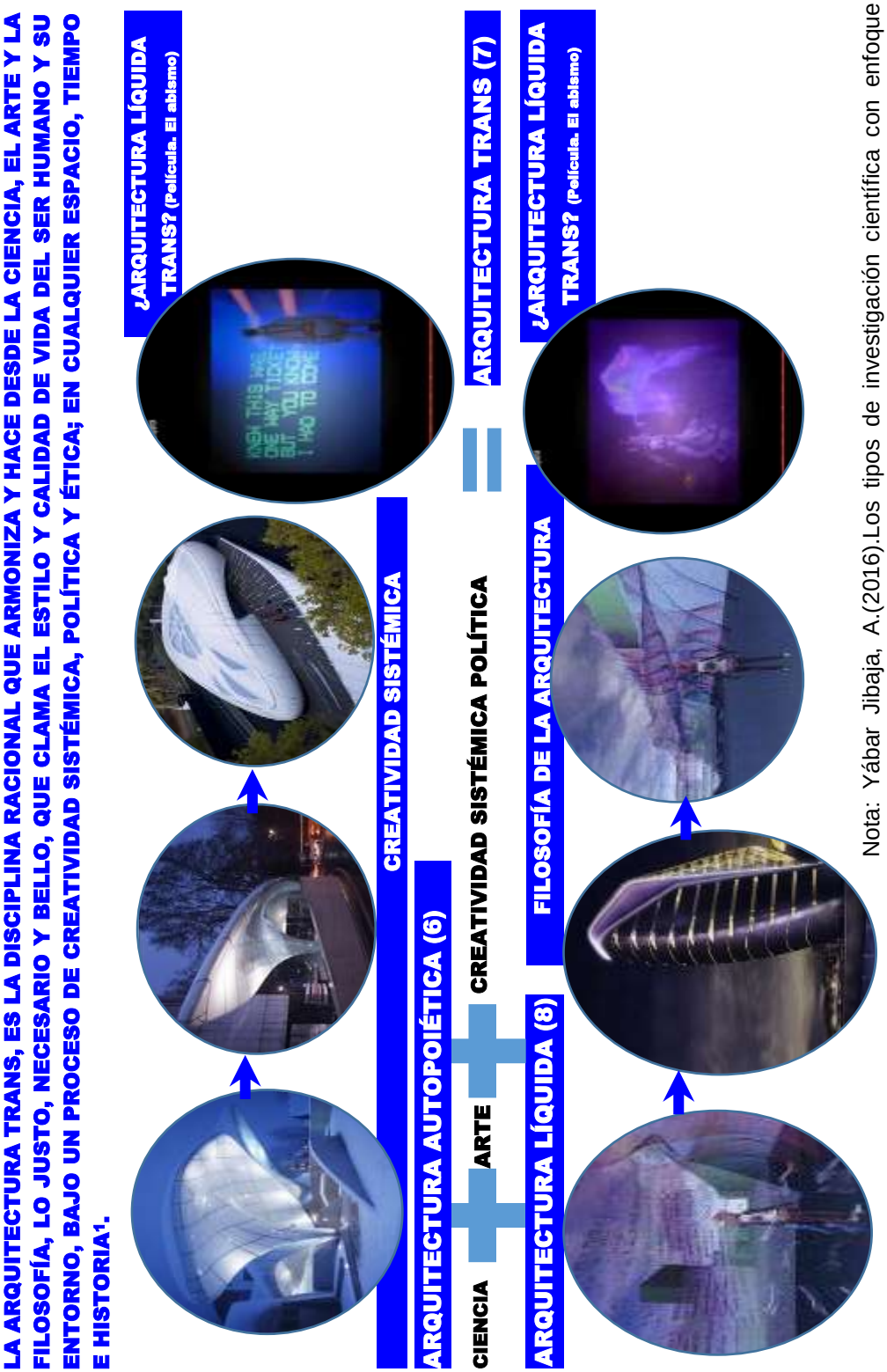
DEFINICIÓN HISTÓRICA Y CONCEPTUAL DE ARQUITECTURA



Nota: Yábar Jibaja, A. (2016).Los tipos de investigación científica con enfoque sistémico, en la metodología científica de la arquitectura. pp.189. (Tesis doctoral). UNJBG, Tacna.

ANEXO N° 04

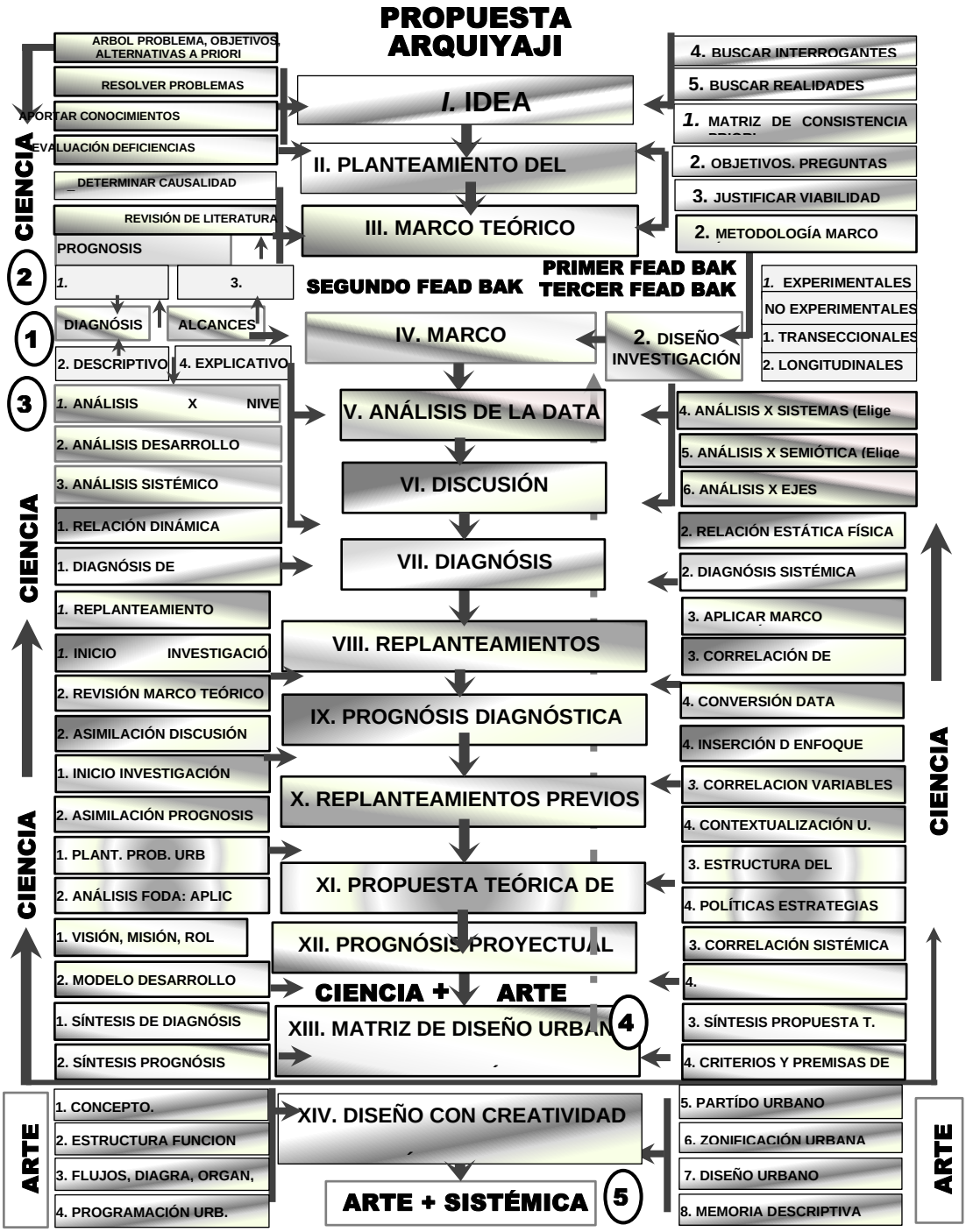
DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA TRANS



Nota: Yábar Jibaja, A.(2016).Los tipos de investigación científica con enfoque sistémico, en la metodología científica de la arquitectura. pp.191.(Tesis doctoral). UNJBG, Tacna.

ANEXO N° 05

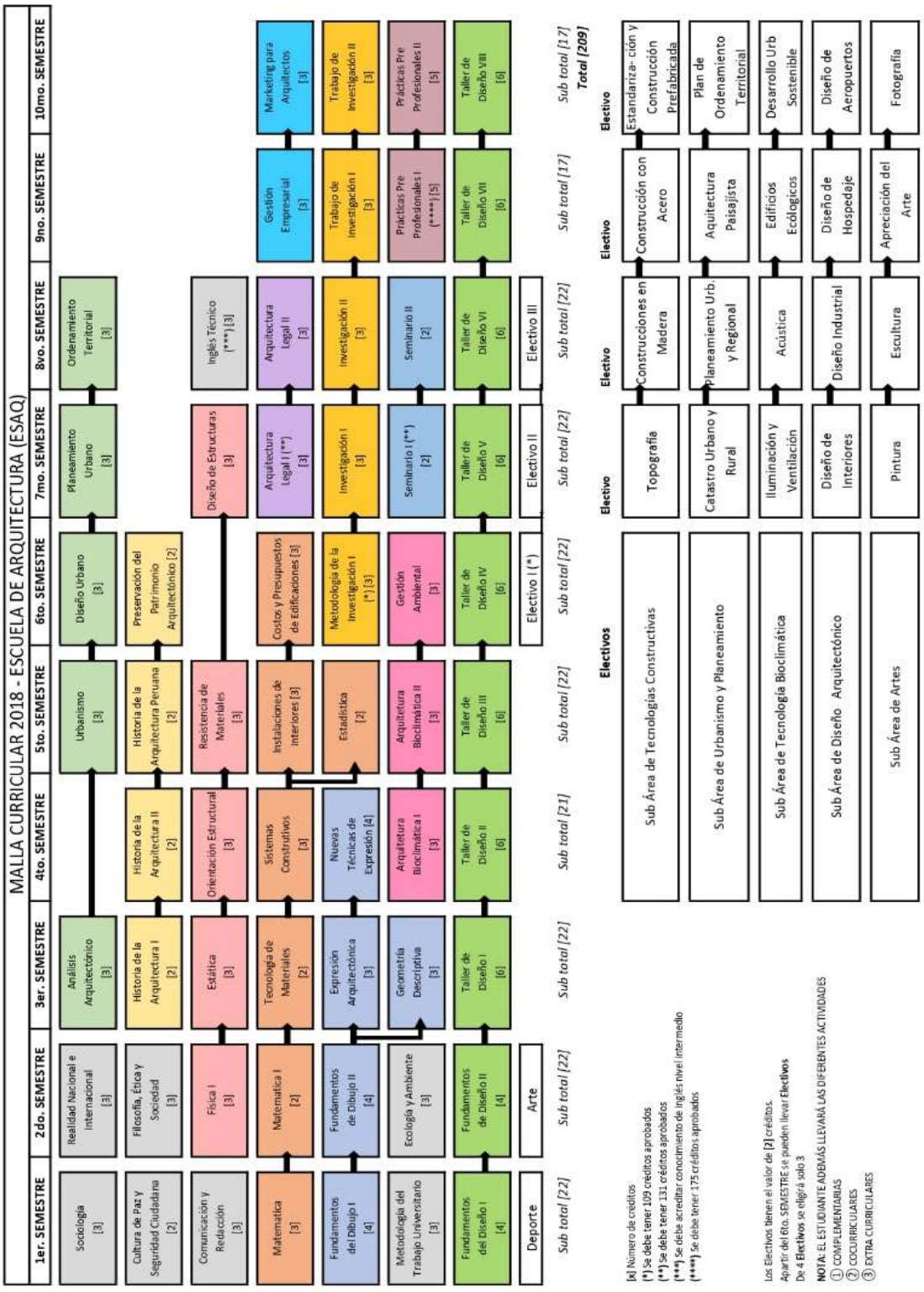
ESQUEMA DE PROPUESTA ARQUIYAJI



Nota: Yábar Jibaja, A.(2016). Los tipos de investigación científica con enfoque sistémico, en la metodología científica de la arquitectura. pp.189. (Tesis doctoral). UNJBG, Tacna.

ANEXO N° 06

MALLA CURRICULAR 2018, ARQUITECTURA – ESAQ



Nota: CURRÍCULO ESAQ – 2018 – F2- aprobada según la RESOLUCION DE FACULTAD N° 567-2017-FIAG-UNJBG).

ANEXO N° 07

ÁREAS CURRICULARES, ESTUDIOS ESPECÍFICOS Y GENERALES

IV. AREAS CURRICULARES

Enmarcados en el nuevo régimen de estudios de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann y que de manera conjunta le dan al estudiante de arquitectura una formación integral.

4.1. COMPONENTES

Con la finalidad de graduar la amplitud y profundidad de los contenidos curriculares en relación con el perfil del egresado, de acuerdo con la afinidad de la formación profesional de arquitecto comprende;

Estudios generales.

Estudios Específicos y de Especialidad.

- Estudios de especialidad. (electivos)
- Estudios específicos.
  - ✓ Tecnologías constructivas.
  - ✓ Urbanismo y Planeamiento.
  - ✓ Tecnologías Bioclimáticas.
  - ✓ Diseño arquitectónico.

Actividades

Áreas

4.2.1.1 Especializados conformado por; Talleres de diseño, Urbanismo y planeamiento, teorías e historias, normativas y de gestión.

4.2.1.2 Tecnológico profesionales; tecnologías de expresión, tecnologías de construcción, tecnologías medioambientales.

6.0 ESTUDIOS EPECIFICOS

Comprende el conjunto de asignaturas que permitan darle al estudiante una formación profesional en determinados campos especializados para el trabajo profesional, sirven de soporte a la estructura principal de la formación del arquitecto.

Los alumnos de acuerdo con su tendencia o preferencia del estudiante, elegirán un grupo de asignaturas como electivas (mínimo 3 cursos de la misma área o rama), es importante mencionar que no podrán cambiar de área una vez elegido un grupo:

EE 6.1 SUB AREA DE TECNOLOGIAS CONSTRUCTIVAS.
EE 6.2 SUB AREA DE URBANISMO Y PLANEAMIENTO.
EE 6.3 SUB AREAS DE TECNOLOGIAS BIOCLIMÁTICA.
EE 6.4 SUB AREA DE DISEÑO ARQUITECTONICO.
EE 6.5 SUB AREAS DE ARTES

Nota: CURRÍCULA ESAQ – 2018 – F2- aprobada según la RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 567-2017-FIAG-UNJBG).

ANEXO N° 08

SUNEDU – CBC EN INFRAESTRUCTURA DE LABORATORIOS

CONDICIONES BÁSICAS DE CALIDAD - CBC (LABORATORIOS)
El proceso de licenciamiento lo dirige el Consejo Nacional de Educación (CNED) y, a través de él, se evalúan las condiciones de calidad correspondientes a los aspectos más importantes de cada Proyecto Institucional: infraestructura, equipamiento, recursos económicos y financieros, recursos para la docencia (BIBLIOTECAS, LABORATORIOS, TALLERES Y EQUIPOS COMPUTACIONALES). **CONDICIÓN III** Infraestructura y equipamiento adecuado al cumplimiento de sus funciones (aulas, bibliotecas, laboratorios, entre otros). El servicio educativo debe prestarse en ambientes que cumplan requisitos mínimos de seguridad, capacidad y equipamiento necesario. La infraestructura de la universidad debe cumplir con la normativa existente. Si bien la educación viene sufriendo una transformación importante gracias al avance tecnológico, parte del servicio educativo se lleva y se seguirá llevando de manera presencial. La universidad debe tener la capacidad de gestionar que todas sus instalaciones cumplan con facilitar la consecución de sus propios fines en relación con el servicio educativo que brindan y su antropometría, que definirá el tipo de ambientes el mobiliario y equipamiento. Los estudiantes de educación superior universitaria deben contar con locales de uso exclusivo, pues los locales destinados a educación básica están diseñados para alumnos de otro grupo etario; en consecuencia, tienen otras características en la dimensión de sus ambientes, equipamiento y mobiliario. De igual manera, los locales destinados al uso de otras modalidades de educación superior comprenden la realización de actividades de acuerdo con sus propias características pedagógicas; por lo tanto, el tipo de ambientes, su dimensión, el mobiliario y el equipamiento que utilizan es diferente
CONDICIONES BÁSICAS DE CALIDAD - CBC (LABORATORIOS)
COMPONENTE: III.4 Seguridad de uso de laboratorios y talleres 19. LA UNIVERSIDAD CUENTA CON UN REGLAMENTO INTERNO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, Y PROTOCOLOS DE SEGURIDAD. Reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo, protocolos de seguridad y planes de seguridad, que incluyan almacenamiento y gestión de sustancias inflamables y/o peligrosas. Para el caso de generación de residuos peligrosos, la universidad deberá presentar contratos vigentes de disposición de residuos sólidos, y líquidos de los laboratorios y talleres. El servicio educativo debe prestarse en ambientes que cumplan requisitos mínimos de seguridad, capacidad y equipamiento necesario. 20. LA UNIVERSIDAD CUENTA CON ESTÁNDARES DE SEGURIDAD PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS LABORATORIOS, SEGÚN CORRESPONDA. Documento que demuestre la existencia de comités de seguridad biológica, química y radiológica, según corresponda, en el que se especifique la relación del personal calificado que lo conforma, suscrito por la autoridad competente de la universidad. 27. LA UNIVERSIDAD CUENTA CON TALLERES Y LABORATORIOS DE ENSEÑANZA PROPIOS, DE CONFORMIDAD CON EL NÚMERO DE ESTUDIANTES, ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROGRAMAS DE ESTUDIO 28. LOS LABORATORIOS DE ENSEÑANZA ESTÁN EQUIPADOS DE ACUERDO CON SU ESPECIALIDAD Formato SUNEDU: El evaluador verificará en campo el equipamiento de sus laboratorios según sus programas académicos.

Nota: Modelo de Licenciamiento y su Implementación en el Sistema Universitario Peruano. 1ra. edición, enero 2016.

ANEXO N° 09

ACCIONES DE PROSPECTIVA Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA

EVENTOS DE PROMOCIÓN DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA - (CONCYTEC)		
N°	**AÑO**	**ACCIÓN**
1	2001	Seminario internacional en el que participaron ONUDI, OPTI y el Programa Brasilero de Prospectiva Tecnológica Industrial.
2	2001	Primer Taller Formativo en Prospectiva Tecnológica, con la colaboración de la Universidad de Lima.
3	2003	Prospecta Perú 2003 - Una visión hacia el futuro
4	2004	Prospecta Perú 2004 - Identificando oportunidades para construir nuestro futuro
5	2005	Prospecta Perú 2005 - Construyendo la competitividad futura de las organizaciones
6	2006	Prospecta Perú 2006 - Estrategias que construyen el futuro
7	2007	Prospecta Perú 2007 - Seminario Taller Internacional de Prospectiva Tecnológica y Decisión Estratégica de los países del Convenio Andrés Bello
8	2008	Prospecta Perú 2008 - Prospectiva e Innovación, Prospectiva y Gobernabilidad, Prospectiva y Gestión de Territorios, Prospectiva y Gestión del Conocimiento, Experiencias Latinoamericanas
9	2009	Prospecta Perú 2009 - Prospectiva para el Diseño de Políticas Públicas, Desarrollo Territorial y Gestión del Patrimonio Cultural.
10	2010	Prospecta Perú 2010 - Prospectiva para la Innovación, Prospectiva para el Desarrollo Sostenible y Prospectiva para la Integración Latinoamericana
11	2011	Prospecta Perú 2011 - Prospectiva para el desarrollo sostenible
12	2012	Prospecta Perú 2012 - Prospectiva para el Desarrollo Sostenible
13	2013	Prospecta Perú 2013 organizado por CEPLAN
ESTUDIOS - (CONCYTEC)		
1	2004	El CONCYTEC en apoyo al Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS) desarrolla el "Estudio de Prospectiva de la Alpaca".
2	2005	El CONCYTEC, con el apoyo de la PUCP, elabora la "Guía práctica de prospectiva regional para el Perú", adaptada del documento final del Proyecto FOREN (Foresight for Regional Development Research). La versión para Perú la autorizó la Oficina de Publicaciones de la Comisión Europea.
3	2007	El CONCYTEC apoya la realización del taller Delphi del estudio "El futuro de la Innovación Tecnológica Agraria en el Perú", desarrollado por FPRI, COSUDE, INCAGRO y ETHOS

Nota: https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/libro_prospectiva_oct.pdf

ANEXO N° 10

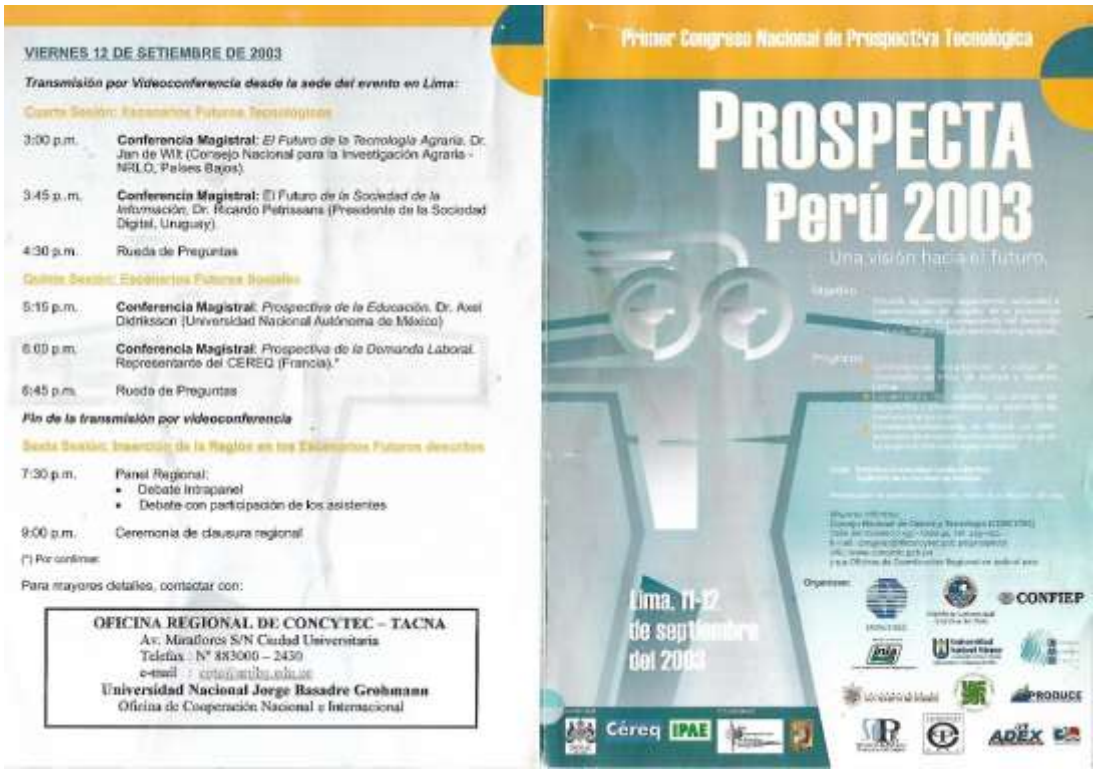
ENTIDADES CON ESPECIALISTAS EN VT- VISIÓN TECNOLÓGICA

N	INSTIT.	CARGO	DESCRIPCIÓN
1	UNMSM	Catedrático	(Organizó un curso de VT en la PUCP)
2	Inst. Peruano Eng nuclear	Especialista de la división de reactores nucleares	Tiene publicaciones sobre VT.
3	PUCP	Catedrático	Profesor de curso de VT
4	IALE Tecnología	Especialista	Proveedor de servicios tecnológicos Chile con representación en Perú
5	ITP	Especialista oficina de vigilancia tecnológica	Implementó una oficina de VT en el ITP, con certificación de AENOR
6	INIA	observatorio y vigilancia tecnológica	Trabaja la implementación de una oficina de VT. No tiene productos de VT
7	UNMSM	Docente de la Facultad de Química e Ingeniería	Elaboró boletín de VT en Maca
8	UNMSM	Analista de vigilancia tec.	Elaboró boletín de VT para la UNMSM
9	ITP	Especialista	Elabora boletín de VT
10	ITP	Especialista	Realizó un ejercicio de VT
11	CEFRA	Especialista	Realizó un ejercicio de VT - empresa
12	INIA	Especialista	Realizó un ejercicio de VT
13	INIA	Especialista	Realizó un ejercicio de VT
14	INIA	Especialista	Realizó un ejercicio de VT
15	INS	Especialista	Elabora boletín de VT
16	INS	Especialista	Realizó un ejercicio de VT
17	CONCYTEC	Especialista en prospectiva	Coordina programa de posgrado, reconocido experto en prospectiva
18	CIP	Especialista en prospectiva	Realizó un ejercicio Perú al 2040
19	Universid.	Especialista en prospectiva	Docente y ponente de prospectiva

Nota: https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/libro_prospectiva_

ANEXO N° 11

AFICHE INFORMATIVO DEL I CONGRESO – PROSPECTA PERÚ



VIERNES 12 DE SETIEMBRE DE 2003

Transmisión por Videoconferencia desde la sede del evento en Lima:

Cuarta Sesión: Escenarios Futuros Tecnológicos

3:00 p.m. **Conferencia Magistral:** *El Futuro de la Tecnología Agraria*. Dr. Jan de Wit (Consejo Nacional para la Investigación Agraria - NRLO, Países Bajos).

3:45 p.m. **Conferencia Magistral:** *El Futuro de la Sociedad de la Información*. Dr. Ricardo Petrissans (Presidente de la Sociedad Digital, Uruguay)

4:30 p.m. Rueda de Preguntas

Quinta Sesión: Escenarios Futuros Sociales

5:15 p.m. **Conferencia Magistral:** *Prospectiva de la Educación*. Dr. Axel Didriksson (Universidad Nacional Autónoma de México)

6:00 p.m. **Conferencia Magistral:** *Prospectiva de la Demanda Laboral*. Representante del CEREQ (Francia).*

6:45 p.m. Rueda de Preguntas

Fin de la transmisión por videoconferencia

Sexta Sesión: Inserción de la Región en los Escenarios Futuros descritos

7:30 p.m. Panel Regional:
- Debate intrapanel
- Debate con participación de los asistentes

9:00 p.m. Ceremonia de clausura regional

(*) Por confirmar.

Para mayores detalles, contactar con:

OFICINA REGIONAL DE CONCYTEC – TACNA
Av. Miraflores S/N Ciudad Universitaria
Telefax : N° 883000 – 2430
e-mail : cytec@tilsa.edu.pe
Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
Oficina de Cooperación Nacional e Internacional

Primer Congreso Nacional de Prospectiva Tecnológica

PROSPECTA Perú 2003

Una visión hacia el futuro

Lima, 11-12 de septiembre del 2003

Organizan: CONCYTEC, CONFIEP, Cereq, IPAE, PRODUCE, ADEX



PROSPECTA PERU 2003
I Congreso Nacional de Prospectiva Tecnológica

El Comité Organizador del Primer Congreso Nacional de Prospectiva Tecnológica tiene el agrado de invitar a usted a participar en este encuentro que se celebrará los días 11 y 12 de setiembre de 2003, y que será transmitido por videoconferencia a las regiones del país.

La Prospectiva Tecnológica se ha convertido en una herramienta indispensable para el planeamiento del desarrollo de países, regiones, ciudades, empresas y organizaciones no lucrativas, en una época de cambios dramáticos como la presente.

Si bien la Prospectiva Tecnológica es una disciplina nueva en el Perú, en el mundo se viene empleando desde hace más de 50 años, y no existe país desarrollado ni empresa multinacional que no la use en sus procesos de planeamiento.

La raíz del éxito de la Prospectiva Tecnológica radica en que nos permite identificar escenarios sociales, económicos, científicos y tecnológicos futuros, cuyo conocimiento anticipado nos ayudará a diseñar y ejecutar planes y estrategias consistentes para aprovechar las oportunidades que esos escenarios presentarán.

Todas las Regiones del Perú cuentan con un extraordinario potencial de desarrollo, potencial que debe hacerse realidad si todos contribuimos a la formulación de planes de desarrollo consistentes con los cambios que la humanidad producirá en los próximos años.

Ha llegado la hora de construir el mejor futuro para las regiones y el país en su conjunto. La Prospectiva Tecnológica contribuirá a cumplir esa meta.

Benjamín Marticorena Castillo
Presidente del CONCYTEC
Presidente del Comité Organizador

PROGRAMA DEL EVENTO

JUEVES 11 DE SETIEMBRE DE 2003

2:30 p.m. Ceremonia de inauguración regional

Transmisión por Videoconferencia desde la sede del evento en Lima:

3:00 p.m. Ceremonia de inauguración del Congreso

Primera Sesión: Prospectiva y Planeamiento

3:30 p.m. **Conferencia Magistral:** *La Prospectiva en la formulación de políticas públicas y empresariales*. Dr. Michael Keenan (Universidad de Manchester, Reino Unido).

4:15 p.m. **Conferencia Magistral:** *La Prospectiva en el Desarrollo Regional*. Dra. Fabiana Scapolo (Instituto de Estudios de Prospectiva Tecnológica, Unión Europea)

5:00 p.m. Rueda de Preguntas

Segunda Sesión: Prospectiva en Latinoamérica

5:45 p.m. **Conferencia Magistral:** *La Experiencia Prospectiva de Colombia y Venezuela*. Dr. Francisco Mojica (Convenio Andrés Bello).

6:30 p.m. **Conferencia Magistral:** *Brasil y el planeamiento de cadenas productivas*. Dr. Carlos Manceil Criado (Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica, Brasil)

7:15 p.m. Rueda de Preguntas

Fin de la transmisión por videoconferencia

Tercera Sesión: La Prospectiva como Herramienta del Desarrollo Regional

8:00 p.m. Panel Regional
- Debate intrapanel
- Debate con participación de los asistentes

Nota: Fotografía del afiche de invitación de Prospecta Perú 2003

ANEXO N° 12

FICHAS VIALES (AV. CUSCO, AV. MIRAFLORES)



Avenida Cusco: Ingreso secundario a la sede UNJBG (Los granados)



Avenida Miraflores: Ingreso principal a la sede UNJBG (Los Granados)

Nota: Elaboración propia

ANEXO N° 13 PROGRAMACIÓN CUALITATIVA

PROGRAMA CUANTITATIVO - ARQUITECTÓNICO								
ESP. ARQUIT.		DESCRIPCIÓN	N° USUAR	N° AMBT.	ÁREAS (m2)			SUB TOTAL
ZONA	SUB ZONA	AMBIENTE			ÁREA DEL AMB.	ÁREA PARCIAL	30% CIR-CULA-CIÓN	
ZONA DE RECPCIÓN - ACCESO	ÁREA RECEPTIVA	Ingreso principal	12	1	25.00	25.00	7.50	507.00
		Ingreso secundario	10	1	20.00	20.00	6.00	
		Ingreso alterno	8	1	15.00	15.00	4.50	
		Área receptiva externa	10	3	20.00	60.00	18.00	
		Vestíbulo niveles	15	9	30.00	270.00	81.00	
	ÁREA CONEXIÓN	Pasillo - circulación interna (corredor)	80	3	150.00	450.00	135.00	678.60
		Caja de escalera		3	20.00	60.00	18.00	
		Ascensor	4	1	4.00	4.00	1.20	
		Montacarga, elev.	1	1	8.00	8.00	2.40	
ZONA SOCIAL	ÁREAS COMUNES	Estar - descanso para estudiantes	4	8	5.00	40.00	12.00	403.00
		Salón trabajo grupal activo	16	1	70.00	70.00	21.00	
		Área de descanso externo	60	1	200.00	200.00	60.00	
	ÁREA DE DIFUSIÓN Y EXPOSICIÓN	Área de paneles informat.	8	1	15.00	15.00	4.50	328.90
		Salón Multipropósito	80	1	160.00	160.00	48.00	
		Depósito / Almacén	2	1	9.00	9.00	2.70	
		Cuarto de control	2	1	9.00	9.00	2.70	
		Área de exibición	30	1	60.00	60.00	18.00	
ZONA ADMINIST.	APOYO ADMINIS-TRATIVO	Sala espera + secretaria	10	1	30.00	30.00	9.00	150.80
		Jefatura departamento	5	1	15.00	15.00	4.50	
		Sala reuniones+archivo	13	1	39.00	39.00	11.70	
		Área de terraza	8	1	32.00	32.00	9.60	
ZONA DE EXPERIMENTACIÓN	LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL (FABLAB)	Hall / pasillo interno	12	2	36.00	72.00	21.60	577.20
		Vestidores de damas	1	2	3.00	6.00	1.80	
		Vestidores de varones	1	2	3.00	6.00	1.80	
		Cuarto Material / Herrami-enta montaje ensamblaje	4	4	3.00	12.00	3.60	
		Depósito-Cuarto limpieza	2	2	3.00	6.00	1.80	
		Área de demostración, (investigación y formación)	16	2	32.00	64.00	19.20	
		Gabinete de laboratorio	2	1	6.00	6.00	1.80	
		Sección prototipado, impre-sión 3D y digitalización	6	1	30.00	30.00	9.00	
		Sección prototipado, corte grabado y marcado laser	4	1	20.00	20.00	6.00	
		Sección de fabricación digital(Máquinas pesadas)	16	1	80.00	80.00	24.00	
		Área Técnica (Jefatura)	3	1	12.00	12.00	3.60	
		SecC. pintura y escultura	6	1	30.00	30.00	9.00	
		Sección de soldadura	4	1	20.00	20.00	6.00	
		Sección fabricación digital manual(Máquinas ligeras)	16	1	80.00	80.00	24.00	
		Área exterior	10	1	40.00	40.00	12.00	52.00

ZONA DE EXPERIMENTACIÓN	LABORATORIO DE ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y PROCESOS (ESTRUCLAB)	Hall / pasillo interno	10	1	30.00	30.00	9.00	318.50
		Vestidores de damas	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Vestidores de varones	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Área Técnica (Jefatura)	3	1	12.00	12.00	3.60	
		Área de demostración, (investigación y formación)	16	1	32.00	32.00	9.60	
		Sección de estudio de simulaciones sísmicas	6	1	30.00	30.00	9.00	
		Área de estudios de pruebas mecánicas	4	1	20.00	20.00	6.00	
		Sección de estructuras mixtas, ligeras y sistemas tradicionales	16	1	80.00	80.00	24.00	
		Área de máquinas	3	1	15.00	15.00	4.50	
		Área de estudios de pruebas, según aplicación de fuerzas	4	1	20.00	20.00	6.00	
		Área exterior	10	1	40.00	40.00	12.00	52.00
	LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (MACLAB)	Hall / pasillo interno	10	1	30.00	30.00	9.00	299.00
		Vestidores de damas	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Vestidores de varones	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Área Técnica (Jefatura)	3	1	12.00	12.00	3.60	
		Área de demostración, (formación e investigación)	16	1	32.00	32.00	9.60	
		Sección de resistencia y deformación de materiales	8	1	40.00	40.00	12.00	
		Sección de pruebas y ensayos de materiales	6	1	30.00	30.00	9.00	
		Sección de innovación, materiales prefabricados y de biofabricación	16	1	80.00	80.00	24.00	
	LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DO- CUMENTAL Y FOTOGRAFÍA (PROFLAB)	Hall / pasillo interno	10	1	30.00	30.00	9.00	319.80
		Vestidores de damas	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Vestidores de varones	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Jefatura área de coodinacion	3	1	12.00	12.00	3.60	
		Área de demostración, (investigación y formación)	16	1	32.00	32.00	9.60	
		Almacén y depósito	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Cuarto de materiales	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Sección de fotografía	6	1	30.00	30.00	9.00	
		Área de revelado	2	1	6.00	6.00	1.80	
		Sec.de producción digital, documental y graficación	16	1	52.00	52.00	15.60	
		Sección de prototipos gráficos	16	1	52.00	52.00	15.60	
		Área de máquinas	4	1	20.00	20.00	6.00	

ZONA DE EXPERIMENTACIÓN	LABORATORIO DE MEDIOS DIGITALES (MEDIALAB)	Hall / pasillo interno	8	1	8.00	8.00	2.40	165.10
		Área de aplicación de la realidad aumentada	3	1	6.00	6.00	1.80	
		Sala (Simulación virtual y modelación espacial)	32	1	80.00	80.00	24.00	
		Almacén y depósito	4	1	12.00	12.00	3.60	
		Área de ploteos, impresión de planos	7	1	21.00	21.00	6.30	
	LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD (MEASLAB)	Hall / pasillo interno	10	1	30.00	30.00	9.00	369.20
		Vestidores de damas	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Vestidores de varones	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Área Técnica (Jefatura)	3	1	12.00	12.00	3.60	
		Gabinete de laboratorio	2	1	6.00	6.00	1.80	
		Depósito	1	1	5.00	5.00	1.50	
		Cuarto de herramientas	1	1	3.00	3.00	0.90	
		Área de demostración, Salón multiclase	16	1	32.00	32.00	9.60	
		Sec. Estudio transferencia de calor de materiales	4	1	20.00	20.00	6.00	
		Sec. Energía renovables para const. Eco amigables	8	1	40.00	40.00	12.00	
		Sec.Estudios bioclimáticos y diseño sostenible+cámara	8	1	40.00	40.00	12.00	
		Sec.Estudio iluminación natural y artificial + cámara de cielo artificial	6	1	30.00	30.00	9.00	
		Sec. de estudio de ventilación en edificaciones	6	1	30.00	30.00	9.00	
		Cuarto de control acústico	2	1	6.00	6.00	1.80	
		Camára anecoica	2	1	12.00	12.00	3.60	
		Camára reverberante	2	1	12.00	12.00	3.60	
ZONA SERVICIOS GENERALES	ASEO HIGIENE	Batería (SS.HH. Damas)	4	4	15.00	60.00	18.00	179.40
		Bateria (SSHH Varones)	4	4	15.00	60.00	18.00	
		SS.HH. Discapacitados	1	4	4.50	18.00	5.40	
	ÁREA DE MÁ-QUINAS	Cuarto máquinas elevador	1	1	5.00	5.00	1.50	78.00
		Cuarto grupo electrógeno	2	1	15.00	15.00	4.50	
		Tanque cisterna + emerg.	3	1	40.00	40.00	12.00	
	ÁREA ALMACÉN	Almacén general equipos	4	4	35.00	140.00	42.00	201.50
		Depósito de materiales	4	1	4.00	4.00	1.20	
		Área de personal	1	1	7.00	7.00	2.10	
		Cuarto de limpieza	1	1	4.00	4.00	1.20	
	AZO- TEA	Tanque elevd+C.maniobra	1	1	3.00	3.00	0.90	15.60
		Cuarto máquinas ascensor	1	1	6.00	6.00	1.80	
		Depósito / Cuarto herramt.	2	1	3.00	3.00	0.90	

ZONA ECO - ENERGÉTICA	APROVECHAMIENTO ECOAMIGABLE	Área muro verde,sist. Vert.		4	2.00	8.00	2.40	172.90
		Área de ubicación de los paneles fotovoltaicos y solares (sobre cobertura)		1	75.00	75.00	22.50	
		Área de Regulación de prueba (solar-fotovolt.)	3	1	50.00	50.00	15.00	
		Generador de elect. de los paneles fotovoltaicos (1°NI)	2	1	12.00	12.00	3.60	31.20
		Cuarto grupo electróg.(1°NI)	2	1	12.00	12.00	3.60	
ZONA ÁREA VERDE	ORNA-MENTAL	Área verde interna,(Plantas xerófilas)		1	16.00	16.00	4.80	20.80
		Área verde ext. (Árboles de sombra - arbustos)		1	360.00	360.00	108.00	468.00
	RECUPE-RACIÓN	Área de restauración Vegetal existente en el terreno (Floral, Frutal y Medicinal)	10	1	130.00	130.00	39.00	169.00
TOTAL						**5557.50**		

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN DE ÁREAS					
	ZONA		SUBTOTAL TECHADA (m2)	SUBTOTAL EXTERIOR (m2)	ÁREA PARCIAL (m2)
1	ZONA RECEP. ACCESO	RECEPCIÓN - CONEXIÓN	1185.60		1185.60
2	ZONA SOCIAL	DIFUSIÓN - EXPOSICIÓN	328.90		731.90
		ÁREAS COMUNES DE TRABAJO	403.00		
3	ZONA ADMINIST.	ÁREA DE OFICINAS	150.80		150.80
4	ZONA DE EXPERIMENTACIÓN	FABLAB	577.20	52.00	2152.80
		ESTRUCLAB	318.50	52.00	
		MACLAB	299.00		
		PROFLAB	319.80		
		MEDIALAB	165.10		
		MEASLAB	369.20		
5	ZONA DE SERVICIOS GENERALES	BATERIA DE BAÑOS	179.40		474.50
		SÓTANO (MÁQUINAS)	279.50		
		ÁREA COMPLEMENT.	15.60		
6	ZONA ENERGÉTICA	ÁREA ECO AMIGABLE	31.20	172.90	204.10
7	ZONA ÁREA VERDE	ÁREA ORNAMENTAL	20.80	468.00	657.80
		ÁREA RECUPERACIÓN		169.00	
(PROPUESTA) ÁREA TOTAL			4643.60	913.90	5557.50
(PROPUESTA) ÁREA TOTAL (CIRCULACIÓN Y ÁREA CONSTRUIDA)				**5557.50**	
ÁREA DEL TERRENO (m2)				**2813.37**	

Nota: Elaboración propia

ANEXO N° 14 PROGRAMACIÓN CUANTITATIVA

PROGRAMA CUALITATIVO					
ZONA	SUB ZONA	ÁREAS FUNCIONALES (AMBIENTES)	ACTIVIDAD	TIPO DE MOBILIARIO POR AMBIENTE	CARACTE-RÍSTICAS Y/O R.NE.
ZONA RECEP. - ACCESO	ÁREA RECEPTIVA	Ingresos	Recibir personas	Sin mobiliario	RNE A.040 (Art.17). Las escaleras deben contemplar un espacio previo que la separe de la circulación no menor a 1.20 m
		Área receptiva externa	Estancia, esperar	Cartelera infromativa, clasificador	
		Vestíbulo	Recepción, organizar esp.	Sin mobiliario	
	CONE-XIÓN	Pasillo-circulación interna	Desplazamiento horizontal	Estares de espera	
		Caja de escalera	Comunicar niveles vertical	Sin mobiliario	
		Ascensor	Comunicar los niveles	Sin mobiliario	
		Montacarga-Elevador	Transporte de equipos	Sin mobiliario	
ZONA SOCIAL	ÁREA CO-MUNES	Estar-descanso del estud.	Espera, antes ingreso LABS	Sofá modular sin respaldo	Espacio con amueblamiento permita cambiar el ambiente de estudios a uno más relajado
		Área de trabajo grupal activo	Área activa de trabajo	Mesa de forma irregular, sillas, Mesa triangular,Mesa para laptop	
		Área de descanso externo	Ocio para imaginar y crear	Silla y mesa circular de madera	
	ÁREA DE DIFUSIÓN Y EXPOSICIÓN	Área de paneles informat.	Informar y facilitar datos	Bastidor de acero, y paneles	Zona de exposición permanente de los trabajos seleccionados de las diferentes materias de la carrera
		Salón principal Multipro-pósito	Participar de charlas (explicar, observar), exponer trabajos academicos	Sillas apilables, mesas y caballetes de exposición, estantes, equipos audivisuales	
		Depósito / Almacén	Guardar instrumento de exp.	Estantes de guardado	
		Cuarto de control	Manipulación del sonido	Equipo de acústica y monitoreo	
		Área de exibición	Exposición de modelos 3D, maquetas	Muebles de exposicion, mesones individuales	
ZONA ADMINISTRATIVA	APOYO ADMINISTRATIVO	Sala de espera	Descanso y espera para la atención	Sillones, sillas, mesa de centro, vitrina de anuncio, carterlera informativa	RNE A.040 (Art.9.1) La altura libre mínima de los ambientes no debe ser menor a 2.50 m, desde el nivel del piso terminado hasta la parte inferior del techo (cielo raso, falso cielo, o cobertura)
		Secretaria	Dialogar, recepción de documentos, informar	Escritorio, sillas, armarios, archivador	
		Jefatura de departamento	Administrar, coordinar activ.	Escritorio gen., archivos, sillas.	
		Sala de reuniones + archivo	Dialogo, exponer, coordinar actividades administrativas	Mesa de juntas, sillas, equipo de proyección multimedia	RNE A.040 (Art.13.2) Considerar los índices de ocupación según normativa y tipo de servicio educativo, para oficinas 9.5 m²
		Área de terraza	Descanso, relajo de trabaj.	Sin mobiliario / integracion visual	
ZONA DE EXPERIMENTACIÓN	LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL (FABLAB)	Hall , pasillo interno	Distribuir los espacios	Sin mobiliario	Según el RNE A.040 (Art.16.1) Las puertas deben tener un ancho mínimo de vano de 1.00 m, Abrirse en el sentido de la evacuación, con un gironde 180°, que permita visualizar el interior del amb.
		Vestidores	Colocar indumentaria adecuada para practicas	Estantes de guardado, armarios, Lockers métalicos	
		Cuarto de materiales	Guardado de materiales e instrumentos	Armarios, estantes, credenzas, anaqueles, vitrinas	
		Cuarto herramientas, montaje y ensamblaje	Mantenimiento, calibración, limpieza de las máquinas	Estanterías, armario, sillas y mesón de trabajo	
		Almacén y depósito	Almacenar materiales	Estanterías	
		Cuarto de limpieza	Guardado de utiles de aseo	Estantes,(kit limpieza), armario	
		Área de demostración, (investigación,formación)	Explicar la idealización de la práctica constructiva	Mesas de trabajo, vitrinas, estanterías, Pizarra vitrificada	
		Gabinete de laboratorio	Estudios y procesos que requieren los equipos	Armario, computador, mesa de trabajo, sillas, vitrinas, repisa	RNE A.040 (Art.14) Los vidrios deben ser de seguridad: Norma Técnica E.040
		Sección de modelado y prototipado (impresión 3D)	Contrucción de modelos digitales tridimensionales, fabricar y combinar material	Impresora 3D (Ultimaker,Ultimaker Extended, Ultimaker Original), Impresora 3D Filamento, Escaner	
		Sección de modelado y prototipado (corte, grabado y marcado laser)	Separación de piezas, sus-tracción,adición,abrasión y manipulación de materiales	Cortadora de cama plana CNC, Plotter de corte simple, Cortador de vinilo, cortadora grabadora	
		Sección de fabricación digital (Área de máquinas PESADAS)	Promover cultura maker = Hágalo usted mismo Fresar CNC 2D-ED, Termoformado	Fresadoras,Termoformadora,Roto moldeadora,Ruteadora(centro me-canizado),Router,Brazo digitalizad	La FABLAB: Destinada a que los estudiantes, académicos e investigadores, desarrollen una relación directa con la fabricación por medio de la ejecución de prototipos en diferentes escalas y materiales
		Área Técnica (Jefatura)	Coordinar actividades y horarios de laboratorio	Escritorio, armario, silla, sillón modular, computador	
		Sección de pintura y escultura	Pintar y terminar modelos , tallar, acabados y esculpir	Cabina de pintura, soplador termico, copiadora y talla de escultura, CNC	
		Sección de soldadura	Prensado,doblado,laminado, soldado, planchar, amoldar,	Laminadora, dobladora, eq. multifuncional, radial amoladora, estacion de soldadura	
		Sección de fabricación digital - manual (Área de equipos LIGEROS)	Perfilado 2D, Cajeado 2D, grabado,rotulado,lijar,alisar, debastado, cortar perforar	Sierras (marqueteria, cinta, etc), torno para madera, taladro de columna, lijadoras, cepilladoras	
		Área exterior	Secar, lavado, barnizado	Mesón de lavabo	

ZONA DE EXPERIMENTACIÓN	LABORATORIO DE ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y PROCESOS (ESTRUCLAB)	Hall / pasillo interno	Organizar espacio de trabajo	Sin mobiliario	Según el RNE A.040. Capítulo III (Art.16.3) Las puertas deben abrir hacia afuera sin interrumpir el tránsito en los pasadizos
		Vestidores de damas	Vestir indumentaria para el trabajo de laboratorio	Estantes de guardado, armarios, Lockers métalicos	
		Área Técnica (Jefatura)	Coordinar actividades y horarios de laboratorio	Escritorio, armario, silla, sillón modular, computador	
		Área de demostración, (investigación formación)	Capacitación, explicar, instruir, enseñar, dialogar	Mesas de trabajo, vitrinas, estanterías, Pizarra vitrificada	
		Área de estudio de simulaciones sísmicas	Simular movimientos sísmicos en modelos estructurales a escala	Mesa vibratoria, Pórtico de carga, calibrador, Actuador del simulador de sismos	Instrumentos: Cámara para gra-bar movimiento
		Área de estudios de pruebas mecánicas	Vibraciones y análisis modal de estructuras	Máquina de flexión universal, Instrumento de medición	Función: Estudio del comportamiento de las estructuras como un conjunto
		Sección de estructuras mixtas, ligeras y sistemas tradicionales	Cálculo de estructuras singulares, Análisis sobre estructuras mixtas, cubiertas, mediciones	Acelerómetros, Osciloscopio y oscilógrafo, Sensores de desplazamiento, Controladores, Equipo de ultrasonidos.	
		Área de máquinas	Estudios de pruebas mecánicas no destructivas	Máquina de flexión universal, Tracción, y de comprensión	RNE: Las apertura de las puertas deben ser del mismo sentido de la evacuación de emergencia
		Área estudios:pruebas, según aplicación fuerzas	Vibraciones y análisis modal de estructuras	Marco de carga ensayo estático y dinámicos a escala real	
		Área exterior	Secado, lavado	Mesón de lavabo	
	LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (MACLAB)	Hall , pasillo interno	Distribuir los espacios	Sin mobiliario	Según el RNE A.040. Capítulo II (Art.13.2). cálculo de personas en Laboratorios, Talleres de 3 a 5 mt2 por persona
		Vestidores de damas	Colocar indumentaria para el trabajo de laboratorio	Estantes de guardado, armarios, Lockers métalicos	
		Vestidores de varones			
		Área de Coordinación Técnica, Jefatura	Coordinar actividades y horarios de laboratorio	Escritorio, armario, silla, sillón modular, computador	
		Área demostración, (formación e invest.)	Explicar, aprender, enseñar capacitar, exponer,	Mesas de trabajo, vitrinas, estanterías, Pizarra vitrificada	Según el RNE A.040. Capítulo III (Art.14). acabados en pintura lavable y de fácil limpieza. Pisos de mate-riales antides-lizantes, resistente al transito intenso y al agua.
		Sección de resistencia, deformación de mat.	Estudios extensivos a los elementos, componentes	Eq. digital desplazamiento medición deformación, Bascula.	
		Sección de pruebas y ensayos de materiales	Ensayos físicos, mec., químicos. Est.de origen materiales	Eq. ensayos, esclerómetro, herr., máq. diferenciales y Compresión	
		Secc. de innovación, materiales prefabricados y de biofabricación	Fabricación a partir de estructuras y sistemas biológicos, estudio de propiedades y tecnologias térmicas y naturales	Mezcladora, trituradora, moldes para cilindros, Conos de Abrams, varillas, mazos, moldes viguetas, cubos, vibrador, equipo de poisson, y módulo elástico	Función: Llevan a cabo estudios y simulaciones de esfuerzos, de determinado material - (Caracterizar, Reciclar, Reducir y Reutilizar)
	LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DOCUMENTAL Y FOTOGRAFÍA (PROFLAB)	Hall , pasillo interno	Distribuir los espacios	Sin mobiliario	NTP 551. El nivel de iluminación del laboratorio debe adaptarse a las exigencias visuales de los trabajos
		Vestidor de damas	Colocar indumentaria para el trabajo de laboratorio	Estantes de guardado, armarios, Lockers métalicos	
		Vestidor de varones			
		Jefatura área de coodinacion	Coordinación equipos audiovisuales	Escritorio, armario, librero,	
		Área de demostración, (investigación y formación)	Capacitación, explicar, instruir, enseñar.	Mesas de trabajo, vitrinas, estanterías, Pizarra vitrif.	
		Cuarto de materiales	Guardado de insumos	Credenzas, anaquel,vitrinas	NTP 550. La superficie adecuada del laboratorio es en función del tipo de trabajo que se realiza. El área debe ser de entre 40 y 50 m2, y noinferior a 15 m2
		Sección de fotografía	Registro fotográfico, digital, manipulación de equipos	Cámaras,accesorios, tripodes, revelador, ampliador, químicos mesa de trabajo	
		Área de revelado			
		Sección de producción digital, documental y graficación	Manejo de imagen fija y audiovisual, Digitalización	Impresora en vinilo y papel fotográfico,sillas, escritorio, mesa de trabajo, computador	
		Sección de prototipos gráficos	Implementar y explorar herramientas de imrpesión, Manejo de programas de diseño gráfico	Impresora de tipografía flexible, mesas de trabajo, sillas,equipos	RNE A.040 (Art.8) iluminación EM.010

ZONA DE EXPERIMENTACIÓN	LABORATORIO DE MEDIOS DIGITALES (MEDIALAB)	Hall , pasillo interno	Distribuir los espacios	Sin mobiliario	Según el RNE A.040. Capítulo III (Art.8.1.) Condiciones acústicas de los recintos educativos: Control de interferencias sonoras entre los distintos ambientes, Aislamiento de ruidos
		Área de aplicación de la realidad aumentada	Coordinar actividades y horarios de uso	Escritorio, armario, silla, librero, computador, pizarra acrílica	
		Sala (Simulación virtual y modelación espacial)	Enseñar programas diseño y modelación 3D,realidad virtual	Computadoras, mesas especiales, proyector mutimedia, Pizarra	
		Almacén y depósito	Almacenar equipos y material	Estantes, armarios y anaqueles	
		Área de ploteos, impresión de planos	Servicios de impresión, ploteo, cortar, scanear planos varios formatos	Plotter, impresoras, scaner, computadoras, sillas mesa, sillón modular	
	LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD (MEASLAB)	Hall , pasillo interno	Distribuir los espacios	Sin mobiliario	**Cámara reverberante:** ensayo de falsos techos, recubri-mientos, (paredes reflectantes) **Cámara anecoica:** caracteriza fuentes acústicas, para calibración, y aparatos de audio, (paredes absorbentes)
		Vestidor damas-varon	Vestir con indumentaria	Estantes, armarios, Lockers	
		Área Técnica Jefatura	Coordinar actividades	Escritorio, computador	
		Gabinete laboratorio	Procesos de estudios	Mesa de trabajo, sillas	
		Depósito	Guardado de equipos	Estantes	
		Cuarto herramientas	Almacen de instrumentos	Credenzas, anaquel,vitrinas	
		Salón multiclase	Capacitación, explicar	Mesas de trabajo, pizarra	
		Cuarto control acústico + cámaras de ensayo (Reverberante - Anecoica)	Estudio de grabación y de impacto, control de ruido y de vibraciones, Aislamiento acústico, Medición y Diseño	Dosímetro de ruido, Sonómetro, Acelerómetros, Cámara reverberante y Cámara anecoica, computador de medición	
		Sec. Estudio transferencia de calor de materiales	Estudio del desempeño térmico, Conducción, ensayos, radiación y movimiento solar	Dispositivo de transferencia de temperatura, Equipo coeficiente conductividad térmica, Cámara termográfica, Reflectómetro	Cámaras termográficas, sensor,conductor
		Sec. Energía renovables para const. Ecoamigables	aprendizaje de importancia de energias renov. en la arquit.	Simulador de entrenamiento de ener.alternativas, Eq. autoportante	Módulo entrenador de energias renovables en viviendas
		Sec.Estudios bioclimáticos y diseño sostenible + cámara bioclimática	Medir y proyectar de forma precisa los impactos en el diseño arquitectónico	Heliodón, Und meteorológica, Re-flectómetro,Concentrador solar (plano, cónico, parabólico)Tunel viento	medición (dosi-ficador,muestreador, analizador)
		Sección de estudio iluminación natural y artifi-cial + cámara artificial	Iluminar espacios, Estudios de diseño en iluminación, espectro en la iluminación	Espectrómetro, Sistema de fibras ópticas, Computador de software, Luxómetro, Decibelímetros	Equipo de Tubos solares y espec-radiomentro
		Sec. de estudio de venti-lación en edificaciones	Evaluar la calidad de aire y eficiencia de ventilación para propuestas de diseño	Equipo climatización, Cámara de ensayos, estación meteorológica, Anemómetro, y dosificador	Equipos: de medición de calidad de aire
ZONA DE SERVICIOS	ASEO HIGIENE	Batería (SSHH.Dama)	Necesidades básicas, fisio- lógicas y de aseo personal	Inodoro, lavamanos, grifería	Según RNE Ventilación e iluminación natural, para evitar que los malos olores ingresen al área académica y pedagógica
		Bateria (SSHH Varon)		Inodoro, lavabo, urinario	
		SS.HH. Discapacitados		Inodoro, lavamanos, grifería	
	ÁREA DE MÁQUINAS	Montacargas / Elevador	Carga y descarga	Sin mobiliario	
		Cuarto máq. elevador	Control del elevador	Motor de impulso mecánico	
		Cuarto grupo electrógeno	control de fluido eléctrico, generar	Sub estación, generador, tableros, medidores	
	ÁREA ALMA-CÉN	Tanque cisterna, Tanque de emergencia	Almacenar agua de uso diario y emerg.	Instalaciones mecánicas (Bombas, Tuberías)	Según el RNE A.040 (Art.14) Se deben usar materiales y acabados durables, de fácil mantenimiento y adecuados para los usos de cada ambiente
		Almacén gnr. equipos	Almacenar equipo y material pedagógico	Estantes, armarios, anaqueles mesas, y material educativo	
		Depósito de materiales			
		Área de personal	Vestuario y asistencia	Kit de limpieza, armario	
		Cuarto de lijmpieza	Guardar materiales	Estanterías, anaqueles	
	AZOTEA	T. elevd + C. maniobra	Almacenar agua	Electrobombas	
		Cuarto máquina ascensor	Control del ascensor	Motor de impulso mecánico	
		Depósito/ Cuarto herramt.	Guardar equipos para mantenimiento	Implementos para los paneles solares y fotovoltaico	
Z. ECO-ENERG.	APROVECHAMIENTO ECOAMIGABLE	Muro verde de sistema vertical	Aislante natural al ruido, Ornato ecológ.	Estructura met. sist. vertical, tipo malla galvanizada	N.T.E. EM.080 INSTALACIONES CON ENERGIA SOLAR Los colectores solares planos deben estar orientados hacia el norte y mantener un ángulo de inclinación equivalente a la latitud del lugar de instalación mas 10 grados.
		Ubicación de paneles fotovoltaicos y solares	Colección de energia solar mediante los paneles	Paneles solares (ubicación en la cobertura ligera TIPO 2)	
		Área de Regulación de prueba (solar-fotovolt.)	Prototipo de estudios para pruebas acad.	Paneles solares (ubicación en techo de azotea)	
		Generador electricidad paneles fotovoltaicos	Supervición, controlar y monitorear	Tableros, mesas de trabajo, computadora	
		Cuarto de grupo de electrógeno	Control de sist.paneles so-lares,almacenar energía	Acumuladores, convertidor energía, equipos de mant.	
ÁREA VERDE	ORNA-MEN-TA	Áreas verdes internas	Integración de jardinería	Plantas xerófilas	
		Áreas verdes externas	Adorno, sombra, aire	(Árboles de sombra - arbustos)	
	RECU-PE-RACIÓN	Área de restauración Vegetal existente en el terreno	Reubicación de las plantas arbustos y arboles en el área de intervención	(Flores aromáticas, arboles frutales y plantas Medicinales)	

Nota: Elaboración propia

ANEXO N° 15

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y MÁQUINAS SEGÚN LABORATORIO

1. FABLAB: LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL

Es un espacio de producción de objetos físicos a escala personal o local que agrupa maquinas controladas por ordenadores, capaces de fabricar y concretar lo idealizado.

1.1. SECCIÓN DE FABRICACIÓN DIGITAL (máquinas pesadas y de gran tamaño)

En su mayoría de control numérico, permite abordar trabajos de mecanizado, impresión – escaneado 3D, corte laser, modelado, prototipado cuya función principal es el de materializar el objeto diseñado en el software CAD, CAD, DXF, IGES, STP, STEP, etc.

1.1.1. FRESADORA CNC DE GRAN FORMATO-TEC-CAM (Mecanizado 2D, modelado 3D)



Fresadora de 3 ejes (X, Y, Z), **trabaja con materiales duros y de fuerte resistencia** (metacrilato, PVC, DM, madera maciza, metales pesados, plásticos mecanizables, o bloques de estos materiales). Sirve para hacer operaciones de fresado en materiales de gran tamaño. Se destina a trabajos de corte, grabado y talla. Área de trabajo 2.40 x 1.50 x 0.60 m.

1.1.2. FRESADORA UNIVERSAL EN 2D (3D de precisión)



Las fresadoras universales son similares a la simple en cuanto al diseño, donde el principal acoplamiento de ejes ocurre de forma horizontal y un cabezal que se acopla, capaz de convertir a la fresadora en una vertical, este tipo de fresadora **facilita el trabajo de forma horizontal y vertical.**

1.1.3. FRESADORA DE ESCRITORIO ROLAND MONOFAB, PORTATIL (modelado 3D)



Puede fresar con precisión una amplia gama de materiales, incluyendo cera, madera química, espuma, acrílico, poliacetal, acrilonitrilo butadieno estireno (ABS), capaz de mecanizar, vaciar, recortar o **modelar cualquier soporte no metálico**, se distingue por su tamaño reducido y de producción.

(*) Las fresadoras se renuevan constantemente, por su avance industrializado, existen según el número de ejes, según la orientación del eje de giro, como lo son fresadoras verticales, horizontales, circulares, universales, manuales, automatizadas y las de CNC (control numérico por computadora).

1.1.4. ROUTEADORA CNC DE TRES EJES (para corte 2D y grabado 3D)



A diferencia de las fresadoras, **están diseñados para cortar materiales suaves-blandos** aquellos no difíciles de cortar con herramientas manuales como maderas, triplay, MDF, plásticos, acrílicos, espumas, metales suaves en láminas de aluminio, cobre, el Router corta material en configuración hoja y plancha.

1.1.5. CNC – ENRUTADOR CORTE MADERA



Especializado e carpintería digital, requiere un máximo de 2 personas para trabajar, tienen en su mayoría una mesa de trabajo de 1.30 m x 2.50 m, tiene precisión con las piezas a cortar siempre quedarán iguales, logrando un ensamble perfecto en el trabajo en serie. Puede moverse y cortar en tres direcciones X,YZ. *https://www.fablabsantcugat.com/maquinas*

1.1.6. ROUTER CNC – DE CENTRO MECANIZADO



Router CNC, **es usado con materiales como acero, hierro, acero inoxidable, titanio, etc**. Cuenta con un eje rotatorio, es muy versátil son ideales para I + D. Programa integrado en 3 ejes con controles Mach 3, Tamaño de la mesa 1.20m x 0.50m, gran ahorro en “consumo de energía”, capaz de cortar varios materiales de latón, aluminio, cobre, acero dulce e inoxidable, funciona a un solo motor 115 voltios y 1,5 HP.

1.1.7. TERMOFORMADORA	
	Trabaja con materiales como el estireno y el PVC (son los más adecuados para el termoformado). También admite materiales como el acrílico, polipropileno o el policarbonato (materiales que se formarán de la misma manera, pero con mayor dificultad), **tiene la función de calentar la lámina** de termoplástico semielaborado de forma que al reblandecerse puede adaptarse a la forma de un molde por acción de presión mediante contra molde.
1.1.8. ROTOMOLDEADORA	
	Una roto moldeadora es una máquina **que trabaja con movimientos de rotación en dos ejes**, se utiliza para producir piezas, productos o moldes huecos, funcionan con un molde, donde es vertido el material a trabajar, que puede ser: polietileno de alta densidad, polivinilo clorado, polivinilo clorado en su presentación como plastisol y poliamida generalmente en polvo, liquido o pellet.
1.1.9. BRAZO DIGITALIZADOR	
	Combina los últimos avances en medición óptica 3D y tecnología robótica. La solución combina un sensor 3D de grado metrológico con un robot de colaboración humana integrado en un carro móvil, de traslado rápido, **ofrece una solución sencilla para automatizar la inspección y verificación de piezas.**
1.2. SECCIÓN DE PROTOTIPADO – IMPRESIÓN 3D Y DIGITALIZACIÓN	
Es un ambiente cuyo objetivo es el de la experimentación en ámbitos de programación y hardware creativo, además del diseño y fabricación digital con herramientas libres y abiertas, este ambiente ha de disponer de varios tipos de impresoras 3D.	
1.2.1. IMPRESORA 3D - Ultimaker 3	
	Ultimaker 3 es la impresora 3D de doble extrusor profesional, que **permite fabricar con gran calidad y combinar material** de construcción con material de soporte soluble para crear superficies y piezas mecánicas complejas o imprimir en 3D. Consigue fabricar diseños complejos y mejorar el rendimiento de impresión 3D, gracias a su exclusivo sistema de auto - elevación del extrusor, cuyo objetivo es crear geometrías complejas y diseños funcionales. Dimensión: 39 x 38 x 57 cm.
1.2.2. IMPRESORA 3D - Ultimaker 3+ Extended	
	Es la versión grande de la tercera generación de impresoras 3D en Ultimaker. Con un **mayor volumen de impresión** que la Ultimaker 3 está equipada con un extrusor de doble y puede imprimir a una velocidad de 300 mm / s. También consta de un monitor y una cámara que puede filmar la impresión. Su volumen de impresión es de 215 x 215 x 300 mm3 de alta precisión, con resolución de hasta 20 micras. Dimensiones: 50.00 x 33.00 x 70.00 cm
1.2.3. IMPRESORA 3D - Ultimaker Original +	
	La razón por la que la se llama «original» es porque es la impresora 3d única en sus características y que ha marcado un antes y un después. El cabezal de impresión es ligero, lo que permite imprimir a velocidades altas y a resoluciones de 20 micras, con una velocidad de 30 a 300 mm / s. La ultimaker dispone de la posibilidad de usar doble extrusor, de lo cual **imprime en dos colores a la vez, y con cantidad de materiales técnicos** por su entorno semi cerrado. Dimensiones: 35.70 x 34.20 x 38.80 cm.

1.2.4. IMPRESORA MULTIMATERIAL	
	Ofrece la posibilidad de **imprimir hasta 5 materiales de colores diferentes a la vez**. Los materiales hasta ahora probados han sido arcilla, greda y silicona. Existe una limitante respecto al volumen de la pieza a producir, así como de la viscosidad del material, por la potencia del motor. Las velocidades de impresión son entre 5 y 30 mm/s, y alturas de capa entre 0.5 y 2 mm, lo que permite impresiones precisas. Dimensiones: 55 ×40 ×50 cm.
1.2.5. IMPRESORA 3D - BCN3D Sigma	
	La BCN3D Sigma es una impresora 3D que dispone de dos extrusores independientes que le permiten trabajar de una manera sencilla y eficaz, en la impresión tridimensional, impresora de escritorio versátil y dispone de la más avanzada tecnología. Cuenta con un sistema de ventilación inteligente, **funciona a base a la adición de capas de material previamente calefactado y extruido** siguiendo un patrón. Dimensión: 50 x 45 x 40 cm.
1.2.6. IMPRESORA 3D – de gran formato Delta WASP 3MT	
	Máquina multiherramienta para crear objetos en completa libertad. La impresora 3D DeltaWASP 3MT capaz de imprimir en ABS/PLA/PET/ Polietileno y Cerámica; con extrusora para materiales semi - fluidos. Imprime rápidamente diseños de materiales técnicos más resistentes gracias al nuevo **sistema de cámara caliente y mecánica aislada**. Su tamaño máximo de fabricación es de 1000x1000x1000 mm.
1.2.7. ESCANEADORA 3	
	El digitalizado de escáner 3D, permite analizar el objeto y su textura, a través de la captura de miles de imágenes, **digitalizando cualquier objeto real datos sin la necesidad de un contacto físico con la pieza,** para su posterior impresión en 3D o edición en algún programa CAD. El proceso de escaneo se da sobre una plataforma frente a un equipo que posee un lente de corta y largo alcance que junto a sensores infrarrojos captan la forma del objeto.
1.2.8. ESCÁNER 3D ROLAND (BASE GIRATORIA)	
	A diferencia de los escáneres convencionales, con el método SSS, no se necesitan procedimientos laboriosos para fijar el modelo. El método SSS es un sistema patentado que, gracias a la cámara de movimiento y la fuente de luz, **permite que los modelos giren alrededor del centro del área de escaneado** y los mantengan fijos y estables durante la fase de adquisición de datos.
1.2.9. ESCÁNER 3D DIGITALIZADOR	
	**La información obtenida se puede utilizar para construir modelos digitales tridimensionales** que se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones de amplia gama de productos relacionados con la nube de puntos, como planos 2D, modelos 3D, modelos BIM, brinda precisión de medición de taller inmune a las inestabilidades que se encuentran incluso en los entornos más difíciles.
1.3. SECCIÓN DE PROTOTIPADO – CORTE, GRABADO Y MARCADO LASER	
Las máquinas láser se usan para hacer maquetas, proyectos de diseño, construcción de prototipos, etc. Las posibilidades de diseño que ofrece el corte con láser es una fuente de inspiración en el campo de la investigación, en FabLabs, Maker Spaces, universidades, escuelas y centros de educación y formación en general.	

1.3.1. PLOTTER E CORTE SIMPLE	
	El plotter de corte es un dispositivo similar a una impresora cuya función es cortar diseños en lugar de imprimir, es una máquina versátil, ofrece una mayor precisión, **utilizada en múltiples materiales blandos como la madera de bajo espesor**, acrílicos, crea cortes de material limpio sobre adhesivo u otros materiales. Dimensiones: 1.2 x 0.9 x 1.0 m.
1.3.2. CORTADORA DE CAMA PLANA CNC	
	Corta, plega, corta en ángulo y graba, en una amplia variedad de materiales, se pueden crear expositores de cartón, rotulación tridimensional, mobiliario, cajas, embalajes, letras y todo tipo de logotipos en acrílico, y fabricación con alta velocidad, es muy **adecuado para muestras de producción de gran escala**. Dimensiones: 1.50x 1.20 x 1.00 m.
1.3.3. CORTADORA DE VINILOS	
	**Cortadora para materiales plásticos en rollo continuo de bajo gramaje**. Vinilos, epoxies y bicapas de epoxi y lámina de cobre. Se pueden hacer adhesivos, transfers y circuitos flexibles, desarrollo de proyectos de pequeña y gran escala, construcción de maquetas Área trabajo 2500 x 700 x 0.5 mm.
1.3.4. CORTADORA GRABADORA	
	Es una **máquina de corte y grabado láser** de gran potencia con detalles muy finos para el desarrollo de diferentes aplicaciones en ingeniería, arquitectura, diseño, etc. Tiene una mesa elevadora de hasta 7”, entre otras características, es capaz de trabajar con **materiales como aluminio anodizado, acrílico, cerámica, MDF, madera,** entre otros.
1.3.5. CORTADORA LÁSER DE ESCRITORIO	
	Permite grabar o **cortar una gran variedad de materiales, es de acceso ergonómico al espacio de trabajo** de desarrollo de proyectos de pequeña y gran escala, construcción de maquetas y muebles, madera para estructuras, **puede cortar en materiales no metálicos** como artículos de bambú, tablones de madera, cáscaras de coco, papel, vidrio orgánico, tableros de doble color, acrílico, mármol, jades, cristal y más.
1.4. SECCIÓN DE FABRICACIÓN DIGITAL (ÁREA DE MÁQUINAS LIGERAS)	
Caracterizada por ser un ambiente de fabricación manual: Máquinas de mesa y de mano, de acabado y trabajo fino, con la posibilidad de acometer los procesos de producción creativa, reforzando el conocimiento mediante la formación continua en técnicas que emplean el proceso de trabajo tradicional mezclado con el proceso digital.	
1.4.1. SIERRAS (CALADORA, MARQUETERÍA, CINTA, DE DISCO CIRCULAR)	
	Aptas para cortar y pulir no sólo madera, sino también otros materiales blandos como plástico o láminas metálicas de aluminio o latón, también cerámica, vidrio, metacrilato, cartón siendo una **máquina estacionaria en la que una hoja, corta el material debido al movimiento alternativo** que adquiere, haciendo cortes biselados inclinando a la base, etc.
1.4.2. TORNO PARA MADERA	
	Es una máquina **utilizada para el mecanizado de piezas de madera** con formas geométricas, es automatizada en el giro de la pieza que va a ser torneada. En el torno la potencia de corte se realiza por rotación de la pieza y no por la rotación de la herramienta a diferencia de tantas otras máquinas.

1.4.3. TALADRO VERTICAL	
	Es un taladro fijo en posición vertical, sujeto mediante una columna y cuenta con una base donde se apoya la pieza, **permite sujetar la pieza y así realizar trabajos de gran precisión**, ejerciendo una presión uniforme durante todo el proceso. Su principal función consiste en hacer agujeros y cortes en cualquier tipo de material, ya que este tipo de taladro es uno de los taladros perforadores más potentes.
1.4.4. LIJADORAS (CIRCULAR, ORBITAL, DE BANDA)	
	La lijadora **es una máquina que imita el** movimiento de vaivén o elíptico que se ejecuta con una lija manual, el **proceso de lijado que se emplea es un pulido en seco**, mientras que el polvo producido en el proceso del lijado es absorbido a través de agujeros que contienen tanto las lijas.
1.4.5. CEPILLADORAS (DE MOLDADURA, ENDEREZADORA)	
	Dicha operación **consiste en la elaboración de superficies planas, acanalamientos** y otras formas geométricas. El trabajo se sujeta sobre la mesa ajustable, si su tamaño y forma lo permiten; esto se hace en el tornillo de mordaza que a su vez se encuentra fijo a la mesa. Es una herramienta fija al brazo rígido, llamado carro, se mueve sobre el trabajo con movimiento recíprocamente hacia adelante y hacia atrás.
1.5. SECCIÓN DE SOLDADURA	
Espacio utilizado por los técnicos en la operación de maquinaria y equipos, en función del grado de peligrosidad del equipo, diseñado para mecanizar, doblar y cortar láminas y soldar materiales ferrosos y algunos no ferrosos.	
1.5.1. LAMINADORA	
	**Es un laminador de obra por acción circular continua**, máquina compuesta esencialmente de dos cilindros lisos de acero que casi se tocan longitudinalmente, y que, girando en sentido contrario y comprimiendo la masa de metales maleables, los estiran en láminas o planchas consiguiendo un espesor uniforme para su uso posterior.
1.5.2. DOBLADORA	
	Conocida como **máquina plegadora de accionamiento manual fabricada para moldear y curvar hojas**, placas o piezas de metal, láminas de acero inoxidable, y así sucesivamente, permiten un mejor manejo del metal . La prensa plegadora manual también puede plegar láminas con longitud de 400.
1.5.3. RADIAL AMOLADORA	
	La radial es solo otro nombre por el que se conoce a la amoladora angular, una herramienta eléctrica de construcción y bricolaje, **sirven para desbastar, lijar, pulir, bruñir y cortar y metales**. Está formada por un motor eléctrico, un eje de transmisión y un engranaje conversor de movimiento que altera la dirección de giro del motor y lo transmite a un eje secundario situado a 90º grados.
1.5.4. ESTACIÓN DE SOLDADURA, (MÁQUINA GENÉRICA)	
	**Diseñada para realizar las operaciones de soldadura**, se puede fácilmente montar y desmontar los componentes de las placas madre de ordenadores de mesa y portátiles, incluyendo las placas más finas y difíciles de reparar - placas madres de ordenadores portátiles, cuenta con una herramienta para desoldar con aire caliente.

1.5.5. EQUIPO MULTIFUNCIONAL (SOLDADOR DE PUNTO)	
	Es una **herramienta multifuncional que asegura la máxima simplicidad y velocidad** de ajuste, se cataloga por soldadura sin fusión del metal base a soldar, se considera un proceso en el cual los electrodos utilizados no son consumibles, además no se necesita material de aporte para que se produzca la unión entre las dos piezas, **se considera un tipo de soldadura rápida, limpia y fuerte.**

1.6. SECCIÓN DE PINTURA Y ESCULTURA

Ambiente destinado a pintar y terminar modelos y objetos físicos mediante pulverización de pintura y barniz. Este sector está equipado con una cabina con cortina de agua y un torno vertical. Esta área también alberga un espacio reservado para el secado y almacenamiento de materiales.

1.6.1. CABINA DE PINTURA	
	Es un **recinto completamente cerrado y estanco con una sobre presión por el que circula aire caliente a una velocidad adecuada para poder pintar y secar en el menor tiempo posible** la pintura, es un elemento fundamental que ha de disponer el taller para poder obtener unos acabados de pintura eficientes y de calidad, dispone de sistemas que aceleran el curado de la pintura reduciendo los tiempos de espera del pintado.

1.6.2. SOPLADOR TÉRMICO MULTIPROPÓSITO	
	Un soplador térmico es una **herramienta que expulsa aire caliente a temperaturas extremadamente altas.** Esta temperatura puede variar entre 300 y 500 grados centígrados. Por lo general, habrá un botón para ajustar este valor. Otro factor ajustable es la velocidad, o flujo de aire, que se mide en litros por segundo. Esta variación también dependerá del tipo de servicio que se realice.

1.6.3. COPIADORA DE TALLA Y ESCULTURA	
	Máquina **copiadora para copiar tallas, relieves, esculturas, paneles**, etc. Fácil de utilizar es ideal para realizar copias en pequeñas series, el modelo original puede ser tanto en madera como en otros materiales, construcción estable que evita vibraciones durante el proceso de desbaste, el carro se desplaza a través de unas guías pulidas mediante unos rodamientos, al mismo tiempo incorpora unos contrapesos a fin de facilitar el movimiento y el trabajo.

1.6.4. MAQUINA PARA DETALLES MECANIZADOS	
	Tiene como objetivo presentar a los artistas y arquitectos las tecnologías CNC, máquina que permite la Técnica empleada en escultura para tallar o esculpir réplicas, completa el trabajo con aricla, yeso, madera, etc. **Consiste en uno o dos brazos articulados provistos de una larga aguja que toma puntos de referencia del modelo** y los trasfiere al bloque.

2. ESTRUCLAB: LABORATORIO DE ESTRUCTURAS SISTEMAS Y PROCESOS

Estudia el comportamiento de las estructuras como un conjunto, incluyendo su análisis, diseño, optimización, calculo estructural, obtención de modelos estructurales mediante software por métodos numéricos y/o evaluación de la seguridad sísmica y estudios de sistemas sismorresistentes.

2.1. SECCIÓN DE ESTUDIO DE SIMULACIONES SÍSMICAS

Estudios a partir de medidas de ruido sísmico procesadas por medio de caracterización dinámica de equipos y estructuras complejas, capaz de ensayar modelos reducidos.

2.1.1. MÁQUINA PARA PRUEBA DE VIBRACIONES



Equipo de ensayos de vibración de conducción, **que actúa como simulador de transporte de última generación**, con dispositivo digital que determina la frecuencia de vibraciones, las muestras se introducen a la máquina de ensayos, que hace la operación sea fácil y segura, con control de velocidad.

2.1.2. EQUIPO DE MEDICIÓN Y ADQUISICIÓN DE DATOS TRANSDUCTORES



Sistema de adquisición de datos basado en PC, cuenta con software propio y LabVIEW, destinadas a la conexión y captura de datos. Amplificadores HBM y MGC plus **usados en los ensayos tanto estáticos como dinámicos.**

2.1.3. ACTUADOR DINÁMICO DE SIMULACIÓN DE SISMOS



Realiza cálculos: RMS (Simulación Estabilidad Transitoria), en el marco de referencia DQ, ABC, EMT (Simulación Transit. Electromag.), **implementa una estructura matemática única para sist. de gran escala**, que incluyen sist. no lineales de continuidad rápida y lenta, de alta flexibilidad.

2.1.4. MESA VIBRATORIA CON TABLERO DE CONTROL



Aplica desplazamientos en dirección horizontal y vertical, **en ensayos de comportamiento sísmico, componentes y modelos de estructuras**, puede modelar experimentalmente el efecto de los sismos sobre estructuras a escala reducida. Con sist. control automatizado, por un actuador: 5 tn dinámico MTS de alta frecuencia. Área de ensayo: 1.2 m x 1.20 m.

2.2. ÁREA DE ESTUDIOS DE PRUEBAS MECANICAS

Se realizan pruebas instrumentales, de la misma forma ensayos, estudios experimentales que permiten determinar propiedades mecánicas como resistencia, deformación, rigidez y ductilidad.

2.2.1. MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS



Realiza ensayos sin conexión a PC. Pantalla gráfica táctil para visualización de curvas en tiempo real, cuenta con un juego de mordazas y mandíbulas para muestras planas y cilíndricas. Célula de carga de 300kN para **realización de ensayos de tracción, compresión, flexión.**

2.2.2. MÁQUINA DE CARGA UNIAXIAL



Máquina de doble columna (sobremesa) para ensayos de compresión y tracción, con una capacidad de fuerza máxima de 5 kN, **para medir la resistencia de biomateriales, plásticos, metales, elastómeros, productos de papel, adhesivos y muestras de espuma,** en una amplia gama.

2.3. ÁREA DE ESTUDIOS DE PRUEBAS SEGÚN APLICACIÓN DE FUERZAS

Estudia las características como esfuerzos de carga, asentamientos y compactación, donde la estructura es sometida mediante la aplicación de una fuerza externa

2.3.1. MARCO DE CARGA DE ENSAYOS ESTÁTICOS Y DINÁMICOS	
	Admite capacidad de carga máxima, ensayo (estático o dinámico). Las aplicaciones principales son: **resistencia de albañilería, ladrillos, adoquines, baldosas, bloques cerámicos**, a la compresión sobre pilares, muros de carga, ensayos de flexión en placas, losas, etc.

2.4. ÁREA DE MÁQUINAS

Ambiente de caracterización de materiales en donde se determinan módulos de elasticidad, carga de fluencia y carga máxima tales como tracción, compresión, y flexión.

2.4.1. MÁQUINA DE ENSAYO DE COMPRENSIÓN	
	**Son máquinas de prueba de compresión automática**, realizadas de acuerdo con las características y la resistencia a la compresión de las muestras. Estas características se determinan con los resultados de las pruebas realizadas con la máquina de compresión
2.4.2. MÁQUINA DE ENSAYO DE TRACCIÓN	
	Presenta tecnología de celda de carga para la medición de fuerza, **solución ideal para aplicaciones que requieran pruebas rápidas de tornillos, birlos, remaches**, soldadura, alambres, etc., disponen de un elemento generador y medidor integrados en el mismo conjunto
2.4.3. MÁQUINA DE ENSAYO DE FLEXIÓN	
	**Para realizar pruebas de flexión en muestras de viga, bloques, losas, etc. F**abricada con un resistente marco de 4 columnas, con cilindro de ensayo de doble acción ubicado en la parte superior del marco. Las cargas son medidas por una celda de carga electrónica, no afectada por fuerzas laterales.

2.5. SECCIÓN DE ESTRUCTURAS (SISTEMAS TRADICIONALES, MIXTOS Y LIGEROS)

Sección de estudios que evalúa sistemas de reforzamiento a nivel de conjunto, elementos estructurales, nuevos procesos constructivos y la reparación de estructuras

2.5.1. HORNO ELÉCTRICO DE VACIO (SECADO)	
	Permite una carga externa a la instalación, con **funciones de recocido, de sinterización, de revenido, de soldadura fuerte, de envejecimiento, de endurecimiento** a temperaturas de 1600 °C, al tiempo que funciona en vacío primario. Este modo de carga resulta útil para integrar en entornos limpios.
2.5.2. EXTRACTOR DE NUCLEOS	
	Para **obtención de corazones de hormigón, madera, metales, concreto, cemento endurecido para su preparación y prueba**; sirve para la determinación de espesores; de su resistencia a la compresión simple; tensión por compresión diametral
2.5.3. PÓRTICO PARA ENSAYO DE INESTABILIDAD EN MODELOS	
	**Calcula el Análisis cuantitativo y cualitativo de estados tensionales** en modelos sometidos, Técnicas de pre - diseño de elementos estructurales superficiales mediante la visualización de la distribución de tensiones por refracción óptica, como también el Estudio práctico de casos de pandeo.
2.5.4. MEZCLADORA DE CEMENTO, MORTEROS Y CONCRETO	
	**Mezclador de mortero, cemento, concreto de laboratorio, es aplicable para probar de acuerdo a la resistencia**. La cabeza de mezcla rota a velocidades desde 10 a 240 r.p.m y la batidora desde 20 a 480 r.p.m. El usuario puede ajustar la velocidad de rotación entre valores predeterminados.

3. MACLAB: LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Es un espacio de experimentación para la fabricación de nuevos materiales, desde su proceso y desarrollo, explorando las perspectivas que lo define e integrando nuevos métodos, herramientas y técnicas de diseño. También cuenta con áreas de estudios de los esfuerzos a los cuales es sometido determinado material en una construcción (cemento, madera, agregados, concreto, acero, etc.)

3.1. SECCIÓN DE RESISTENCIA Y DEFORMACIÓN

Ambiente que evalúa las características técnicas (propiedades físico-mecánicas, de durabilidad y químicas) de los materiales de construcción

3.1.1. EQUIPO DIGITAL DE DESPLAZAMIENTOS Y DEFORMACIONES



Basado en la correlación digital de imágenes. **La técnica consiste en el análisis del movimiento de un patrón aleatorio de puntos ubicados en la superficie de la muestra**. Mediante el procesado de las imágenes, adquiridas durante el ensayo por dos cámaras instaladas frente a la muestra se visualiza el campo de deslazamiento y deformación en toda la geometría.

3.1.2. PRENSA UNIVERSAL PARA PRUEBAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES



Sirve para realizar los ensayos de mayor importancia en la resistencia de materiales mediante el uso de probetas. Consiste de dos partes esenciales: Una estructura superior y una inferior. En la estructura superior se realizan las diferentes pruebas y se encuentra el reloj para observar la carga aplicada mientras que la inferior soporta el peso máquina (peso muerto).

3.1.3. MEDIDOR DE DEFORMACIÓN



Permite verificar de manera directa las enseñanzas teóricas del comportamiento de los materiales sometidos a deformaciones, además **puede utilizarse para demostraciones rápidas y sencillas, se utiliza para desarrollar las prácticas de Análisis de Esfuerzos y Deformaciones.**

3.1.4. EQUIPO DE ULTRA – SONIDOS



Equipo de ultrasonidos para **medir la velocidad de propagación de pulsos ultrasónicos en hormigón, madera, mampostería.** **F**ormado por dos transductores, emisor y receptor, que generan y reciben ondas de compresión (P) y opcionalmente de corte (S). No solo registra velocidades de propagación, también la señal permitiendo el estudio tratamiento

3.2. SECCIÓN DE INNOVACIÓN, MATERIALES PREFABRICADOS Y DE BIOFABRICACIÓN

Espacio destinado al descubrimiento de nuevos materiales con propiedades energéticas y ambientales que forman parte de los sistemas constructivos de la actualidad

3.2.1. MEZCLADORA CONVENCIONAL



Es un conjunto de diferentes sistemas para agitar y mezclar. T**iene sobre agitadores convencionales, para la acción de mezclado/cortado y multifase**, donde los materiales se dirigen a través del cabezal de trabajo de diseño especial, de esta manera, pigmentos colorantes, aditivos, líquidos y otros más se pueden mezclar homogéneamente y rápidamente.

3.2.2. PRENSA DE DOBLEZ



Diseñada para manipular el metal, utilizada para moldear piezas y planchas ya sea con calor o frío, dando forma a diferentes moldes y piezas de acero inoxidable, hierro, aluminio, cobre y una variedad de metales diferentes en placas u hojas, brinda máxima precisión al doblar espesores gruesos, permiten forjar todo material, como varillas, pletina y otros perfiles.

3.2.3. ESTUFA DE SECADO	
	Es un tipo de horno **comúnmente usado para deshidratar reactivos de laboratorio o secar instrumentos**. El horno aumenta su temperatura gradualmente conforme pase el tiempo, así como también sea su programación, cuando la temperatura sea la óptima y se estabilice, posee un tablero de control que muestra el punto de regulación y la temperatura real dentro del horno, está montada al frente para su fácil lectura.
3.2.4. MÁQUINA TRITURADORA	
	La máquina trituradora de tres rodillos **se utiliza para la mezcla homogénea de caucho, materiales de PVC, lote maestro y otras materias primas químicas**. La materia prima se mezcla con el agente de mezcla para lograr el color y la calidad deseados. El espacio de rollos de acero inoxidable y cromo duro se puede ajustar manualmente de acuerdo con las necesidades del usuario con un espaciado de 0,1 a 7 mm. Diámetro del rollo de 160 mm de diámetro y 300 mm de longitud.
3.2.5. MÁQUINA DE COMPRESIÓN Y ABSORCIÓN DE BLOQUES	
	Es un mecanismo **diseñado para la fabricación de bloques de cemento** consta un molde con diferentes cavidades dependiendo del tamaño y tipo de elementos que se fabriquen, y placas compactadoras adaptadas de acuerdo al tipo de molde que se utilice, **la elaboración de blocks, se limitan a sencillos moldes metálicos donde se compacta la mezcla.**
3.2.6. REFRIGERADOR DE LABORATORIO	
	**Possen una refrigeración óptima y la máxima seguridad,** generalmente se usan para almacenar reactivos no volátiles. Diseñado para ofrecer un mejor rendimiento de congelamiento y temperaturas estables. Cuenta con controles electrónicos para un control preciso de la temperatura, son ideales para almacenar material potencialmente inflamable.
3.3. SECCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES	
Equipado para realizar ensayos en diferentes tipos de materiales como hormigón, metales, materiales viscoelásticos, composites de resinas, de fibrocemento metálico, plástico y orgánico.	
3.3.1. MÁQUINA UNIVERSAL DE ENSAYOS	
	Compuesta por tres actuadores dinámicos. El sistema de actuadores es manejado por un computador provisto de controladores que permiten programar ensayos bajo control de fuerza o deformación. Además, el software **permite registrar la fuerza y el desplazamiento de los actuadores y la deformación unitaria de las probetas.**
3.3.2. CÁMARA CLIMÁTICA	
	En cada cámara climática prevalece un clima definido de temperatura y humedad. **En cada cámara climática, la temperatura y la humedad se distribuyen de modo homogéneo y estable durante todo el tiempo que dura el ensayo**, cuenta con un máximo de características de seguridad.
3.3.3. TAMIZADORA	
	Se utiliza en investigación y desarrollo, control de calidad de materias primas, productos intermedios y acabados, así como en la **supervisión de procesos de producción, separación, fraccionamiento, determinación de tamaño de grano**. Puede usarse para el tamizado en seco y en húmedo, permite alcanzar amplitudes de hasta 2,2 mm, incluso con cargas de hasta 25 kg.

4. PROFLAB: LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DOCUMENTAL Y FOTOGRAFÍA

Es un espacio ideal para los Workshops donde se introduce la metodología del Letterpress (se aprende haciendo), y demás técnicas de impresión tecnológica, además de la experimentación con prototipos gráficos, producción digital y registros fotográficos.

4.1. SECCIÓN DE FOTOGRAFÍA

Cuenta con las herramientas básicas para la realización de ejercicios y rutinas fotográficas, cuenta con la impresión de fotografías de cualquier tamaño.

4.1.1. EQUIPOS DE ILUMINACIÓN INCANDESCENTE.



Cuenta con equipos ideales para la realización de fotografías de alta calidad, un computador Macbook, cámara de video Sony EZ3 Full HD, Nikon D80, cámara Nikon 300s, Niko, D800 y cámara Sinar P3 de gran formato digital.

4.1.2. EQUIPOS DE ILUMINACIÓN FLASH



Cuenta con accesorios, para flex, de sincronización adaptadora, multitomas, snoot, softbox, reflector, sombrillas, blackout, **sistemas de fondos de papel intercambiables**, telas, filtros, cintas adhesivas y mesas para fotografías.

4.1.3. CÁMARA DE GRAN FORMATO / TRIPODE



También conocidas como de “DSLR: réflex con lentes intercambiables”, **se caracterizan por una gran calidad de imagen** y posibilidad de adaptación del objetivo apropiado, las dimensiones de estos equipos **son bastante grande y su peso es elevado. Sin mencionar el aditivo que generan**.

4.1.4. SCANNER PARA TRANSPARENCIAS Y OPACO



Es un equipo para digitalizar documentos se utilizan escáneres que **convierten el documento de papel en formato digital** a través del uso de la luz. Al obtener una imagen digital se pueden corregir defectos, recortar un área específica o digitalizar texto mediante técnicas de OCR.

4.1.5. AREA DE REVELADO



Dirigido a aquellos que quieren aprender las técnicas fundamentales de la fotografía analógica y los procedimientos de laboratorio. **copiado de fotos, utilización de filtros de contraste**. La exposición, el revelado, las copias tienen valores específicos distintos respectos la fotografía digital, se aprenden los pasos que intervienen en el proceso analógico

4.2. SECCIÓN DE PRODUCCIÓN DIGITAL, DOCUMENTAL Y GRAFICACIÓN

Un espacio dotado con la tecnología requerida para implementar y explorar herramientas de acabado y presentación de paneles en las áreas de la Arquitectura.

4.2.1. MÁQUINA DE TERMOESTAMPADO

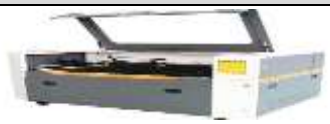


Estas planchas se utilizan para curar y transferir, en Serigrafía, y darle un acabado brillante Se transfiere el papel ya impreso con impresoras para sublimación. **El diseño se transfiere por acción de la temperatura y presión**, a través de la placa metálica.

4.2.2. EQUIPO DE CIZALLADORA Y PLEGADORA



Cuya función principal es **cubrir los documentos con dos capas de plástico, por cara**, para protegerlos y mejorar su calidad. Para la realización de carteles de uso exterior que necesiten ser plastificados, ante condiciones meteorológicas.

4.2.3. HENDIDORA	
	Es muy utilizado, **para realizar carpetas de cartón o cartulina, que llevan hendidos en forma de raya**, cumple la función de micro perforadora semiautomática programable, equipo versátil y de fácil manejo, con un simple giro del peine, se pueden realizar varios canales de hendido.
4.2.4. MÁQUINA PARA TAMPOGRAFIA	
	**Se utiliza para materiales rígidos y siempre ha de trabajar en la parte plana del artículo**. Esta técnica consiste en una placa metálica donde se graba la imagen por un proceso químico. Los materiales sobre los que se pueden utilizar son el plástico, metal, madera, vidrio o poliéster y algodón.
4.2.5. MAQUINA DE GRABADO	
	Máquina de impresión en seco por transferencia térmica, el diseño se transfiere al producto por acción de la temperatura y presión. Es una personalización con mucha calidad que añade un plus de elegancia. **Permite estampar sobre pieles, polipieles, plástico, metal, madera, cristal etc.**
4.2.6. MAQUINA LASÉR PARA GRABADO	
	**Se utiliza básicamente en los artículos metálicos en los que no es posible la impresión con tampografía o serigrafía** porque el material escupe la tinta. El láser quema el material dibujando sobre el material el logo a personalizar.
4.3. SECCIÓN DE PROTOTIPOS GRÁFICOS	
Sección de impresión tipográfica mediante aplicación de técnicas serigrafía tampografía grabado laser, termo grabado y sublimación, para cursos de expresión en el diseño.	
4.3.1. PLOTTER DE IMPRESIÓN A LÁSER	
	Este plotter **puede dibujar líneas continuas directamente a partir de gráficos vectoriales**, mientras que las primeras imprimen mediante un conjunto de puntos, puede imprimir en materiales más allá del papel, se centran en la calidad del trazo y en el tamaño de la impresión.
4.3.2. PLOTTER DE CORTE DE VINIL	
	Es un dispositivo similar a una impresora **cuya función es cortar diseños en lugar de imprimir, producen gráficos nítidos y atractivos** con velocidad y precisión. Es la herramienta principal que se utiliza para estampar con vinilo textil, dorsales, etc.
4.3.3. EQUIPO DE CIZALLADORA Y PLEGADORA	
	Muy similar a la guillotina, pero cuyo tipo de corte y uso es diferente, por lo que deberá estar **servido de las dos máquinas para asegurar el acabado**, por ello la plegadora sirve para plegar folletos, lo cual supone un volumen de alto de encargos en imprenta.

5. MEDIALAB: LABORATORIO DE MEDIOS DIGITALES

Encargado exclusivamente al aprendizaje de programas de diseño arquitectónico, de exploración virtual de avances tecnológicos y trabajos que involucran el manejo de herramientas digitales, priorizando la creación de animaciones y perspectivas arquitectónicas, con un área complementaria de impresión y ploteos de planos.

5.1. SALA DE SIMULACIÓN VIRTUAL – MODELACIÓN VIRTUAL

5.1.1. SALA DE COMPUTO (EQUIPOS PORTATILES)



Possen un amplio paquete de software: Suite Adobe, Autocad, Archicad, iwork, Acrobat y Adobe Reader, Photoshop, Illustrator, Autodesk Revit, Autodesk 3ds Max, CorelDRAW Graphics Suite, ArchiCAD, SketchUp Pro, etc, **que con la evolución del diseño arquitectónico hacen realidad las ideas por medio de los programas.**

5.2. ÁREA DE PLOTEOS

5.2.1. PLOTER FORMATO (A3, A2, A1)



Con Conexión WIFI, **imprime sin necesidad de usar el cable USB, imprime desde laptop portatil**. Pantalla LCD, facilita las modificaciones y opciones de impresión o copiado desde la misma impresora Cortador de papel automático, de impresión a grandes volúmenes más rápido. Se puede imprimir en documento técnico (calco natural, vitela), Papel fotográfico (satinada, premium, polipropileno), Papeles autoadhesivos (adhesivo, polipropileno).

5.2.2. PLOTER FORMATO (A0)



Es el más compacto en su categoría, menos de un metro de ancho incluyendo bandeja y porta rollo para una impresora de gran formato y excelentes prestaciones. La impresión desde rollo frontal permite una fácil carga del medio de impresión adecuado para cada trabajo. **Se puede imprimir en (papel bond, recubierto o recubierto de gramaje extra, reciclado, normal, blanco brillante).**

5.2.3. SCANER FORMATO (A0, A1, A2, A3)



Posee un sistema de exploración: escáner plano con unidad para transparencias integrada, principio de exploración en una sola pasada, con formatos máximos de originales: opacos 431, 8 x 304, 8 mm (DIN A3)y transparencias 297 x 210 mm, los procesos de producción reales se hace necesario la calibración de los dispositivos de digitalización para asegurar la gama cromática que reproduce el escáner.

6. MEASLAB: LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD

Enfocado al estudio de la arquitectura y su integración con el medio ambiente, en donde se considera los criterios climáticos, aplicación de las energías renovables e innovación de tecnologías y estrategias que hace que la bioarquitectura sea parte de la edificación

6.1. SECCIÓN DE ENERGIAS RENOVABLES

Es un espacio de concientización energética donde el estudiante pueda experimentar los temas de energía eólica, solar, termo solar, etc. Incluye equipos de caracterización que bajo criterios de desarrollo sostenible puedan ser aplicados en la arquitectura.

6.1.1. TABLERO ENTRENADOR GENERADOR Y ADMINISTRADOR DE ENERGÍA EÓLICA



Incluye el montaje de circuitos y materiales de última tecnología, **permite abordar todos los pasos necesarios de una instalación eólica**. Para que las prácticas no dependan de las condiciones ambientales, se utiliza un simulador mecánico.

6.1.2. MÓDULO COLECTOR SOLAR TÉRMICO - ENERGIA SOLAR TERMICA



Este equipo funciona mediante un colector solar térmico (Panel Solar), de alta conductividad térmica, es un Módulo de alimentación y seguridad eléctrica posee un tanque acumulador con intercambiador de calor a serpentina, Bombas recirculadoras y Termomanómetros.

6.1.3. EQUIPO AUTOPORTANTE PARA ESTUDIO DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA



Enfocado en el aprendizaje teórico-práctico de la utilización de la energía del sol para generar electricidad, este módulo permite abordar todos los pasos necesarios de la instalación a fin de comprender la **generación de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos**.

6.1.4. MÓDULO ENTRENADOR DE ENERGÍAS RENOVABLES



Este es un equipo compacto y versátil para enseñar los fundamentos de la generación de las energías renovables y sus transformaciones, **posee un Aerogenerador, un Sensor de temperatura inalámbrico, Estación meteorológica y sensor de variables ambientales, Sensor inalámbrico.**

6.1.5. SIMULADOR DE ENTRENAMIENTO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS



Es un **sistema de entrenamiento de tecnología verde, mediante un software de simulación en 3ra Dimensión** de sistemas de energía solar, fotovoltaica, eólica. Sistemas de energía alternos que la convierte en electricidad como solución a necesidades específicas.

6.2. SECCIÓN DE ESTUDIOS BIOCLIMÁTICOS Y DISEÑO SOSTENIBLE

Es un espacio de experimentación, donde se prioriza el estudio de las condiciones climáticas externas en el diseño arquitectónico, como también simulaciones de la trayectoria solar, bioclima, reducción de consumo energético y monitoreo experimental.

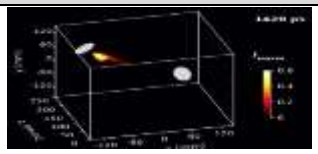
6.2.1. HELIODON (SIMULADOR SOLAR)



Equipo de simulación, confort térmico y lumínico por medio de la incidencia de energía solar en las edificaciones, diseñado con fines pedagógicos para mostrar la utilidad de la geometría solar en el diseño arquitectónico. La luminaria está montada de tal manera que permite la simulación del movimiento solar en todas sus variables permitiendo reproducir su posición en cualquier estación, hora, latitud del año.

6.2.2. TÚNEL DE VIENTO BIDIMESIONAL

	Equipo desarrollado para ayudar en el estudio de los efectos del movimiento del aire alrededor de objetos sólidos. Con esta herramienta se simulan las condiciones que experimentará el objeto de la investigación en una situación real. Permanece estacionario mientras se propulsa el paso de aire alrededor de él. **Se utiliza para estudiar los fenómenos que se manifiesta el aire, edificios, puentes, espacios públicos, entre otros.**
6.2.3. CÁMARA BIOCLIMÁTICA	
	**Es un dispositivo electrónico utilizado para medir y registrar datos en un lugar determinado**. Permite la transmisión de datos a un ordenador, donde posteriormente los puede procesar gráficamente, almacenarlos e imprimirlos Se incluye un dispositivo USB portátil (data logger) para guardar la información de temperatura y humedad mismas que pueden imprimirse o ser enviadas a una PC a Excel para obtener gráficas.
6.2.4. EQUIPO DE ESTACIONES METEOROLOGICAS	
	Es una instalación destinada a medir y registrar regularmente diversas variables atmosféricas, estos datos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos, como para estudios climáticos; **funciona a través de radio - intercepción de espectro amplio de frecuencias, recibe datos hasta 300 m en línea visual, funcionando sus sensores por medio de energía solar.**
6.3. SECCIÓN DE ESTUDIO DE TRANSFERENCIA DE CALOR DE MATERIALES	
Dedicado a la investigación de la transferencia de calor en diferentes materiales, constructivos, medición, cálculo de coeficientes y conductividad térmica	
6.3.1. EQUIPO DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
	**El Equipo de Conductividad Térmica de Materiales de Construcción y Aislantes, controlado desde Computador** (PC) "TCMC" es un equipo empleado para medir la conductividad térmica de materiales de baja conductividad, como los materiales aislantes.
6.3.2. EQUIPO UNIVERSAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR	
	El Equipo de Transferencia de Calor, Flujo Laminar/ Viscoso, Controlado desde Computador (PC), "TFLVC", **es un equipo a escala de laboratorio diseñado para estudiar la transferencia de calor entre los materiales**, visualización de los valores de los sensores etc.
6.4. SECCIÓN DE ESTUDIO DE ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL	
Desarrolla actividades prácticas de experiencias con luz, pruebas empíricas que permitan diseñar y desarrollar nuevos productos y/o estrategias de Diseño lumínico.	
6.4.1. EQUIPO DE ESPECTRORADIÓMETRO	
	Es un dispositivo para medir la radiación espectral o irradiación a través de varios rangos espectrales, **poseen un sistema de medición óptica objetiva, capaz de medir luz desde aprox. 380nm a 780nm**, exploran las diferentes regiones del espectro de luz, en función de la longitud de onda del espectro.
6.4.2. EQUIPO DE TUBOS SOLARES	
	**Es un sistema de iluminación natural, recoge la luz solar incluso en días nublados** por medio de una cúpula y la conduce y amplía a través de un tubo fabricado en base de aluminio, recubierto en su cara interior de un componente de plata que asegura una reflectividad del 98% y la difumina en el interior.

6.4.3. CAMARA DE CIELO ARTIFICIAL	
	**Módulo de confort lumínico y reducción de consumo energético en las edificaciones**, capaz de ver la luz en movimiento en 3D, Una tecnología que alcanza velocidades de fotogramas por segundo suficientemente rápidas, es un medio de dispersión de láser y rebota en superficies reflectantes.
6.5. SECCIÓN DE ESTUDIO DE VENTILACIÓN EN EDIFICACIONES	
Es un espacio de investigación e innovación para el control y la gestión de la calidad del aire en los edificios y la ventilación en el interior de los espacios ocupados; analizar el impacto de ventilación natural y el estudio de nuevas propuestas de diseño y sistemas	
6.5.1. EQUIPO DE MEDICIÓN DE CALIDAD DE AIRE	
	Mide y vigila la calidad del aire, y así mismo el contenido de dióxido de carbono, de la humedad y la temperatura en interiores, **es usado para evaluar la calidad del aire interior en escuelas u hospitales, o aire exterior en el espacio público,** mide simultáneamente y registra varios parámetros
6.5.2. CÁMARA DE ENSAYOS	
	**Utilizada como apoyo a la investigación de los sistemas de ventilación, brindando la oportunidad de calcular y resolver problemas reales de diseño** y sirviendo de base indispensable para la validación de los estudios numéricos, para imponer las condiciones deseadas de temperatura y deshumidificación en el interior de la cámara se utiliza un equipo de climatización
6.6. SECCIÓN DE ESTUDIO ACÚSTICO Y VIBRACIONES	
Ambiente destinado al estudio de la acústica en los edificios, acústica de salas, acústica urbanística y ambiental, tecnologías para el control del ruido, vibraciones e investigación en nuevos materiales acústicos y sistemas constructivos	
6.6.1. CÁMARA ANECOICA	
	Esta habitación está diseñada con el objetivo de reducir, lo más posible, la reflexión de cualquier sonido. **El diseño implica una arquitectura diseñada en forma de cuñas de pirámide, así como el uso de materiales que absorben el sonido**, tales como la fibra de vidrio o la espuma, absorbe el sonido que incide sobre las paredes, el suelo y el techo de la misma cámara
6.6.2. CÁMARA REVERBERANTE	
	**La cámara reverberante se utiliza para realizar experimentos acústicos en condiciones de campo difuso**. Ha sido diseñada para tener un alto tiempo de reverberación (TR60) para todas las bandas de frecuencia. Todos sus lados internos se recubren con material reflectante, tiene paredes no paralelas y techo irregular.

Fuente principal: https://tecnoedu.com/Electromecanica/EnergiasRenovables.php; http://edutelsa.com.mx/wp-content/uploads/2018/12/ENERGIAS-RENOVABLES.pdf https://sites.google.com/a/correounivalle.edu.co/laboratorio-de-arquitectura-y-urbanismo-bioclimatico/equipos-de-laboratorio; http://www.oocities.org/viqueiramx/heliodon.htm; http://equipoparalaboratorio.mx/27-camaras-de-simulacion-climatica
Fuente principal: https://www.edibon.com/es/modulo-de-transferencia-de-calor-en-superficie-extendida-para-tstcc; https://arquitectura.unam.mx/diseno-de-iluminacion-arquitectonica.html
Fuente principal: https://sites.google.com/a/correounivalle.edu.co/laboratorio-de-arquitectura-y-urbanismo-bioclimatico/equipos-de-laboratorio
https://www.upm.es/Investigacion/estructuras/Laboratorios
http://www.ventilacion.uva.es/camaraensayos.html

ANEXO N° 16

VISTAS EN 3D



VISTA FRONTAL 01 – LATERAL DERECHO



VISTA FRONTAL 02 – LATERAL IZQUIERDO

LÁMINAS

LÁMINA N° 01	FAB LAB - Red internacional de Fab foundation
LÁMINA N° 02	Laboratorios de fabricación digital (UNAL, Colombia)
LÁMINA N° 03	Laboratorios de fabricación (UNIANDES, Colombia)
LÁMINA N° 04	Laboratorios de medio ambiente (UNIANDES-UPM)
LÁMINA N° 05	Laboratorio de construcción (UNIANDES, Colombia)
LÁMINA N° 06	Laboratorios de medios digitales (UNIANDES-UNAL)
LÁMINA N° 07	Aspecto socio - demográfico Tacna -Distrito de Tacna
LÁMINA N° 08	Aspecto económico - productivo - Distrito de Tacna
LÁMINA N° 09	Aspecto físico espacial - Distrito de Tacna
LÁMINA N° 10	Aspecto físico espacial - Estructura urbana
LÁMINA N° 11	Aspecto físico espacial - Sistema de vialidad
LÁMINA N° 12	Aspecto físico espacial - Usos de suelo
LÁMINA N° 13	Aspecto físico espacial - Equipamientos urbanos
LÁMINA N° 14	Aspecto físico espacial - Dotación servicios básicos
LÁMINA N° 15	Infraestructura de servicios básicos área de influencia
LÁMINA N° 16	Aspecto físico biótico - Sector 03
LÁMINA N° 17	Aspecto de peligro y vulnerabilidad - Sector 03
LÁMINA N° 18	Conceptualización arquitectónica
LÁMINA N° 19	Partido arquitectónico
LÁMINA N° 20	Zonificación General
LÁMINA N° 21	Sistematización: Sistema funcional
LÁMINA N° 22	Sistematización: Sistema de movimiento y articulación
LÁMINA N° 23	Sistematización: Sistema formal
LÁMINA N° 24	Sistematización: Sistema espacial
LÁMINA N° 25	Sistematización: Sistema edilicio
LÁMINA N° 26	Descripción del Laboratorio (FABLAB)
LÁMINA N° 27	Descripción de Laboratorios (ESTRUCLAB - MACLAB)
LÁMINA N° 28	Descripción de Laboratorios (PROFLAB - MEDIALAB)
LÁMINA N° 29	Descripción de Laboratorio (MEASLAB)
LÁMINA N° 30	Proceso de Diseño Arquitectónico

DESARROLLO DE IDEAS GUÍA

Los Fab labs son espacios de experimentación en el campo de la producción que se integran dentro de los contextos locales. Estos laboratorios son de fabricación digital, un espacio de producción de objetos físicos a escala personal o local que agrupa máquinas controladas por ordenadores. Su particularidad reside en su tamaño y en su fuerte vinculación con la sociedad más que con la industria

ANTECEDENTE-FABLAB

El concepto de Fab Lab aparece en el seno del Media Lab en el MIT (Massachussets Institute of Technology). Esto ocurre a principios del siglo XXI, cuando en 2001 el CBA (Center for Bits and Atoms) recibe una subvención de la NSF (National Science Foundation) para establecer instalaciones únicas de fabricación digital transversales a varias disciplinas. Así se adquieren máquinas capaces de «construirlo casi todo». En 2002, surgen los primeros Fab Labs en India, Costa Rica, Noruega, Boston y Ghana, como unidades de producción a escala local



Instalaciones del Fab Lab estándar Vestmannaeyjar,Islandia

¿POR QUÉ SURGEN LOS FAB LABS?

Los Fab Labs nacen como un proyecto del CBA y financiado, a su vez, por la Fundación Nacional para las Ciencias (NSF) de los EEUU. Con la intención de tener la capacidad de hacer cualquier objeto en cualquier escala, todo dentro de un mismo lugar, concibiendo la fabricación digital como algo que no se puede separar por disciplinas

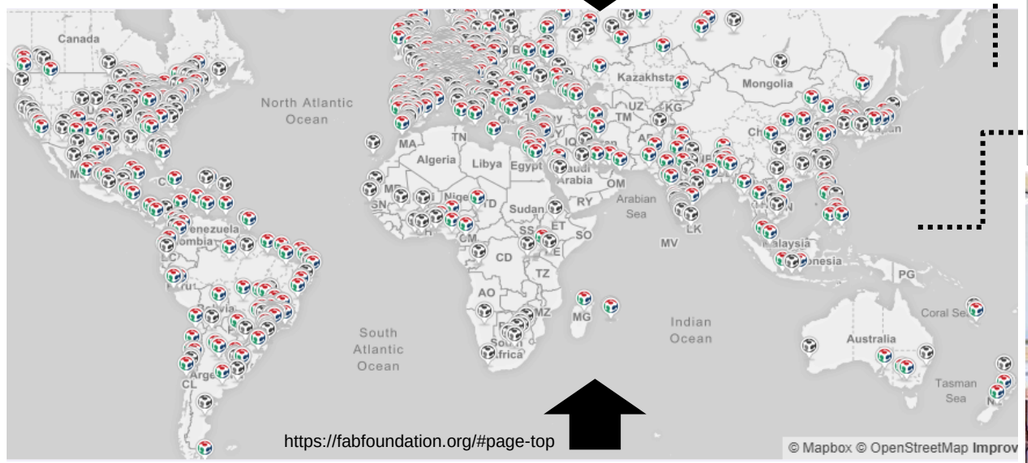
Posteriormente, se recogió en un mismo espacio otras tecnologías más específicas. El problema surgía cuando se quería enseñar a los estudiantes cómo usar esas máquinas. De esta forma, Neil Gershenfeld, profesor del MIT e iniciador de los Fab Labs, desarrolla una clase titulada How to make (almost) anything (traducido al español, “Cómo hacer prácticamente todo”), en un primer momento para algunos estudiantes de investigación

FAB LAB
fabfoundation

SOMOS UNA COMUNIDAD GLOBAL DE APRENDIZAJE E INNOVACIÓN CON MÁS DE 1,750 LABORATORIOS DE FABRICACIÓN DIGITAL EN MÁS DE 100 PAÍSES

REDUCIENDO LA BRECHA

DISEÑAR — **FABRICAR** — **COMPARTIR**



ES UNA COMUNIDAD GLOBAL DE APRENDIZAJE E INNOVACIÓN CON MÁS DE 1,750 LABORATORIOS DE FABRICACIÓN DIGITAL EN MÁS DE 100 PAÍSES

FAB FOUNDATION apoya a fab labs que brindan a los estudiantes acceso a herramientas y tecnología para la innovación y la invención .



Neil Gershenfeld, iniciador de los Fab Labs

How to make (almost) anything tenía un carácter más práctico que teórico, lo que la diferenciaba de cualquier otro tipo de clase convencional. Esto consiguió que cada vez más alumnos se interesasen por ella.

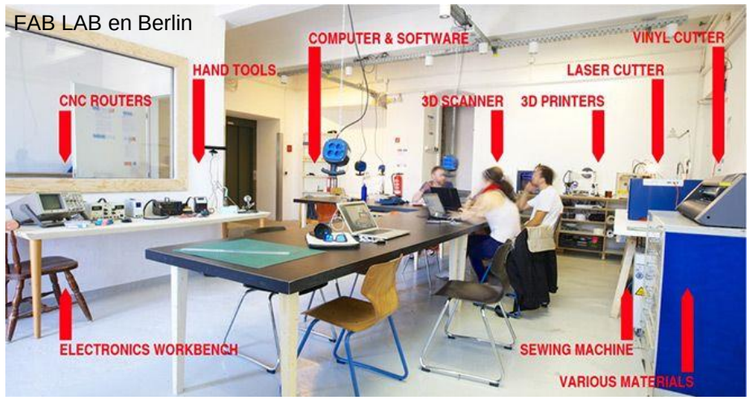


FABLAB, Universidad de Bruselas



MISIÓN: Nuestra misión es proporcionar acceso a las herramientas, el conocimiento y los medios financieros para educar, innovar e inventar usando tecnología y fabricación digital para permitir que cualquiera pueda hacer (casi) cualquier cosa. Creamos oportunidad.







FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: “LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA”		
PLANO : ANÁLISIS DEL FABLAB	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 01
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

DESARROLLO DE IDEAS GUÍA

Este laboratorio sirve de plataforma tecnológica para apoyar las investigaciones en el área del diseño paramétrico y la fabricación digital, y posibilita la experimentación e implementación de tecnologías de prototipado rápido, para la solución de problemáticas asociadas al espacio, la forma y la estética en general, integrando a estas áreas los desarrollos tecnológicos informáticos y electrónicos requeridos.
Está articulado a la red de FABLABS mundial con el objeto de intercambiar conocimientos y avances tecnológicos, que favorezcan la solución a problemáticas locales , nacionales , latinoamericanas y mundiales, y desarrollar programas sociales que permitan llevar estas tecnologías a un grupo amplio de la población general de la ciudad.

Laboratorio de fabricación digital
FACULTAD DE ARQUITECTURA
(UNAL ,Colombia) Universidad nacional – **SEDE MEDELLIN**

"El FabLab, un espacio para experimentar y potenciar la creatividad"

FABRICAR CASI CUALQUIER COSA, ese es lema que inspira a los laboratorios de fabricación digital en el mundo. Y bajo esa bandera, a la que se suma la creatividad de los jóvenes, en el FabLab de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, donde se han producido desde anillos, hasta el mobiliario para una casa, desde las partes de un barco hasta un motocarro, desde guitarras eléctricas hasta el equipamiento para mejorar el espacio público de barrios en las 16 comunas y cinco corregimientos de Medellín. En el FabLab U.N. también se puede fabricar casi cualquier cosa. ---- *Cátedra de la FA*

ANTECEDENTES

"El Laboratorio de Fabricación Digital (FabLab), fue una iniciativa del profesor Edgar Meneses, actual coordinador académico del FabLab y vicedecano de la Facultad de Arquitectura. Nació como resultado de una convocatoria para crear un nuevo laboratorio para el programa de Arquitectura, que remplazaría el tradicional Taller de maquetas, con lo cual se buscaba que los estudiantes complementaran sus procesos académicos con los prácticos y que aprovecharan los nuevos recursos tecnológicos", contó el arquitecto Juan Pablo Gutiérrez Salazar, fabmanager del espacio.



Desde su concepción en 2012 hasta su implementación en el 2013 se contó con el acompañamiento de la FabFoundation, organización que buscar facilitar y apoyar el crecimiento de la red internacional de laboratorios Fab y el fortalecimiento de organizaciones regionales.

https://medellin.unal.edu.co/noticias/1059-el-fablab-un-espacio-para-experimentar-y-potenciar-la-creatividad.html



Equipado con dos cortadoras láser



Equipado con dos router CNC de gran formato

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Corte por láser
- Fresado CNC 2D
- Fresado CNC 3D
- Fresado CNC 2D – 3D de precisión
- Plotter de corte
- Impresión 3D
- Asesorías en proyección y edición de objetos y/o modelos 2D/3D
- Asesorías en diseño parametrizado de objetos
- Asesorías en procesos de fabricación y producción digital
- Termoformado

TESTIMONIOS

"En el marco de Comunainnova fabricamos pistas de baile, huertas urbanas, pistas de skate, gimnasios urbanos y mobiliario para algunos barrios periféricos de las comunas y corregimientos de la ciudad que fueron muy útiles para las comunidades", recordó Juan Pablo Gutiérrez.

En 2016 se impulsó la creación de un Semillero de Investigación en Diseño Interactivo, adscrito al Laboratorio, motivando la participación trasdiciplinar de estudiantes de ocho carreras en ejercicios de co-creación, diseño y prototipado de cuatro dispositivos interactivos a partir de luz, movimiento y sonido para la recolección de residuos pet y la generación de conciencia sobre la importancia del reciclaje en la Institución.

"Este es un espacio que ha servido y ha sido muy importante para la comunidad universitaria porque ha permitido acercar a los estudiantes a situaciones como el proceso real de producción de un objeto, de prueba de materiales, de resistencia, de prototipar un objeto, etc., cosas que muchas veces no se materializan debido a los costos elevados de la industria", destacó Gutiérrez.

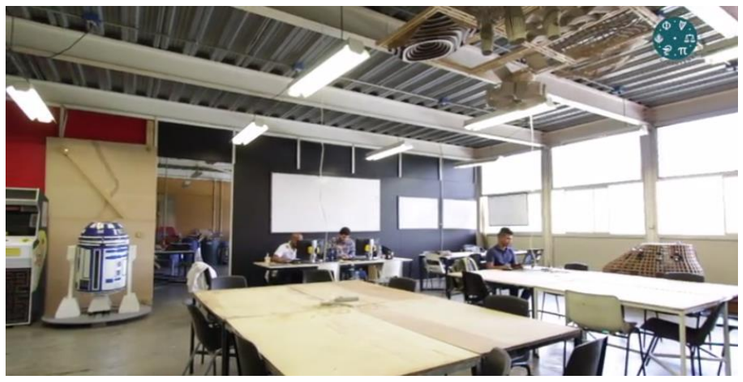


FabLab – UNAL, esta afiliada a la red mundial que actualmente cuenta con más de 1,750 laboratorios en el mundo. Según el Arq. Juan Gutiérrez catedrático de la facultad señalo que: "aunque en el país hay iniciativas complementarias solo nosotros y la Universidad Autónoma de Cali estamos vinculados a ellos a las FABLAB".



En la **FABLAB** se hizo la realización de dos talleres internacionales; uno de ellos, con el profesor Andrés Martín de la Universidad de Sevilla, que dejó como resultado la construcción de un pabellón efímero conocido como "La oruga", el cual fue importante como ejercicio de cooperación para demostrar las técnicas y conocimientos de la U.N. en temas de diseño asistido por computador, fabricación digital y manejo de materiales





FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"		
PLANO : ANÁLISIS DE CASOS SIMILARES	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 02
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

DESARROLLO DE IDEAS GUÍA

Es un espacio donde los estudiantes de la Facultad de Arquitectura y Diseño tienen acceso al servicio de corte Láser previo archivo digital para tal fin, allí se puede cortar en formatos hasta de 40cm x 60cm y Máx un espesor de 3 mm de papel, madera, plástico.
Se dispone de una máquina y un computador a cargo de monitores que saben su programación y uso de acuerdo a previa reserva.

RECURSOS, HERRAMIENTAS, EQUIPOS

Dentro del taller se encuentran diferentes equipos y herramientas para el apoyo de los estudiantes no sólo durante sus clases, sino también para uso extracurricular, dentro de los equipos se encuentran: una cortadora láser, una cortadora de papel, un plotter de patronaje, otro para papeles de alto gramaje y una impresora láser 3D.



Grupos de trabajo académico.

USUARIOS

Las personas admitidas, son losTécnicos y personal de la Facultad de Arquitectura y Diseño, profesores y estudiantes de todos los niveles (pregrado, maestría, opción) en Diseño y Arquitectura y las demás carreras que necesiten o requieran de su uso. Se apoyan todos los grupos de investigación, proyectos e investigaciones.

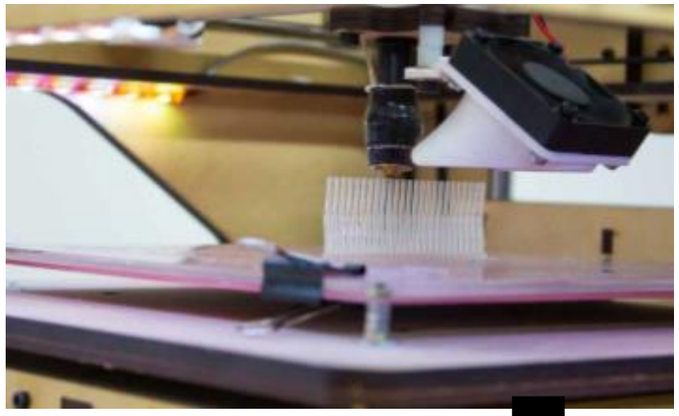




Plotters de corte para patronaje y papeles de alto gramaje



Espacios y equipos FabLab - Corte láser - Pirograbado



Detalle impresora láser 3D.



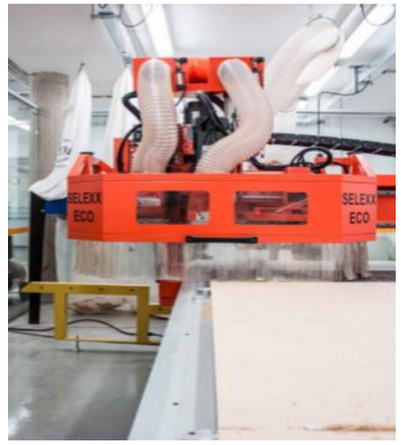
Laboratorio de Fabricación
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
(UNIANDES ,Colombia) Universidad privada **– SEDE BOGOTA**

NORMAS GENERALES

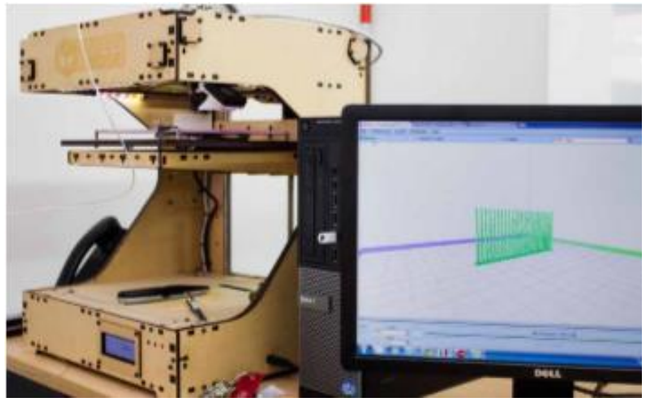
- Conocer plenamente el reglamento de uso de los talleres establecido por la Universidad, además de las normas específicas del Edificio CC.
- El uso del overol y elementos de protección No es indispensable para la ejecución de las actividades dentro del espacio que comprende el laboratorio, pero Si para los demás espacios del Edificio CC
- Estar a paz y salvo con la universidad y sus dependencias como lo son: Biblioteca, salas de estudio, salas de cómputo, laboratorios y otros talleres



Termoformadora para plásticos.



Máquina CNC, - Corte madera



Impresora láser 3D - Programa de impresión compatibl



Impresora láser 3D - Programa

Está restringido el almacenamiento de insumos, materiales, proyectos y otros elementos de forma temporal o permanente dentro de los espacios del FabLab, tiene una capacidad para 25 personas.

El horario en que se pueden separar turnos está distribuido así: De lunes a viernes de 7:30am a 6:30pm. La persona responsable es el técnico

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
ANÁLISIS DE CASOS SIMILARES	INDICADA	03
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

LABORATORIOS DE MEDIO AMBIENTE - (UNIANDES ,Colombia) - (UPM ,España)

DESARROLLO DE IDEAS GUÍA

Laboratorio de Fabricación
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
(UNIANDES ,Colombia) Universidad privada-**SEDE BOGOTA**

ENVLAB - El laboratorio se dispone como un espacio en el cual los estudiantes de Arquitectura, pueden desarrollar ejercicios prácticos, laboratorios, experiencias con maquinas y materiales que les permiten simular distintas condiciones y fenómenos ambientales, a partir de herramientas como: un heliodón, un túnel de viento, un dispositivo de transferencia de temperatura de materiales, una cámara reverberante y herramientas de mano para medir distintas condiciones como: temperatura, luz, viento, sonido y humedad.

INTEGRANTES – EQUIPO HUMANO

integran el personal técnico idóneo y demás equipos, herramientas y materiales para satisfacer estas necesidades académicas, propias de los estudiantes y las que por defecto resulten por otros usuarios de la Universidad, profesores y estudiantes.

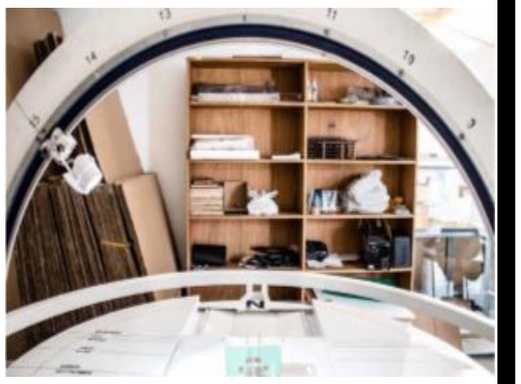


Entrada al laboratorio de medio ambiente (ENVLAB)

El laboratorio ambiental apoya a la comunidad académica con las prácticas de laboratorio de los diferentes cursos, también suministra los recursos requeridos por los estudiantes de tesis de pregrado, maestría y doctorado de forma que puedan desarrollar sus trabajos experimentales para el logro de sus objetivos.
Adicionalmente se prestan servicios de análisis a proyectos de investigación y sector externo, análisis ambientales de diferentes matrices aguas, suelos, lodos, residuos sólidos, residuos peligrosos, aire.

ENVLAB

HERRAMIENTAS -EQUIPOS



Espacios y herramientas. (Heliodón)



Equipos del laboratorio: Túnel de viento



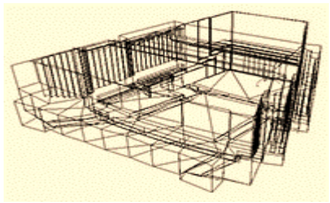
ARQUILAV

CAMPOS DE ACTIVIDAD



Aislamiento acústico de elementos constructivos. Mediciones “in situ” del aislamiento acústico a ruido aéreo de fachadas, entre recintos y aislamiento acústico al ruido de impactos.

ACÚSTICA EN LA EDIFICACIÓN



Diseño acústico de salas especiales: teatros, salas de concierto, estudios de grabación, terminales de aeropuertos,intercambiadores de transporte, etc.

ACÚSTICA DE SALAS



Delimitación de áreas de sensibilidad acústica.
Planeamiento del territorio en materia de acústica.

ACÚSTICA URBANÍSTICA



Elaboración de mapas de ruido.
Estudios de impacto acústico ambiental.
Corrección del impacto acústico ambiental.
Comprobación de la eficacia de barreras acústicas. (UNE-ISO 1996 Partes 1, 2.)

ACÚSTICA AMBIENTAL

Materiales y dispositivos absorbentes acústicos, Ruido en la industria, Intensimetría acústica, Vibraciones mecánicas

https://www.uphttp://www.arquilav.aq.upm.es/?q=actividad
m.es/Investigacion/estructuras/Laboratorios
|

DESARROLLO DE IDEAS GUÍA

Laboratorio de Acústica y Vibraciones aplicadas a la Edificación, al Medio Ambiente y al Urbanismo
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
(UPM ,ESPAÑA) – MADRID

ARQUILAV - El Laboratorio de acústica tiene un sistema de gestión y control de calidad que garantiza la utilización de métodos y procedimientos que cumplen la norma UNE-EN ISO 17025:2000..
Dispone de una instrumentación acústica e informática moderna y completa, lo que permite la realización de diferentes líneas de actividad en el campo de la Acústica y Vibraciones.
Las líneas de trabajo actuales del laboratorio son las relacionadas con la acústica en los edificios, acústica de salas, acústica urbanística y ambiental, tecnologías para el control del ruido, vibraciones e investigación en nuevos materiales acústicos y sistemas constructivos.

ANTECEDENTES

El Laboratorio de Acústica y Vibraciones de la ETS de Arquitectura fue fundado a finales de 1.989 por un grupo de profesores del Departamento de Física e Instalaciones Aplicadas a la Edificación, Medio Ambiente y el Urbanismo, interesados en investigar en el campo de la Acústica Arquitectónica y Ambiental. En la actualidad está constituido por un grupo multidisciplinar formado por Arquitectos, Ingenieros y Físicos contando con una instrumentación acústica e informática moderna y completa, lo que permite la realización de diferentes líneas de trabajo en el campo de la Acústica y Vibraciones

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: “LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA”		
PLANO : ANÁLISIS DE CASOS SIMILARES	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 04
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

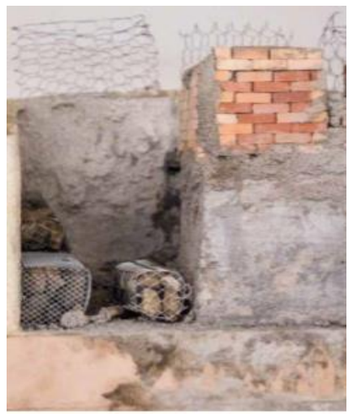
DESARROLLO DE IDEAS GUÍA

Laboratorio de Construcción
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
(UNIANDES ,Colombia) Universidad privada **– SEDE BOGOTA**

El **LABORATORIO DE CONSTRUCCIÓN** espacio para la exploración de materiales y técnicas para la construcción a partir de herramientas tradicionales y trabajos a escala. Las clases y trabajos se encuentran relacionados con la construcción común y sus materiales. Dentro de los materiales y herramientas se pueden encontrar palustres, martillos y seguetas entre otros además de cemento, arena y demás materiales.
Este laboratorio ha sido diseñado para ser pruebas que permiten conocer los materiales o procesos de construcción de maquetas para emular los procesos reales de construcción.



Espacio, equipos y herramientas del taller.





Detalle de maquetas: trabajos académicos en construcción



Maquetas a escala: trabajo de estudiantes de arquitectura





Equipos y herramientas del taller de materiales

RECURSOS, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Dentro del taller se encuentran diferentes equipos y herramientas para el apoyo de los estudiantes no sólo durante sus clases, sino también para uso extracurricular, dentro de los equipos se encuentran: una CNC ruteadora, una impresora 3D cube vector 20*18, un torno de madera, un taladro de árbol, un esmeril, caladoras de banco, un horno para plásticos, curvadora de perfiles, una fresadora para metales ferrosos y no ferrosos y una termoformadora entre otras.

En cuanto a las herramientas del taller, existe una amplia y variada gama, donde se pueden encontrar desde pinzas, alicates, cortafríos, limas, martillos, punzones, reglas metálicas, sierras, serruchos, calibradores, taladros, brochas, fresas, llaves y prensas; hasta insumos como tintilla para madera, correas para motor, hojas de cegueta, brocas, discolijadoras y brochas entre otros.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

TALLER DE MATERIALES Y PROCESOS

El taller se dispone como un espacio en el cual los estudiantes de Arquitectura, Diseño y demás usuarios puedan desarrollar ejercicios prácticos, laboratorios, experiencias con maquinas y materiales (maderas, plásticos, metales, etc), de acuerdo al pénsum de la Facultad de Arquitectura y Diseño.

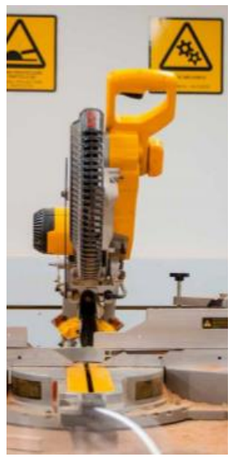
Allí se integran el personal técnico idóneo y demás equipos, herramientas y materiales para satisfacer éstas necesidades académicas, propias y las que por defecto resulten por otros usuarios de la Universidad, profesores y estudiantes. Todo lo anterior enmarcado dentro de las leyes Colombianas y las normas internas de salud ocupacional y Seguridad Industrial de la Universidad de los Andes.



Espacios y herramientas del taller. Prensas y conexiones para mototool.

NORMAS GENERALES

Las instalaciones del Taller se encuentran diseñadas para atender una capacidad de máximo 50 estudiantes, bajo la supervisión de un profesor y el personal técnico.



Equipos del taller. Acolilladora



Trabajo y asistencia en el área de maderas



Máquina CNC, ruteadora - Corte madera.



Espacios y herramientas del taller. Acolilladoras y caladoras de banco.

Existe dentro del inventario, todo un equipo de seguridad compuesto por guantes de diferentes materiales y calibres

https://arqdis.uniandes.edu.co/infraestructura.pdf

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"		
PLANO : ANÁLISIS DE CASOS SIMILARES	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 05
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

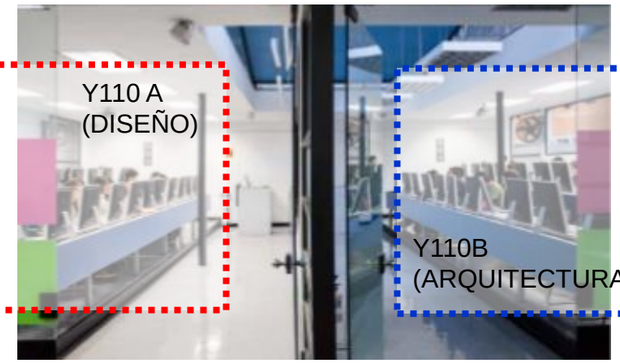
DESARROLLO DE IDEAS GUÍA

LABORATORIO DE MEDIOS DIGITALES

El **LABORATORIO DE MEDIOS**, compuesto por 2 salas de cómputo con equipos de última generación, cada una cuenta con 24 equipos iMac y un amplio paquete de software tanto para diseño como para arquitectura: Suite Adobe, Autocad, Archicad, iwork, Acrobat y Adobe Reader, entre otros. Los cuales permiten la exploración en los diferentes medios digitales.

Las salas, son espacios para clases y trabajos relacionada con los medios digitales, cuando se realizan clases hay un profesor a cargo de ésta y los técnicos de las salas. En horarios diferentes a las clases los estudiantes pueden hacer uso del espacio para realizar las prácticas o trabajos pendientes.

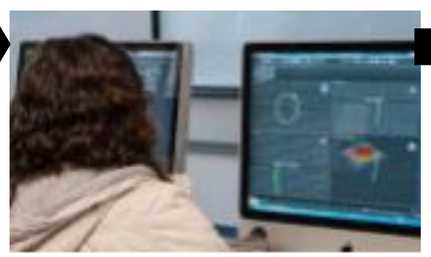
Este espacio cuenta con una serie de herramientas y equipos que facilitan y ayudan al buen desarrollo y desempeño de las actividades; si se presenta algún problema o se tiene alguna duda o inconveniente con los equipos, los encargados de las salas serán quienes solucionen éstos problemas.



ESPACIOS Y EQUIPOS DEL **MEDIALAB** LABORATORIO DE MEDIOS DIGITALES

FOTOGRAFÍAS DEL USO DE LAS COMPUTADORAS







Laboratorio de medios digitales
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
(UNIANDES ,Colombia) Universidad privada **– SEDE BOGOTA**



Trabajos personales académicos. Modelado y simulación digital



Trabajos personales académicos. Modelado y simulación digital.

SALA 01 – S1

Se cuenta con 1 sala de cómputo con equipos de última generación, cada una cuenta con 25 equipos iMac de 27” y un amplio paquete de software tanto para diseño como para arquitectura: Suite Adobe, Autocad, Archicad, iwork, Acrobat y Adobe Reader, entre otros, programas de medios digitales.

Al igual que las salas anteriores, este es un espacio para clases y trabajos relacionados con los medios digitales, cuando se realizan clases hay un profesor a cargo de ésta y los técnicos de las salas. En horarios diferentes a las clases los estudiantes pueden hacer uso del espacio para las prácticas .

Laboratorio de producción digital documental
Laboratorio de producción virtual y graficación
FACULTAD DE ARQUITECTURA
(UNAL ,Colombia) Universidad nacional – **SEDE MEDELLIN**



Espacios y equipos del S1 103 (diseño)



Trabajos personales académicos. Modelado y simulación digital

PROGRAMAS

- AUTOCAD 2019 NIVEL BASICO(30HRS.)
- AUTOCAD 2019 NIVEL INTERMEDIO(30HRS.)
- PHOTOSHOP (24HRS.)
- REVIT ARCHITECTURE 2019 (50HRS.)
- ARCHICAD 22+ ARTLANTIS (50HRS.)
- SCKETCHUP + LUMION (30HRS.)
- 3DS MAX 2019 + VRAY (50HRS.)
- RHINOCEROS 5.0 + VRAY (30HRS.)
- LUMION (24HRS.)

DESARROLLO DE IDEAS GUÍA

LAB. DE PRODUCCIÓN DIGITAL DOCUMENTAL

Promueve el uso del manejo de imagen fija y audiovisual para la docencia, la investigación y la extensión. Adicionalmente, administra y coordina el uso de los equipos audiovisuales de la Facultad de Arquitectura

SERVICIOS

- Prácticas académicas de las asignaturas de la Escuela de Artes
- Digitalización de video (De VHS y Mini DV) grabados en velocidad SP (casete debe estar en buen estado)
- Copia (grabación) de VHS y Mini DV a Disco DVD
- Digitalización de material de VHS y Mini DV
- Préstamo de cámaras de video, PV-GS500
- Préstamo de cámaras fotográficas Samsung ST66 y Kodak M341, M340
- Préstamo del aula sin fin para grabación de video y fotografía, exclusivamente
- Préstamo de proyectores de video Epson(2000 lumens) Sanyo (2500 lumens)
- Préstamo de micrófono de mano, marca sennheiser
- Préstamo amplificadores VISA 260 DWJ-TECH
- Préstamo de las salas de edición en plataforma Windows y Apple

LAB. DE PRODUCCIÓN VIRTUAL Y GRAFICACIÓN

Un espacio dotado con la tecnología requerida para implementar y explorar herramientas informáticas en las áreas de la Arquitectura, las Artes, la Construcción y la Planificación Urbana, y en todos los demás campos relativos al manejo del territorio.

http://direccciondelaboratorios.medellin.unal.edu.co/index.php/nuestros-laboratorios/facultad-de-arquitectura/134

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: “LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA”

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
ANÁLISIS DE CASOS SIMILARES	INDICADA	06
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

ASPECTO SOCIO – DEMOGRÁFICO TACNA - DISTRITO DE TACNA

1- CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

POBLACIÓN POR DISTRITO

El incremento de la población de la ciudad de Tacna en el periodo 1981 y 1993, se debe fundamentalmente al fenómeno migratorio de pobladores provenientes de la zona alto andina, atraídos por el impulso e intensificación de la actividad comercial y/o minera.

DISTRITOS	POBLACIÓN POR AÑOS				
	1981	1993	2007	2013	2017
TACNA	97173	117168	94428	93818	79920
ALTO ALIANZA	(1)	26872	35439	36906	40187
CIUDAD NUEVA	(1)	26178	34231	38400	38613
POCOLLAY	1359	10445	17113	19836	22064
CRNL. G.A.L.	(1)	(1)	68989	90789	122247
TOTAL	98532	180663	250200	293784	303031

Figura: Crecimiento poblacional de los distritos de Tacna
Fuente: PDU 2015-2025 / INEI -2017

En el censo 2007, el Distrito de Tacna es el que posee mayor población sin embargo en el último censo del 2017, el distrito de Crnl. Gregorio A.L. ocupa es el de mayor población, siendo el distrito de Tacna el segundo con 79920 habitantes.

PROYECCIONES 2013-2023

Proyecciones y estimaciones según horizonte temporal del PDU 2014 - 2023

DISTRITOS		POBLACIÓN POR AÑOS			
		2007	2013	2014	2023
TACNA	TOTAL	94 428	93 818	93 717	92 810
	URBANO	88 358	87 787	87 692	86 844
ALTO DE LA ALIANZA	TOTAL	35 439	36 906	37 156	39 488
	URBANO	34 817	36 258	36 504	38 795
CIUDAD NUEVA	TOTAL	34 231	38 400	39 143	46 509
	URBANO	34 225	38 394	39 136	46 501
POCOLLAY	TOTAL	17 113	19 836	20 331	25 374
	URBANO	16 193	18 770	19 238	24 009
CRNL. G.A.L.	TOTAL	68 989	90 789	95 041	143 480
	URBANO	68 858	90 617	94 860	143 208
PDU	Población	242451	271826	277430	339 357

Tabla: Proyecciones y estimaciones 2013-2023
Fuente: Plan de desarrollo urbano, PDU 2015-2025

La poblacional de la ciudad de Tacna está distribuida esencialmente en el distrito de Tacna y el distrito de Crnl. Gregorio Albarracín Lanchipa (33,34 %).

POBLACIÓN SEGÚN GÉNERO Y EDAD

La ciudad de Tacna tiene una composición poblacional relativamente equitativa, registrándose 119 055 hombres y 123 396 mujeres que representan el 49% y el 51% de la población de la ciudad de Tacna respectivamente, con un Índice de Masculinidad (IM) de 1,03.

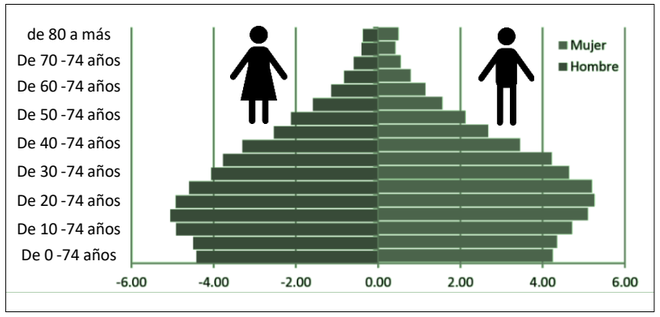


Figura: Composición de la Población según Género y Edad
Fuente: Plan de desarrollo urbano, PDU 2015-2025

Cabe destacar que el mayor segmento poblacional está conformado por edades comprendidas entre los 15 y 65 años de edad consideradas económicamente productivas, aspecto que contribuye positivamente al desarrollo económico y social de la ciudad de Tacna.

FECUNDIDAD NATALIDAD

En Tacna la tasa de fecundidad para el ámbito urbano es de 1,8 por debajo del promedio nacional y para el ámbito rural de 2,1 se aprecia que a menor nivel educativo la tasa de fecundidad es mayor

TAMAÑO DEL HOGAR

Según INEI, la ciudad de Tacna está conformada por 69,137 hogares con un promedio de 3,5 integrantes por familia. El distrito de Tacna tiene como promedio de 3.8.

MIGRACIÓN

La ciudad de Tacna muestra una población migrante compuesta por 173 564 habitantes que representa el 71,6% de la población total.

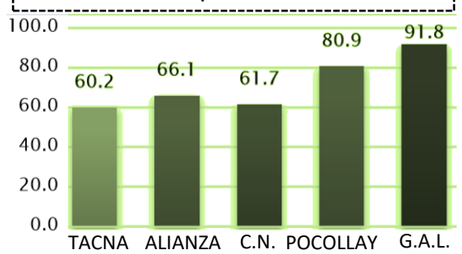


Figura: Promedio de Integrantes por Hogar
Fuente: PDU 2015-2025

El Distrito de TACNA, tiene un porcentaje de 60.2% de migración, es el segundo distrito menos poblado por migrantes.

2- CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES

ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO

De acuerdo al informe del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo "Índice de Desarrollo Humano a nivel nacional, Departamental, Provincial y Distrital 2007. El distrito de Tacna ocupa el puesto N° 34 en el ranking nacional con un IDH 0,6771 y el mejor de los distritos conurbados

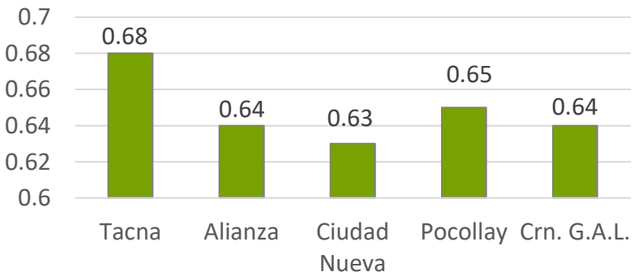


Figura: Índice de Desarrollo Humano según Distritos
Fuente: PDU 2015-2025

Cabe destacar que en término de indicadores que maneja el IDH, su población tiene una esperanza de vida de 74,6 años, el 98% sabe leer y escribir, el 91,7% tienen educación.

ANALFABETISMO

En la ciudad de Tacna los distritos conurbados son los que mayor número de analfabetos poseen (91,4%), respecto al ámbito rural, una de las razones es que distritos como Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva y Crnl. G. A. L., contienen el mayor segmento poblacional procedente de zonas rurales que llegan con un bajo o sin ningún nivel educativo. El 82% de la población analfabeta es femenina.

DISTRITOS	TOTAL	HOMB	%	MUJ	%	URB	RURAL	%
TACNA	1 706	336	5,93	1370	1706	1 304	402	7,10
ALIANZA	1 111	182	3,21	929	1111	1 073	38	0,67
CIUDAD N.	1 136	180	3,18	956	1136	1 133	3	0,05
POCOLLAY	401	99	1,75	302	401	369	32	0,57
Crn. G.A.L.	1 308	219	3,87	1089	1308	1 298	10	0,18
TOTAL	5 662	1016	17,94	4646	5662	5 177	485	8,57

Tabla: Analfabetismo por Distritos - INEI Censo de Población y Vivienda 2007
Fuente: Plan de desarrollo urbano, PDU 2015-2025

El analfabetismo resulta de una serie de factores: la pobreza, los problemas de salud, la migración y la falta de acceso a entornos de enseñanza. El distrito de Tacna es el segundo distrito con mayor índice.

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	INDICADA	07
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

ASPECTO ECONÓMICO-PRODUCTIVO TACNA - DISTRITO DE TACNA

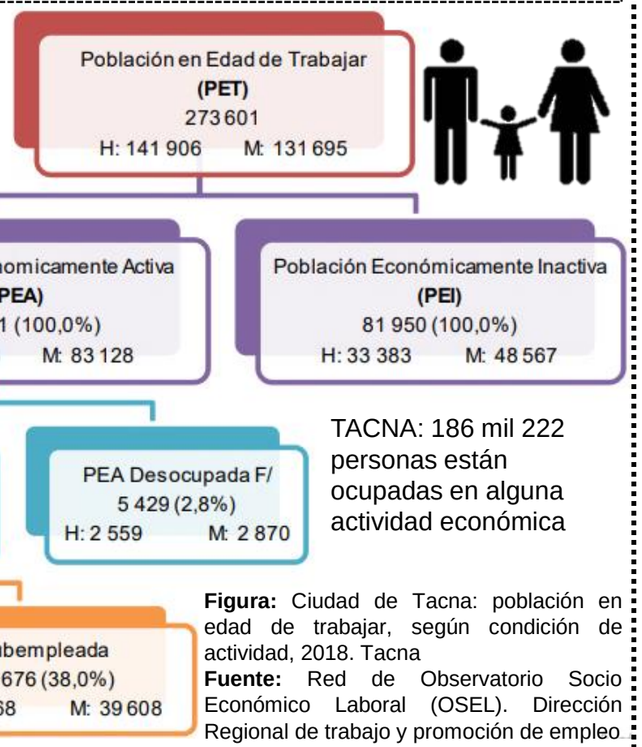
1- POBLACION ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA

En el año 2018, la Población Económicamente Activa (PEA), ocupada en la región de Tacna ascendió a 186 mil 222 personas, conformado en mayor proporción por hombres (56,9%) frente a las mujeres (43,1%). Así informó el Observatorio Socio Económico Laboral (OSEL) de la Dirección Regional de Trabajo y Promoción del Empleo (DRTPE) de Tacna, según resultados - Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza (ENAHO).

Por el contrario, la población (PEA) desocupada alcanzó alrededor de 5 mil 429 personas, de los cuales el 2,8% representó la oferta laboral.

Cabe resaltar que, la proporción de mujeres en situación de desempleo (52,9%) fue mayor a comparación de los hombres (47,1%)

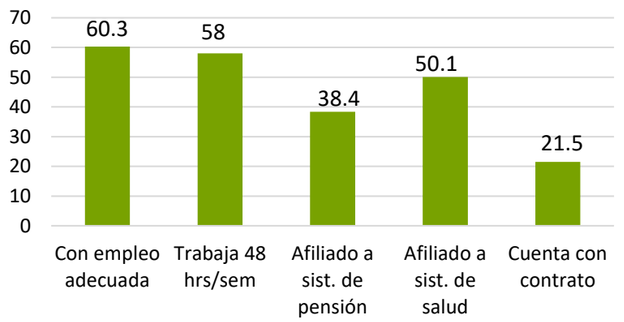
Lo que evidencia que las mujeres enfrentan mayor dificultad para conseguir empleo.



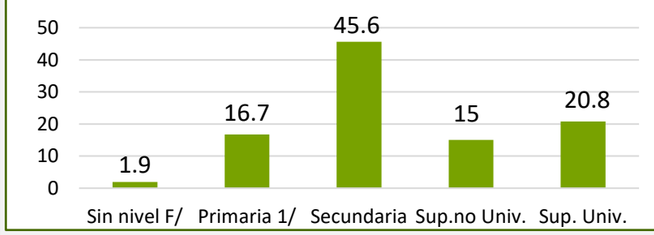
TACNA: 186 mil 222 personas están ocupadas en alguna actividad económica

Figura: Ciudad de Tacna: población en edad de trabajar, según condición de actividad, 2018. Tacna
Fuente: Red de Observatorio Socio Económico Laboral (OSEL). Dirección Regional de trabajo y promoción de empleo

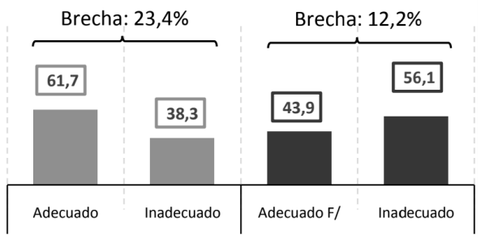
PEA OCUPADA POR CALIDAD DEL EMPLEO %



PEA OCUPADA POR NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO%



PEA OCUPADA ASALARIADA SEGÚN CONDICIÓN DE INFORMALIDAD Y NIVEL DE INADECUACIÓN %



PEA OCUPADA POR GRUPO OCUPACIONAL %



Fuente: INEI – Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza, 2018.

2- ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La economía está basada en la minería y el comercio. Tacna es el séptimo productor de cobre (Toquepala - Southern Perú) y el segundo de molibdeno. También es primer productor y exportador de orégano y aceituna. Los seis principales productos que Tacna exporta son: oro, molibdeno, cobre, aceituna, orégano y ovas de pez. En 2018, estos seis bienes explicaron casi 70% dela exportación.

En el distrito de Tacna, las actividades son las siguientes: COMERCIO - SERVICIOS, TURISMO, Y AGRONOMÍA

ACTIVIDAD COMERCIAL Y SERVICIOS

En el desarrollo de estas actividades coexisten empresas modernas, de mayor tamaño relativo y productividad (por ejemplo, entidades del sistema financiero o empresas de transporte y comunicaciones formales), y unidades de menor tamaño relativo que principalmente desarrollan sus actividades en un marco de informalidad, y por ende baja productividad (por ejemplo, comercio al por menor y ambulatorio).



Imagen: Zona altamente comercial (2 de Mayo)

ACTIVIDAD TURÍSTICA

Dentro de los cuatro estudios que realizó tanto el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo y el Gobierno Regional de Tacna, entre un 92 a 95% de los visitantes y turistas que llegan a Tacna son de nacionalidad chilena, el resto lo conforman uruguayos, paraguayos, argentinos y bolivianos. La mayoría de ellos han empezado a emplear servicios de hoteles de tres estrellas a más, lo que clarifica el panorama que podría generarse en los siguientes años.



Imagen: Zona Monumental, área concurridas por turistas

ACTIVIDAD AGRO

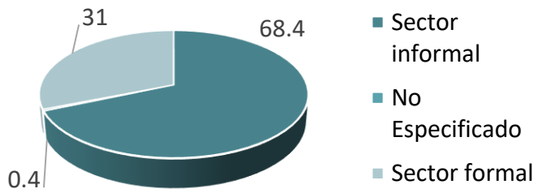
La producción de orégano, en marzo 2018, fue 290 toneladas y se incrementó en 23,9%, en relación a similar mes del año anterior, que registró 234 toneladas. Del mismo modo, aumentó la producción de papa (59,3%), cebolla (44,2%) y tomate (0,9%), entre otros. En el campo agro, destacaron las exportaciones de Nobex Agroindustrial (+192%), Fundo La Noria (+126%), dedicadas principalmente al negocio de la aceituna.



Imagen: Cultivo de olivo en La Yarada (Tacna)

INFORMALIDAD

Tacna es considerada como una de las ciudades con más alta tasa de informalidad, situación que viene desde la década de los ’80 con el boom del comercio de productos de contrabando. Un indicador asociado al de la informalidad es el de presión tributaria, el mismo que viene disminuyendo progresivamente, tal como se desarrolla en el ítem de Tributación.



PRODUCTO BRUTO INTERNO

Haciendo un análisis del PBI Regional, se tiene que la actividad Otros con un 20,88 % es la que mayor aporte significa para el PBI regional, luego le sigue comercio con 15,83%, transportes y Comunicaciones con 14,58% y Minería con 12%.

Fuente: Plan de desarrollo urbano, PDU 2015-2025

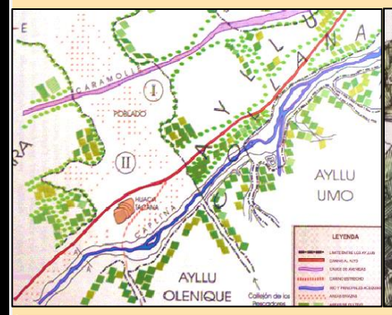
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: “LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA”			
PLANO :	ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 08
PRESENTADO POR:	BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

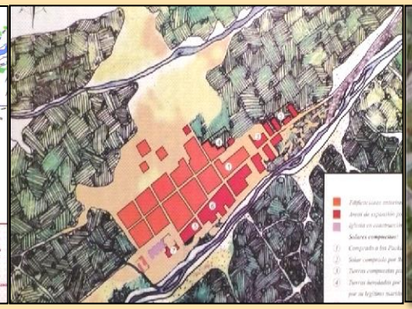
ASPECTO FÍSICO ESPACIAL TACNA - DISTRITO DE TACNA

EVOLUCIÓN URBANA DEL DISTRITO DE TACNA - CIUDAD

TACNA ÉPOCA HISPÁNICA 1536



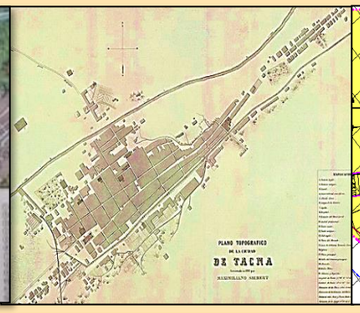
ZONA TRADICIONAL 1858 -1940



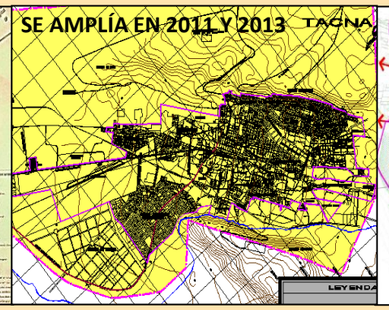
INICIOS SIGLO XVIII



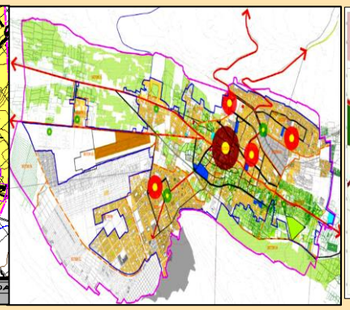
ENTRE 1960- 1990



PLAN DIRECTOR DE TACNA 2001 -2010



PDU 2014-2023



PDU 2015-2025



ESQUEMA CRONOLÓGICO DE LA CIUDAD

ANTECEDENTES

- FUNDADA EL 25 DE JUNIO DE 1855
- GRANDES OBRAS URBANISTICAS ENTRE 50'Y 60'
- 1970-1977 SE DESARROLLO POR EL NOROESTE Y SUROESTE SEGÚN EL PLAN REGULADOR
- 1990 SE DESARROLLO POR EL SURESTE SEGUN EL PLAN DIRECTOR DE LA CIUDAD
- 2001-2010 SE CONSOLIDA EL CRECIMIENTO DE TACNA HACIA VIÑANI
- 2014-2023 SE CONSOLIDARA AREAS URBANAS EXISTENTES Y PROMOVERA ACTIVIDADES ECON.

Fueron factores ecológicos lo que definieron el asentamiento original de Tacna, (fertilidad del suelo, presencia del río Caplina, clima incluso su taxonomía takana significa ladera fértil)

EVOLUCION URBANA

LA EVOLUCION URBANA DE TACNA NACE DESDE LA DISTRIBUCION POR AYLLOS EN TORNO AL RIO CAPLINA

- AYLLU AYMARA
- AYLLU TONCHACA
- AYLLU COLLANA

- **AYLLU SILPAY**
- **AYLLU OLENIQUE**
- **AYLLU UMO**
- **AYLLY AYCA**

Las Islas rústicas se ubican en la zona con mayor area agrícola (los 4 último ayllus).

Organización funcional, espacial, morfológica Estructura rectilínea basada en un modificación europea utiliza eje longitudinal de oeste a este calles estrechas - reubicación indígenas iglesias, plaza y edificios públicos



VISTA PANORAMICA TACNA ANTIGUA



TEATRO MUNICIPAL



PASEO CÍVICO





DOS DE MAYO Y ESTACIÓN



CASAS TÍPICAS

La mayor área agrícola de la ciudad se conserva en lo que es hoy la zona de islas rústicas en Tacna, se denota un incumplimiento de planes urbanos, ocupación informal del suelo y deterioro de la zona agrícola.



PRIMERA ORGANIZACIÓN POR AYLLUS O PAGOS

Takana prehispánico 1536, se asentaron en el valle Caplina, en las laderas del rio (principal elemento organizador)



Las calles se definen hacia el noroeste del río Caplina dejando el resto como zona agrícola empieza la organización funcional



PROCESO DE EXPANSIÓN QUE BUSCA NUEVO S BARRIOS

Se divide en 5 barrios, ocurre el terremoto de 1833, se reconstruye la ciudad, y se reduce gran área agrícola.

Fuente: Plan de desarrollo urbano, PDU 2015-2025 PLAN DE ORDENA-MIENTO TERRITORIAL

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"			
PLANO :	ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 09
PRESENTADO POR:	BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

ASPECTO FÍSICO ESPACIAL TACNA - SECTOR 03

SECTOR 03 – BOLOGNESI SUR

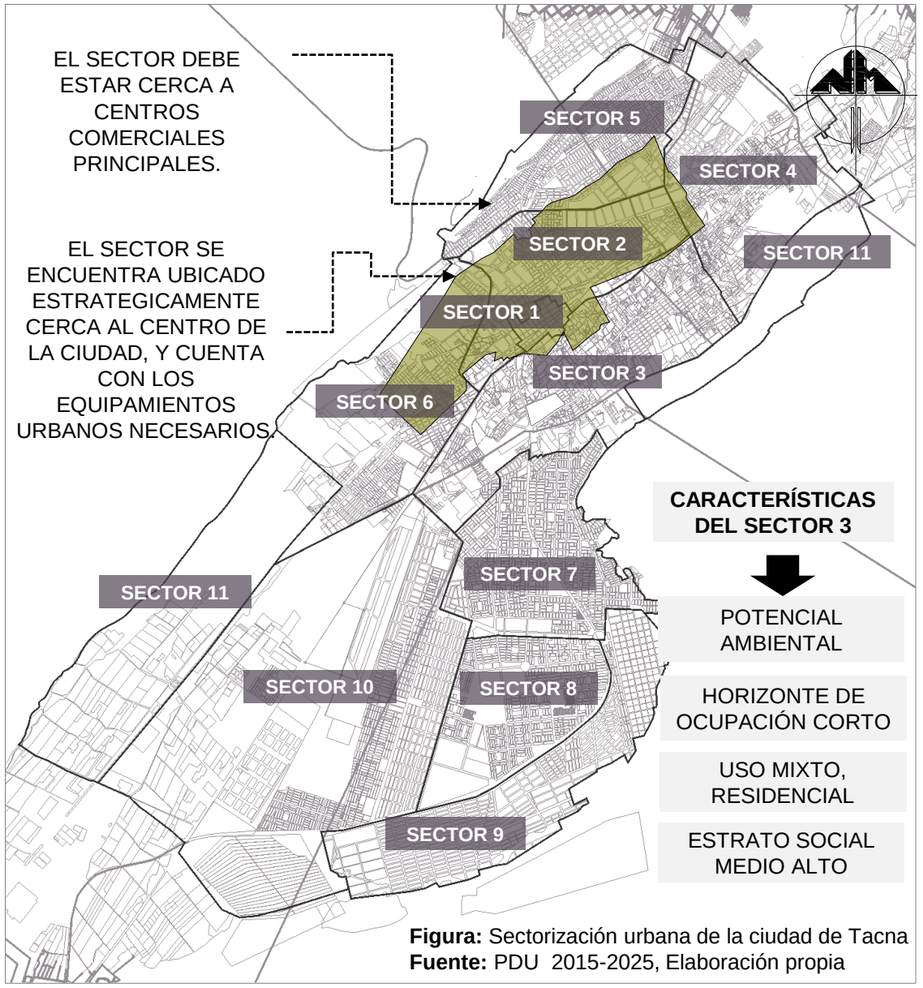


Figura: Sectorización urbana de la ciudad de Tacna
Fuente: PDU 2015-2025, Elaboración propia

FORTALEZAS

- **ZONA COMERCIAL Y FRONTERIZA**
- CAPITAL HUMANO CAPACITADO
- CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LO COMERCIAL Y SERVICIOS FINANCIEROS.
- **MICROEMPRESAS Y EMPRESAS QUE DESARROLLAN ACTIVIDADES DE COMERCIO EXTERIOR O EXPORTACIÓN.**

OPORTUNIDAD

- INCREMENTO DE TURISTAS.

DEBILIDAD

- INSEGURIDAD CIUDADANA.

AMENAZA

- ZONA SÍSMICA, CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
- CONCENTRACIÓN DE CENTROS COMERCIALES EN EL CENTRO URBANO.
- AGUA DE MALA CALIDAD PARA CONSUMO HUMANO.ESCACEZ DE RECURSO HÍDRICO.

SECTOR 3

CASCO URBANO SUR

ANÁLISIS

PROBLEMÁTICA PRINCIPAL: EXISTENCIA DE 138 ISLAS RÚSTICAS CON EXTENSIONES MÁX. DE 20 HA

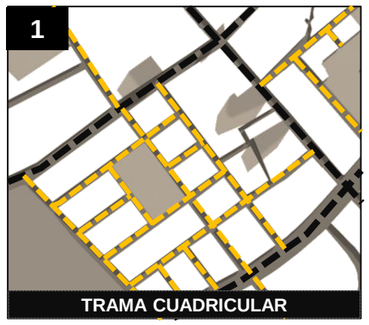
ACTIVIDADES MIXTAS, PREDOMINANDO ACTIVIDADES DE SERVICIO Y COMERCIO.

DENTRO DE SUS LÍMITES EXISTEN 4 UNIVERSIDADES Y EQ. RECREAC., COLINDANTE AL CENTRO CÍVICO

EN IMPLEMENTACIÓN DE PARQUES LINEALES Y JARDINES URBANOS

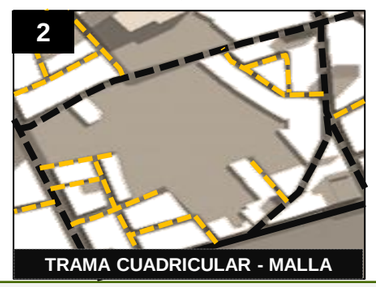
TRAMA URBANA











LEYENDA

- TRAZA PRINCIPAL (MUY BUENA)
- TRAZA SECUNDARIA (BUENA)
- TRAZA SECUND. (BUENA-REGULAR)

La Trama urbana no tan definida ya que se aprecia que hubo proyectos de lotizaciones y que varios predios no son ocupados.

ESTRUCTURA URBANA

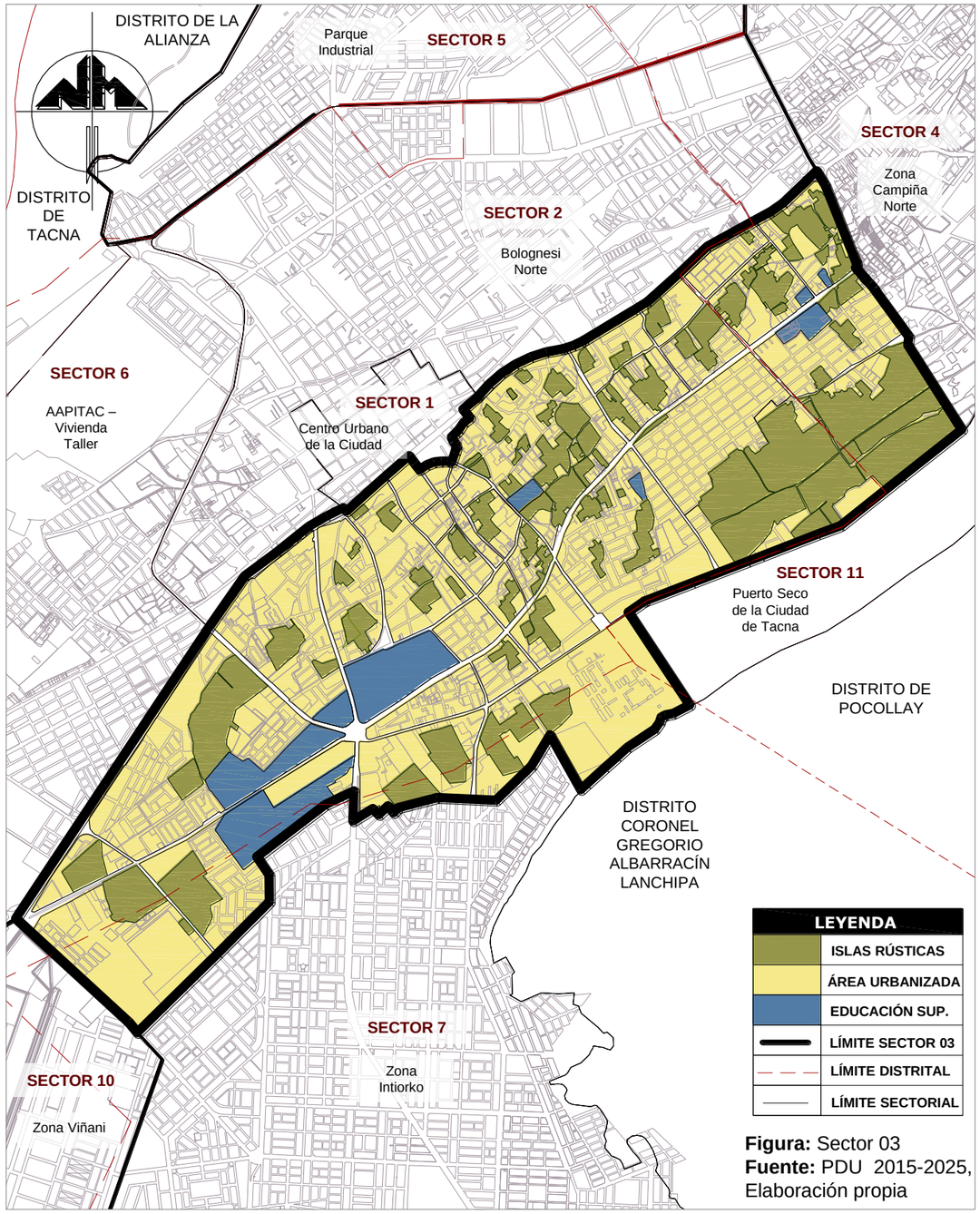


Figura: Sector 03
Fuente: PDU 2015-2025, Elaboración propia

Las tramas son en su mayoría cuadriculares debido a lotizaciones proyectadas y trazas en malla debido al establecimiento de los antiguos pobladores. éstas tramas se conectan a vías principales.

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

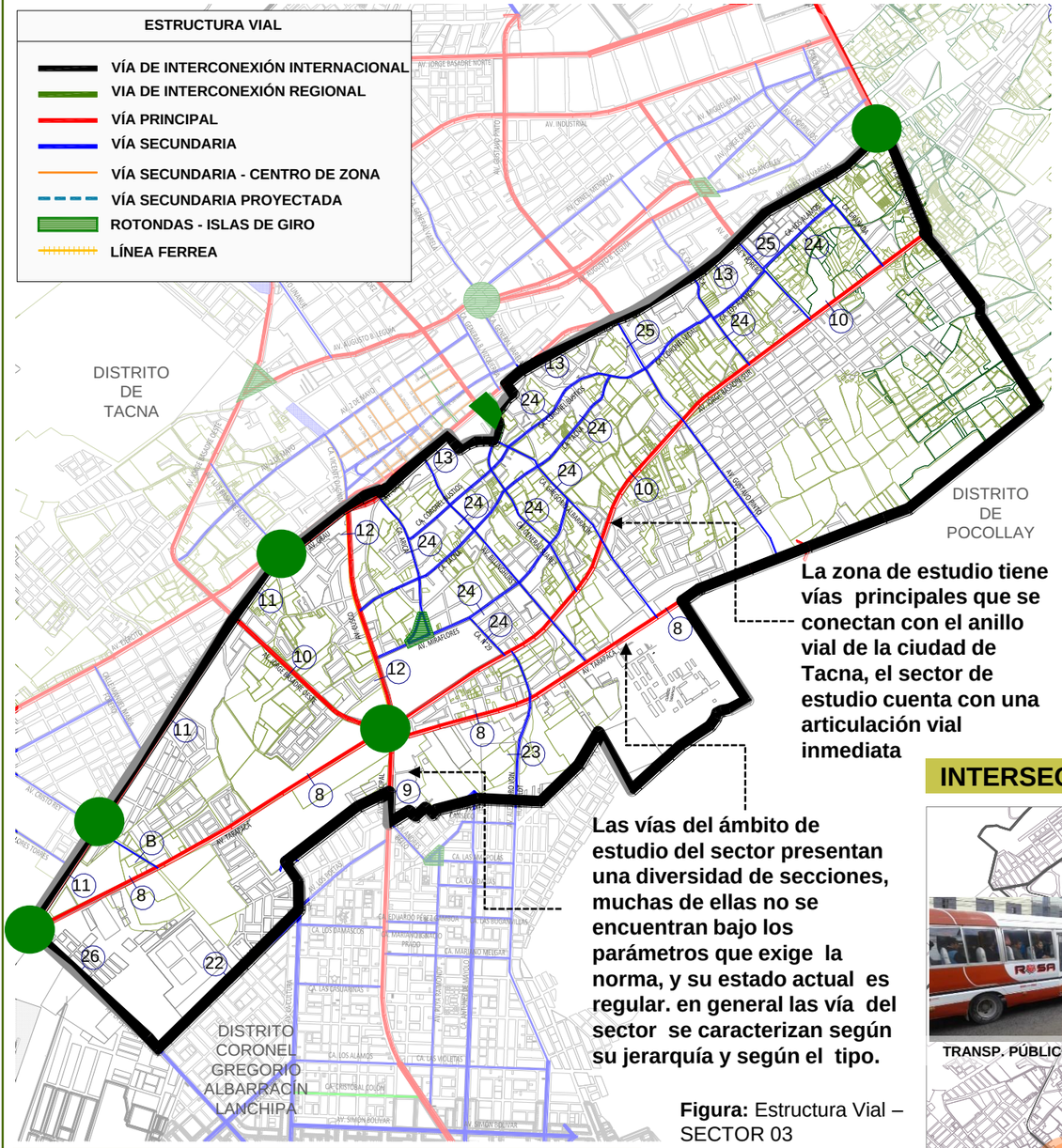
PLANO : ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 10
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

ASPECTO FÍSICO ESPACIAL TACNA - SECTOR 03

PROYECTO DE TESIS- ESAQ- UNJBG

SISTEMA DE VIALIDAD

ESTRUCTURACIÓN VIAL EXISTENTE

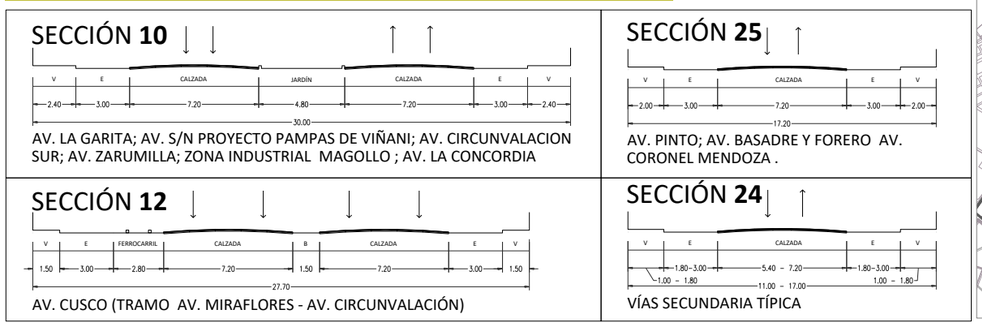


La zona de estudio tiene vías principales que se conectan con el anillo vial de la ciudad de Tacna, el sector de estudio cuenta con una articulación vial inmediata

Las vías del ámbito de estudio del sector presentan una diversidad de secciones, muchas de ellas no se encuentran bajo los parámetros que exige la norma, y su estado actual es regular. en general las vía del sector se caracterizan según su jerarquía y según el tipo.

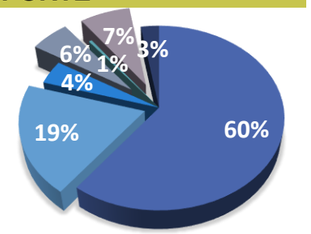
Figura: Estructura Vial – SECTOR 03
Fuente: PDU 2015-2025.

SECCIONES VIALES



Se caracteriza por la existencia de un flujo vehicular constante debido a las actividades de comercio local, y servicios. La Av. Circunvalación atraviesa el SECTOR, a su vez la Av. Bolognesi y la Av. Tarapacá son vías de importancia por su continuidad como ejes longitudinales. La Av. Cusco y la Av. Pinto son avenidas transversales que conectan el sector con el casco urbano y zonas céntricas.

TIPO DE TRANSPORTE



El transporte terrestre que se da en la vía principal son: vehículos de servicio publico y privado, transporte de servicio privado: taxi, autos particulares, camionetas, etc.

CONGESTIONAMIENTO VEHICULAR EN HORAS PUNTA, principalmente en las Avenidas (Bolognesi con Cusco), (Bolognesi con Pinto), y en ovalo Cusco. Existe un conflicto vial bajo en las calles (Miraflores con Arica), (Billingurst con Bolognesi).

JERARQUIZACIÓN DE VÍAS

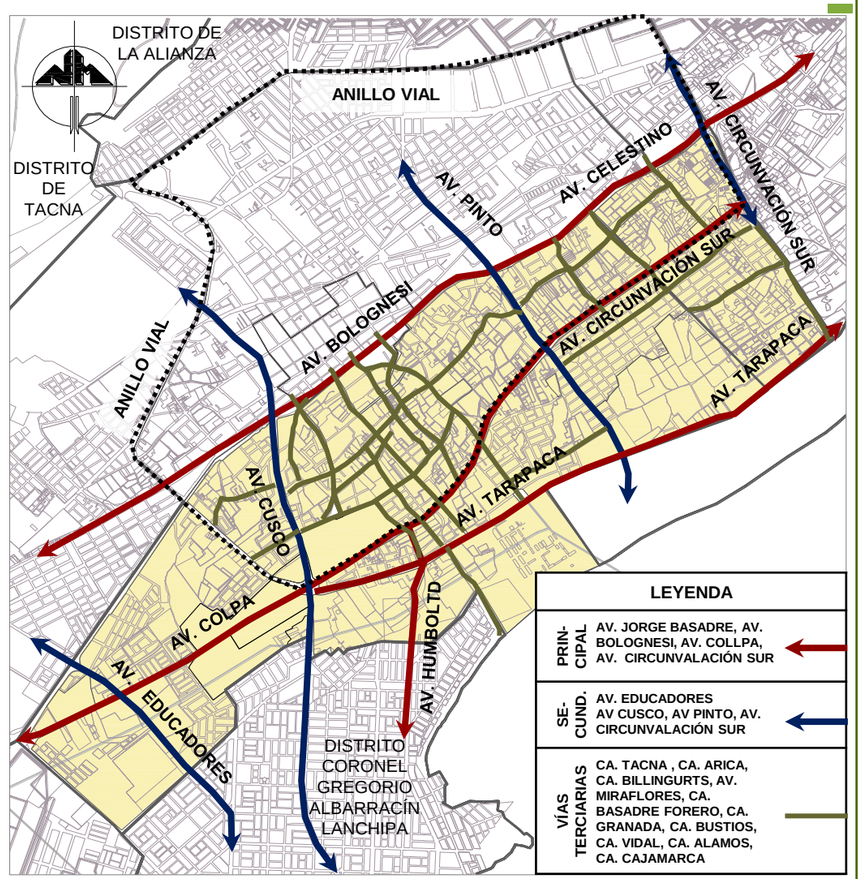


Figura: Jerarquización de vías
Fuente: PDU 2015-2025, Elaboración propia

INTERSECCIONES VIALES CRÍTICAS

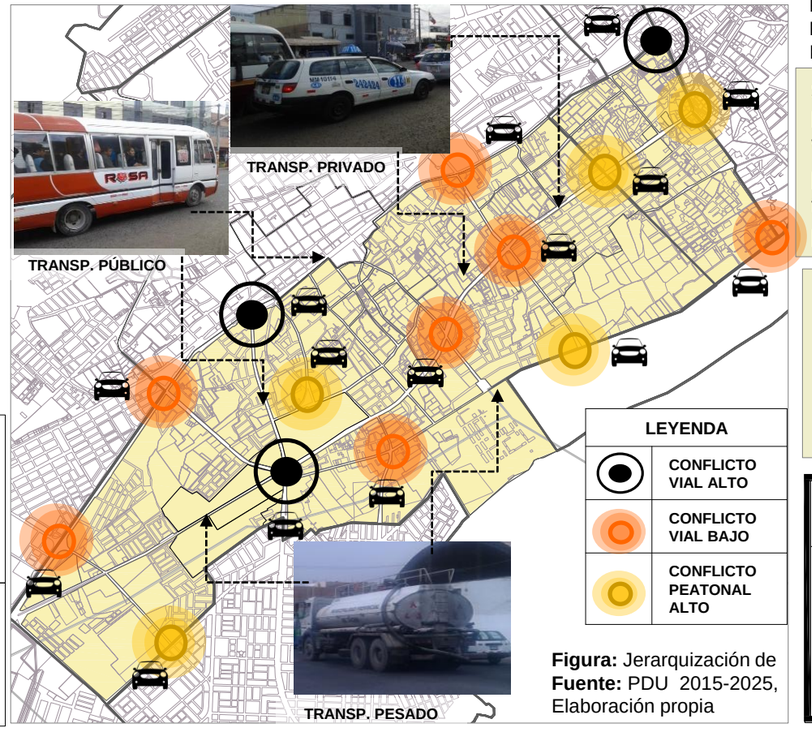


Figura: Jerarquización de
Fuente: PDU 2015-2025, Elaboración propia

SATURACIÓN DE LAS PRINCIPALES ARTERIAS VIALES del Sector 03 por parte de las empresas de transporte urbano, taxis y particulares.

CONCENTRACIÓN DE ACTIVIDADES SERVICIO Y COMERCIO del Distrito de Tacna que conlleva a un conflicto entre los vehículos y los peatones.

SEÑALETICA



Evidencia de señalización horizontal en deterioro por el exceso uso de vehículos y la falta de mantenimiento en todo el ámbito de estudio, al igual en el caso de la señalética vertical

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	INDICADA	11
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

ASPECTO FÍSICO ESPACIAL TACNA - SECTOR 03

USO DE SUELO

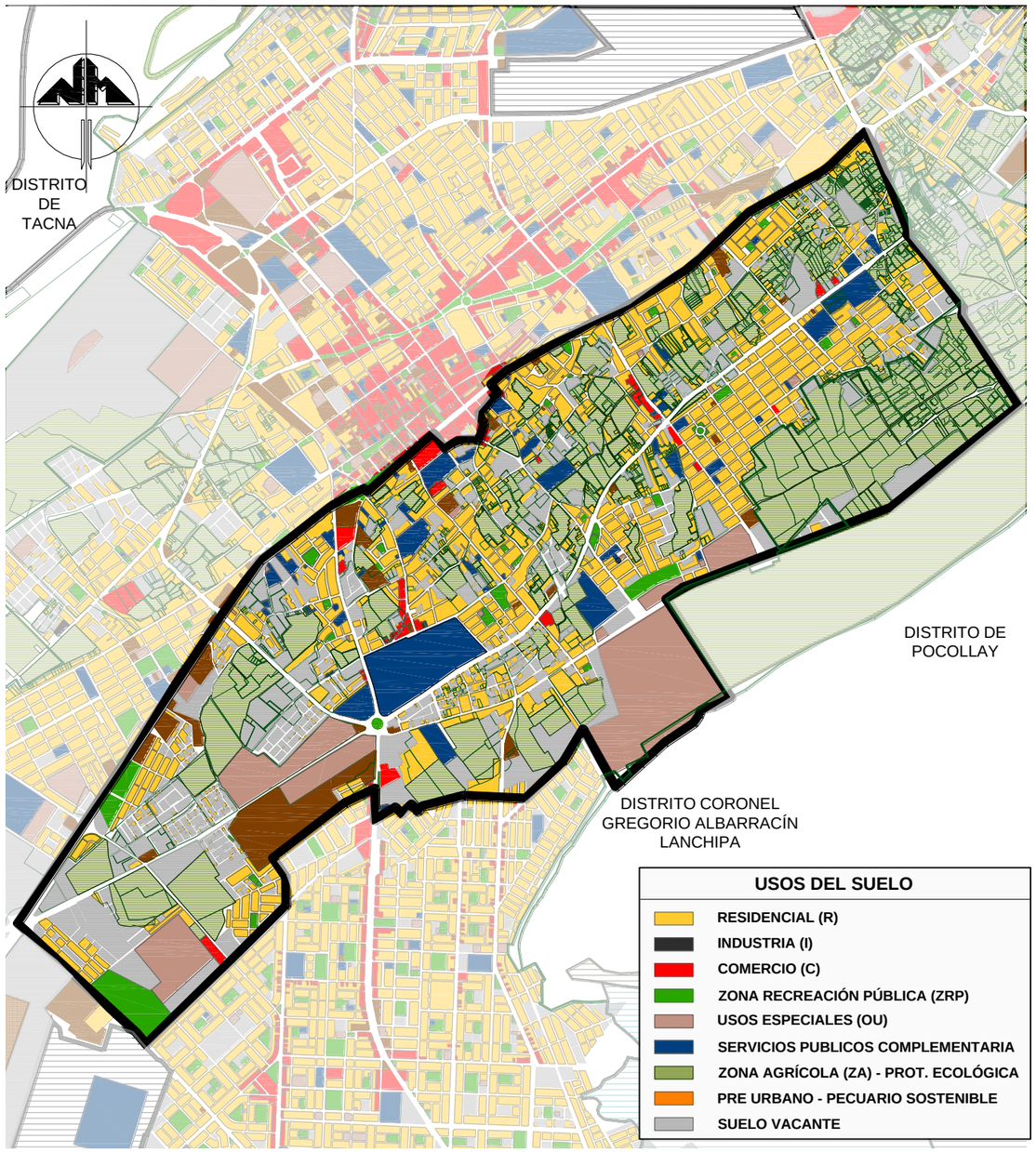


Figura: Usos de Suelo de la ciudad de Tacna
Fuente: Plan de desarrollo urbano, PDU 2015-2025

Se caracteriza por ser una zona destinada a vivienda, comercio y servicios, concentrándose en ella la gran mayoría de instituciones.

Así mismo dentro de la zona de estudio se presenta una tendencia a cambio de zonificación a futuro donde se aprecia que el R3 se podrá convertir en R6.

VIVIENDAS RESIDENCIALES



ENTIDADES PÚBLICAS



LOCAL COMUNAL



Las zonas comerciales predominantes tienen clasificación de C7, en el distrito se concentran en la av. cuzco el centro comercial plaza vea, mueblería ronny y otros, en la av. Bolognesi, cerca al mercado central. encontramos locales de servicios dentales y ocular, entre otros.

En segundo lugar esta la clasificación de zona residencial de **R-5, R-4, R-3**, los cuales en el primer nivel funcionan como comercio y distintos servicios en un gran porcentaje, (vivienda comercio),

En tercer lugar esta la zona educativa (e) de color celeste que lo conforman:
Universidad: UNJBG, UPT, ULC, UAP
Colegio Marcelino Champagnat
Colegio santa Ana
Colegio Corazón de maría

USO RESIDENCIAL

presente en la mayoría de la zona de estudio, hay viviendas unifamiliares, bifamiliares, multifamiliares y viviendas residenciales mixtos con comercio u otros usos.

USO COMERCIAL

generalmente se da al frente de la universidad nacional ya que hay mucho dinamismo comercial por lo cuál se generan actividades como fotocopias, internet, tiendas comerciales, etc.

USO AGRÍCOLA

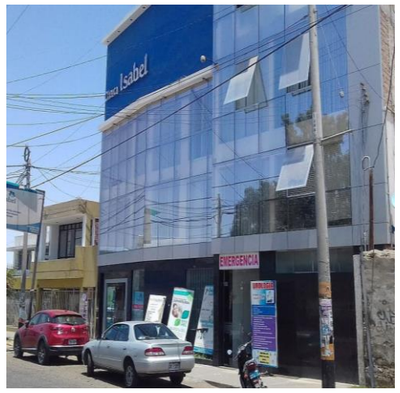
hay grandes áreas agrícolas que solamente son usadas como terrenos de cultivo o están abandonadas, tienen una variada vegetación.

OTROS USOS

se aprecia entidades como adra mujer, una iglesia adventista, un hotel entre otros usos de terreno.







EQUIPAMIENTOS CERCANO AL TERRENO DE ESTUDIO (PLAZA VEA – MUEBLES RONNY – CLÍNICA ISABEL)

ZONIFICACIÓN RESIDENCIAL

USO DE SUELO		TIPOLOGÍA DE EDIFICACIÓN	DENSIDAD HAB/HA.	LOTE MÍNIMO	FRENTE MÍNIMO	ALTURA DE EDIFICACIÓN	COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN	ÁREA EDIFICADA (M2)	ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO
ZONA RESIDENCIAL DE DENSIDAD BAJA	R-3	CONJUNTO RESIDENCIAL	1,300	450 M2	--	20 M	3.50	1 575	30%	3 DEPARTAM.
ZONA RESIDENCIAL DE DENSIDAD ALTA	R-6	CONJUNTO RESIDENCIAL	2,250	450 M2	--	1.5 (A+R)	4.50	2,025	30%	3 DEPARTAM.

POR LO TANTO:

- Predominancia del uso residencial dentro de la zona de estudio, la cual tiene una tendencia de crecimiento de densidad baja (R3) a densidad media y alta (R-6 Y R-8).
- Desplazamiento de la zona comercial a la zona residencial en la av. cusco debido al alto crecimiento de establecimientos comerciales sectoriales y locales.
- Presencia de zonas agrícolas que no son bien aprovechadas, así como otros usos predominantes como educación, administrativo y uso mixto.

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO : ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO
ESCALA: INDICADA
Nº LÁMINA 12
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES
FECHA: ENE - 2023

ASPECTO FÍSICO ESPACIAL TACNA - SECTOR 03

EQUIPAMIENTOS DE RESIDENCIA

HOGAR GERIÁTRICO “SAN PEDRO”



Albergué destinado para el cuidado de personas de la tercera edad, tiene espacios amplios y cuenta con ambientes conservados.

RESID. “CACIQUE JOSÉ ROSA ARA”



El conjunto residencial consta de varias torres organizadas en paralelo, son de 4 niveles y disponen de zonas de esparcimiento y áreas verdes bien conservadas.

ALVERGUE “LA CASITA”



Es una edificación antigua, pero por la resistencia de sus materiales, aún es conservada y refaccionada. es de 2 niveles y se encuentra en la av. Bolognesi.

EQUIPAMIENTOS COMERCIALES

12



CENTRO COMERCIAL

13



MUEBLERÍAS “RONNY”

14



CENTRO COMERCIAL “PLAZA VEA”

15



HELADRÍA “POCATINO”

EQUIPAMIENTOS DE SALUD

8



CLÍNICA ISABEL

9



CLÍNICA SOLIDARIA INTERNACIONAL

10



C.ODONTOLÓGICO AMERICANO

11



CLÍNICA MEDITACNA

EQUIPAMIENTOS DE CULTO

16



IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ÚLTIMOS DÍAS

1.- ESCUELA DE POSTGRADO
2.- ADRA PERÚ
3.- ESCUELA DE ARTES “ARTS NOVA”
4.- OSIPTEL
5.- COMISARÍA CENTRAL DE LA P.N.P.
6.- BANCO FINANCIERO DE TACNA
7.- NOTARÍA BARRIENTOS
8.- SERPOST
9.- CÁMARA DE COMERCIO DE TACNA
10.- GRAN HOTEL DE TACNA
11.- HOTEL CASA ANDINA
12- CINE STARTTACNA

OTROS EQUIPAMIENTOS

4



SERPOST TACNA

5



SERPOST TACNA

6



HOTEL CASA ANDINA

7



HOTEL CASA ANDINA

DOTACIÓN DE EQUIPAMIENTOS URBANOS

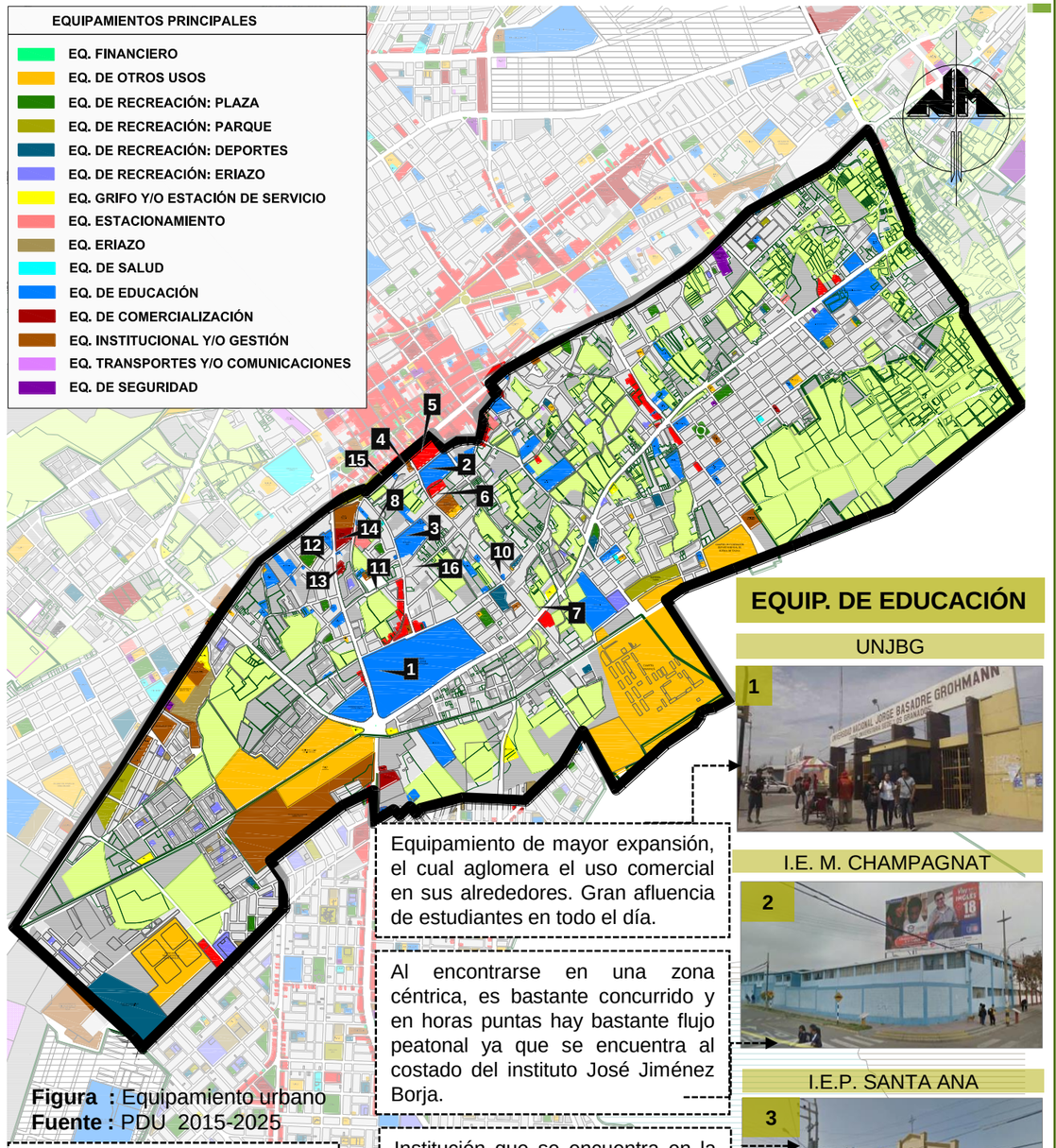


Figura : Equipamiento urbano
Fuente : PDU 2015-2025

1.- UNIVER. – UNJBG, UPT, ULC, UAP
2.- INSTITUTO SUPERIOR UNITEK
3.- I.E.P. JUAN VALER SANDOVAL
4.- I.E.P. JUAN PABLO II
5.- I.E.P. ALEXANDER FLEMING
6.- I.E.I.P. VILLA HERMOSA
7.- I.E.P. SAN IGNACIO DE LOYOLA
8.- I.E. EDWARD KENNEDY
9.- I.E. GREGORIO ALBARRACÍN L.
10.- I.E.I. IMAGINA SCHOOL
11.- I.E.P. SANTA MARÍA
12.- I.E.P. SANTA ANA
13.- CENTRO CULTURAL - (CCPNA)
14.- ASDI SIR WALTER SCOTT
15.- I.E. MARCELINO CHAMPAGNAT
16.- U.P.T. IDIOMAS
17.- I.E.P. EL SHADDAI
18.- I.E. REPÚBLICA ARGENTINA

EQUIP. DE EDUCACIÓN

UNJBG

1

Equipamiento de mayor expansión, el cual aglomera el uso comercial en sus alrededores. Gran afluencia de estudiantes en todo el día.

I.E. M. CHAMPAGNAT

2

Al encontrarse en una zona céntrica, es bastante concurrido y en horas puntas hay bastante flujo peatonal ya que se encuentra al costado del instituto José Jiménez Borja.

I.E.P. SANTA ANA

3



Institución que se encuentra en la calle Arica, se imparte educación a puras mujeres, desde primaria hasta secundaria.

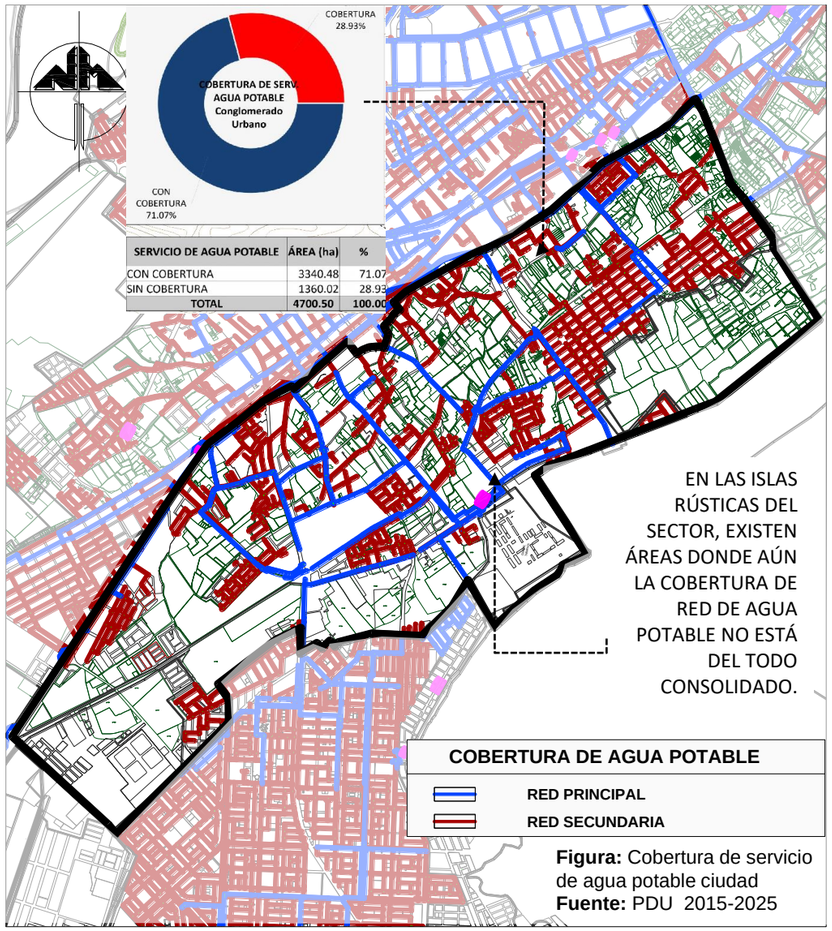
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
“LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA”

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	INDICADA	13
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS

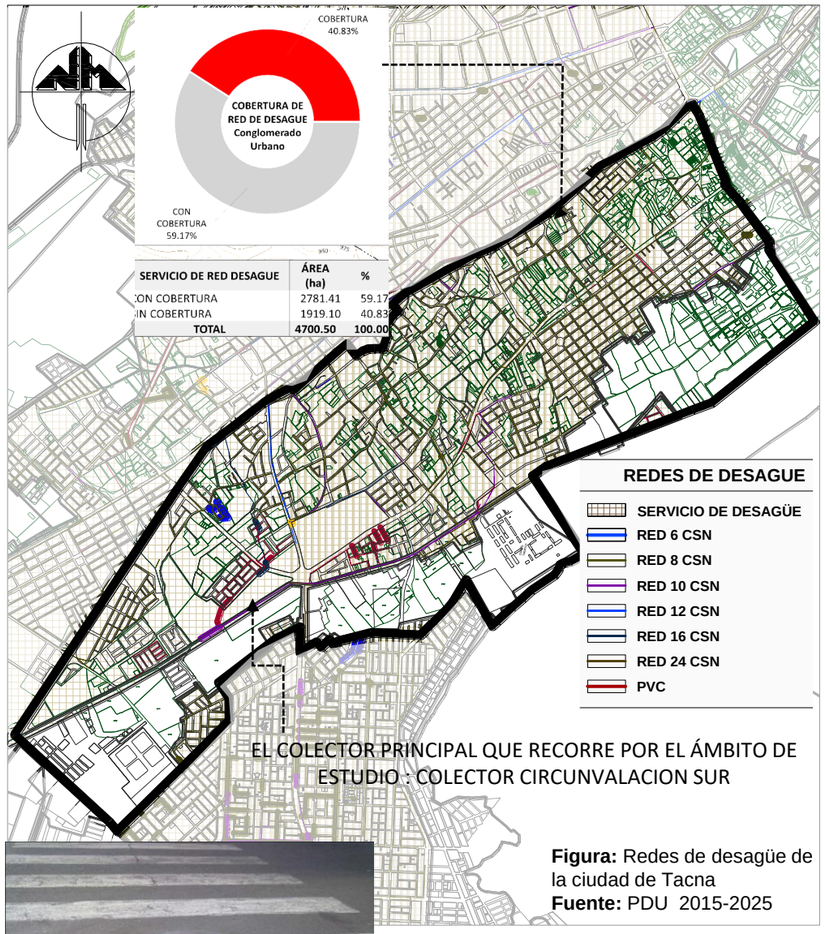
SERVICIO DE AGUA POTABLE



SERVICIO DE AGUA POTABLE	ÁREA (ha)	%
CON COBERTURA	3340.48	71.07
SIN COBERTURA	1360.02	28.93
TOTAL	4700.50	100.00

Figura: Cobertura de servicio de agua potable ciudad
Fuente: PDU 2015-2025

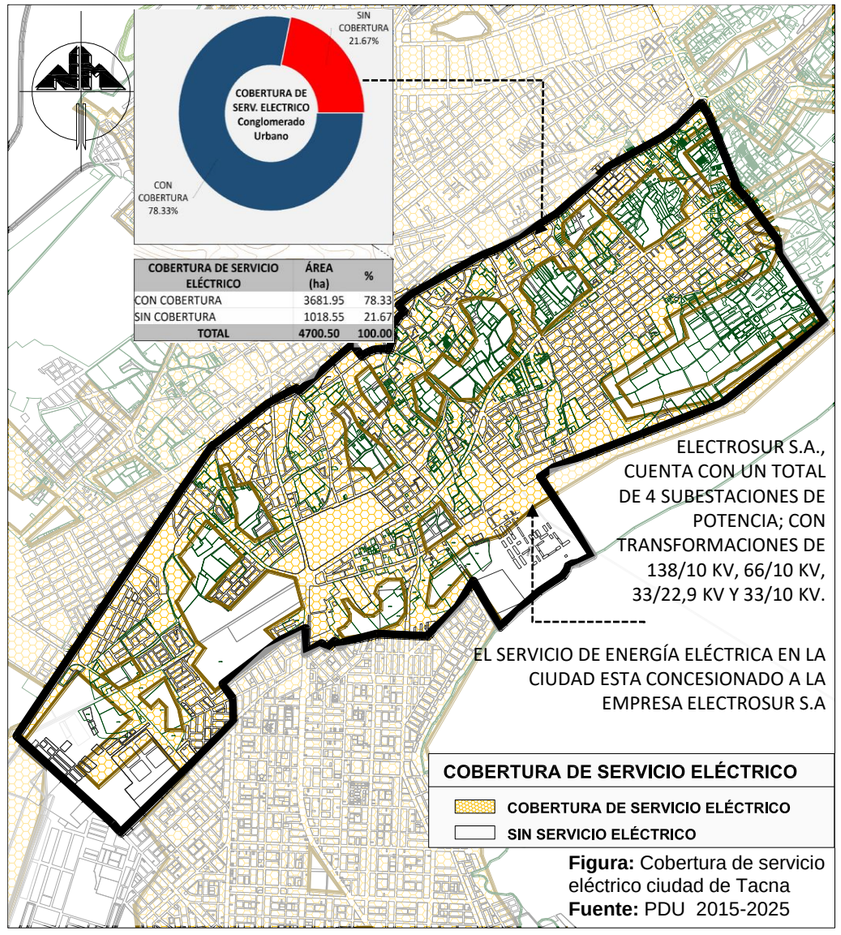
SERVICIO DE ALCANTARILLADO



SERVICIO DE RED DESAGUE	ÁREA (ha)	%
CON COBERTURA	2781.41	59.17
SIN COBERTURA	1919.10	40.83
TOTAL	4700.50	100.00

Figura: Redes de desagüe de la ciudad de Tacna
Fuente: PDU 2015-2025

SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



COBERTURA DE SERVICIO ELÉCTRICO	ÁREA (ha)	%
CON COBERTURA	3681.95	78.33
SIN COBERTURA	1018.55	21.67
TOTAL	4700.50	100.00

Figura: Cobertura de servicio eléctrico ciudad de Tacna
Fuente: PDU 2015-2025

INFRAESTRUCTURA AGUA POTABLE

Tabla 59: Oferta y Demanda de agua para la ciudad de Tacna

FUENTES	CAUDAL (l/s)	CAUDAL m3/s	VOLUMEN (MMC)
AGUAS SUPERFICIALES			
río Caplina	100	0.1	3.15
río Uchusuma - Magollo	400	0.4	12.61
TOTAL	500	0.5	15.76
AGUAS SUBTERRANEAS			
Pozos Viñani	180	0.18	5.676
Pozos Sobraya	32	0.032	1.009
TOTAL	212	0.212	6.685
TOTAL OFERTA	712	0.712	22.445
TOTAL DEMANDA	916.43	0.92	28.89
DÉFICIT	-204.43	-0.20	-6.45

Fuente: EPS – Memoria anual 2013
Equipo Técnico PDU 2014-2023

DEMANDA Y OFERTA: de acuerdo a los estudios del plan maestro EPS la demanda es de 916.43 lt/seg.

USO AGRÍCOLA: sistema Caplina cuenta con un área agrícola de 1,100 ha. bajo riego y se utilizan aprox. 600 lt/seg. del río Caplina. en el sistema Uchusuma, se tienen 1,650 ha., con una dotación de 400 lt/seg., provenientes de las aguas de trasvase de la sub–cuenca del río Uchusuma.

La EPS Tacna, empresa pública de derecho privado cuyas fuentes de captación del recurso hídrico destinado para la ciudad de Tacna provienen de aguas superficiales y aguas subterráneas.

Se identifica que el sector se alimenta del reservorio r-04 de la planta de tratamiento de alto lima. este sector alimenta tanto al casco urbano como también al casco urbano bajo de la ciudad de Tacna



FUENTE: PDU TACNA MPT 2015-2025, PLANOS DIAGNÓSTICO



FUENTE: PDU TACNA MPT 2015-2025, PLANOS DIAGNÓSTICO

La captación en las redes de distribución comprende un sistema complejo de tuberías y buzones de desagüe.

Actualmente la ciudad de Tacna evacua sus desagües empleando once colectores principales, una de las redes principales colectoras de desague, la denominada colectora circunvalación sur, pasa por la via principal del terreno, la Av. Cusco, la cual permitirá una conexión inmediata y fácil para la propuesta.

PLANTA DE TRATAMIENTO QUE CORRESPONDE AL TERRENO: *EMAPA*

Se identifica que la planta de tratamiento que recibe la descarga de la zona del casco urbano bajo donde se encuentra el terreno, se denomina planta de emisor antiguo, es el que drenas las aguas de la parte central, del cono norte y este de la ciudad, hacia la planta de tratamiento de aguas servidas, denominada planta EMAPA, ubicada en el cono sur de la ciudad.

Tabla 62: Lineas de Alta Tensión

DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURAS	KM
Sarita - Aricota 33 Kv	94	16,24
Aricota - Tarata 33 Kv	189	34,23
Tarata - El Ayro 33Kv	393	55,43
Socabaya - Puquina 33Kv	181	50,16
Tacna - P. Industrial 66Kv	46	7,1
Tacna - La Yarada 66Kv	140	27,2
Total	1 043	190,36

Fuente: Electrosur
Elaboración: Equipo Técnico PAT-PDU 2014-2023

Tabla 63: Líneas y Redes de Media Tensión (10 y 22,9 Kv)

DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURAS	KM
Tacna	8 654	925
Moquegua	2 165	344
Ilo	1 439	125
Total	12 258	1394

Fuente: Electrosur
Elaboración: Equipo Técnico PAT-PDU 2014-2023

Tabla 64: Redes de Baja Tensión (380 - 220 Kv)

DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURAS	KM
Tacna	34 324	1 606
Moquegua	9 248	370
Ilo	8 366	355
Total	51 938	2 331

Fuente: Electrosur
Elaboración: Equipo Técnico PAT-PDU 2014-2023

Como se observa en los cuadros, la instalación de redes en la ciudad es la principal consumidora del servicio en el sur.
La av. Cusco actualmente forma parte del sistema de redes principales del SECTOR

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

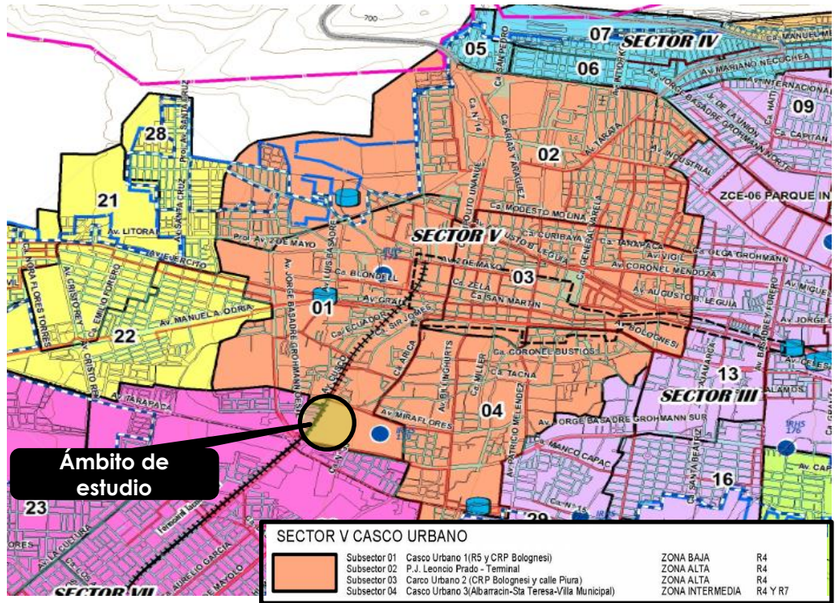
PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

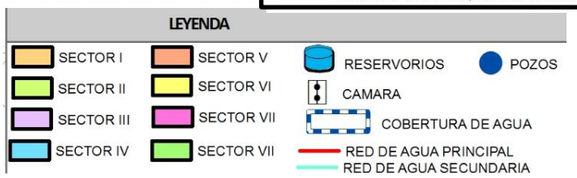
PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	INDICADA	14
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

DOTACIÓN DE SERVICIOS BÁSICOS EN EL ÁREA DE INTERVENCIÓN

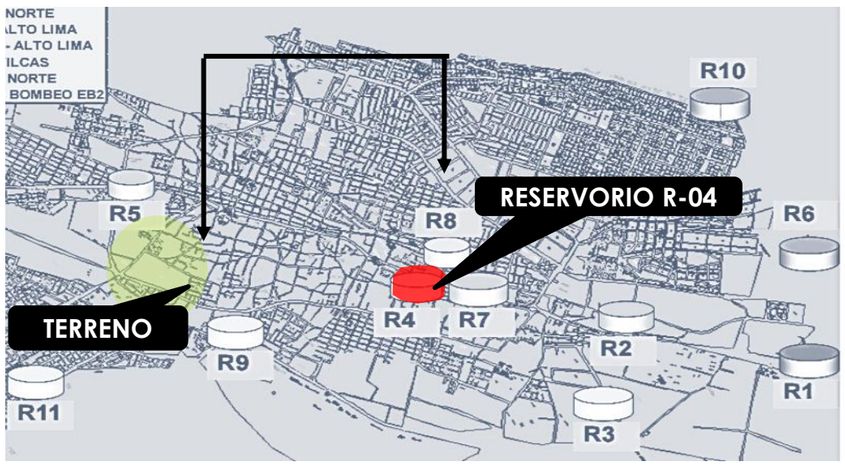
SERVICIO DE AGUA POTABLE

CIUDAD DE TACNA





Almacenamiento del Agua potable (Reservorios con cap. de 24,400 m3)

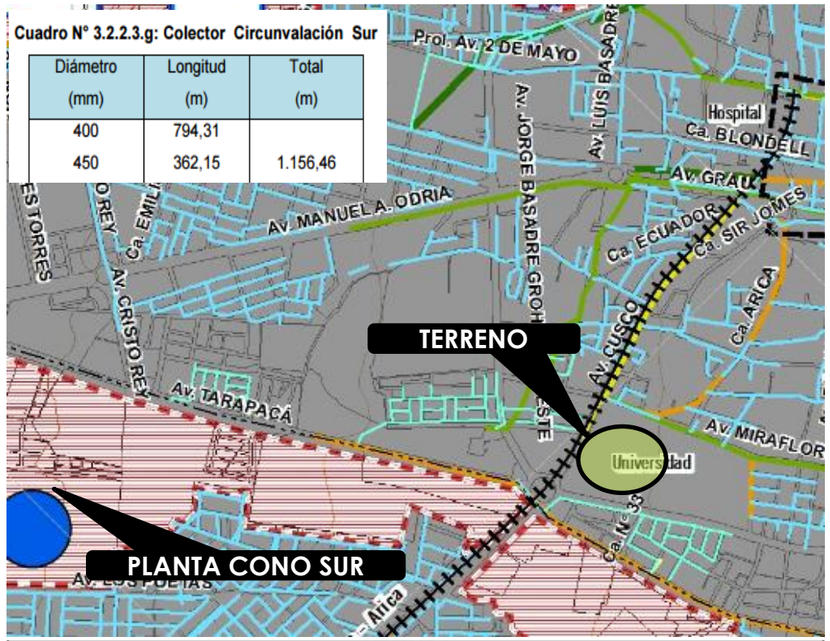


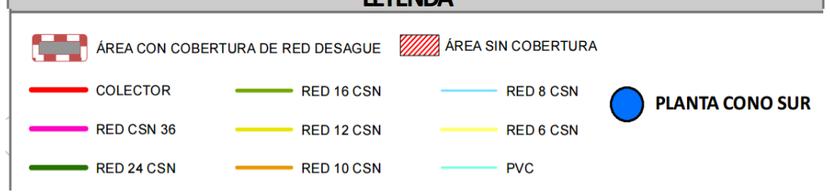
Se identifica que la red principal de agua potable en el terreno de estudio recorre las vias: av. Cusco, av. Miraflores y calle Tacna, lo cual se presenta como una condicionante favorable en el diseño de la instalación sanitarias del futuro proyecto.

SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Cuadro N° 3.2.2.3.g: Colector Circunvalación Sur

Diámetro (mm)	Longitud (m)	Total (m)
400	794,31	
450	362,15	1.156,46





En cuanto a las redes de aguas servidas actualmente el sistema de cono sur está conectado a la red troncal que comunica a este distrito con la planta de aguas servidas de Magollo, el sistema comprende una serie de líneas principales de 8" interconectadas que envían el agua servida al sector Arunta, con un caudal promedio de 150 l/s, esta agua es utilizada actualmente para irrigar cochinilla y está a cargo de los agricultores del sector, quienes le dan tratamiento mediante unas lagunas artificiales.

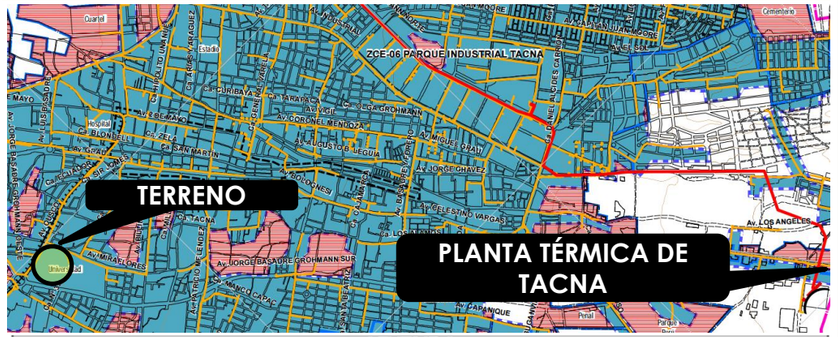
g. Colector Circunvalación Sur

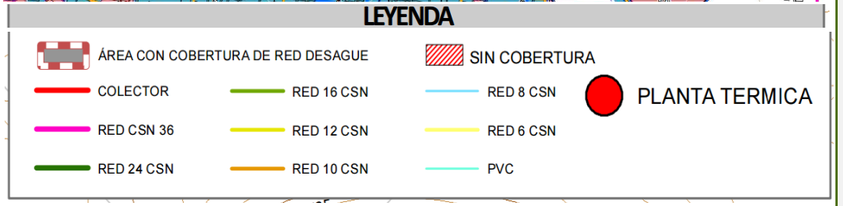
Este colector se inicia en la Av. Cusco con 400 mm de diámetro, luego cambia a 450 mm hasta llegar al Emisor Antiguo. Este colector recibe la contribución del colector que viene por la Av. Tarapacá.

COLECTOR PRINCIPAL QUE RECORRE POR EL TERRENO DE ESTUDIO : *COLECTOR CIRCUNVALACION SUR*

Actualmente la ciudad de Tacna evacua sus desagües empleando once colectores principales, una de las redes principales colectoras de desague, la denominada colectora circunvalación sur, pasa por la via principal del terreno, la av. Cusco, la cual permitirá una conexión inmediata y fácil para la propuesta.

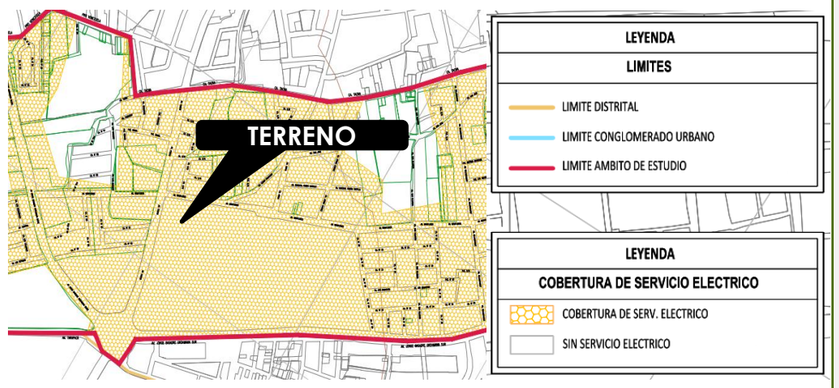
SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA





El servicio de energía eléctrica en la ciudad y en la región esta concesionado a la empresa electro sur s.a., la misma que fue creada por ley n° 24093 el 28 de enero de 1985, mediante r.m. n° 096-85-em-dge, del 22 de abril de 1985.

COBERTURA DE SERVICIO ELÉCTRICO



Electrosur s.a., cuenta con un total de 4 subestaciones de potencia; con transformaciones de 138/10 kv, 66/10 kv, 33/22,9 kv y 33/10 kv, con una potencia instalada total de 118,81 mva. el sistema de distribución primaria está constituido por un total de 2 653 subestaciones de distribución, de las cuales 1 596 pertenecen a electrosur s.a. y 1 057 son de uso exclusivo.

FUENTE: PDU TACNA MPT 2015-2025, PLANOS DIAGNÓSTICO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	INDICADA	15
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

ASPECTO FÍSICO BIÓTICO TACNA – SECTOR 03

CLIMA

Por ubicarse en la faja de la costa de Tacna, su clima es subtropical, con evidente cambio climático en los ultimo 3 años, con tendencia de leve incremento en el periodo de enero-marzo, a consecuencia del deterioro de la capa de ozono, constituyendo un factor de riesgo la exposición directa a la radiación UV.

MICROCLIMAS

MICROCLIMA URB. NATURAL

Al localizarse en una zona urbana, y colindante a equipamientos con bastante concurrencia como la Universidad Nacional Jorge Basadre, las edificaciones comerciales-residenciales, así como también las viviendas residenciales se puede sentir un microclima cálido desde las 10 am. hasta las 4 pm. en promedio. (ver imagen 1)

1



MICROCLIMA URB. ARTIFICIAL

Se da por presencia de la alta contaminación urbana que se aprecia en el sector de estudio, ya que la av. cusco y la av. Miraflores presenta bastante flujo vehicular el ambiente se vuelve mucho mas caliente en el día. (ver imagen 2)

2



TEMPERATURAS

FUENTE: SENAMHI.

TEMPERATURA MÍNIMA	TEMP. PROMEDIO	TEMP. MÁXIMA
7°	18.7°	32°
LAS TEMPERATURAS MÁS FRIAS CORRESPONDEN A LOS MESES DE JUNIO, JULIO Y AGOSTO	LAS TEMPERATURAS PROMEDIO SURGEN EN LOS MESES DE SEPTIEMBRE Y OCTUBRE	LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS SE DAN EN EL VERANO, EN LOS MESES DE ENERO, FEBRERO Y MARZO.



ASOLEAMIENTO

- Salida del sol: 05:35 a.m. ver imagen v-1
- Puesta de sol: 05:38 p.m.
- Duración del día: 12:03 horas



VIENTOS

- Dirección del viento: s (verano), so (resto del año).
- Velocidad del viento: 2.6 m/s
- V. máxima: 35 km/h (ventarrón). ver imagen v-4



Vista aérea del ventarrón del 08 de julio del 2016, el cual debe de contrarrestarse con elementos arquitectónicos o de vegetación natural resistentes.

PRECIPITACIONES

En los últimos años se han producido precipitaciones constantes, ocasionando lluvias de moderada a fuerte intensidad, en Febrero del 2020, un huaico inunda parte del ingreso de la ciudad de Tacna

- Total anual: 1 mm, a diferencia de la Yarada que es de 3 mm.
- El mes mas seco es en Mayo y con mayores precipitaciones en julio a febrero

HUMEDAD

Los elevados porcentajes de humedad se deben a la cercanía del océano y a los vientos que transportan el vapor de agua hacia la costa, hace que la humedad en el aire aumente en la zona.

- HUMEDAD RELATIVA MEDIA ANUAL: 81%
- PRESIÓN: 1017 hPa

FISIOGRAFÍA

CAPACIDAD PORTANTE FAVORABLE:

La ciudad de Tacna presenta unidades morfológicas de la Provincia Fisiográfica de Costa, constituida por colinas y cerros; pampas y una amplia llanura aluvial. Estas formas de relieve son moderadamente onduladas con vegetación muy escasa, salvo en terrenos de islas rústicas, y que por su calidad de suelos de origen aluvial, coluvial y eólico posibilitan su uso para la agricultura intensiva.

De acuerdo al estudio de peligros de la ciudad de Tacna elaborado por indeci, la zona de estudio se encuentra en la zona II que las cuales presenta las siguientes características :

GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS
GP	GRAVAS POBREMENTE GRADUADAS

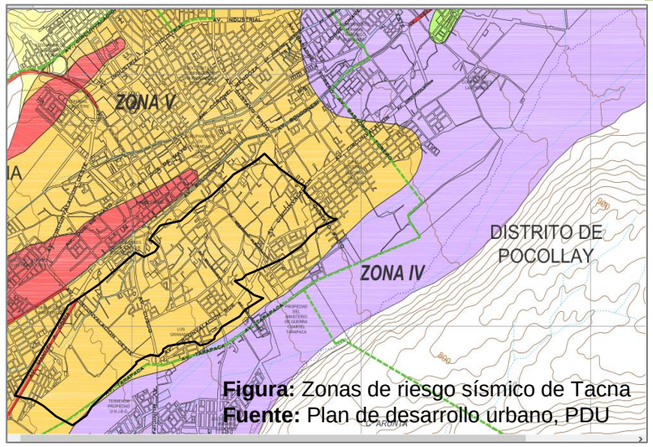
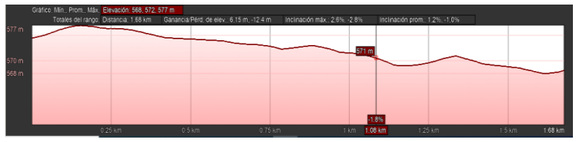


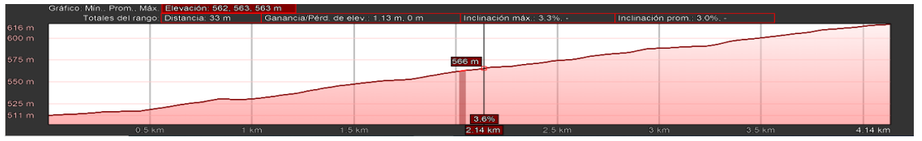
Figura: Zonas de riesgo sísmico de Tacna
Fuente: Plan de desarrollo urbano, PDU

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

Presenta una topografía accidentada que varía de ondulado a empinado. Sus condiciones medioambientales son de extrema aridez; y altitudinalmente se localiza en 20 y 1100 m.s.n.m.



SECCIÓN A – A: corte transversal.



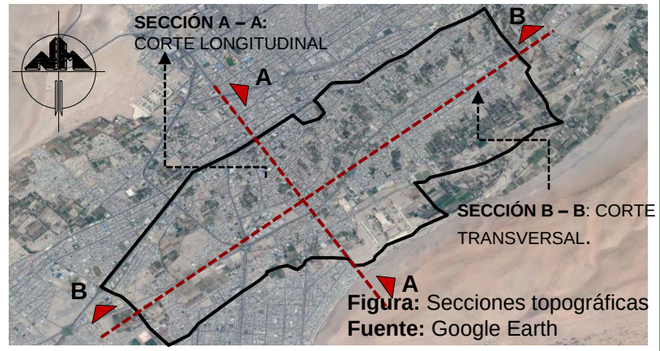


Figura: Secciones topográficas
Fuente: Google Earth

SECCIÓN B – B: corte longitudinal Sector 3

HIDROLOGÍA

La capital de la ciudad de Tacna localizada a 558 m.s.n.m constituye la cuenca seca del río Caplina, la cuenca del río Caplina dispone de dos sistemas independientes de suministro de aguas superficiales: el Caplina y el Uchusuma, que gracias a la derivación de cuencas aledañas, sus aguas se ven incrementadas y abastecen a la ciudad.

CANALES DE REGADÍO EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

El sector del ámbito de estudio, cuenta con un sistema de canales principales y secundarias, la mayoría de concreto y subterráneas, estas solo abastecen a las parcelas agrícolas internas.

VEGETACIÓN

El sector de estudio se caracteriza por estar en una zona agrícola parte de las islas rusticas que tienen como objetivo la preservación ecológica para el medio ambiente, sobre todo de generar un pulmón ecológico de la ciudad de Tacna. Dentro del ámbito de estudio se encontraron tipos de arboles, arbustos y plantas: (FICUS, CAÑAVERAL, PLAMERAS, EUCALIPTO, BAMBU, SAUCES, HIIGO, MOLLE, BUGAMBILLAS, PINO)



FICUS

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

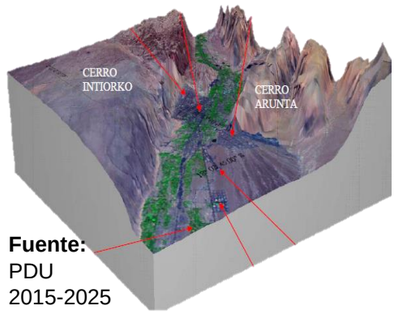
PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"			
PLANO :	ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 16
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES		FECHA: ENE - 2023	

ASPECTO DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD TACNA - SECTOR 03

EVENTOS OCURRIDOS

SISMOS EN TACNA

TEREMOTO DE 23 DE JUNIO 2001



Fuente:
PDU
2015-2025

En el centro de la ciudad las viviendas de adobe quedaron seriamente dañadas, mientras que las de material noble no sufrieron daños de consideración.

LINEA DEL TIEMPO

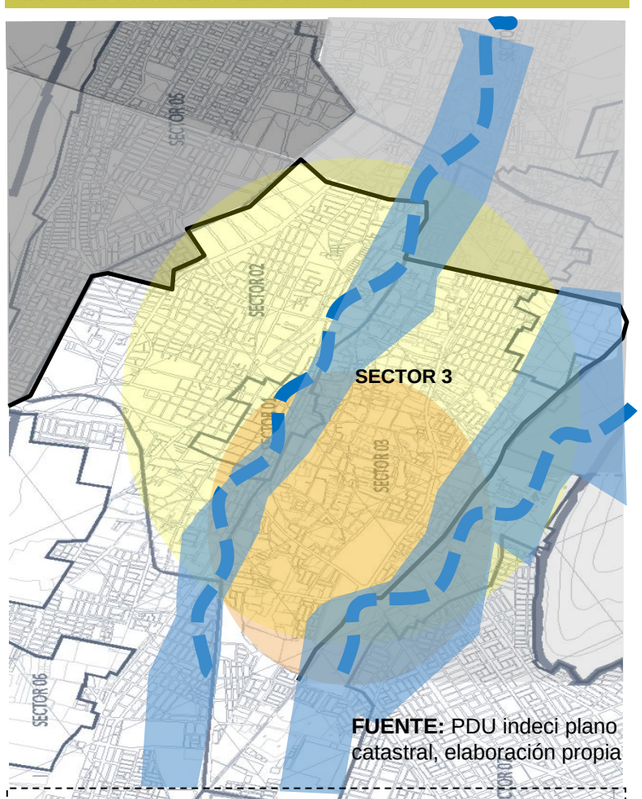
1868 TERREMOTO GRADO XI

DESTRUCCION COMPLETA.
CASAS RUSTICAS
ZONA RURAL.

23 JUNIO TERREMOTO GRADO VII

CASA CONSTRUIDAS
SIN EL ASESORAMIENTO
TECNICO DE EXPERTOS

INUNDACIONES EN TACNA



FUENTE: PDU indeci plano catastral, elaboración propia

LOS DEPOSITOS E LLANURA DE INUNDACION

Gran parte del distrito de Tacna, incluyendo el SECTOR 3, se halla asentado en este tipo de depósitos, alcanzando en algunos lugares espesores mayores a 2 m.

VENTARRON



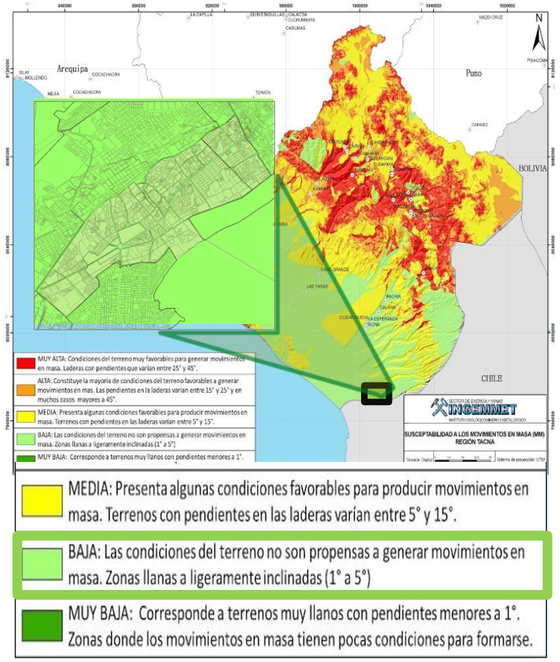
FUENTE:
Diario correo

Origen climático asociados a la periódica aparición del fenómeno el niño o de lluvias inusuales en las partes altas del territorio regional.

CASOS DE CAÍDAS DE ÁRBOLES EN EL CENTRO DE LA CIUDAD,

FUERTES VIENTOS DE 50 KM/H LLENAN DE POLVO LA CIUDAD

VULNERABILIDAD GEOTECNICA



MEDIA: Presenta algunas condiciones favorables para producir movimientos en masa. Terrenos con pendientes en las laderas varían entre 5° y 15°.

BAJA: Las condiciones del terreno no son propensas a generar movimientos en masa. Zonas llanas a ligeramente inclinadas (1° a 5°)

MUY BAJA: Corresponde a terrenos muy llanos con pendientes menores a 1°. Zonas donde los movimientos en masa tienen pocas condiciones para formarse.

ZONIFICACIÓN DE PELIGROS MÚLTIPLES

Tacna se localiza en una zona de alto riesgo sísmico. Hasta el 23 de junio del 2001 existía un "silencio de sismos fuertes" de más de 130 años; por lo que se ha venido acumulando la energía sísmica, siendo probable que en el futuro próximo se presente un terremoto de grado superior a VIII (Mercalli); lo que afectaría severamente la ciudad de Tacna.

PELIGROS NATURALES

El sector de estudio se encuentra en disposición ante un evento sísmico de aproximadamente 8°, que podría afectar de manera muy vulnerable

VULNERABILIDAD ALTO

TIPO 1

Estas edificaciones de adobe son por lo general de un solo piso, son edificaciones antiguas, sin refuerzos verticales ni horizontales, con techos flexibles (de forma trapezoidal "mojinete"), por lo tanto estas edificaciones son sísmicamente muy débiles y por lo cual su vulnerabilidad es alta.



TIPO 2

Edificaciones de albañilería, cuyas unidades son mayormente ladrillos y bloquetas de concreto fabricados artesanalmente (de baja calidad), los muros están con o sin columnas de concreto, se encuentran en un estado de conservación de regular a malo. sísmicamente débil.



VULNERABILIDAD MEDIO

TIPO 3

Otras construcciones existentes son de concreto tipo a porticado con vigas y columnas de concreto armado, techo de losa aligerada, se encuentran en un estado de conservación de regular a bueno. sísmicamente resistible, por lo cual le corresponde una vulnerabilidad media.



VULNERABILIDAD BAJO

TIPO 4

Construcciones de albañilería confinada, cuyas unidades son mayormente ladrillos de arcilla cocidos en fábricas (de buena calidad), los muros están arriostrados con columnas y vigas, y tiene techo aligerado. también aquí encontramos construcciones de concreto armado tipo a porticado, con vigas y columnas de concreto armado y techo aligerado. en ambos casos el estado de conservación es bueno. sísmicamente resistente, por lo cual le corresponde una vulnerabilidad baja.



PELIGROS ANTRÓPICOS

CONTAMINACION AMBIENTAL

La AV. cusco es una vía de alto flujo vehicular que a diario genera monoxido de carbono, el tren es otro factor contaminante que forman parte de los peligros que dañan a la atmosfera.



Vías aledañas a las parcelas agrícolas de las islas rusticas sin ser aun consolidadas han sido tomadas como foco de botaderos de basura ilícita.



También terrenos vacíos sin ser consolidados aun. se ha podido encontrar como otro foco de contaminación atmosférica ciertos desmontes de materiales de construcción, además de basura.



CONTAMINACION SONORA

Esta contaminación es la que siempre nos sometemos a diario, sobre todo en las vías principales que se articulan con la avenida Bolognesi, ya que es causado por el ruido intenso que generan objetos, vehículos, maquinarias, y personas, lo ideal para soportar el ruido de 54-60 DBS.

CONTAMINACION VISUAL

Este tipo de contaminación se registro en muros aledaños a la zona de estudio. Dentro de la zona no existen publicaciones de ese tipo, pero se puede hablar de una contaminación por estética (todo lo que esta pintado).

La contaminación por estética es todo aquello que esta pintado. el sol calienta la pintura y esta ahumea olores que no los percibimos pero que son agentes contaminantes a diario.



Estas se dan por ciertas publicidades en murales para hacer propaganda, esa variedad de colores tan fosforescentes que tienen brillo cuando hay iluminación dan reflejos directos a los ojos dañando nuestra retícula



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"			
PLANO :	ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 17
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES		FECHA: ENE - 2023	

PALABRAS FUERZA PROCESO

"MUTAGÉNESIS SISTÉMICA DE APRENDIZAJES EXPERIENCIALES"

CONCEPTUALIZACIÓN METAFÓRICA

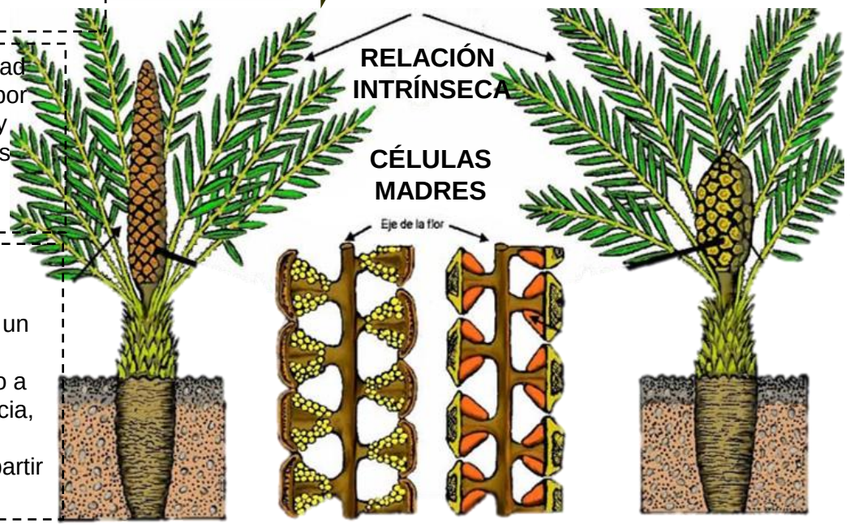
MUTAGÉNESIS: es aquella modificación del material genético que resulta estable y transmisible a las células hijas que surgen de la mitosis. (Gutiérrez, José; López, Adela (2001).

SISTÉMICA: La actividad sistémica es holística, por que contempla el todo y sus partes, así como las conexiones entre éstas.(García P.)

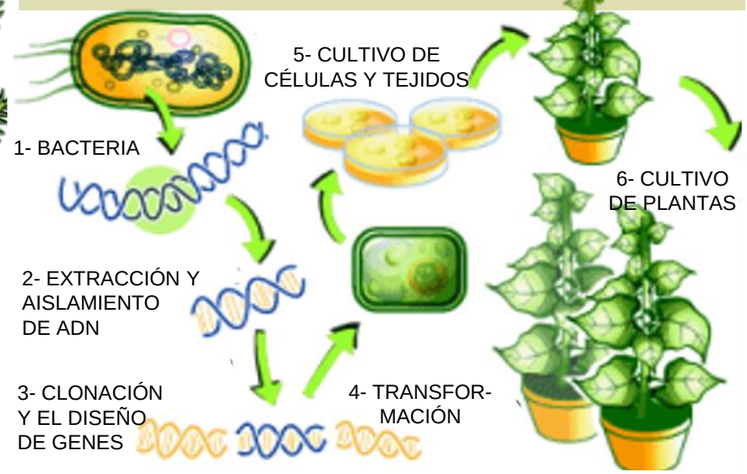
APRENDIZAJE EXPERIENCIAL: El concepto da cuenta de un proceso donde el conocimiento es creado a través de una experiencia, una reflexión, una formación teórica y, a partir de allí, una aplicación

IDEA RECTORA

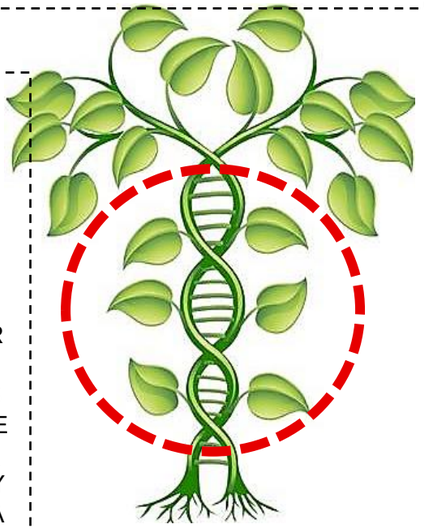
Parte de la justificación de la presente tesis, es optimizar la eficiencia y eficacia del proceso de enseñanza que se imparte en la actualidad en la escuela de arquitectura - ESAQ, siendo fundamental cambiar el método de aprendizaje de lo tradicional, que es aprender en las aulas y/o talleres, a lo experimental e innovador, que es enseñar por medios de experimentación, donde el alumno pueda comprobar los aprendido, este proceso de cambio se compara metafóricamente con la **MUTAGÉNESIS** que es la transformación y/o modificación de la genética en el ADN para lograr un nuevo producto o mejorar el mismo.



PROCESO DE MUTAGÉNESIS



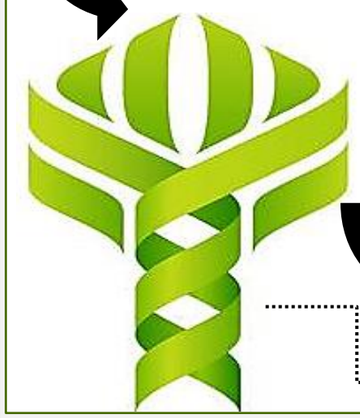
APLICANDO LA **MUTAGÉNESIS**, (como forma de inserción en el método de enseñanza), SE LOGRARÁ UN PROCESO SISTÉMICO, POR MEDIO DE LOS LABORATORIOS DE APRENDIZAJE EXPERIMENTAL, TECNOLÓGICO Y DE VANGUARDIA

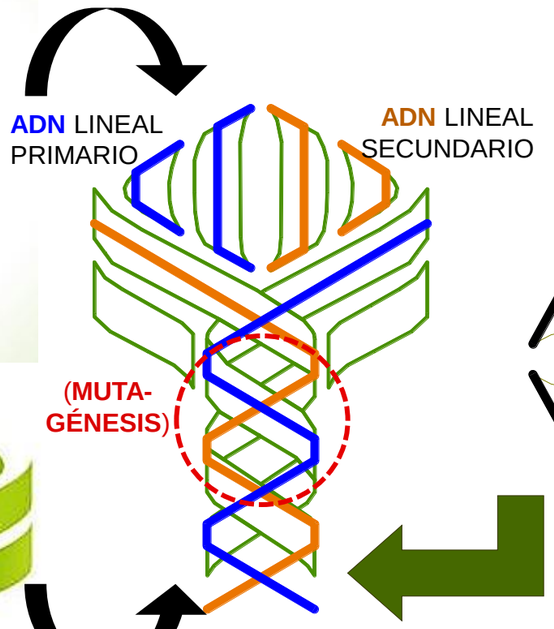


ABSTRACCIÓN PROCESO ANALÓGICO

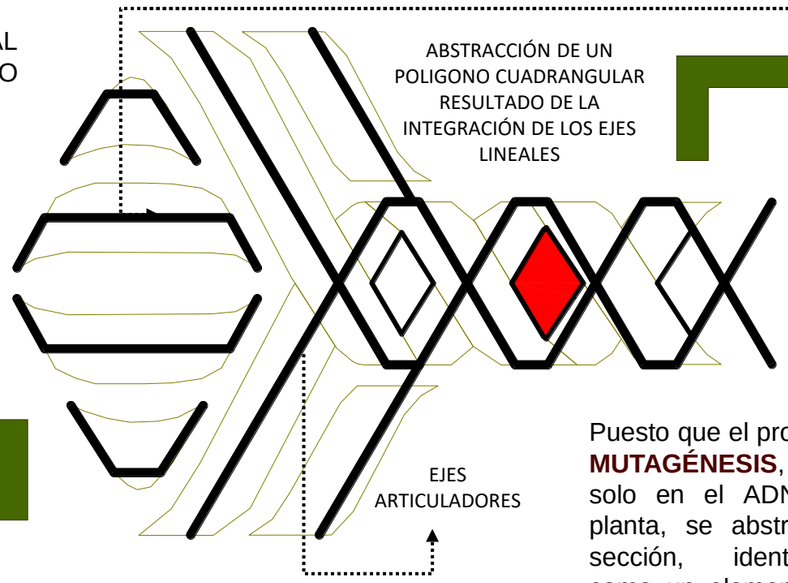
MUTAGÉNESIS: ALTERACIONES EN EL ADN DE LAS PLANTAS → **CAMBIO DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA DE LA FORMA TRADICIONAL A LO EXPERIMETAL** → MEDIANTE LOS LABORATORIOS (ambientes de experimentación) LOS ALUMNOS PODRAN ASIMILAR SITUACIONES REALES, Y COMPROBAR LA TEORÍA APRENDIDA EN LAS AULAS



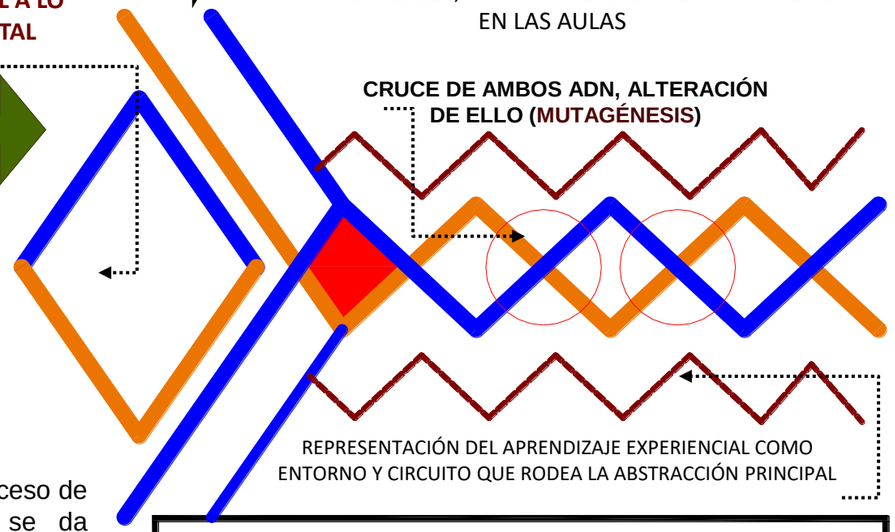




El ADN está ordenado en cromosomas y cada cromosoma es una sola molécula de **ADN LINEAL** empaquetada, las radiaciones y otros mutágenos físicos o químicos causan mutaciones aleatorias



Puesto que el proceso de **MUTAGÉNESIS**, se da solo en el ADN de la planta, se abstrae esta sección, identicandola como un elemento base para la conceptualización arquitectónica.



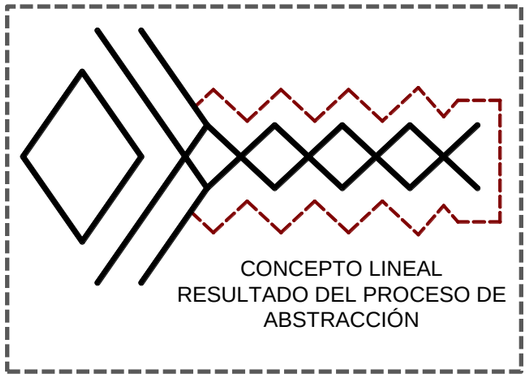
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
CONCEPTUALIZACIÓN ARQUITECTÓNICA	INDICADA	18
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

PARTIDO ARQUITECTÓNICO

1- ELEMENTOS DEL CONCEPTO



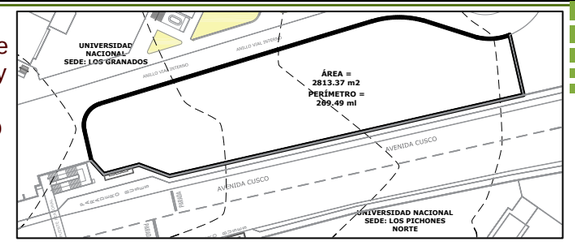
CONCEPTO LINEAL
RESULTADO DEL PROCESO DE ABSTRACCIÓN

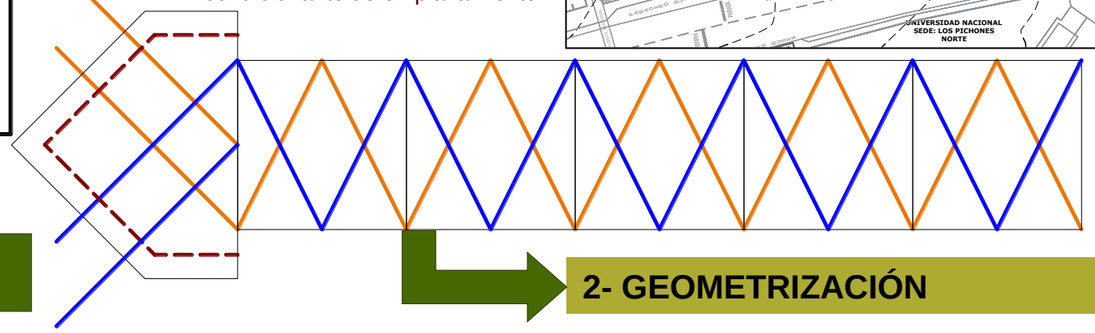
Considerando las premisas de diseño se plantea una Organización lineal, para facilitar el desarrollo e integración de las actividades, permitiendo definir un juego de espacios por medio de la circulación



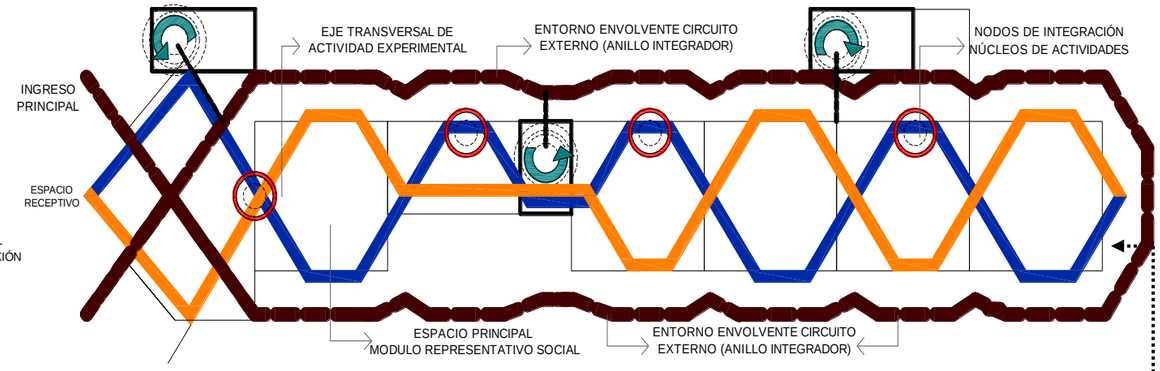
RELACIÓN (PARTIDO – CONCEPTO - ROL Y FUNCIÓN)

La forma inicial del partido responde al terreno de poligonal rectangular y horizontal, cuyo lado más largo se sitúa paralelo al circuito vial interno de la UNJBG, la cual es una condicionante de emplazamiento.



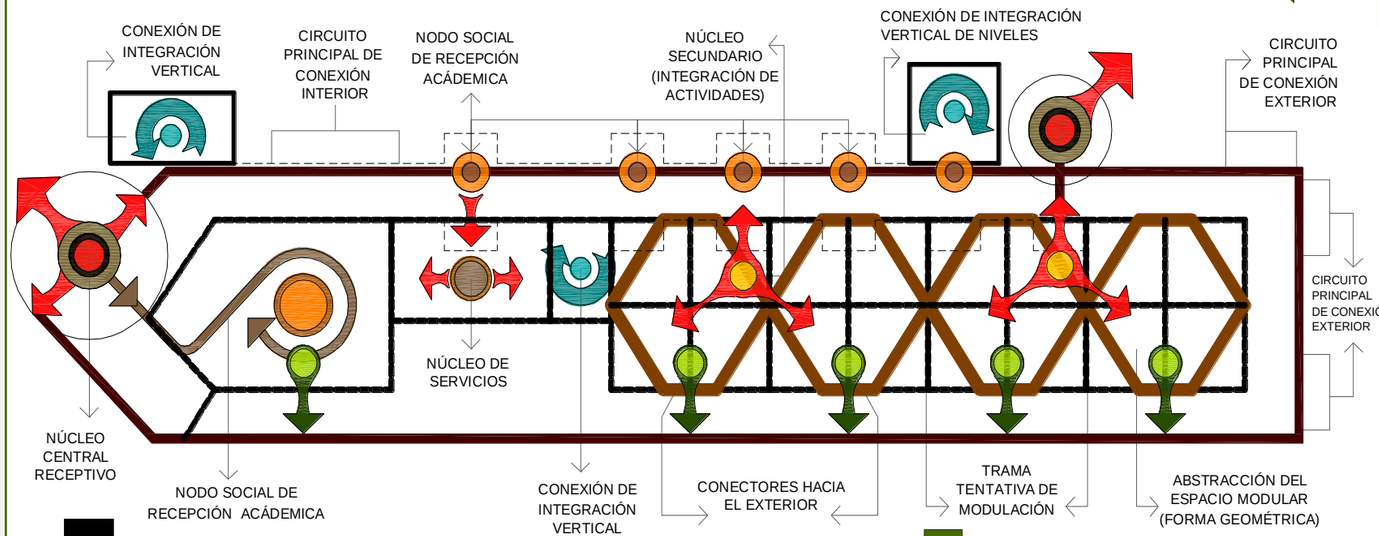


2- GEOMETRIZACIÓN

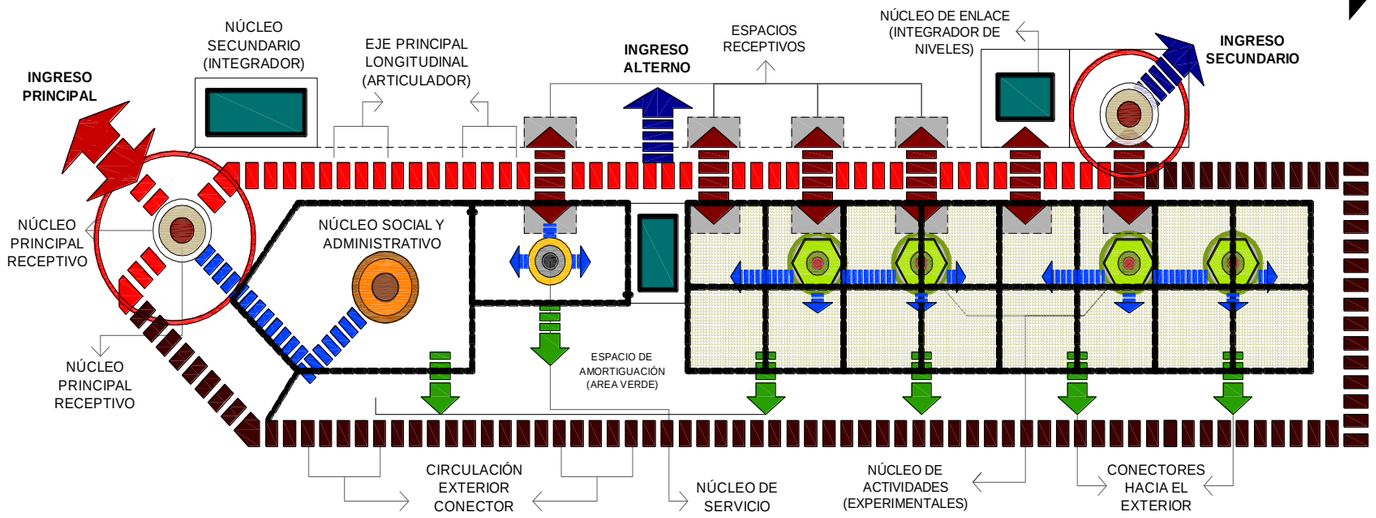


Por considerarse un proyecto educativo, y por seguridad constructiva, el diseño mantendrá formas regulares de las figuras geométricas puras.

3- PARTIDO ARQUITECTÓNICO



4- ESTRUCTURACIÓN



LEYENDA	
	CIRCUITO PRINCIPAL DE CONEXIÓN INTERIOR-EXTERIOR
	ABSTRACCIÓN DEL ESPACIO MODULAR, FORMA GEOMÉTRICA
	TRAMA TENTATIVA DE MODULACIÓN
	CONECTORES DE SALIDA HACIA EL EXTERIOR
	NÚCLEO CENTRAL RECEPTIVO (INTEGRADOR DE ESPACIOS)
	NODO SOCIAL DE RECEPCIÓN ACÁDEMICA
	ENLACE DE INTEGRACIÓN VERTICAL CONEXIÓN DE NIVELES
	NÚCLEO SECUNDARIO (INTEGRACIÓN DE ACTIVIDADES)

LEYENDA			
	EJE PRINCIPAL LONGITUDINAL DE ARTICULACIÓN		CIRCULACIÓN EXTERIOR CONECTOR
	INGRESO A LA EDIFICACIÓN		EJES SECUNDARIOS (CONECTORES)
	INGRESO A LOS AMBIENTES DE EXPERIMENTACIÓN		INGRESO Y/O SALIDA SECUNDARIA
	NÚCLEO PRINCIPAL RECEPTIVO		NÚCLEO SECUNDARIO DE RECEPCIÓN (INTEGRADOR)
	NÚCLEO SOCIAL Y ADMINISTRATIVO		NÚCLEO DE ACTIVIDADES (AMBIENTES DE EXPERIMENTACIÓN)

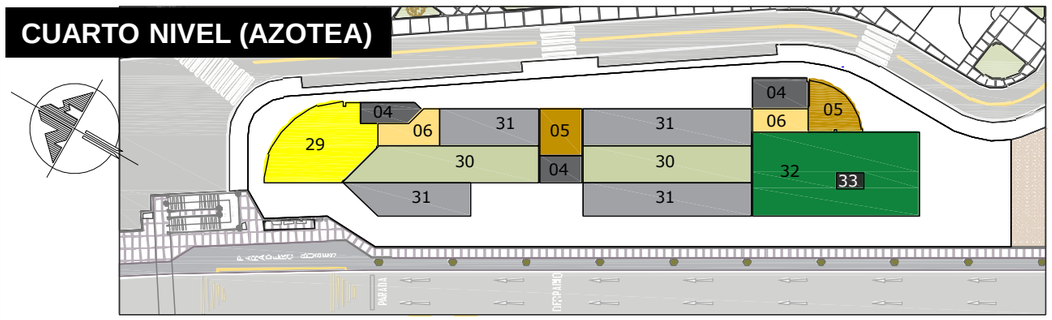
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

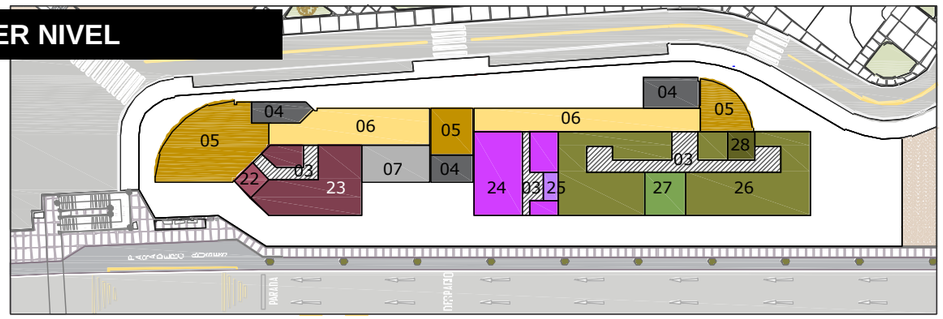
PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
PARTIDO ARQUITECTÓNICO	INDICADA	19
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

ZONIFICACIÓN GENERAL

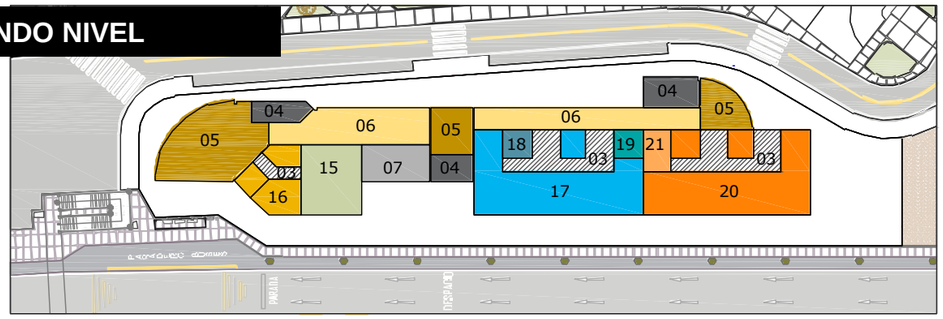
CUARTO NIVEL (AZOTEA)



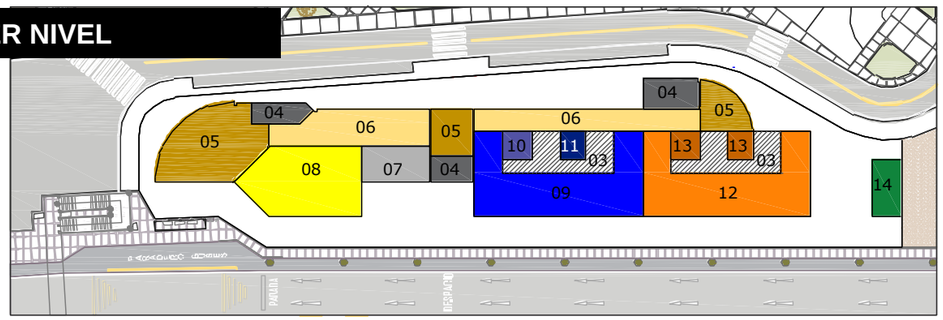
TERCER NIVEL



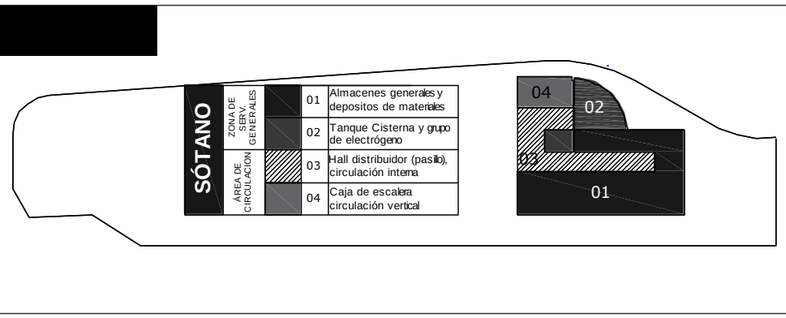
SEGUNDO NIVEL



PRIMER NIVEL



SÓTANO



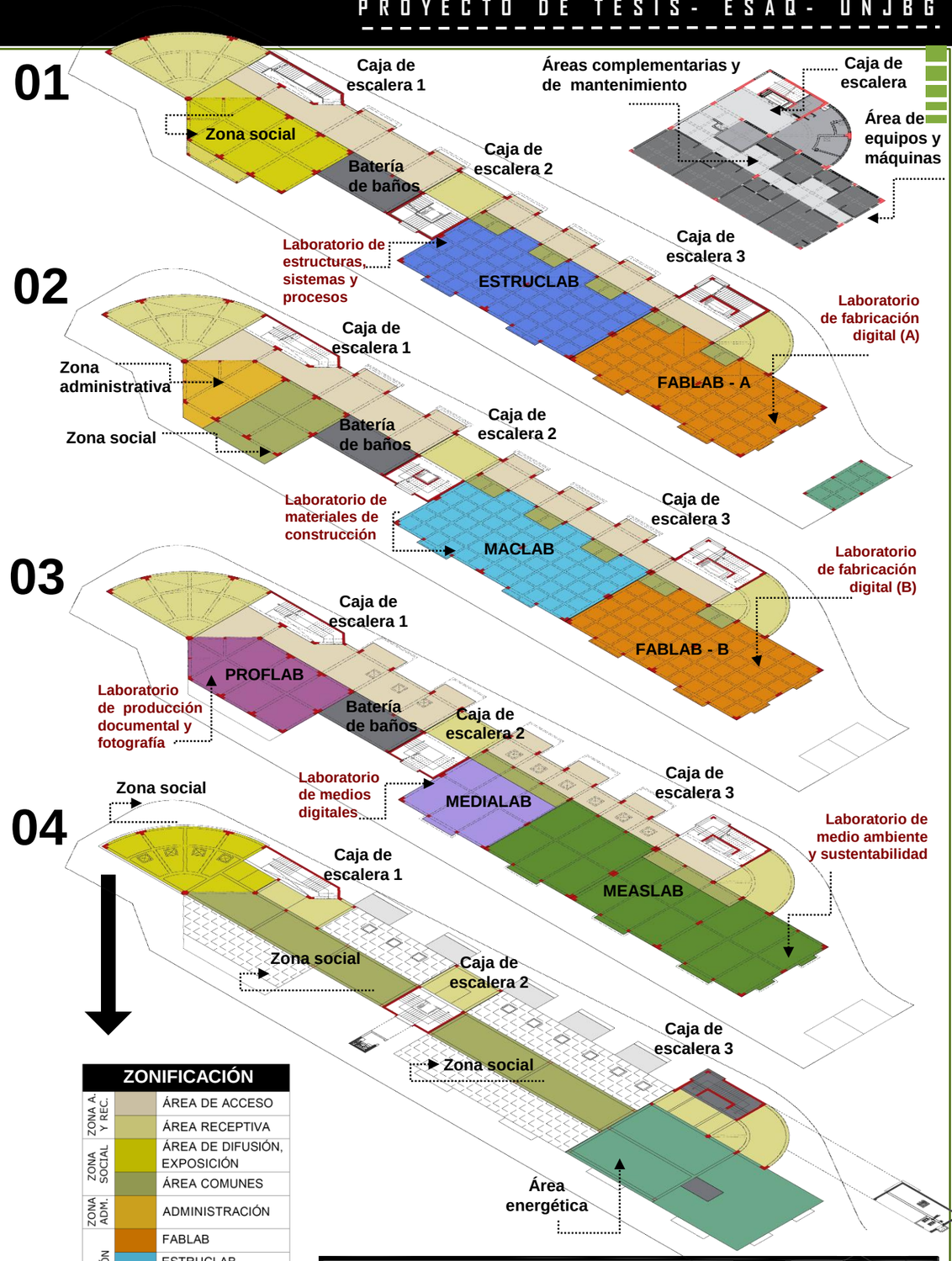
4° NIVEL	ÁREA DE CIRCULACION	04	Caja de escalera circulación vertical
		05	Vestíbulo (Recepción)
		06	Pasillo corredor, circulación horizontal
	ZONA SOCIAL	29	Área de exibición Exposición de modelos
		30	Área de descanso Externo (Azotea)
	ZONA DE SERV. GENERALES	31	Azotea (Área libre)
		33	Depósito Cuarto de herramientas
	ZONA ENERG.	32	Área de ubicación de los paneles fotovoltaicos y solares (sobre cobertura)

3° NIVEL	ÁREA DE CIRCULACION	04	Caja de escalera circulación vertical
		05	Vestíbulo (Recepción)
		06	Pasillo corredor, circulación horizontal
	ZONA SERV.	07	Área de servicios Batería de baños
	(ZONA DE EXPERIM.) LAB. DE PROSPECC. Y FOTOGRAFIA	23	Ambientes de experi-mentación PROFLAB
		22	Área de Demostración MACLAB
		03	Hall distribuidor (pasillo), circulación interna
	(ZONA DE EXPERIM.) LAB. DE MEDIOS DIGITALES	24	Ambientes de experi-mentación FABLAB - B
		25	Área técnica (Jefatura) FABLAB - B
		03	Hall distribuidor (pasillo), circulación interna
	(ZONA DE EXPERIM.) LAB. DE ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y PROCESOS	26	Ambientes de experi-mentación MACLAB
		27	Área de Demostración MACLAB
		28	Área técnica (Jefatura) MACLAB
		03	Hall distribuidor (pasillo), circulación interna

2° NIVEL	ÁREA DE CIRCULACION	04	Caja de escalera circulación vertical
		05	Vestíbulo (Recepción)
		06	Pasillo corredor, circulación horizontal
	ZONA SERV.	07	Área de servicios Batería de baños
	ZONA SOCIAL	15	Salón de trabajo grupal activo
	ZONA ADMINIST.	16	Ambientes de oficina , sala de reuniones
		03	Pasillo distribuidor, circulación interna
	(ZONA DE EXPERIM.) LAB. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	17	Ambientes de experi-mentación MACLAB
		18	Área de Demostración MACLAB
		19	Área técnica (Jefatura) MACLAB
		03	Hall distribuidor (pasillo), circulación interna
	(ZONA DE EXPERIM.) LAB. DE FABRICACIÓN DIGITAL - B	20	Ambientes de experi-mentación FABLAB - B
		21	Área técnica (Jefatura) FABLAB - B
		03	Hall distribuidor (pasillo), circulación interna

1° NIVEL	AREA DE CIRCULACION	04	Caja de escalera circulación vertical
		05	Vestíbulo, ingreso principal (Recepción)
		06	Pasillo corredor, circulación horizontal
	ZONA SERV.	07	Área de servicios Batería de baños
	ZONA SOCIAL	08	Salón principal multipro-posito (difusión - expos.)
	(ZONA DE EXPERIM.) LAB. DE ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y PROCESOS	09	Ambientes de experi-mentación ESTRUCLAB
		10	Área técnica (Jefatura) ESTRUCLAB
		11	Área de Demostración ESTRUCLAB
		03	Hall distribuidor (pasillo), circulación interna
	(ZONA DE EXPERIM.) LAB. DE FABRICACIÓN DIGITAL - A	12	Ambientes de experi-mentación FABLAB - A
		13	Área de Demostración FABLAB - A
		03	Hall distribuidor (pasillo), circulación interna
	ZONA ENERG.	14	Cuarto de grupo de elect. Generador de electricidad de paneles fotovoltaicas

01



ZONIFICACIÓN

ZONA A. Y REC.	ÁREA DE ACCESO
	ÁREA RECEPTIVA
ZONA SOCIAL	ÁREA DE DIFUSIÓN, EXPOSICIÓN
	ÁREA COMUNES
ZONA ADM.	ADMINISTRACIÓN
ZONA DE EXPERIMENTACIÓN	FABLAB
	ESTRUCLAB
	MACLAB
	MEASLAB
	MEDIALAB
	PROFLAB
Z. SERV. GENERAL	ÁREA COMPLEMENTARIA
	MANTENIMIENTO
ZONA ENER.	APROVECHAMIENTO ECOAMIGABLE

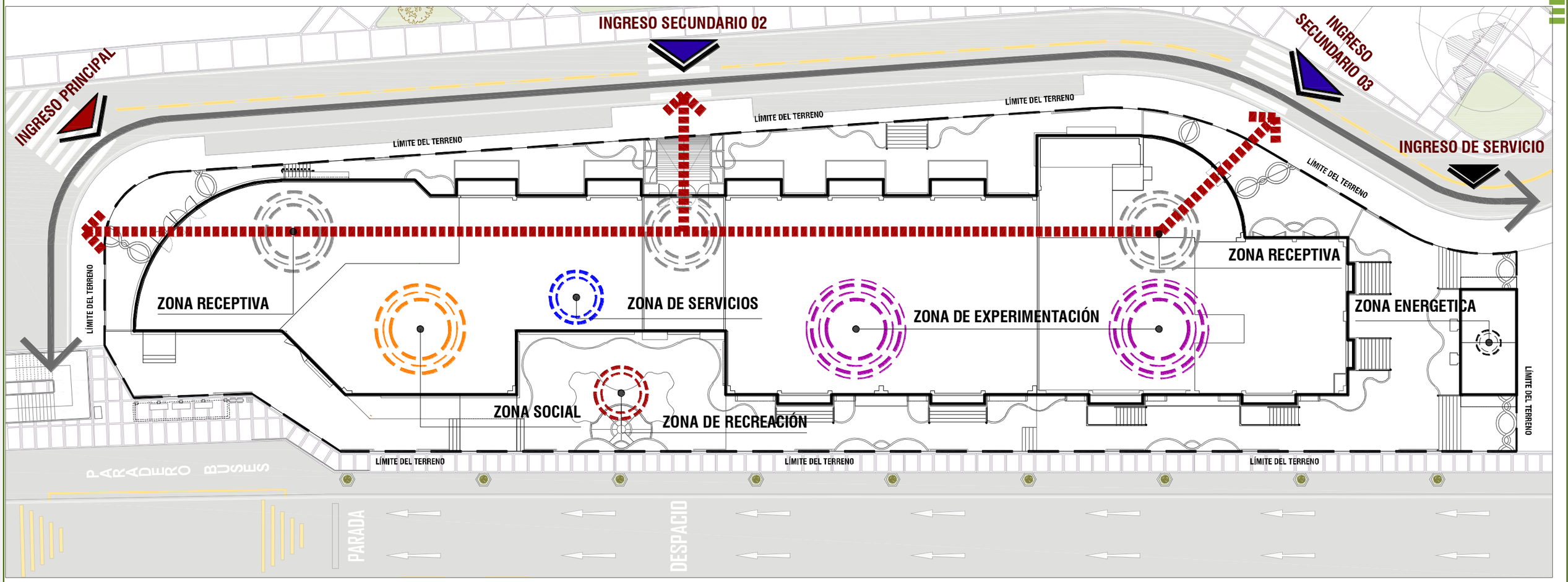
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO : ZONIFICACIÓN GENERAL	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 20
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

SISTEMA FUNCIONAL



DESCRIPCION

SISTEMA FUNCIONAL

En cuanto al sistema funcional de la propuesta, está rodeada de un anillo vial del campus universitario se desarrollan actividades, administrativas, social, circulación, servicios básicos, experimentales educativas, áreas verdes, servicios generales y complementarios.

Respecto a los accesos de las edificaciones, éstas se encuentran debidamente jerarquizadas y señaladas
para el usuario correspondiente, además de las salidas de emergencia.

La organización del sistema funcional además cuenta con una estrategia que brinda continuidad tanto al ingreso de la edificación brindando un desarrollo arquitectónico se plantea pensando en la finalidad del edificio, respecto al diseño como objetivo el uso que se le dará al espacio.

LEYENDA

- NÚCLEO RECEPTIVO
- NÚCLEO DE SERVICIOS
- NÚCLEO DE EXPERIMENTACIÓN - 1
- NÚCLEO DE EXPERIMENTACIÓN - 2
- ESPACIOS EXTERIORES - ACTIVIDADES EXTERNAS
- EJE PRINCIPAL ESTRUCTURADOR
- NÚCLEO DE RECREACIÓN PASIVA
- NÚCLEO ECOGERNETICO



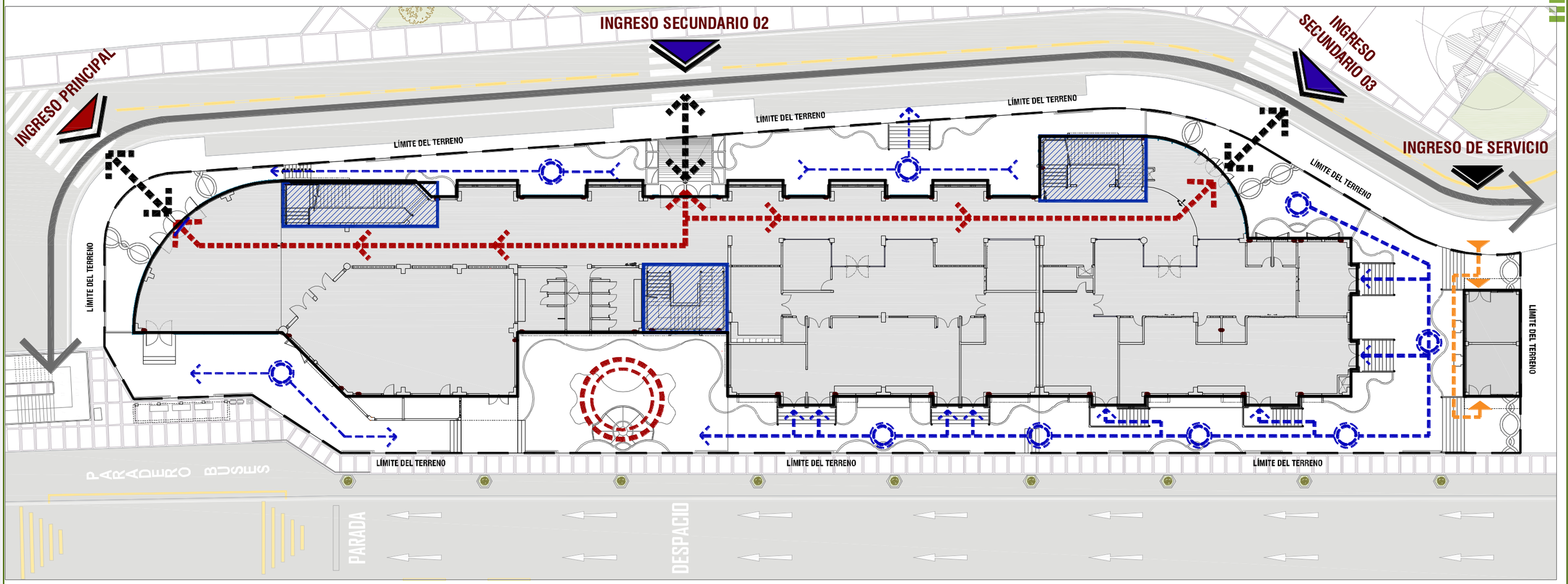


FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
SISTEMA FUNCIONAL	INDICADA	21
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

SISTEMA MOVIMIENTO Y ARTICULACION



DESCRIPCIÓN

SISTEMA MOVIMIENTO Y ARTICULACIÓN

En cuanto al sistema de movimiento y articulación de la propuesta, está rodeada de un anillo vial del campus universitario que se considera una vía vehicular de acceso principal que conecta para acceder al edificio de laboratorio por sus tres ingresos a una zona de recepción principal por lo cual se distribuyen. Por otro lado las distribuciones de los espacios se realizaron por un eje lineal principal como organizador hacia las distintas zonas.

Como vías de ultimo nivel ese encuentra en el área verde que rodea al edificio, se cuenta con vía de acceso peatonal, y como acceso de ultimo nivel se encuentra la zona energética.

LEYENDA

JERARQUÍA DE ACCESOS

- DE PRIMER ORDEN
- DE SEGUNDO ORDEN
- DE TERCER ORDEN

LEYENDA

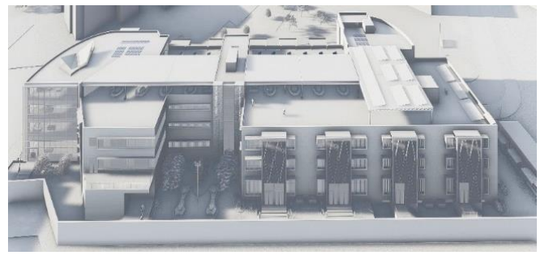
MOVIMIENTO VEHICULAR

- CIRCULACIÓN VEHICULAR

LEYENDA

MOVIMIENTO PEATONAL

- CIRCULACIÓN PEATONAL EXTERIOR
- CIRCULACIÓN PEATONAL EXTERIOR CONECTOR
- CIRCULACIÓN DE SERVICIO - ECOENERGETICO
- CIRCULACIÓN PEATONAL INTERNA PRINCIPAL
- CIRCULACIÓN PEATONAL INTERNA SECUNDARIA
- CIRCULACIÓN VERTICAL PÚBLICO
- NÚCLEO DE RECREACIÓN PASIVA PRINCIPAL
- NÚCLEO DE RECREACIÓN PASIVA SECUNDARIO



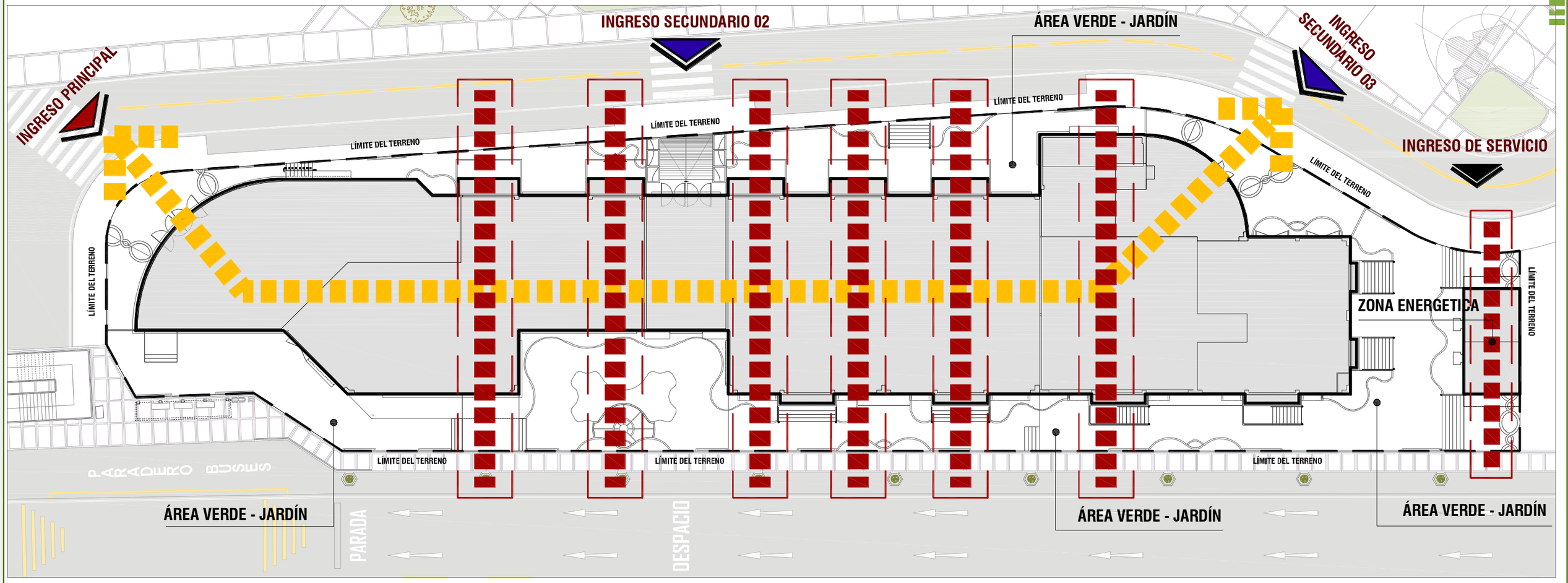
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
SIST. DE MOVIMIENTO Y ARTICULACIÓN	INDICADA	22

PRESENTADO POR:	FECHA:
BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	ENE - 2023

SISTEMA FORMAL



DESCRIPCION

SISTEMA FORMAL

SISTEMA FORMAL
En cuanto al sistema formal esta conformado por la totalidad de espacios que se presenta en la planimetría (cantidad de acceso a la propuesta arquitectónica).

ESTRUCTURA FORMAL
La estructura formal responde al desarrollo de diferentes funciones principales la cual se conectan con las diversas zonas de la propuesta.

FORMA VOLUMÉTRICA
Se propone una volumetría de hasta tres niveles, de las cuales las zona receptiva predominante son de proporción a triple altura, logrando así jerarquizar el ingreso principal unificándolos con una estructura lineal para el desarrollo de volumetría.

LEYENDA

- ELEMENTO FIGURA
- ELEMENTO FONDO
- ADAPTACIÓN DE LA FORMA
- ESPACIO ORGANIZADOR



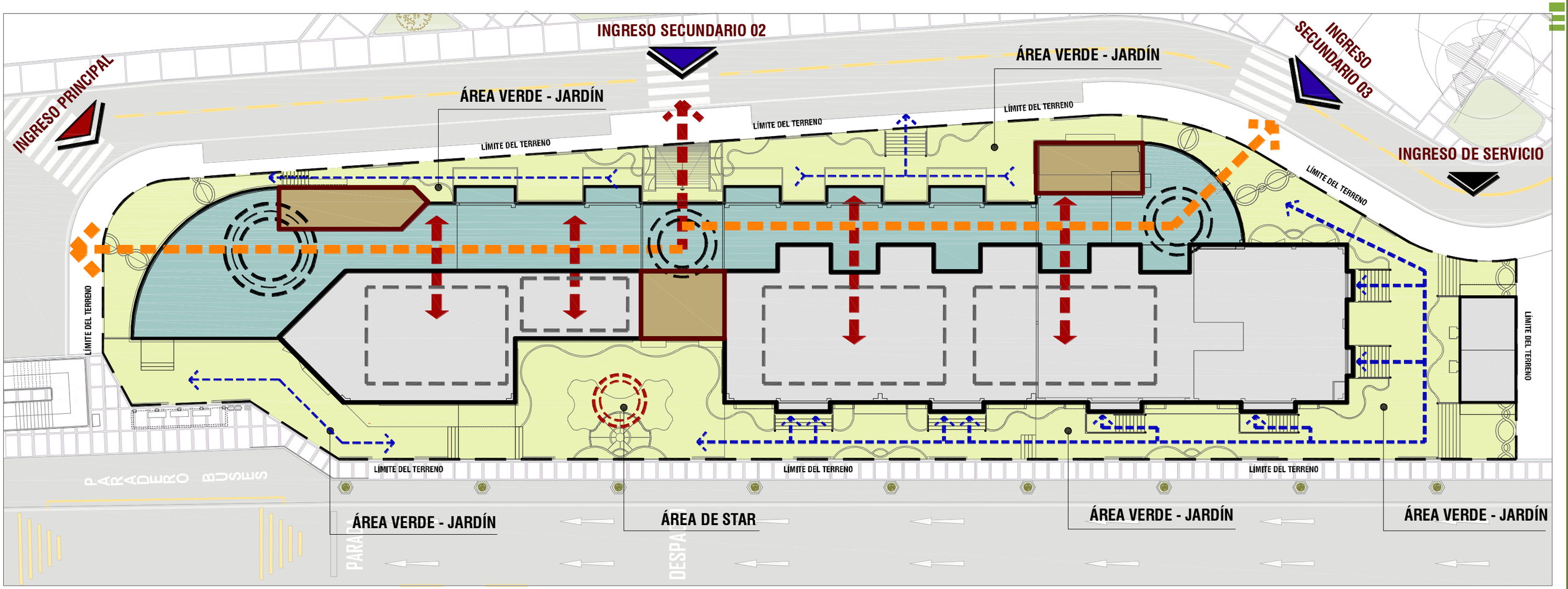




FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
SISTEMA FORMAL	INDICADA	23
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	



DESCRIPCION

SISTEMA ESPACIAL

ESTRUCTURA ESPACIAL

Dentro de la estructuración espacial se presenta en tres grados de jerarquización espacial que organiza los tres plantas arquitectónica donde se desarrollan las diferentes zonas.

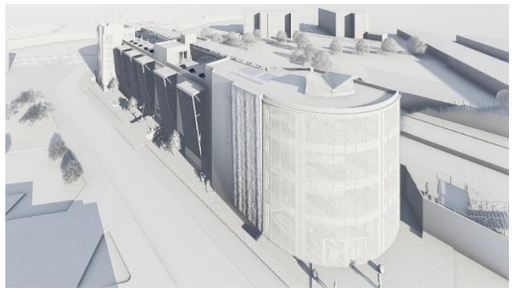
En primer lugar encontramos a los espacios receptores, los cuales comprenden el espacio receptor de ingreso como de salida; por otro lado,

En segundo lugar encontramos el eje de Estructuración Longitudinal principal donde se desarrolla la circulación. y el eje de Estructuración transversal donde se conectan a las diferentes zonas.

En tercer lugar encontramos a los espacios abiertos (áreas verdes), comprendidos por el eje de Caminería de estructuración periférica de caminerías y áreas verdes; por otro lado, se encuentran los espacios cerrados como la zona energética.

LEYENDA

- ESPACIOS DE CIRCULACIÓN VERTICAL
- ESPACIOS ABIERTOS
- ESPACIOS RECEPCTORES Y DE CIRCULACIÓN
- ESPACIOS CERRADOS DE ACTIVIDADES





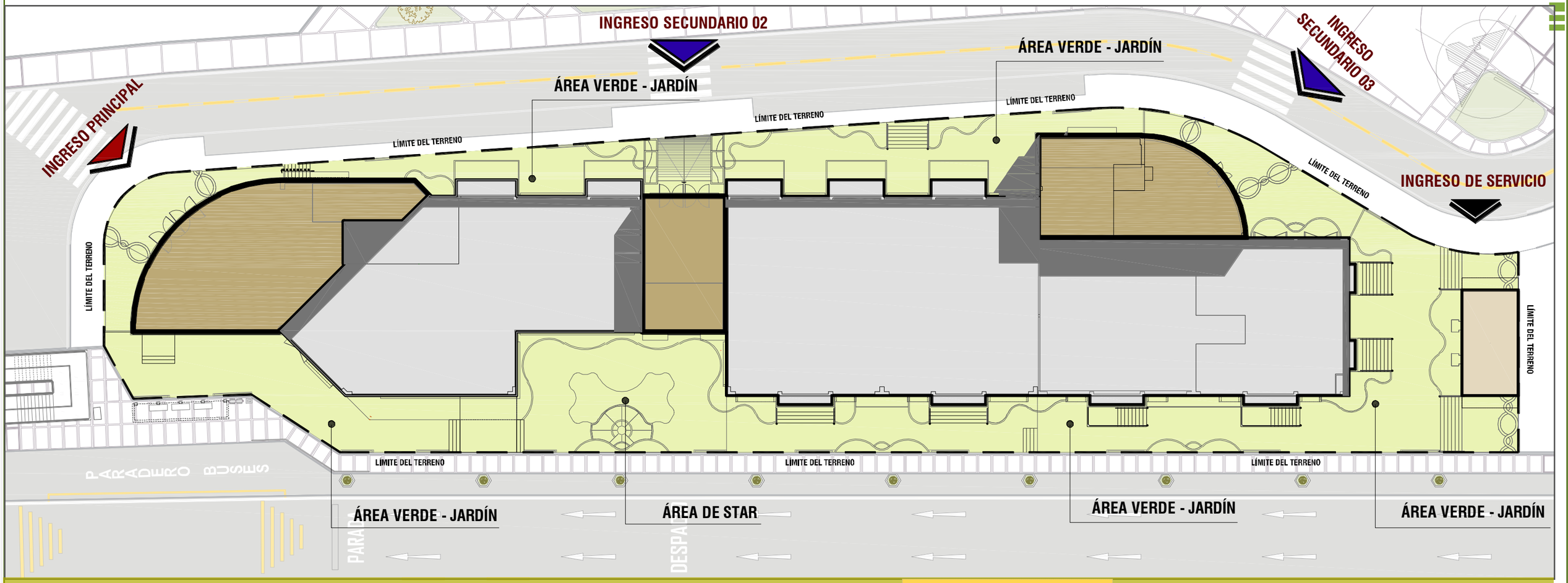
LEYENDA

- CAMINERÍA DE ESTRUCTURACIÓN LONGITUDINAL
- CAMINERÍA DE ESTRUCTURACIÓN TRANSVERSAL
- CAMINERÍA DE ESTRUCTURACIÓN PERIFÉRICA
- ESPACIOS RECEPCTOR INTERIOR PRINCIPAL
- ESPACIOS RECEPTOR INTERIOR SECUNDARIO
- AREA DE STAR

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

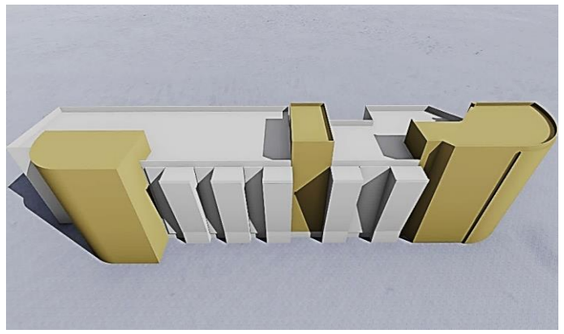
PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

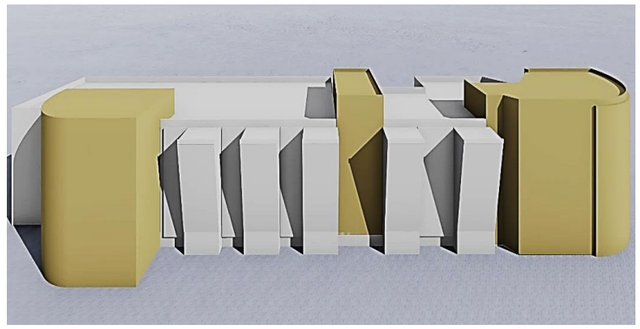
PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
SISTEMA ESPACIAL	INDICADA	24
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

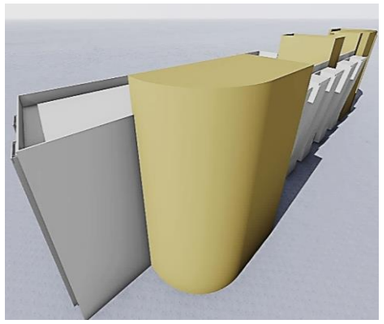


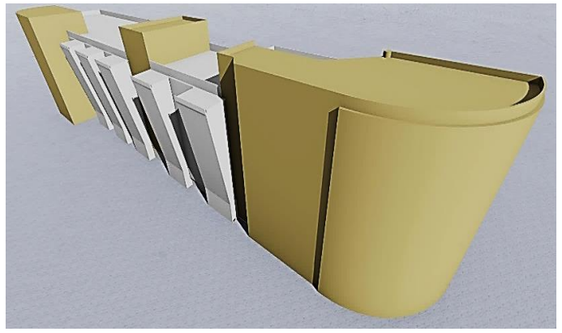
DESCRIPCION

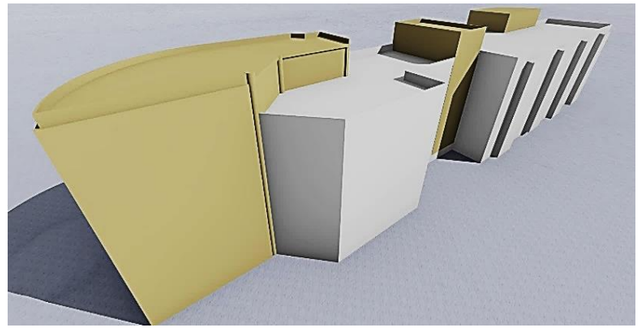
SISTEMA EDILICIO

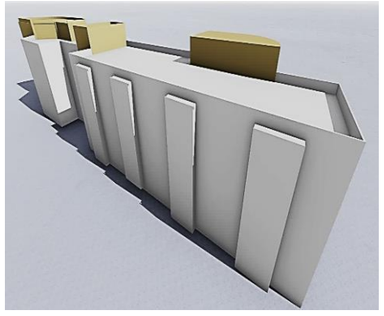












CARACTERIZACION DEL SISTEMA EDILICIO

El sistema edilicio representa el juego de volúmenes respecto a su altura correspondiente, la cual determina la jerarquía funcional de los ambientes. En este caso se jerarquiza en las zonas respectivas y de ingresos principales.

Se aprecia tres bloques principales de cuatro Niveles resaltando de los demás bloques de tres niveles conectados a través del eje organizador donde se reintegran las zonas experimentales educativas.

LEYENDA

- 4 PISOS CON ALTURA DE 16.975 m
- 3 PISOS CON ALTURA DE 9.05 m
- 1 PISO CON ALTURA DE 3.45 m

Por la forma lineal/ alargada del terreno, se opta aprovechar las cajas de escalera haciendo mayor realce en su forma y volumen.

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO:
"LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
SISTEMA EDILICIO	INDICADA	25
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL (FABLAB) – ESAQ

FINALIDAD DE LA FABLAB

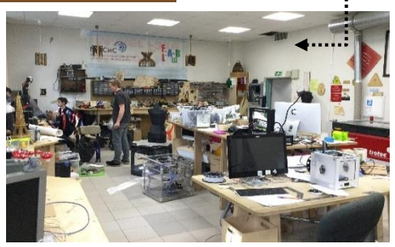


MATERIALIZACIÓN DE IDEAS, MEDIANTE EL MÉTODO EXP.	DESPERTAR LA VOCACIÓN INNOVADORA	INCENTIVAR LA COLABORACIÓN EN LA COMUNIDAD UNJBG	ACCESIBILIDAD A UNA NUEVA FORMA DE CREAR

ESPACIOS DE TRABAJO

SECCIÓN DE FABRICACIÓN (Máquinas Ligeras)

Espacio que debe ser utilizado por técnicos en la operación de máquinas, y por grado de complejidad en la operación de los equipos y la necesidad de capacitación y actualizaciones constantes con respecto al software para el modelado 3D y la fabricación digital. Se utilizan diversos materiales, como MDF, madera contrachapada, espuma de poliuretano, acrílico, algunos papeles, además de favorecer el grabado en vidrio, cerámica y cuero



SECCIÓN DE FABRICACIÓN (Máquinas pesadas)

Este lugar es adecuado para trabajar con madera y materiales de pequeñas y grandes dimensiones. Cubre procedimientos como el despliegue y la mejora de la madera en bruto. El equipo se caracteriza por la obtención de modelos físicos a través de procedimientos de material sustractivo, que implican grabado, corte y separación de piezas mediante mecanizado láser y CNC., así como para laminar objetos de fibra de vidrio y otros materiales.



SECCIÓN DE MODELADO Y PROTOTIPADO

Este sector se dedica a la fabricación de modelos, a partir de estructuras y/o reciclables, desde preliminares hasta prototipos, desde dibujos creados en una computadora y materializados por equipos digitales, También la fabricación de moldes de silicona, prototipos rápidos, a través de la interfaz CAD / CAM, se puede llegar a prototipar casi cualquier cosa, que desee el usuario.



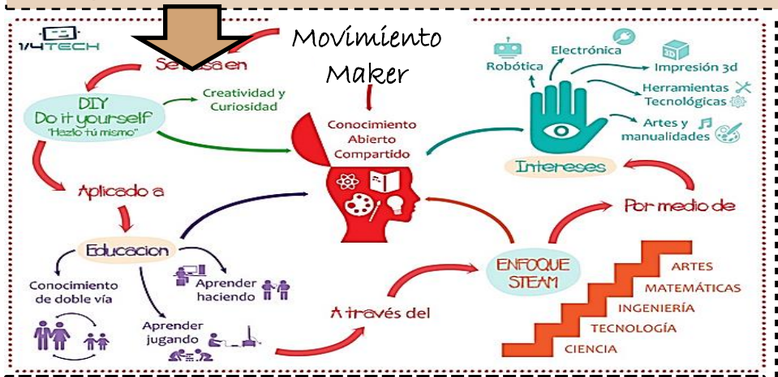
SECCIÓN DE PINTURA – ESCULTURA – SOLDADURA

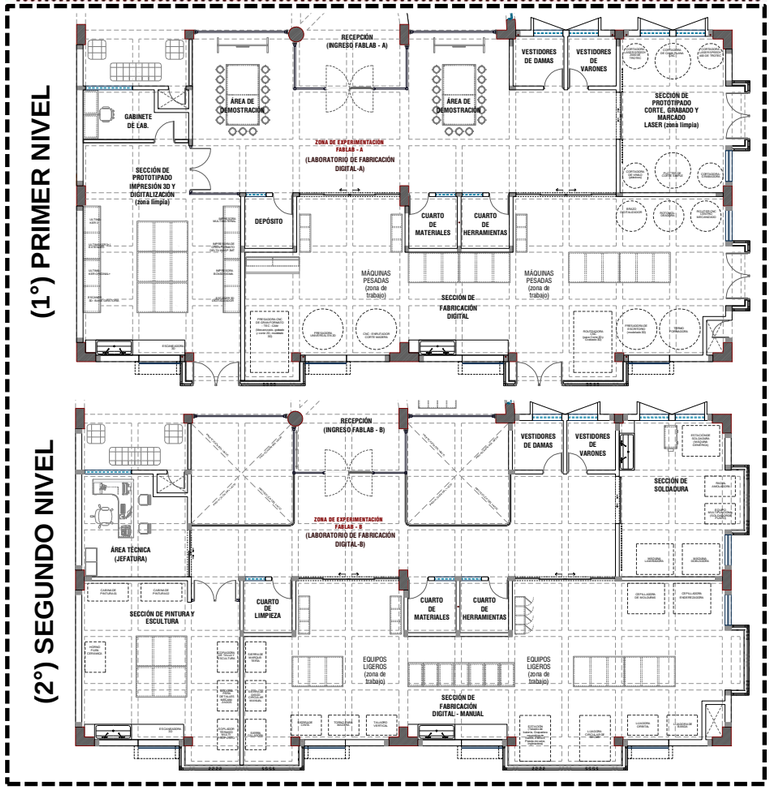
Está destinado a pintar y terminar modelos y objetos físicos rociando pintura y barniz. Tallado preciso de materiales en tres o más dimensiones a la vez, también alberga un espacio reservado para secar y almacenar materiales. Recursos materiales: cabina de pintura, sistema de aire comprimido, soplador térmico, insumos para pintura, como también cerámica, arcilla, y yeso para la elaboración de modelos para estudios volumétricos.



Arquitectura + Diseño + Fabricación + Tecnología Experimental

La FABLAB, es la propuesta de un espacio que articula la investigación, aprendizaje, la evaluación del desempeño y la aplicación de la última tecnología disponible, en beneficio de los procesos creativos, productivos de las disciplinas de la Escuela Profesional de Arquitectura de la UNJBG, dando así un valor añadido e innovador a la formación universitaria que se imparte.





LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

FABRICACIÓN : Diseño paramétrico y fabricación digital ADITIVA (impresión 3D), SUSTRACTIVA (corte láser), TRANSFORMATIVA (dobladora CNC, Termoformado)

VISUALIZACIÓN DIGITAL Y REALIDAD VIRTUAL : (Video - mapeo en maquetas y/o grandes superficies, digitalización aumentada y mixta, como también Render, modelos interactivos y/o animación)

AUTOMATIZACIÓN : a través de sistemas de sensores, . actuadores y microcontroladores. Interfaces digitales de programas y Software de diseño especializados

OBJETIVO DEL LABORATORIO (FABLAB) ESAQ

INSERTAR LA CULTURA MAKER, en la (ESAQ, comunidad universitaria y sociedad), con el fin de habilitar la producción del conocimiento, mediante los nuevos procesos de fabricación digital, que actualmente modifican la manera de pensar, crear y producir en el entorno físico humano.

PROMOVER EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, que se encuentren dentro del marco de las estrategias de la fabricación, prototipado rápido y automatización digital y así explotar el potencial que estas tecnologías nos ofrecen

INTRODUCIR LAS HERRAMIENTAS DE FABRICACIÓN DIGITAL A LA ENSEÑANZA, con la finalidad de enriquecer el aprendizaje diario de los estudiantes de arquitectura, por medio de actividades y experiencias que trasciendan los límites de la formación del arquitecto, rompiendo esquemas y el tradicional método de enseñanza en las aulas.

BUSCAR LA PARTICIPACIÓN Y COLABORACIÓN ACTIVA, vinculando la fabricación digital con distintas áreas, para así lograr una transversalidad de conocimientos, y colaboración con otros laboratorios, entidades, y/o proyectos de investigación, de carácter multidisciplinario, de intereses comunes y beneficios integrales

CONTRIBUCIÓN A LA COMUNIDAD ACADÉMICA

INNOVACIÓN, El FABLAB ESAQ, como espacio de innovación, al contar con lo mas próximo a la tecnología, y proponer nuevas soluciones a los problemas de edificación actual.

INSTRUCCIÓN Y FORMACIÓN, Permite la generación de conocimientos y competencias en estudiantes y profesionales.

CONCRETAR Y REPRESENTAR IDEAS, Permitirá finalizar procesos creativos con la producción de objetos materializados.

DESARROLLO COGNITIVO Y TECNOLÓGICO, Permitirá formular, colaborar y contribuir a proyectos de investigación que exploren sobre la aplicación de estas tecnologías. La tecnología disponible en el laboratorio FABLAB ESAQ, permitirá estrategias educativas con las que experimentan las escuelas de arquitectura a nivel internacional.

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"			
PLANO : IDEA MODELO (LABORATORIO FABLAB)	ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA	26
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023		

LABORATORIOS DE TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS (ESTRUCLAB) - (MACLAB)

PROYECTO DE TESIS- ESAQ- UNJBG

OBJETIVOS

FORMAR PROFESIONALES RELACIONADOS CON LA MATERIALIZACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESPACIOS HABITABLES, introduciendo en su formación conceptos científicos, tecnológicos y de innovación constructiva, con herramientas sólidas para el desarrollo de proyectos sostenibles de acuerdo a la demanda.

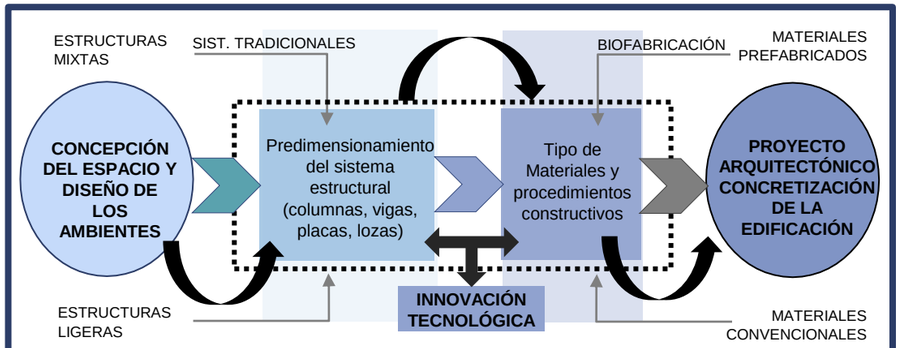
ANALIZAR NUEVOS MÉTODOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO, de acuerdo a los nuevos conceptos, necesidades y tecnologías que han ido surgiendo en la Arquitectura y el Diseño, donde el estudiante debe generar habilidades para diseñar, construir y dominar las nuevas herramientas, que permitan ser más competitivo en lo profesional

OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS Y MATERIALES CONSTRUCTIVOS, y exploración de nuevas materialidades, sustentables, dirigidas a la arquitectura y el diseño, teniendo en cuenta aspectos estructurales, medioambientales y económicos, que lleven a la reflexión sobre los materiales que forman parte de los sistemas constructivos - estructurales así como sus efectos sostenibles dentro del proyecto arquitectónico.

EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN, que generen nuevos conocimientos en las áreas científica y tecnológica de la arquitectura con el fin de concebir, diseñar y construir, explorando los diferentes sistemas estructurales, materiales, elementos y procesos.

Arquitectura + Materiales + Métodos constructivos + Sistemas estructurales

En cuanto a tecnologías constructivas se proponen dos laboratorios. El primero es el Laboratorio de estructuras, sistemas y procesos (ESTRUCLAB), en donde se llevarán a cabo estudios del comportamiento de las estructuras como un conjunto total, el segundo es el Laboratorio de materiales de construcción (MACLAB), que estudiara los componentes de los materiales y la innovación de estos, como también las simulaciones de los esfuerzos sometidos a los materiales en una construcción.



ESTE LABORATORIO NACE A PARTIR DE LA NECESIDAD DE CONTAR CON UN ESPACIO DE EXPERIMENTACIÓN INTERDISCIPLINARIA PARA LA EXPLORACIÓN DE MATERIALES Y TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN A PARTIR DE HERRAMIENTAS EQUIPOS Y TRABAJOS A ESCALA

CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA

PRACTICAS Y AYUDANTÍAS A ESTUDIANTES O EGRESADOS, siendo una propuesta de laboratorio, de experimentación e investigación, con el fin de poner a prueba diferentes elementos, que a través de la práctica los estudiantes asimilen mejor el conocimiento adquirido en el salón de clase.

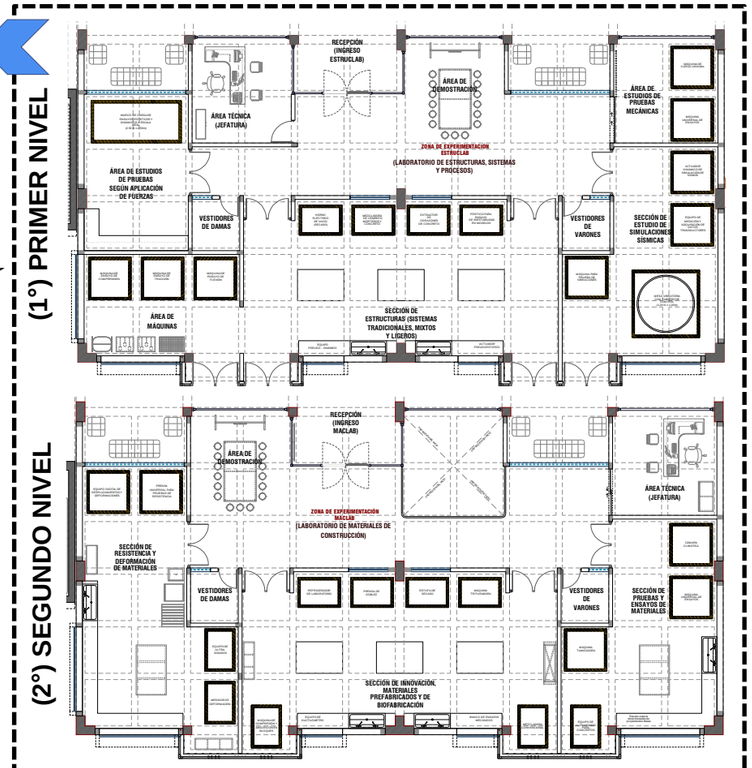
EXPERIENCIA VIVENCIAL DE NUEVOS MÉTODOS CONSTRUCTIVOS, mediante el aprendizaje experimental - vivencial, de los nuevos métodos y características más importantes, sobre la mecánica de los materiales y su relación con el trabajo estructural dentro del sistema.

FORMACIÓN SISTEMATIZADA, relacionado con el diseño y construcción de espacios habitables, para proponer soluciones a problemas reales, a través de conocimiento tecnológico y científico alcanzado en el Laboratorio

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

SISTEMAS ESTRUCTURALES Y PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN: Estudio de Estructuras tradicionales, mixtas, ligeras. Análisis sobre el acero-hormigón, hormigón armado, estructuras metálicas, tenso estructuras, domos geodésicos, cubiertas, entramadas, etc.

INNOVACIÓN EN MATERIALES CONSTRUCTIVOS, PREFABRIVADOS Y DE BIOFABRICACIÓN : Ensayos mecánicos y físicos, químicos de materiales y nuevos procesos de fabricación, que busquen mejorar su relación entre los elementos de construcción.



LABORATORIO DE ESTRUCTURAS, SISTEMAS Y PROCESOS (ESTRUCLAB)

ÁREA DE ESTUDIOS DE PRUEBAS (MECÁNICAS) – (SEGÚN FUERZAS)

Este espacio, debe de contar con un equipo que hace posible realizar pruebas mecánicas en elementos constructivos de escala real, lo que permite a los alumnos visualizar aquello que han aprendido de manera teórica en las aulas.

ÁREA DE ESTUDIO DE SIMULACIONES SÍSMICAS

Esta sección ha de contar con una mesa vibratoria que permite llevar a cabo simulaciones de los movimientos sísmicos en modelos estructurales a escala y un Sistema automatizado de ensayo de elementos verticales u horizontales.

SECCIÓN DE ESTRUCTURAS SIST. TRADICIONALES, MIXTAS, LIGERAS,

SECCIÓN DE ESTRUCTURAS MIXTAS

Esta sección analiza las estructuras mixtas, acero-hormigón, en comparación con las estructuras tradicionales de hormigón armado y metálicas, en esta sección se prioriza el estudio de la optimización teniendo en cuenta aspectos estructurales y medioambientales.

SECCIÓN DE ESTRUCTURAS LIGERAS

Estudio de la investigación permanente sobre Mecametria (combinación de la Mecánica y la Geometría), y su vez la aplicación al diseño estructural y arquitectónico que constituyan innovaciones tecnológicas, generando propuestas sostenibles

SECCIÓN DE ESTRUCTURAS Y SISTEMAS TRADICIONALES

Esta sección estudia los sistemas y procesos constructivos vernáculos y tradicionales, con el fin de recuperar y revalorarlos por sus cualidades, características y propiedades, puesto que contribuyen a la construcción de una identidad cultural, como también la construcción de maquetas para entender los procesos reales de construcción.

LABORATORIO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (MACLAB)

SECCIÓN DE PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Este espacio, cumple la función de hacer las pruebas que permiten conocer las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales compuestos, además de las propiedades energéticas, ambientales o de alta resistencia y su comportamiento ante sistemas estructurales. Ha de contar con equipos de vanguardia y tecnologías de evaluación de materiales de construcción, que analicen el desempeño de los materiales. Mediciones ambientales con instrumental de distintos parámetros acústicos y parámetros lumínicos.

SECCIÓN DE RESISTENCIA Y DEFORMACIÓN DE MATERIALES

Esta sección estudia los mecanismos de deformación de nuevos materiales mediante técnicas físico - químicas que aporten beneficios al mantenimiento, restauración y rehabilitación del material en la construcción. (Deformaciones, figuraciones y características de durabilidad del hormigón, resistencia a la comprensión simple de probetas y testigos de Hº), y demás estudios extensivos a los elementos, componentes y subsistemas de la construcción. (Comportamiento, desempeño constructivo y Detección de defectos o fallos).

SECCIÓN DE INNOVACIÓN, MATERIALES PREFABRICADOS Y DE BIOFABRICACIÓN

Esta sección está dirigido a la investigación y desarrollo de materiales y procesos de fabricación a partir de estructuras y sistemas biológicos, relacionado con la construcción común, materiales y herramientas tradicionales en trabajos a escala. Como la experimentación con materiales prefabricados como Fibrocemento, tecnoblock, Fibracreto, módulos de drywal, Paneles de fachada, Módulos tridimensionales, Prefabricados de cemento, Prefabricados de cal y yeso, etc.

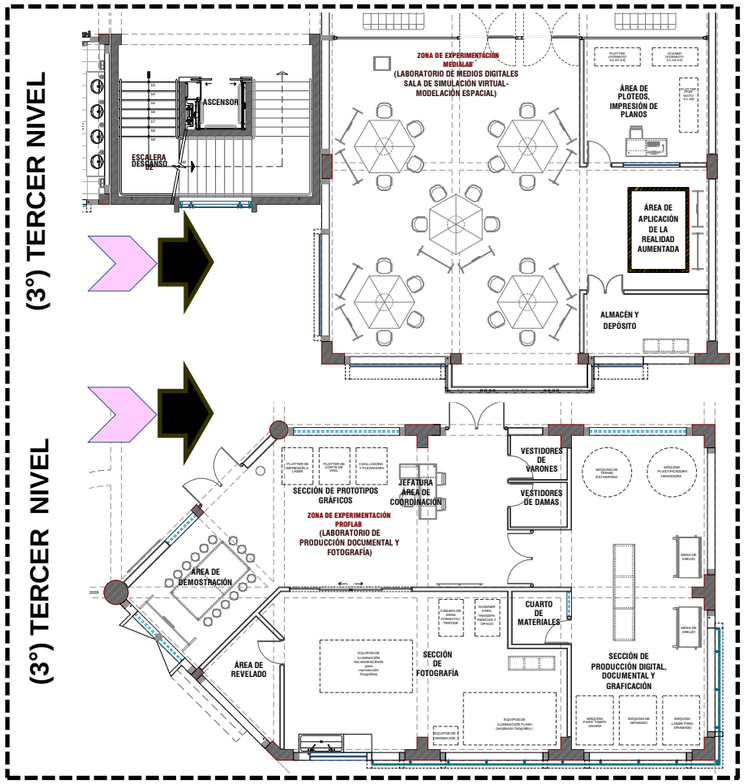
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

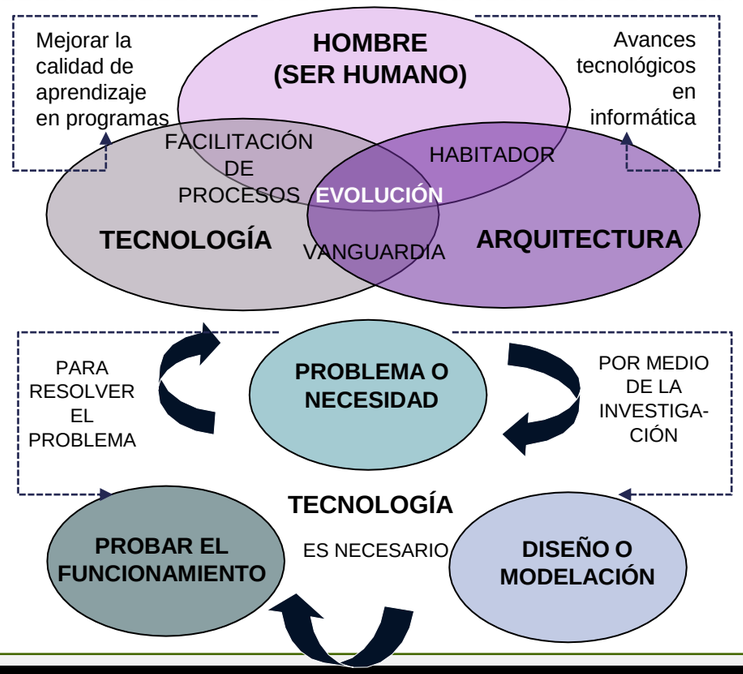
PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"			
PLANO : (LABORATORIO ESTRUCLAB - MACLAB)		ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 27
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES		FECHA: ENE - 2023	

LAB. DE TECNOLOGÍAS ESPECIALIZADAS EN ARQUITECTURA (PROFLAB) - (MEDIALAB)

Arquitectura + Diseño + Producción Digital + Tecnología + Software + Harvard

En cuanto a TECNOLOGÍAS DIGITALES ESPECIALIZADAS EN ARQUITECTURA, se propone dos laboratorios el primero es el MEDIALAB (Laboratorios de medios digital) encargado exclusivamente al aprendizaje de programas de diseño arquitectónico, con un área complementaria de impresión y ploteos de planos, y el segundo es el PROFLAB (Laboratorio de producción documental y fotografía), encargado del registro fotográfico, técnicas de impresión, y uso del manejo de imagen fija y de graficación.





LABORATORIO DE MEDIOS DIGITALES (SIMULACIÓN VIRTUAL – MODELACIÓN ESPACIAL) (MEDIALAB)

SALA DE SIMULACIÓN VIRTUAL, MODELACIÓN ESPACIAL



Es un espacio destinado para clases y trabajos relacionados con los medios digitales, ha de contar con una serie de herramientas y equipos, (computadoras de ultima generación). Esta área de dibujo técnico prioriza los programas que ayuden a la creación de animaciones y perspectivas arquitectónicas. En el laboratorio es necesario para el dictado de clases, la proyección multimedia conectados a paneles de proyección táctil.

ÁREA DE PLOTEOS, IMPRESIÓN DE PLANOS



Dispone de un área de impresión y trazado de planos en (A0, A1, A2, A3), para la elaboración y presentación de trabajos y proyectos de curso, entregas de Taller y concursos internos, como también servicios de escaneo en distintos formatos (DWG, DWF, PDF, DXF, JPG) y copias de los mismos. Los equipos en esta sección son los Plotters, las impresoras, y computadoras y mesas para el doblado de estos.

LABORATORIO DE PRODUCCIÓN DOCUMENTAL Y FOTOGRAFÍA (PROFLAB)

SECCIÓN DE FOTOGRAFÍA



Es un espacio de registro fotográfico que ofrece la posibilidad de realizar registros digitales de productos, maquetas, planos, etc. Las herramientas en esta sección son cámaras CANON EOS Mark III, accesorios de flash, un I-MAC con conexión instantánea Cam Ranger, como también un área de iluminación y un cuarto de revelado, para la exploración de nuevas tecnologías y su aplicación en la fotografía

SECCIÓN DE PROTOTIPOS GRÁFICOS



Cuenta con varios implementos y máquinas de impresión. Es un espacio ideal para los Workshops experimentales donde se introduce la enseñanza sobre la técnica del Letterpress (se aprende haciendo), y demás técnicas de impresión de innovación tecnológica.

SECCIÓN DE PRODUCCIÓN DIGITAL, DOCUMENTAL Y GRAFICACIÓN



Esta sección promueve el uso del manejo de imagen fija y grafica, dotado con la tecnología requerida para implementar y explorar herramientas informáticas en las áreas de la Arquitectura. Este espacio cuenta con impresoras en vinilo para la presentación de los paneles.

OBJETIVO DE LOS LABORATORIOS

EXPLORAR LAS HERRAMIENTAS DE INFORMÁTICA, PRODUCCIÓN DOCUMENTAL Y FOTOGRAFÍA EN LAS ÁREAS DE ARQUITECTURA, aplicando los avances tecnológicos en informática y sistemas de información a la formación profesional e investigación científica de los estudiantes de arquitectura.

DESARROLLAR EL SISTEMA DE ENSEÑANZA DE PROCESAMIENTO DE DATOS, como lo son el uso de programas sistematizados, cursos de animación, recorridos virtuales y presentaciones arquitectónicas en 2D y 3D, para promover la investigación aplicada, mejorando la calidad de aprendizaje

DESARROLLAR ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN PARA ESTUDIANTES, DOCENTES, PROFESIONALES, con la finalidad principal la de brindar de la instrucción en los diversos cursos de extensión profesional que se imparte a través de los medios digitales y de producción en la especialidad de Arquitectura.

PLANEAR, ORGANIZAR, DIRIGIR Y SUPERVISAR EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, mediante el uso del computador y herramientas de producción, para proporcionar información adecuada de su competencia en apoyo a los sistemas de procesamiento de datos, producción documental y fotografía.

CONTRIBUCIÓN A LA COMUNIDAD ACADÉMICA

VERSATILIDAD Y INTERACTIVIDAD, las herramientas digitales permiten realizar diferentes actividades en formatos, producción y edición, los alumnos pueden interactuar y descubrir una serie de contenidos que facilite el logro en la consecución de trabajos.

COMPETITIVIDAD, La tecnología disponible en el laboratorio permite el acercamiento a las estrategias educativas y el uso del material informático, dispositivo electrónico y equipos.

DESARROLLO TECNOLÓGICO, Mediante la eficiencia de los procesos, aplicación, desempeño, inmersión digital, y nuevas interfaces de control y visualización, permite certificar los conocimientos adquiridos en los distintos contenidos

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

MEDIOS DIGITALES (SOFTWARE + HARVARD), Programas, paquetes especializados arquitectura y de dibujo técnico, expresión, presentación en vistas 2D y 3D.

TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN DOCUMENTAL Y DIGITAL: Los contenidos en recursos audiovisuales y Producción digital y/o documental que implementen y exploren herramientas informáticas en las áreas de la Arquitectura

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"			
PLANO : (LABORATORIO MEDIALAB - PROFLAB)		ESCALA: INDICADA	Nº LÁMINA 28
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES		FECHA: ENE - 2023	

LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD (MEASLAB) – ESAQ

OBJETIVO DEL LABORATORIO

INTRODUCIR LA CULTURA AMBIENTAL, crear en los estudiantes una cultura ambiental que responda a las exigencias del desarrollo sostenible interpretando la problemática actual, y a su vez que involucre el manejo de instrumentos para las mediciones meteorológicas, climatológicas y de comportamiento de los materiales respecto al medio ambiente

REALIZAR PROYECTOS QUE CONTRIBUYAN A DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN Y CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE, mediante la propuesta de trabajos a escala, que demuestren la aplicación de parámetros ambientales, métodos y técnicas relativa al clima, Eficiencia Energética habitabilidad y sostenibilidad.

INSERTAR LA TEMÁTICA DE ARQUITECTURA VERDE, SOSTENIBLE, ECOLÓGICA, Y BIOCLIMÁTICA, El arquitecto como profesional debe conocer los temas medioambientales, por ello es importante la incorporar las experiencias de laboratorio en el proceso de Enseñanza - Aprendizaje del estudiante.

ELABORAR UN MODELO EN CONTENIDOS MEDIOAMBIENTALES, para fomentar el aprendizaje e interés por el medio ambiente que impulsen a la población en general a participar en su protección y mejora, adquiriendo aptitudes necesarias para resolver los problemas ambientales

CONTRIBUCIÓN A LA COMUNIDAD ACADÉMICA

FORMACIÓN AMBIENTAL, El AMASLAB ESAQ, como ambiente de formación ambiental del estudiante universitario, bajo un proceso de aprendizaje sistemático y dinámico

DESARROLLO DE LA CONCIENCIA Y MENTALIDAD MEDIOAMBIENTAL, Permite la introducción de dichos conocimientos que engloben todos los aspectos arquitectónicos

CAPACIDAD DE EVALUACIÓN, Ayudar a los estudiantes y personal docente a evaluar las medidas y los programas de educación ambiental en función de los factores ecológicos, políticos, económicos, sociales, estéticos y educacionales.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

SISTEMAS DE CONTROL MEDIO AMBIENTAL: Estudio de las condiciones ambientales naturales, artificiales, pasivas y activas (ventilación, iluminación, acústica, climatización, asoleamiento)

TECNOLOGÍAS DEL DISEÑO SOSTENIBLE: Los temas medioambientales en arquitectura son fundamentales para que la incorporación de esos contenidos adquieran un sentido necesario e incluso imprescindible (transferencia del calor, sistemas solares y fotovoltaicos, tratamiento de aguas grises, captación fluvial, etc)

CONTENIDO BIOCLIMÁTICO Y ECOLÓGICO: Estudio de los ecosistemas, desde el aspecto de impacto ambiental y constructivo, confort físico, paisajístico, espacial, estético, formal, materiales, etc

MATERIA, ENERGÍA Y REUTILIZACIÓN : Estudio de la aplicación de las tres erres 3R (reciclar, reutilizar, reducir), y analizar y controlar el comportamiento y ciclo de vida de materiales.

Arquitectura + Naturaleza + Sistema ambiental + Entorno Sostenible

El MEASLAB, es un espacio para el diseño ambiental y los impactos que la arquitectura tiene desde el punto de vista energético, sustentable, climatológico y constructivo, en donde los estudiantes de Arquitectura, pueden desarrollar ejercicios prácticos con maquinas, instrumentos y materiales que les permiten simular distintas condiciones y fenómenos ambientales

SECCIÓN DE ESTUDIO ACÚSTICO

Dispone de una instrumentación acústica e informática moderna y completa, lo que permite la realización de diferentes líneas de actividad en el campo de la Acústica y Vibraciones. Las líneas de trabajo son la acústica en edificios, salas, acústica ambiental, tecnologías para el control del ruido, vibraciones e investigación en nuevos materiales acústicos y sistemas constructivos



SECCIÓN DE ESTUDIO ILUMINACIÓN NATURAL Y ARTIFICIAL

Estudia la interacción de la luz (natural y artificial) con diferentes materiales (convencionales y de nueva generación) en relación con diferentes texturas, colores, geometrías, y propiedades ópticas, para la provisión de luz saludable y para la generación de información útil para el diseño e implementación de nuevas tecnologías de iluminación, es un espacio de confort visual.



SECCIÓN DE ESTUDIOS BIOCLIMÁTICOS Y DISEÑO SOSTENIBLE

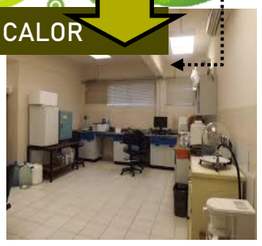
Este sector se dedica al estudio de las estrategias y tecnologías aplicadas al diseño para el aprovechamiento de las energías renovables, instalaciones, técnicas de acondicionamiento como también los ciclos de vida de los elementos constructivos de los espacios para su mejoramiento en cuanto al ahorro energético e hídrico, y a la reducción de las emisiones al ambiente.



ESPACIOS DE TRABAJO

SECCIÓN DE ESTUDIO DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Espacio utilizado para el estudio de energía térmica, ya sea interior o exterior, desde climatizar un espacio de forma natural, hasta para convertirla en otra forma de energía útil para el hombre. Se analiza el desempeño térmico, tanto de materiales, como de sistemas pasivos y nuevas tecnologías, como parte de un sistema espacial, y efectos de Isla de Calor en diferentes escalas.



SECCIÓN DE ESTUDIO DE VENTILACIÓN EN EDIFICACIONES

Sus propósitos se enmarcan en las actividades de investigación e innovación para el control y la gestión de la calidad del aire. Este ambiente estudia el comportamiento del aire que es empleado para conseguir unas cualidades básicas del ambiente interior, y estrategias de diseño para la provisión de condiciones de confort en espacios con base en la ventilación natural.



SECC. DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA CONST. ECO AMIGABLES

Esta sección, estudia los materiales innovadores para su aplicación práctica en los espacios habitables del hombre, además de los materiales vernáculos y tradicionales, como también caracterizar cualquier tipo de residuo para su posterior utilización en la fabricación de materiales. Este espacio experimental también aplica los tres pasos básicos para disminuir la producción de residuos y así contribuir a la protección y conservación del ambiente.

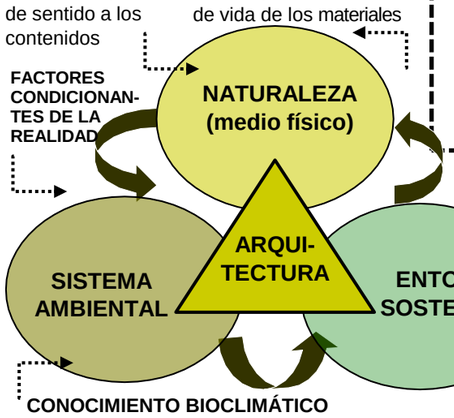


DESAROLLO
AMBIENTE
TIEMPO
CLIMA
ENERGIA
MATERIA
CONTEXTO
RECURSOS

*El laboratorio propuesto **MEASLAB**, esta orientado a resolver problemas en el contexto arquitectónico, tomando en cuenta todos los aspectos directos e indirectos, naturales y artificiales, aprovechando los recursos disponibles (clima y vegetación).*

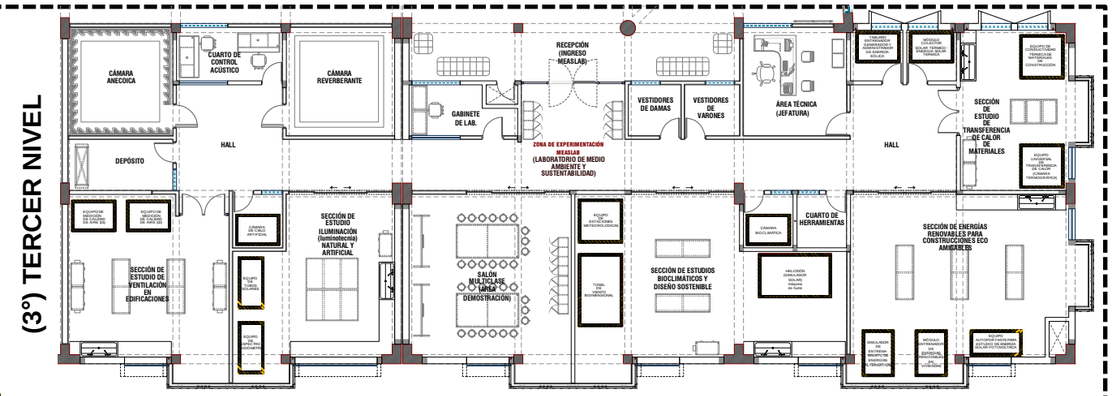
PLANTEAMIENTO: mentalidad que le de sentido a los contenidos

METODOLOGÍA: control del comportamiento y ciclo de vida de los materiales



La arquitectura ambiental consiste en el diseño de espacios arquitectónicos novedosos destinados para el hábitat humano.

(3º) TERCER NIVEL



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

PROYECTO: "LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA"

PLANO :	ESCALA:	Nº LÁMINA
IDEA MODELO (LABORATORIO AMASLAB)	INDICADA	29
PRESENTADO POR: BACH. ARQ. CAMILA HILDA PONGO FLORES	FECHA: ENE - 2023	

TITULO: LABORATORIOS PARA PROSPECTIVA TECNOLÓGICA EN EL CONTEXTO ARQUITECTÓNICO DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

I. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL

¿En qué forma y contenido se debe proponer y proyectar laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice la investigación de la arquitectura Trans disciplinar en la Escuela profesional de Arquitectura - ESAQ, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - UNJBG, Tacna?

OBJETIVO

Proponer un diseño arquitectónico de laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice la investigación de la arquitectura Trans disciplinar en la Escuela profesional de Arquitectura - ESAQ, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - UNJBG, Tacna.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

O1: Establecer los factores que intervienen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías para el diseño arquitectónico en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

O2: Deslindar los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías en sistemas estructurales en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

O3: Deslindar los límites para diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías en materiales de la construcción en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

O4: Identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías de producción documental para la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

O5: Identificar los recursos y equipos que influyen en el diseño de un laboratorio, que sistematice las tecnologías digitales de realidad virtual especializadas en programas para la investigación de la arquitectura en la ESAQ -UNJBG.

O6: Determinar los parámetros para diseñar un laboratorio, que sistematice las tecnologías medio ambientales en la investigación de la arquitectura en la ESAQ -UNJBG.

O7: Especializar en todos los niveles y alcances que permitan la estructuración y organización de los laboratorios para prospectiva tecnológica, que sistematice académicamente la semiótica arquitectónica en la investigación de la arquitectura en la ESAQ - UNJBG.

HIPÓTESIS

Se DEBE diseñar laboratorios para prospectiva tecnológica que sistematice DESDE las ciencias y la tecnología la investigación de la arquitectura Trans disciplinar en la ESAQ - UNJBG Tacna.

VARIABLE ÚNICA

Laboratorios para prospectiva Tecnológica con enfoque arquitectónico

(UNIVARIABLE)

2. VISIÓN MISIÓN Y ROL

VISIÓN

La escuela profesional de arquitectura - ESAQ, tendrá a la disposición de sus estudiantes los "Laboratorios para prospectiva tecnológica", que sistematicen las tecnologías en (expresión, diseño arquitectónico, construcción, medio ambiente, y demás tecnologías digitales especializadas en arquitectura), como una infraestructura sistémica de integración académica, buscando que la enseñanza también sea impartida de manera experimental, en donde el contenido principal de lo que será aprendido es demostrado y practicado por el alumno.



MISIÓN

Complementar a la formación del estudiante de arquitectura y demás carreras a fines, como un espacio (académico - sistémico) de innovación, aprendizaje, investigación y divulgación científica, acercando el desarrollo tecnológico aplicado en éstas disciplinas.



ROL

NUCLEO SISTÉMICO DE INNOVACIÓN Y PROSPECTIVA TECNOLÓGICA PARA MEJORAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE POR MEDIO DE LA EXPERIMETACIÓN



3. CONCEPTUALIZACIÓN ARQUITECTÓNICA

"MUTAGÉNESIS SISTÉMICA DE APRENDIZAJES EXPERIENCIALES"

ESTRUCTURA

RELACIÓN INTRÍNSECA



DEFINICIONES GUÍA

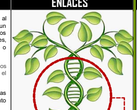
LABORATORIO: espacio físico destinado al desarrollo de actividades académicas de un programa determinado, dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico. (SUNEDU).

PROSPECTIVA: conjunto de análisis y estudios realizados con el fin de explorar o predecir el futuro, en una determinada materia. (RAE).

TECNOLOGÍA: Conjunto de teorías, técnicas que permiten transformar por el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. (RAE.)

PROSPECTIVA TECNOLÓGICA: Conjunto de análisis y estudios realizados con el fin de explorar o predecir el futuro mediante métodos y herramientas que permitan la consecución de unos certeros objetivos. (SEGÚN MARTINO).

ENLACES



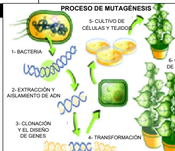
PALABRAS FUERZA

MUTAGÉNESIS: Es aquel proceso o modificación del material genético que resulta estable y transmisible a las células hijas que surgen de la mitosis.

SISTÉMICA La actividad sistémica es holística, por que contempla el todo y sus partes, así como las conexiones entre estas. Según (Garcia P.)

APRENDIZAJE EXPERIENCIAL: El concepto da cuenta de un proceso donde el conocimiento es creado a través de una experiencia, una reflexión, una formación teórica y, a parte de allí, una aplicación.

PROCESO DE MUTAGÉNESIS



IDEA GENERATRIZ

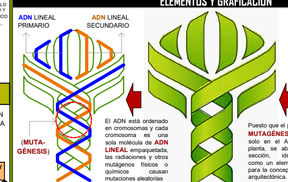
MUTAGÉNESIS:
ALTERACIONES EN EL ADN DE LAS PLANTAS

CAMBIO DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA DE LA FORMA TRADICIONAL A LO EXPERIMETAL

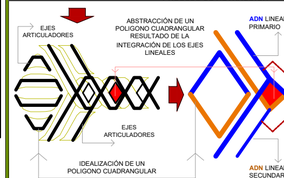
MEDIANTE LOS LABORATORIOS (ambientes de experimentación) CUALUNIOS PODRAN ASIMILAR SITUACIONES REALES. Y COMPROBAR LA TEORÍA APRENDIDA EN LAS AULAS

APLICANDO LA MUTAGÉNESIS, (como forma de inserción en el método de enseñanza), SE LOGRARÁ UN PROCESO SISTÉMICO, POR MEDIO DE LOS LABORATORIOS DE APRENDIZAJES EXPERIMENTALES, TECNOLÓGICOS Y DE VANGUARDIA

ELEMENTOS Y GRAFICACIÓN



PROCESO DE ABTRACCIÓN



4. PARTIDO Y GEOMETRIZACIÓN ARQUITECTÓNICA

"MUTAGÉNESIS SISTÉMICA DE APRENDIZAJES EXPERIENCIALES"

RELACIÓN CONCEPTO - PARTIDO



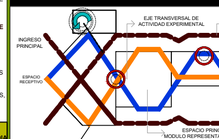
Organización lineal, para facilitar el desarrollo e integración de las actividades, permitiendo definir un juego de espacios por medio de la circulación.

La forma inicial del partido responde al terreno de poligonal rectangular y horizontal, cuyo lado más largo se sitúa paralelo al circuito vial, la cual es una condicionante de emplazamiento.

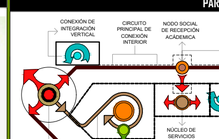
Por considerarse un proyecto educativo, y por seguridad constructiva, el diseño mantendrá formas regulares de las figuras geométricas puras.

La estructuración se basa en la materialización de los principios del concepto en los ejes de integración con los espacios que se generan.

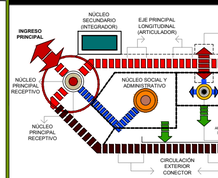
GEOMETRIZACIÓN



PARTIDO ARQUITECTÓNICO



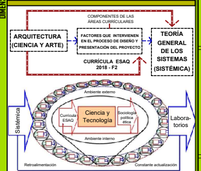
ESTRUCTURACIÓN



5. DIMENSIONES E INDICADORES

DIMENSIÓN





INDICADOR	SUBINDICADORES
ARQUITECTURA - ARTE	- Enfoques educativos - Caracterización de laboratorios - Proceso formativo - Práctica experimental
TECNOLOGÍAS DE EXPRESIÓN Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO	- Fabricación Digital - Prototipado, impresión 3D y digitalización - Corte, grabado y marcado laser - Diseño ergonométrico - Soldadura - Pintura y escultura
TECNOLOGÍAS EN SISTEMAS ESTRUCTURALES	- Simulaciones sísmicas - Pruebas mecánicas - Pruebas según aplicación de fuerzas - Sistemas tridimensionales de sistemas tradicionales, mixtos y ligeros - Tecnología constructiva
TECNOLOGÍAS EN MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN	- Resistencia y deformación - Materiales prefabricados y de ensamblaje - Pruebas y ensayos de materiales
TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN DOCUMENTAL	- Fotografía y fotogrametría con drones - Recursos audiovisuales - Producción digital y/o documental - Presentación de paneles del proceso de diseño de proyectos arquitectónicos
TECNOLOGÍAS DE REALIDAD VIRTUAL ESPECIALIZADAS EN ARQUITECTURA	- Software y Hardware - Programas y gráficos especializados para arquitectura - Programas de dibujo técnico, perspectivas, expresión, otros - Revito 2D y 3D - Metodología BIM (Realidad Virtual)
TECNOLOGÍAS MEDIO AMBIENTALES	- Energías renovables - Bioclimática y diseño sostenible - Eco ambientalismo (Trasferencia de calor) - Iluminación natural y artificial - Estudio de ventilación en edificaciones - Estudio acústico y vibraciones
SEMÓTICA ARQUITECTÓNICA	- Sistema de Laboratorios por cada indicador. - V.C.C.T.: Visión compartida, concertada, de soporte trans disciplinar de expertos (prospectiva e innovación) - K.A.I.S.: Constante de Academia Interlocutora y sistémica (escuela de arquitectura - ESAQ)/TRAS: (UNJBG Tacna).

INDICADORES - SUBINDICADORES

PREMISAS DEL TERRENO
PREMISAS ESPACIALES
PREMISAS FUNCIONALES
PREMISAS AMBIENTALES
PREMISAS CONSTRUCTIVAS
PREMISAS ENERGÉTICAS
PREMISAS TERMALES

6. PREMISAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

CRITERIOS A CONSIDERAR EN LA EDIFICACIÓN

1- Destinar una área determinada del terreno para que contribuya con las áreas verdes del campus universitario, y que a su vez incorpore las áreas colindantes a la propuesta.
2- Considerar la cercanía al arranque mas cercano de agua, electricidad y alcantarillado dentro de la sede.
3- La magnitud del terreno debe responder a la cantidad de alumnos de la ESAQ, y demanda de usuarios.
4- Por ser el terreno de forma rectángular irregular, cuyo lado más largo se sitúa paralelo al circuito vial, se sugiere un acceso principal en el punto medio del frente mas amplio.
5- Destinar las áreas planas para el estacionamiento, y habilitar los accesos de acuerdo a los edificios existentes.



1- Los ingresos de cada ambiente deben tener una rápida identificación y legibilidad para la función que cumplen.
2- Se plantea en la propuesta arquitectónica cinco zonas, zona administrativa, social (acceso, exposición y difusión), zona de experimentación (laboratorios), servicios generales (equipos, mantenimiento) y área recreativa - energético.
3- Plantear una arquitectura inclusiva y de fácil acceso, sin barreras, priorizando que la zona de experimentacion se conecte con espacios libres de exteriores.
4- Los espacios interiores tendrán un grado de flexibilidad que aporte dinamismo y permita modificaciones futuras.
5- Interrelación espacial de los ambientes que conforman la propuesta, que se integren en un mismo conjunto.



1- Habilitar los espacios con mobiliarios interiores, maquinarias y equipos acorde a las funciones de cada ambiente.
2- Lograr un alto confort mediante, la iluminación, ventilación, mobiliario flexible, tratamiento ecomático y material.
3- El conjunto arquitectónico deberá contemplar protección de la incidencia solar a través de elementos o materiales que eviten de alguna manera térmico, así como también aislamiento acústico.
4- Organización lineal, se propone esta organización para integrar las zonas y facilitar el desarrollo de las actividades, permitiendo definir un juego de espacios por medio de la circulación.
5- Utilizar la primera planta para las zonas de experimentación con equipos complejos e instrumentos y materiales pesados, y plantas superiores para actividades de trabajo mas pasivas.



1- Ubicar las zonas mediante la conexión directa e indirecta para priorizar confort acústico, aislar las áreas que requieran silencio de las áreas ruidosas; por medios naturales o artificiales.
2- Contemplar el uso de mobiliarios para el desecho de materiales según su tipo (papel, plástico y orgánico).
3- Creación de espacios abiertos con áreas verdes, como en caminerías externas bordeadas de vegetación.
4- Plantear el uso de arbustos de bajo consumo de agua, plantas características del campus de un carácter único.
5- Disponer ambientes según la trayectoria solar, orientados su eje mayor en dirección norte - oeste, para recibir iluminación sin proyecciones solares molestas. Priorizar la ventilación cruzada, así como ventanas orientadas al norte.



1- El proyecto se construirá en base del sistema aporticiado de concreto armando, para mayor seguridad y resistencia mecánica, como también la aplicación del sistema constructivo de losas nervadas para salvar grandes luces.
2- El sistema constructivo a emplear tendrá que responder al ámbito de estudio, se debe emplear materiales de la zona y reducir el uso de materiales importados de lugares lejanos.
3- Se propone la modulación de 5m, lo que permite crear ambientes rígidos estructuralmente y dinámicos arquitectónicamente la disposición basada en una retícula, permitirán generar espacios ortogonales.
4- Proponer mecanismos de control solar como, persianas y parasoles, para evitar el empleo de sistemas convencionales de aire acondicionado, calefacción, etc.



1- Orientar la edificación hacia el noreste para obtener espacios confortables, uso de fachadas ventiladas que permita ganancia energética en sistemas de calefación y ventilación.
2- Proponer la implementación de áreas verdes para la reducción de absorción de energía calórica.
3- Emplear las tecnologías limpias como la energía solar mediante la instalación de paneles solares y fotovoltaicas
4- Plantear un sistema de reutilización de aguas residuales por gravedad, para el riego de la vegetación exterior.
5- Uso de elementos arquitectónicos que permitan reducir el gasto energético y diseño sostenible.



1- Proponer una volumetría de formas rectangulares alargadas en la edificación, lo que permitirá aprovechar su forma para poder disponerlos en una orientación bien marcada.
2- Crear una comunicación visual, basando el diseño a formas que identifiquen al lugar y generen armonía entre la edificación y el entorno existente.
3- Utilizando diferentes tipos de materiales generando una dinámica a la forma volumétrica, resaltando la identidad del lugar y el uso del equipamiento educativo.
4- Los volúmenes tendrán que generar armonía entre sí,reflejar un juego de sensaciones de horizontalidad y direcció



7. PROGRAMACIÓN

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

USO - SUBUSO	SUBSUBUSO	AMBIENTES	CANT.	AFORO	AREA UTIL (M2)	AREA CIRC. Y MUROS (M2)	AREA TOTAL (M2)	SUB TOTAL
ADMINISTRATIVO	ADMINISTRACIÓN	SECRETARIA	1	2	12.00	6.00	18.00	18.00
		DIRECCIÓN	1	2	12.00	6.00	18.00	
		SALA DE REUNIONES	1	10	20.00	10.00	30.00	48.00
		SS.HH.	1	1	1.80	0.90	2.70	2.70