TESIS DE MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

Materiales para la enseñanza orientados a la optimización de la relación entre teoría y praxis de las asignaturas de Instalaciones en la Carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional del Litoral

Maestranda: Esp. Arq. María Eugenia Figura

Directora: Mg. Arq. María Raquel Gutiérrez Garigliano

Codirector: Esp. Arq. Rodolfo Bellot

Fecha: 9 de diciembre de 2025

Facultad de Humanidades y Ciencias • Universidad Nacional del Litoral

Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin el acompañamiento, la generosidad y el apoyo de muchas personas que me ayudaron a transitar este camino. A todas ellas, mi más sincero agradecimiento.

A la Facultad de Humanidades y Ciencias, por brindarme la oportunidad de formar parte de una propuesta académica rigurosa, enriquecedora y profundamente humana. La calidad y el compromiso de sus docentes fueron fundamentales para ampliar mis perspectivas sobre la enseñanza y las prácticas docentes.

A mi directora, la Mg. Arq. María Raquel Gutiérrez Garigliano, por su acompañamiento cercano, la claridad de sus orientaciones y su confianza constante, que fueron guía y sostén en cada etapa del proceso. Al Esp. Arq. Rodolfo Bellot, codirector de este trabajo, por su mirada atenta y su permanente disposición al diálogo y a la construcción conjunta.

A los docentes y estudiantes que participaron en esta investigación, por su tiempo, su colaboración generosa y su apertura, que permitieron construir una base sólida de trabajo y reflexión.

Y a mi familia, por su amor, su paciencia y su aliento constante, mi agradecimiento más profundo. Su apoyo ha sido el motor invisible que me impulsó incluso en los momentos más desafiantes.

Índice

Introducción **7**

Capítulo 1. Lineamientos generales de la investigación **9**

1.1. Tema 9

1.2. Problemática 9

1.3. Justificación 12

1.4. Hipótesis 15

1.4.1. Hipótesis principal 15

1.4.2. Hipótesis subsidiarias 15

1.5. Objetivos 16

1.5.1. Objetivo general 16

1.5.2. Objetivos específicos 16

1.5.3. Objetivo subsidiario 17

1.6. Estado del arte 17

1.6.1. Aportes sobre la enseñanza de las disciplinas proyectuales 17

1.6.2. Aportes sobre la enseñanza de las instalaciones 20

1.6.3. Aportes de las TIC y materiales para la enseñanza a la educación superior 22

Capítulo 2. Marco teórico **27**

2.1. Las instalaciones y la arquitectura 27

2.2. La enseñanza de las disciplinas proyectuales 29

2.2.1. El Taller como espacio áulico 31

2.2.2. Relación teoría–práctica. Distinción entre práctica y praxis en las disciplinas proyectuales 32

2.3. Materiales para la enseñanza analógicos y virtuales 34

2.3.1. En el contexto de la educación superior 35

2.3.2. Aportes y evolución de las TIC. De lo analógico a lo virtual 35

2.3.3. Aprendizaje experiencial y modelos didácticos analógicos 38

Capítulo 3. Metodología y trabajo de campo 41

3.1. Unidades de estudio..... 42

3.2. Etapas metodológicas 43

3.2.1. Etapa propedéutica 43

3.2.2. Etapa hermenéutica 49

3.2.3. Etapa propositiva 50

3.2.4. Verificación de hipótesis 53

Capítulo 4. Unidad de análisis | 1° grado. Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL (cátedra Bellot) 55

4.1. Inserción en el Plan de Estudios de la carrera 55

4.2. Objetivos generales de la cátedra 56

4.3. Planificación. Unidades didácticas..... 58

4.4. Características de las clases..... 60

4.4.1. Disposición áulica 61

4.4.2. Momentos y estrategias didácticas 62

4.5. Característica de las actividades prácticas..... 67

4.6. Evaluación 69

4.7. Diagnóstico en la relación entre teoría y praxis 71

Capítulo 5. Unidades de análisis | 2° grado 73

5.1. Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL (cátedra Rodríguez) 73

5.2. Asignatura de Instalaciones de la FAUD–UNC (cátedra Maristany)..... 78

5.3. Asignatura Construcciones de la FADU–UNL (cátedra Maidana) 84

5.4. Asignatura Sistemas Estructurales 1 de la FADU–UNL (cátedra Bruschini)..... 88

Capítulo 6. Materiales para la enseñanza e innovación 93

6.1. FADU−UNL. Políticas académicas 93

6.2. Identificación de los materiales para la enseñanza dentro de las unidades de estudio analizadas 96

6.2.1. Taller Vertical de Instalaciones de la FADU−UNL (cátedra Bellot) 96

6.2.2. Taller Vertical de Instalaciones de la FADU−UNL (cátedra Rodríguez) 99

6.2.3. Construcciones de la FADU−UNL (cátedra Maidana) 102

6.2.4. Sistemas Estructurales de la FADU−UNL (cátedra Bruschini) 104

6.2.5. Instalaciones de la FAUD- UNC (cátedra Maristany) 106

6.3. Percepciones de los alumnos de FADU−UNL sobre los materiales para la enseñanza utilizados por las cátedras en la carrera..... 109

Capítulo 7. Análisis integrado del trabajo de campo 114

7.1. Momentos y estrategias didácticas. Relación teoría/praxis 114

7.2. Materiales para la enseñanza y competencias digitales e innovación 120

Capítulo 8. Diseño e Implementación de un nuevo material para la enseñanza de las instalaciones 124

8.1. Diseño y características del nuevo material para la enseñanza 125

8.2. Implementación de la nueva propuesta didáctica 127

8.3. Resultados de la implementación 131

8.3.1. Definición de muestra de TP 131

8.3.2. Rúbricas de observación.....133

8.3.3 Análisis de resultados de los TP.....135

8.3.4. Percepción estudiantil sobre el nuevo material didáctico.....139

Síntesis y conclusiones.....141

Fuentes y bibliografía.....145

Siglario **154**

Anexos **155**

A.1. Entrevistas y encuestas 156

A.2. Planificación de asignaturas analizadas 198

A.3 Legales 240

A.4 Documentos de trabajo 243

Introducción

Esta tesis aborda la enseñanza de las asignaturas Instalaciones I y II en la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL)[1] haciendo énfasis en las debilidades que surgen de la compleja articulación entre la teoría y la práctica. Se parte de la premisa de que los estudiantes encuentran dificultades para vincular los contenidos teóricos con su aplicación concreta en los proyectos arquitectónicos y en el diseño de las instalaciones, lo que plantea interrogantes sobre su preparación para el ejercicio de la profesión en contextos reales.

La investigación propone la incorporación de materiales didácticos innovadores, analógicos y/o virtuales, que permitan acercar al aula la experiencia de la obra arquitectónica en construcción, intentando optimizar la relación entre teoría y praxis en el proceso de enseñanza. En este sentido, se analizará cómo estos nuevos recursos pueden contribuir a una mayor comprensión de los contenidos teóricos, fomentar la creatividad en la resolución de problemas constructivos y fortalecer las capacidades de los estudiantes para enfrentar los desafíos del contexto actual.

Es innegable que, con la llegada de la pandemia por COVID-19, se ha acelerado la virtualización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, precipitando cambios que ya se vislumbraban en la educación superior. Estas transformaciones, que antes eran lentas y progresivas, se volvieron urgentes y obligatorias.

En este sentido, este trabajo parte del presupuesto de que el innegable impacto de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos de la actividad humana necesariamente plantea interrogantes que hacen repensar las prácticas educativas: cómo, dónde y qué resulta necesario enseñar y aprender, y «a quiénes estamos formando y para qué contextos y tiempos» (Camilloni, 2017).

Cabe aclarar que esta investigación se desarrolla en un momento en que la FADU–UNL atraviesa un proceso de actualización curricular, siendo uno de sus ejes principales la

[1] De aquí en adelante: FADU-UNL.

incorporación de innovaciones tecnológicas en la enseñanza. Por lo tanto, esta tesis se alinea con dicho objetivo, explorando cómo los recursos tecnológicos pueden integrarse de manera efectiva para mejorar la enseñanza de las disciplinas proyectuales, particularmente en las asignaturas donde se abordan las instalaciones edilicias.

Capítulo 1. Lineamientos generales de la investigación

1.1. Tema

El tema de esta tesis se enfoca en el análisis crítico de las prácticas de enseñanza —especialmente en lo referente a la relación entre teoría y praxis— en las asignaturas de Instalaciones en la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la FADU–UNL, con la intención de proponer materiales para la enseñanza destinados a optimizar dicha relación, cualificando de este modo los procesos educativos.

1.2. Problemática

La preocupación que moviliza esta investigación surge a partir de la detección y análisis de errores recurrentes en las evaluaciones y trabajos prácticos (TP) realizados por los estudiantes de Arquitectura en las asignaturas de Instalaciones I y II. Esto permite inferir dificultades que podrían impactar en su futuro desempeño profesional. Entre las principales falencias identificadas en el desempeño de los alumnos, se observan:

- Dificultades para considerar las instalaciones en el proyecto arquitectónico desde las primeras etapas del proceso de diseño.
- Falta de precisión en el dimensionamiento de los espacios físicos destinados a las instalaciones.
- Resoluciones proyectuales donde se evidencian interferencias entre distintos tipos de instalaciones y otros subsistemas del edificio (estructurales, cerramientos, etc.).
- Limitada exploración de tecnologías aplicables a instalaciones orientadas a la eficiencia energética y la sustentabilidad.
- Insuficiente indagación sobre la disponibilidad y actualización de dichas tecnologías en el mercado actual.

Estos ejemplos evidencian una brecha entre el conocimiento teórico impartido y su aplicación efectiva en la práctica proyectual, lo cual permite formular el siguiente problema central:

¿Qué razones fundamentan la existencia de debilidades en la relación entre teoría y praxis en las prácticas de la enseñanza de las asignaturas de Instalaciones (FADU–UNL) y mediante qué estrategias es posible optimizar dicha relación?

Actualmente, en el aula se desarrollan clases teóricas expositivas y actividades en modalidad de taller. En la planificación general de la asignatura Instalaciones se manifiesta la intención de construir un espacio actualizado, en el que las instalaciones se conciben dentro de un contexto real y desde conceptos amplios como acondicionamiento, energía, ambiente y seguridad. En este sentido se considera que teoría y práctica no constituyen procesos escindidos, sino que transitan un mismo recorrido de conocimiento, enseñanza y aprendizaje, dentro del cual en ciertos momentos pueden enfatizarse aspectos teóricos y en otros, prácticos (Celman, 1998).

La obra en construcción ha sido históricamente el escenario más valioso para que los estudiantes de arquitectura comprendan, *in situ*, los contenidos teóricos vinculados a las instalaciones. No obstante, su acceso efectivo suele estar condicionado por diversos factores: la masividad del estudiantado, la limitada disponibilidad de tiempo, la falta de elementos de protección personal, la escasa oferta de obras con permisos de acceso, o bien, dificultades administrativas como la tramitación de seguros. A ello se suma el hecho de que, aun cuando estas visitas logran concretarse, las instalaciones visibles en la obra no siempre se corresponden con los contenidos abordados en clase en ese momento.

Por otro lado, el contexto actual impone nuevas tensiones en las prácticas docentes. La cultura de la inmediatez, la hiperconectividad y la simultaneidad impactan en los modos de atención, la motivación y la curiosidad de los estudiantes. Estas condiciones también afectan el desarrollo del razonamiento lógico y del esfuerzo sostenido, necesario para la comprensión de sistemas técnicos complejos como los que implican las instalaciones edilicias. A su vez, las transformaciones aceleradas durante la pandemia por COVID-19 precipitaron una virtualización forzada de la enseñanza que dejó secuelas, pero también oportunidades para repensar y enriquecer las estrategias didácticas mediante el uso de recursos tecnológicos.

Frente a este escenario, resulta pertinente realizar un análisis crítico de las prácticas de enseñanza, a partir del cual emergen los siguientes interrogantes:

Relación teoría–praxis

- ¿Por qué el abordaje de los contenidos teóricos no aparece completamente integrado a la práctica proyectual?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos que se evidencian en la relación entre teoría y práctica?

Dificultades en el aprendizaje

- ¿Por qué existen errores de tipo «sentido común» en la resolución de los trabajos prácticos y evaluaciones?
- ¿De qué maneras afecta la masividad, es decir, la excesiva cantidad de alumnos en el proceso de enseñanza–aprendizaje?

Recursos y materiales didácticos

- ¿Cuáles son los materiales para la enseñanza utilizados en la asignatura Instalaciones? ¿Resultan eficientes?
- ¿Cómo se enseña en otras facultades de arquitectura del país la materia Instalaciones o afines?

Visitas a obra

- ¿Qué cuestiones interfieren en la realización de las visitas a obras arquitectónicas en construcción como recurso efectivo para la comprensión y aplicación de los contenidos teóricos?

Innovaciones tecnológicas

- ¿Qué otros recursos didácticos podrían aportar a la enseñanza de las instalaciones de la arquitectura?
- ¿Cómo podrían aprovecharse las nuevas tecnologías en este sentido?

Este conjunto de interrogantes guía el propósito de la presente investigación, orientada a identificar, analizar y proponer mejoras en los materiales y estrategias didácticas

empleadas en la enseñanza de las asignaturas de instalaciones, con el objetivo de fortalecer la integración teoría–praxis en la formación de futuros arquitectos.

1.3. Justificación

Los docentes enseñan tanto desde la teoría y la experiencia, necesitan tener dominio del contenido a transmitir, pero también deben saber cómo hacerlo, es por esto por lo que siempre deben estar en permanente actualización y perfeccionamiento. Asimismo, se debe intentar orientar al alumno para que permanezca y disfrute de la carrera que eligió e incluso ayudándolo a identificar si es o no la profesión pertinente para su futuro. Estas cuestiones, y el hecho de ser parte integrante de una de las cátedras de Instalaciones de FADU–UNL, motivaron a quien escribe [2] a iniciar esta Maestría en Docencia Universitaria, así como la elección del tema referencial de este trabajo de investigación.

La carrera de Arquitectura propone la formación de un profesional cuyo perfil se encuentra definido a partir de las actividades reservadas a su título según resolución ministerial 1254/18. El arquitecto no sólo debe responder a los requerimientos de proyecto y dirección de obras, sino que también debe hacerlo considerando los nuevos escenarios que surjan producto de cambios sociales, evolución tecnológica, protección del medio ambiente y desarrollo sostenible, manifestando una clara ampliación en el campo de acción, tanto en cuanto a formación ética como en la responsabilidad social. Para ello resulta imprescindible conocer la resolución de infraestructura edilicia de servicio como son las instalaciones ya que constituyen una parte esencial de este objeto complejo que es la obra de arquitectura.

El 29 de marzo de 1985, en la ciudad de Santa Fe, fue creada la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la UNL[3] con el objetivo de formar profesionales capaces de afrontar los desafíos contemporáneos en arquitectura. Ese mismo año, fue validado a nivel nacional

[2] La suscrita es Arquitecta graduada de FADU–UNL y actualmente se desempeña como docente en la asignatura "Taller Vertical de Instalaciones – cátedra Esp. Arq. Bellot" (Plan 2001) en la carrera de Arquitectura y Urbanismo de esa unidad académica.

[3] Por Resolución N° 10/1985 el Honorable Consejo Superior de la UNL crea la carrera de Arquitectura y Urbanismo.

el título de Arquitecto[4], y la creación de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo fue oficializada[5].

A lo largo de su evolución, la Facultad ha ampliado su oferta académica para responder a demandas emergentes. En el año 1993, se creó la carrera de Diseño Gráfico, lo que llevó al cambio de nombre FADU. En 2000, esta carrera evolucionó hacia la Licenciatura en Diseño de la Comunicación Visual[6], y en 2012 se aprobó la Licenciatura en Diseño Industrial[7], cuya primera cohorte comenzó en 2013.

En 2018, la FADU comenzó un proceso de actualización curricular en respuesta a normativas nacionales e internacionales, como la Ley de Educación Superior N° 24.521/95 y el Sistema Nacional de Reconocimiento Académico. Allí se identificaron siete áreas clave para abordar: retención, deserción, flexibilidad curricular, contenidos, carga horaria, y las actividades de ingreso y egreso. Desde entonces, la FADU se encuentra en proceso de actualización de los nuevos planes de estudio de las carreras de grado; siendo menester aclarar que el vigente —operativamente— al momento de llevar a cabo la presente investigación, es el implementado en el año 2001[8].

En el nuevo Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura y Urbanismo[9], se atienden los fines propuestos en el año 2000 pero con una interpretación e instrumentación diferente adaptándolo a las condiciones contextuales. Se continúa con la adopción de una currícula flexible en donde se relacionan tres áreas de conocimiento (Diseño, Tecnología y Ciencias Sociales) y tres ciclos, como estadios formativos que se organizan en tramas verticales y horizontales: básico (nivel 1º y 2º), medio (nivel 3º y 4º), superior (nivel 5º y 6º). Por otro lado, en el Plan de Estudios del año 2000, las asignaturas de Instalaciones se insertan en el ciclo medio, definido como «de formación», expuesta en el núcleo central disciplinar e introductorio de la formación especializada, dentro del área de Tecnología; mientras

[4] Resolución N° 2085/1985 del Ministerio de Educación y Justicia de la Nación.

[5] Resolución N° 3010/1985 del Ministerio de Educación y Justicia de la Nación. Anexo A.3.1

[6] Resolución Consejo Superior N° 268/2000.

[7] Resolución Consejo Superior N° 355/2012.

[8] Resolución Consejo Superior N° 269/2000.

[9] Resolución Consejo Superior N° 577/ 2024. Anexo A.3.2

que en el plan 2024, las asignaturas Instalaciones se fusionan con las asignaturas de Construcciones, encontrándose incluidas dentro de los ciclos básico y medio.

En esta asignatura la práctica se presenta como el diseño de las instalaciones de un proyecto, para el que el alumno confecciona la planimetría del mismo y define la ubicación de cada componente de la instalación considerando la cumplimentación de normativas específicas y la relación de las instalaciones con otros elementos arquitectónicos. El objetivo de comprender y resolver lo planteado no responde únicamente al cumplimiento de requisitos académicos, sino que se vincula directamente con las competencias necesarias para el adecuado ejercicio profesional. Las actividades reservadas al título de Arquitecto implican, en cuanto a las instalaciones, no sólo su diseño sino también otras actividades a lo largo del proceso proyectual y constructivo: planificar y dimensionar correctamente los sistemas de instalaciones, coordinar su integración con el resto de los subsistemas del edificio, dirigir y supervisar su correcta ejecución en obra y gestionar las decisiones técnicas que garantizan el funcionamiento eficiente y seguro del hábitat.

Por lo expuesto, el estudiante de arquitectura debe adquirir la capacidad de ser competente al momento de realizar las transferencias desde distintos campos de conocimientos específicos y aplicarlos en un proyecto y, luego, en la práctica profesional.

Frente a los desafíos actuales en la enseñanza superior —incluyendo la incorporación de tecnologías emergentes, el impacto de la virtualidad postpandemia y las nuevas demandas del estudiantado—, los docentes están llamados a integrar innovaciones didácticas que maximicen el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En dicha dinámica, pueden convivir recursos tecnológicos de diversas procedencias, ya sean tecnologías analógicas y/o digitales, como también aquellas que fueron pensadas o desarrolladas para la educación, y aquellas que no. Esta variedad de elementos, que poseen lógicas específicas, determina sus propios criterios de utilización e implementación.

En este marco de actualización curricular de FADU–UNL, se destaca además la propuesta de creación de un «Centro de Experimentación, Innovación y Desarrollo del Diseño y la Construcción». Esto evidencia la voluntad institucional de incentivar el desarrollo de la práctica de disciplinas proyectuales desde otros espacios distintos al aula tradicional,

fomentando la utilización de otros recursos que permitan una mayor comprensión de los temas. La premisa «aprender construyendo y construir aprendiendo» —expresada en el Plan General de Actualización Curricular de carreras presenciales de la FADU–UNL — sintetiza este enfoque renovador que atraviesa también el sentido de esta investigación (FADU, 2023:13).

Por todo lo anterior, la presente tesis se propone indagar sobre los materiales y recursos didácticos utilizados en la enseñanza de las asignaturas de Instalaciones en la carrera de Arquitectura y Urbanismo, en vistas a mejorar su efectividad y pertinencia, y contribuir así al fortalecimiento del proceso formativo de los futuros profesionales.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis principal

Desde las prácticas de la enseñanza de las asignaturas de Instalaciones en la carrera de Arquitectura y Urbanismo de FADU–UNL, es posible optimizar la relación entre teoría y praxis a partir de la incorporación de nuevos materiales para la enseñanza, orientados a «llevar la obra arquitectónica en construcción al aula».

1.4.2. Hipótesis subsidiarias

La incorporación de materiales para la enseñanza innovadores (tanto analógicos como virtuales) en las asignaturas de Instalaciones, posibilitará:

- Una mayor comprensión de los alumnos del rol que las instalaciones tienen en la proyección edilicia, promoviendo la reflexión a partir de la contextualización en la praxis de los conceptos teóricos tratados en la asignatura.
- El tratamiento y solución de problemáticas particulares, a partir de los conceptos teóricos generales, en relación con el contexto socioeconómico, político, medio ambiental en que se desarrolla el proyecto.
- La incentivación de interpretaciones personales, potenciando la creatividad, reflexión y habilidad para solucionar problemas constructivos reales.

- La adecuación de los saberes del aula a las innovaciones tecnológicas en relación con el contexto.
- La potenciación del proceso socializador en el aula, a través de la participación, el trabajo colaborativo, el intercambio grupal, la construcción colectiva de saberes.
- El enriquecimiento del proceso de evaluación a partir de la comprensión de las motivaciones e interrogantes personales, el seguimiento personalizado y la implementación práctica de los conceptos teóricos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Analizar de qué modos pueden implementarse nuevos materiales para la enseñanza analógicos y/o virtuales en las asignaturas de Instalaciones, de manera que pueda optimizarse la relación entre teoría y praxis proyectual.

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de los materiales para la enseñanza que en la actualidad se implementan en las asignaturas de Instalaciones (cátedra Bellot), estableciendo comparaciones con otras cátedras relacionadas horizontal y verticalmente, contrastando con los supuestos observacionales realizados.
- Analizar los resultados de las evaluaciones periódicas y finales de las asignaturas, a los fines de detectar indicios de falencias en la relación entre la teoría y la praxis.
- Indagar en nuevos materiales para la enseñanza afines a innovaciones tecnológicas que se abordan en las asignaturas en relación con los requerimientos del contexto social y medioambiental.
- Incentivar, a través de la inclusión de nuevos materiales para la enseñanza, los procesos de observación y creatividad en el alumno, interpretaciones personales en concordancia con la contextualización de los contenidos teóricos y procesos de colaboración grupal e interpersonal en la praxis concreta.

1.5.3. Objetivo subsidiario

- Contribuir con el proceso de actualización curricular de FADU–UNL en pos de mejorar la enseñanza.

1.6. Estado del arte

El estado del arte se convierte en una herramienta fundamental de una investigación, «[…] brinda elementos para conocer el balance actual de su objeto de estudio y permite la creación de nuevos ámbitos de investigación […]» (Guevara Patiño, 2016:177).

1.6.1. Aportes sobre la enseñanza de las disciplinas proyectuales

Como un primer trabajo identificado, puede mencionarse *La enseñanza de las disciplinas proyectuales. Hacia la construcción de una didáctica para la enseñanza superior* de las autoras Mazzeo y Romano (2007). Realizan aportes al campo de la didáctica, el conocimiento proyectual y la evaluación, comenzando con una caracterización del proceso proyectual y de la enseñanza de este en el contexto de la FADU de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Recuperan teorizaciones de autores como Astolfi, Schön, Chevallard, y retoman la tríada didáctica propuesta por Astolfi[10].

> Elegir qué enseñar, cómo, cuándo y con qué requiere planificación, metodologías de transmisión y estrategias de evaluación del aprendizaje y de la enseñanza, que conduzcan a obtener los mejores resultados posibles. Exige comprender que el alumno tiene su bagaje de experiencias y conocimientos anteriores en los cuales anclará el nuevo conocimiento. (Mazzeo y Romano, 2007:159)

Un siguiente texto analizado es el trabajo de Frigerio *et al* (2007) *Acerca de la enseñanza del Diseño. Reflexiones sobre una experiencia metodológica en la FADU–UBA*. Aquí los autores realizan un trabajo de observación en los talleres de arquitectura y diseño gráfico de esa casa de estudios. Revisan las prácticas de la enseñanza, centrándose en el diseño y la acción proyectual, y realizan una mirada a la cuestión pedagógica sobre

[10] El pedagogo e investigador francés Jean-Pierre Astolfi (2001) propone que, para entender el proceso educativo, es fundamental analizar la interacción entre tres elementos: el alumno (quien aprende), el docente (quien enseña) y el saber (el contenido del aprendizaje).

«enseñar a diseñar». Se refieren a los roles dentro del taller, al grupo como lugar de conocimiento, al problema de la palabra y al «metaproceso».

La dimensión técnica en la enseñanza proyectual: entre la ciencia y el diseño de Lucas Rodríguez *et al* (2022)*,* analiza la construcción del conocimiento arquitectónico y su formación, reuniendo acciones de los autores desde y para las prácticas áulicas, la capacitación docente y la investigación académica y científica en didáctica de la arquitectura y el diseño.

> El proceso proyectual como su enseñanza son complejos *per se*; por lo cual, emerge la potencialidad de recuperar esas lógicas e integrarlas al proceso de formación académico —por ejemplo, en la comprensión y abordaje de la dimensión tecnológica en su interrelación con las ciencias y el diseño—. Y de esta forma, conducirnos hacia una didáctica que supere la noción de «hacer proyectos» hacia prácticas docentes que utilicen el proceso proyectual como disparador. (Rodríguez *et al*, 2022:56)

También se incluye como antecedente el artículo *Enseñar / investigar arquitectura* de Inés Moisset (2015), donde se presentan resultados correspondientes a una investigación en el marco de la Maestría en Diseño de Procesos Innovativos, de la Universidad Católica de Córdoba sobre laboratorios de arquitectura. Se intenta comprender las modalidades híbridas de enseñanza e investigación que han ocurrido en casos paradigmáticos como la Bauhaus, la Ciudad Abierta, la Cooper Union, entre otros, para establecer una definición de metodologías y características comunes de una modalidad propia de las disciplinas proyectuales, especialmente de la arquitectura. Se expresa la importancia de la modalidad del taller/laboratorio desarrollado por la Bauhaus desde 1919. También cita al arquitecto Walter Gropius, quien señalaba que «[…] las escuelas para graduados deberían contar con un taller–laboratorio. Aquí, profesores y alumnos llevarán a cabo, conjuntamente experimentos […]» (Moisset, 2015:2).

El documento *Estrategias para la enseñanza del diseño arquitectónico: entre lo tradicional y lo colaborativo* de Bustamante-Parra y Cardona-Rodríguez (2023), analiza las estrategias pedagógicas en la enseñanza del diseño arquitectónico, enfocándose en los cursos de Diseño Arquitectónico I, II y III de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. Se plantea la necesidad de actualizar los modelos de enseñanza en arquitectura, teniendo en cuenta las demandas actuales de la disciplina, que exige una combinación de enfoques tradicionales y colaborativos. La investigación se enfoca en dos

modelos principales: el tradicional, centrado en el docente y en la transmisión de conocimientos, y el colaborativo, que promueve un aprendizaje activo y crítico por parte del estudiante. A través de encuestas y observaciones en clases, se identifican aspectos clave como la interacción docente-estudiante, la disposición física del aula y el uso de tecnologías, todos fundamentales para el desarrollo de un modelo pedagógico eficaz.

En este texto, se concluye que es necesario integrar diversas metodologías pedagógicas que fomenten tanto la creatividad como la reflexión crítica en los estudiantes, y que el rol del docente debe evolucionar hacia un facilitador que apoye el aprendizaje colaborativo y fomente el pensamiento independiente. El documento subraya la importancia de adaptar los métodos tradicionales a las nuevas dinámicas académicas, integrando la tecnología y promoviendo un enfoque más flexible y participativo en la enseñanza del diseño arquitectónico.

Por último, un documento analizado que reviste especial interés es el *Plan General Actualización Curricular de carreras presenciales de la FADU–UNL* ya que realiza un análisis contextualizado de la enseñanza de las disciplinas proyectuales. Se analiza la estructura curricular de las carreras y el perfil del egresado.

> […] en virtud del diagnóstico efectuado, se contempla a quienes estudian en el eje de discernimiento acerca de su propia formación, asumiendo como docentes la responsabilidad de diseñar los vasos comunicantes para la formación disciplinar que, a pesar de la consciencia de la incompletitud del conocimiento transmisible, se funde en el desarrollo del pensamiento proyectual como currícula en acción. (FADU, 2023:13)

También se manifiesta que, en el caso de la carrera de arquitectura, los estándares delimitan no sólo a los contenidos mínimos que garantizan el correcto ejercicio de las actividades reservadas del título sino también la extensión mínima de una currícula que ofrezca una formación integral en los términos amplios de los roles disciplinares y profesionales.

Atendiendo al reconocimiento de las disciplinas proyectuales, se analiza el aporte de Estefanía A. Fantini, con su tesis de Maestría en Didácticas Específicas de la Facultad de Humanidades y Ciencias (FHUC) de la UNL) denominada *Enseñanza del Diseño de Comunicaciones Visuales en FADU-UNL* (2018). Indaga sobre la relación que se establece entre la teoría y la práctica en el ámbito de una carrera centrada en el proyecto,

entendiendo que dicho vínculo es el producto de varios factores: el diseño curricular, las decisiones institucionales y políticas, la historia y tradición académica. Manifiesta que, en ocasiones, la teoría pasa a ocupar un lugar secundario y que la distancia entre teoría y práctica es registrada en el trabajo con mayor acento a medida que el estudiante avanza en su carrera.

Por otro lado, se incorpora como antecedente el coloquio *Teoría de la Arquitectura y Teoría del Proyecto,* en donde Jorge Sarquis sostiene que teoría y práctica presentan una relación compleja e intrincada y que «de ambos, teoría y práctica se dice comúnmente que son complementos, pero en realidad operan como suplementarios» (2007:20).

Por su parte Luciana Reale, en su tesis de Maestría en Docencia Universitaria (FHUC–UNL) denominada *Espacios Educativos Alternativos en la Universidad. El caso de los talleres exploratorios de trabajo intensivo proyectual en la carrera de Arquitectura* (2020)*,* analiza los talleres de la FADU–UNL y realiza un recorrido que va desde el objeto de conocimiento y lo disciplinar (el proceso proyectual), atravesando los talleres intensivos exploratorios proyectuales como sistema didáctico, y definiendo categorías fundantes de su construcción metodológica (lo volitivo, el taller, lo intensivo, lo exploratorio), para arribar al análisis de las configuraciones didácticas particulares que se dan en los talleres. Manifiesta que, en el proceso de diseño, el desarrollo de contenidos es continuo y el docente guía al estudiante en «aprender a aprender», integrando constantemente teoría y práctica, fomentando una participación y estableciendo una relación dialéctica entre lo pensado y lo realizado.

1.6.2. Aportes sobre la enseñanza de las instalaciones

Resulta pertinente incluir como primer antecedente el Proyecto de Tesis Doctoral del arquitecto Bellot (FADU–UNL), titulado *Enseñanza de las instalaciones en arquitectura: UNLP, UNC y UNL como casos de estudio en sus diseños curriculares vigentes* (2023). En este documento se reconoce la importancia de la relación instalaciones–proyecto. Aporta fuentes bibliográficas y antecedentes que colaboran a la presente investigación.

> El interrogante acerca del modo en que la enseñanza de las instalaciones se asocia al pensamiento proyectual, remite al carácter en que se forman los profesionales en los ámbitos académicos, en tanto llevan la responsabilidad de transformar y accionar sobre el medio […] En este sentido, se logró advertir un área de vacancia respecto del modo en que se enseñan las instalaciones. Se afirma entonces que la integración entre ambos saberes no

> se realiza de forma completa. Por ello, el objetivo del presente trabajo es aportar desde una didáctica que posibilite la necesaria contextualización de los conocimientos técnicos respecto del proyecto. Asimismo, se pretende analizar las diferentes propuestas vigentes relativas a la enseñanza de las instalaciones, y brindar un aporte a las didácticas de la disciplina desde el propio campo. (Bellot, 2023:3)

Otro material analizado es *Las instalaciones y la arquitectura* (2006) de Cesar Martín-Gómez — profesor en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Navarra— quien realiza aportes al campo disciplinar compartiendo su reflexión sobre el vínculo entre la arquitectura y las instalaciones. Considera que a estas últimas hay que abordarlas desde el inicio del proyecto y desde tres niveles: diseño, orden y accesibilidad.

En 2017, el mismo autor publica el libro *Instalaciones de acondicionamiento higrotérmico para arquitectos* en donde analiza las clases de las que participan los estudiantes de arquitectura en la asignatura Instalaciones y reconoce la manera en que influyen en el proceso de diseño de los edificios.

Metodologías activas de enseñanza en la docencia de instalaciones eléctricas. Universidad de Sevilla (2010) de J.C. del Pino López y M. Burgos Payan es otra de las investigaciones analizadas. A partir de este estudio se persigue la renovación de la metodología empleada en la enseñanza proponiéndose el concepto de la formación en competencias. Se explica que la primera tarea a realizar fue la detección de los principales problemas y deficiencias existentes. Luego se definieron actividades para la enseñanza: actividades presenciales (aprendizaje basado en problemas, técnica del puzzle, tutorías colectivas, jornadas técnicas, examen de prueba), actividades no presenciales (ejercicios voluntarios para su entrega, actividades en el entorno de enseñanza virtual). Como conclusión, se considera a la experiencia como positiva, sobre todo en su segundo año de implantación. Se han observado grandes mejoras desde el punto de vista de la motivación y el trabajo del alumno, así como en la calidad de los conocimientos, actitudes y habilidades adquiridas.

Un texto más reciente es el artículo de Jorge Gallego Sánchez-Torija *et al* denominado *El aprendizaje basado en retos frente a la enseñanza tradicional de las instalaciones en arquitectura* (2021). En el mismo plantean que las instalaciones son un ámbito de conocimiento al que, generalmente, se presta poca atención dentro de la arquitectura y que puede que se obvie la necesidad de resolver el metabolismo del edificio durante el

proceso de diseño. Ante la cuestión de cómo enseñar instalaciones a los alumnos de arquitectura, se pretende indagar si el aprendizaje que se obtiene utilizando la metodología basada en retos resulta más profundo y significativo que el que se obtiene a través de la enseñanza tradicional.

Como un último antecedente se incorpora *La enseñanza de las asignaturas técnicas en Arquitectura. El caso de las instalaciones: herencia academicista versus academicista versus integración disciplinar* de los arquitectos Fiscarelli y Bellot (2023). El documento explora la enseñanza de las asignaturas técnicas en las escuelas de arquitectura en Argentina, centrándose en la evolución histórica de la asignatura de instalaciones. Se destaca que la enseñanza de la arquitectura ha oscilado entre dos modelos pedagógicos: el modelo técnico-científico de la *École Polytechnique* y el enfoque artístico de *Beaux Arts*.

Históricamente, la enseñanza de las instalaciones ha sido dominada por un enfoque positivista, centrándose en principios científicos más que en una integración práctica con el diseño arquitectónico.

A lo largo del texto, se aborda cómo las instalaciones, aunque parte integral del proceso constructivo, han estado subordinadas a las asignaturas proyectuales en las universidades argentinas. Inicialmente, la enseñanza de instalaciones se basaba en la higiene y la infraestructura urbana, impulsada por la necesidad de mejorar las condiciones de vida durante las epidemias de finales del siglo XIX y principios del XX. La incorporación de la electricidad y otras tecnologías modernas en el siglo XX también desempeñó un papel clave en la evolución de esta disciplina.

El texto concluye que, aunque la enseñanza de instalaciones sigue anclada en métodos tradicionales, existen oportunidades para que se integre más estrechamente con el diseño arquitectónico. Esto permitiría una mayor innovación en los proyectos, fomentando una visión más integral y creativa en la enseñanza de la arquitectura.

1.6.3. Aportes de las TIC y materiales para la enseñanza a la educación superior

Un primer antecedente analizado es *El oficio de enseñar. Condiciones y contexto* de Litwin (2016). En este texto, la intención es plantear una manera de pensar el quehacer

en las aulas desde las experiencias prácticas exitosas. Se invita a reflexionar en cuanto a cómo se aprecia la escuela en la actualidad y la necesidad de generar propuestas pedagógicas que estimulen a los estudiantes con una formación más adaptada a la vida y a la sociedad de los últimos tiempos. Manifiesta la importancia de las tecnologías en las prácticas contemporáneas ya que la sociedad está inmersa en ellas. El libro invita a los educadores a convertirse en buenos maestros, a desarrollar el pensamiento, asumir propuestas creativas e innovadoras, permitiendo así reflexionar y transformar el oficio de enseñar.

Se puede mencionar también el texto *Más didáctica (en la educación superior)* de Steiman (2008). Se aborda un recorrido por las prácticas de enseñanza en las universidades y en los institutos superiores. El autor indaga sobre el lugar del debate en la didáctica actual, refiriéndose al abandono en las cuestiones normativo–instrumentalistas para pasar a un creciente desarrollo de temáticas inscriptas en el paradigma interpretativo–crítico. Afirma también que «hoy resulta innegable que cada disciplina tiene, por la especificidad de su contenido y sus métodos de investigación, una forma que le es propia de ser aprehendida y comunicada» (Steiman, 2008:32).

Por otro lado, se destaca la ponencia *Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente* de Sáez López (2010) para la Revista *Docencia e Investigación* perteneciente a la Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo. Aquí se analiza la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con foco en las prácticas docentes. El aporte que se puede destacar especialmente trata sobre las lógicas utilizadas para la creación de una herramienta analítica.

El documento de Venegas Álvarez y Proaño Rodríguez titulado *Las TIC y la formación del docente de educación superior* (2021), explora el impacto de las TIC en el ámbito educativo, específicamente en la formación de los docentes universitarios. El estudio enfatiza cómo las mismas han transformado tanto los procesos de enseñanza como los de aprendizaje, destacando la necesidad de capacitar a los docentes para enfrentar los retos que impone el uso de estas tecnologías en la educación superior.

Las TIC son vistas como herramientas fundamentales para adaptar la educación a las nuevas dinámicas sociales y tecnológicas. El documento subraya que la inclusión de estas

tecnologías no debe limitarse a un uso instrumental, sino que debe estar respaldada por un marco pedagógico adecuado que permita integrar las TIC de manera efectiva en los currículos.

Asimismo, el documento resalta que la adecuada formación de los docentes es crucial para asegurar la implementación exitosa de las TIC en las aulas. Esta formación debe abordar no solo el uso técnico de las herramientas digitales, sino también aspectos pedagógicos y didácticos que permitan a los profesores guiar de manera efectiva los procesos de aprendizaje en un entorno digital.

Finalmente, se concluye que las TIC ofrecen grandes oportunidades para transformar la educación, pero su adopción debe ser cuidadosa, enfocándose en estrategias que promuevan un aprendizaje activo, la cooperación y el pensamiento crítico, mientras se reduce la brecha digital y se asegura el acceso equitativo a la tecnología en todos los niveles educativos.

Otro artículo analizado es el denominado *Dilema humano para la educación superior post-Covid: entre los sentidos y las TIC´s* de Rosalía S. Lastra Barrios y Óscar Comas Rodríguez (2024). Los autores plantean el interrogante respecto a que, si la educación presencial de las universidades públicas está siendo retada por la aceleración de la virtualidad, discutiendo escenarios para averiguar si el modelo tradicional de formación se ha agotado o qué tan deficitarios o superiores pueden llegar a ser los aprendizajes a partir de las promesas de la virtualidad, teniendo que determinar si son simples medios transmisores de mensajes o mucho más.

Por último, resulta interesante incorporar la Tesis de Maestría *Incorporación de las TIC en las disciplinas proyectuales en FADU-UNL. Desafíos para su inclusión genuina en la enseñanza del Diseño de comunicaciones visuales* de María Laura Badella (2021). Esta investigación, que incluso refiere al mismo espacio académico en donde se sitúa la presente tesis, se focaliza en la incorporación de las TIC en las prácticas de la enseñanza de las disciplinas proyectuales, con especial énfasis en la carrera de Licenciatura en Diseño de la Comunicación Visual. Por la fecha en la que la investigación es realizada, se pone atención en las condiciones que atravesaban a la educación como consecuencia de la pandemia por COVID-19.

> En materia de educación superior y nuevas tecnologías, las transformaciones que venían siendo lentas y progresivas se convirtieron en aceleradas, urgentes, obligatorias e inevitables al irrumpir un proceso de virtualización en todo el sistema educativo nacional. La idea de reemplazar por completo las clases presenciales por clases virtuales y remotas podía anticiparse, pero con una intensidad y un protagonismo diferente a la que hoy presenta. (Badella, 2021:9)

Los estudios revisados aportan un panorama detallado de cómo se ha planteado y problematizado la relación entre teoría y práctica en las disciplinas proyectuales, las metodologías de enseñanza de las instalaciones y el rol de las tecnologías en la formación universitaria.

Para facilitar su visualización se presentan, a continuación, tres cuadros sintéticos[11] que resumen, por autor y enfoque, las contribuciones más relevantes de cada uno de los antecedentes.

APORTES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS DISCIPLINAS PROYECTUALES		
Autor (año)	**Título / Enfoque**	**Contribución clave**
Mazzeo & Romano (2007)	La enseñanza de las disciplinas proyectuales	Tríada alumno–docente–saber para planificar objetivos, métodos y evaluación
Frigerio et al. (2007)	Acerca de la enseñanza del Diseño	Observación de roles en taller, metaproceso y lenguaje como espacios de conocimiento
Sarquis (2007)	Coloquio Teoría de la Arquitectura y Teoría del Proyecto	Sostiene que teoría y práctica operan como suplementarios más que como complementos
Moisset (2015)	Enseñar / investigar arquitectura	Hibridación taller–laboratorio inspirada en la tradición Bauhaus para integrar investigación y docencia
Fantini (2018)	Enseñanza del Diseño de Comunicaciones Visuales en FADU-UNL	Indaga factores (curriculares, institucionales, históricos) que desplazan la teoría y agravan la brecha práctica
Reale (2020)	Espacios Educativos Alternativos en la Universidad	Define categorías (volitivo, intensivo, exploratorio) que facilitan la integración constante de teoría y práctica

[11] Todos los cuadros-mapas y/o esquemas conceptuales que se incluyen en esta tesis son obra de la autora.

APORTES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS INSTALACIONES		
Autor (año)	**Título / Enfoque**	**Contribución clave**
Martín-Gómez (2006)	Las instalaciones y la arquitectura	Aborda instalaciones desde el inicio del proyecto en tres niveles
del Pino López & Burgos Payan (2010)	Metodologías activas de enseñanza en instalaciones eléctricas	Diseño de actividades basadas en problemas y competencias
Martín-Gómez (2017)	Instalaciones de acondicionamiento higrotérmico para arquitectos	Análisis de influencia de la asignatura en el proceso de diseño
Sánchez-Torija et al. (2021)	Aprendizaje basado en retos vs enseñanza tradicional	Demuestra mayor significatividad y profundidad del Aprendizaje basado en retos
Bellot (2023)	Tesis doctoral: UNLP, UNC y UNL	Identifica vacancias curriculares en la enseñanza de instalaciones
Fiscarelli & Bellot (2023)	La enseñanza de las asignaturas técnicas en Arquitectura	Evolución histórica del positivismo a la integración con el proyecto

APORTES DE LAS TIC Y MATERIALES PARA LA ENSEÑANZA EN EDUCACIÓN SUPERIOR		
Autor (año)	**Título / Enfoque**	**Contribución clave**
Steiman (2008)	Más didáctica en la educación superior	Paradigma interpretativo-crítico para cada disciplina
Sáez López (2010)	Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Modelo analítico para evaluar la integración de TIC
Litwin (2016)	El oficio de enseñar	Reflexión sobre experiencias prácticas exitosas
Badella (2021)	Incorporación de las TIC en disciplinas proyectuales	Impacto de la virtualización forzada durante la pandemia
Venegas & Proaño Rodríguez (2021)	Las TIC y la formación del docente de educación superior	Necesidad de formación pedagógica sistemática en TIC
Lastra Barrios & Comas Rodríguez (2024)	Dilema humano post-Covid	Debate sobre presencialidad vs virtualidad

Capítulo 2. Marco teórico

> Elaborar el marco teórico no es sólo hacer una revisión o reseña de lo que se ha hecho antes con títulos semejantes, sino insertarse de manera real y profunda en la actividad científica con el fin de encontrar el sentido de la investigación que se quiere hacer. (Rivera García, 1998:3)

Los aspectos que se recuperan en la presente investigación refieren a la relación de la arquitectura y las instalaciones, intentando exponer sus primeras nociones y aquella bibliografía que permita indagar sobre estas disciplinas de manera conjunta. Por otro lado, se busca profundizar sobre el proceso proyectual que caracteriza a la enseñanza de la arquitectura y las instalaciones, incluyendo el concepto del espacio áulico «taller» que se presenta como el escenario principal donde se desarrollan las clases en las disciplinas proyectuales poniendo especial atención en la «relación teoría−práctica». Por último, se abordan nociones referidas a materiales para la enseñanza y el aporte de las TIC en el contexto actual de la educación superior.

2.1. Las instalaciones y la arquitectura

Las primeras ideas sobre la arquitectura que se consideran son las abordadas por el reconocido arquitecto, escritor e ingeniero romano Vitruvio, quien es autor del tratado más antiguo sobre arquitectura. En su obra *De Architectura*, escrita aproximadamente entre los años 27a.C. y 23a.C., afirma que los edificios deben exhibir las tres cualidades de *firmitas, utilitas, venustas* (solidez, utilidad, belleza) que constituyen la llamada «tríada vitruviana». Las instalaciones podrían considerarse partícipes de lo que atañe a «utilidad», ya que colaboran en el correcto funcionamiento y acondicionamiento de los edificios. Sin embargo, también podrían considerarse dentro de la *firmitas* ya que tienen que ver con los aspectos tecnológicos del edificio.

Otra noción que se recupera sobre las instalaciones y la arquitectura es la de Julio César Lemme (1973), quien considera que las instalaciones edilicias pueden entenderse como una necesidad básica para preservar la salud de las personas y conservar su higiene.

La importancia de las instalaciones pensadas como un subsistema de la obra de arquitectura, es abordada por Edward Allen en su texto *Cómo funciona un edificio. Principios elementales* (1982). Aquí realiza una analogía del funcionamiento edilicio con el del cuerpo humano. Repasa las funciones «orgánicas» del edificio, describiendo fenómenos que pueden resultar complejos y aportando consideraciones que hay que tener en cuenta a la hora de proyectarlo (abastecimiento de agua, el reciclaje de los desperdicios, la iluminación, el sonido o el comportamiento estructural).

Por su parte, Díaz Dorado (2008) considera que las instalaciones sanitarias, contra incendio, higrotérmicas, de ventilación, iluminación y acústicas son inherentes al bienestar y la salud, siendo una función de la arquitectura el crear espacios aptos para el hábitat, por lo que otorga al conocimiento de las instalaciones una condición prioritaria.

Como lo exponen los autores mencionados, la arquitectura es una disciplina compleja y las instalaciones deben entenderse como parte fundamental del proyecto. El perfil del arquitecto siempre ha contemplado dentro de sus incumbencias la capacidad de resolver la totalidad del objeto arquitectónico, incluyendo las instalaciones. Las mismas, a lo largo del tiempo, van replanteándose a partir de nuevas necesidades, nuevas maneras de habitar, nuevos requerimientos ambientales, etcétera.

Respecto al título de Arquitecto, las últimas definiciones de sus alcances están dispuestas en las actividades reservadas que se le reconocen en la resolución 1254/18 del Ministerio de Educación y son aquellas que involucran tareas que tienen un riesgo directo sobre la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes, en función del Art. 43° de la Ley de Educación Superior. En su Art. 25°, modifica la resolución ministerial 498/06, donde se reemplaza el Anexo V «Actividades Profesionales Reservadas al Título de Arquitecto» por el Anexo XXII, el cual expresa:

> 1. Diseñar, calcular y proyectar estructuras, edificios, conjuntos de edificios y los espacios que ellos conforman, con su equipamiento e infraestructura, y otras obras destinadas al hábitat humano, en lo concerniente al ámbito de su competencia.
> 2. Dirigir y controlar su construcción, recuperación, renovación, rehabilitación, re-funcionalización y demolición.
> 3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

> 4. Proyectar, dirigir y evaluar lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional. (Res. 1254/18, ME)

Por lo expuesto y considerando que, para llevar adelante dichas actividades de manera eficiente debe formarse a los estudiantes bajo estos perfiles, es importante incorporar en esta instancia las nociones de Rodolfo Bellot, titular de la cátedra Taller Vertical de Instalaciones de FADU– UNL, quien en su Proyecto de Tesis Doctoral expone que:

> Se entiende por instalaciones a todo el conjunto que complementa —o suplementa— a los sistemas pasivos, abarcando entonces, desde los vitales servicios de recursos, los indispensables servicios mecánicos de suministros, los elementos tecnológicos y supra–tecnológicos y todos aquellos que permiten al hombre habitar un espacio que no sería posible solamente con los elementos físicos de la estructura, el cerramiento o la adecuación natural. (Bellot, 2023:4)

A partir del material analizado, se puede verificar que las instalaciones deben abordarse desde el inicio del proyecto arquitectónico. Las mismas incluyen sistemas eléctricos, sanitarios, entre otros; pero también deben abarcar cuestiones de acondicionamiento, seguridad, confort, y eficiencia que son esenciales para garantizar el funcionamiento adecuado y la comodidad de los espacios construidos.

2.2. La enseñanza de las disciplinas proyectuales

> En efecto: enseñar es aún más difícil que aprender […] No porque el maestro debe poseer un mayor caudal de conocimientos y tenerlos siempre a disposición. El enseñar es más difícil que aprender porque enseñar significa: dejar aprender. Más aún: el verdadero maestro […] produce a menudo la impresión de que propiamente no se aprende nada de él, si por aprender se entiende nada más que la obtención de conocimientos útiles. (Heidegger, 1958: 20)

Según las autoras Basabe y Cois, la enseñanza es definida como «un intento de alguien de transmitir cierto contenido a otra persona» (En Camilloni *et al*, 2010:126). Aquí entonces, se produce una ruptura conceptual del binomio «enseñanza–aprendizaje» ya que el intento de transmitir cierto contenido no garantiza que se produzca el aprendizaje; no obstante, esta ruptura no exime a los docentes de la responsabilidad de utilizar todos los medios y herramientas disponibles para promover un aprendizaje efectivo.

Para Stenhouse (1991), la enseñanza consiste en plantear estrategias que adoptan las instituciones y los docentes para cumplir con su responsabilidad, afirmando que la enseñanza no es «instrucción», sino la promoción del aprendizaje por diferentes medios. El autor utiliza el término «estrategias» porque encuentra en él un modo adecuado de expresar la planificación de la enseñanza en base a principios y juicios del profesor, junto con el contenido específico que se enseña y que adopta un rol protagónico vinculado con las metodologías utilizadas.

En cuanto a la enseñanza de la arquitectura y de las demás disciplinas denominadas proyectuales, frente al interrogante de cómo se aprende a diseñar, aparece generalmente la paradójica respuesta de que a diseñar se aprende diseñando. Schön (1992) plantea que el proceso proyectual se convierte «en algo factible de ser aprendido y tutorizado, pero no enseñado» (p. 145). No obstante, lo que sí se puede enseñar al estudiante es a reconocer cualidades del diseño orientándolo a través de una forma determinada de «aprender haciendo» (p. 113).

El alumno aprende formándose a sí mismo y para esto debe comenzar por hacer aquello que aún no comprende o conoce, entra entonces en un proceso de evolución. «La valoración de sus experiencias, sus memorias, su conocimiento y su sensibilidad, permitirá avanzar en la autoconfianza, orientarla a la superación de las dificultades, motivando la búsqueda e incorporando lo desconocido» (Mazzeo y Romano, 2007:41).

El proceso proyectual y su instancia de aprendizaje requieren que los momentos que los componen sean explícitos, ya que sin ello sería imposible brindar alternativas en cuanto a metodología y no se podrían realizar intervenciones pedagógicas en el proceso proyectual que desarrolla el alumno. «Transparentar el proceso, guiar al alumno en la mirada hacia el suyo propio y hacia el del experto permitirán una reflexión sobre el hacer necesaria para su formación disciplinar y una consolidación de la estructura de su pensamiento proyectual» (Mazzeo y Romano, 2007:61).

De allí que el pensamiento de diseño resulte ser un pensamiento complejo en el que:

> El alumno debe confrontar con sucesivas incertidumbres, por una parte, la situación paradojal —la construcción progresiva del pensamiento proyectual demanda de habilidades del pensamiento proyectual— y, por otra parte, el contexto de indeterminación propio de la naturaleza del diseño. (Morin, 1994, como se citó en Romano, 2015:53)

En el documento correspondiente al Plan General Actualización Curricular de carreras presenciales de FADU–UNL, esta noción de «pensamiento proyectual» cobra mayor importancia ya que la nueva propuesta acepta tres condiciones: «el imprescindible énfasis en el pensamiento proyectual, la inexorable incompletitud del saber transmisible, y la posibilidad real de lograr formaciones equivalentes siguiendo trayectorias diferentes» (FADU, 2023:8).

2.2.1. El Taller como espacio áulico

El taller es la modalidad de enseñanza característica de las disciplinas proyectuales. En el mismo se desarrollan diferentes instancias de evaluación (individuales y grupales) en las que se producen, en torno al proyecto y a un tiempo determinado, diversas interacciones didácticas entre los sujetos intervinientes (docentes y estudiantes). Como explica Romano (2015) «[…] toda la actividad de enseñanza y aprendizaje en las correcciones del proyecto tiene lugar en el contexto del taller o bajo su influencia […]» (p. 95).

Para comenzar a entender este espacio para la enseñanza, resulta pertinente mencionar la experiencia de la Bauhaus, la cual fue una escuela de arquitectura, diseño, artesanía y arte fundada en 1919 por Walter Gropius en Weimar (Alemania). Su modelo educativo combinó la parte teórica con la práctica, tomando gran importancia el trabajo en taller, inspirándose en la modalidad de formación de los oficios en el medioevo.

Magdalena Droste en su texto *Bauhaus, 1919–1933*, menciona que estos talleres fueron variando a lo largo de la vida de la escuela, creándose algunos nuevos y desapareciendo otros. Existieron talleres de carpintería, cerámica, metal, tejidos, pintura mural, vidrio, arquitectura. Para cada uno había un maestro de taller (encargado de impartir las lecciones prácticas) y uno de forma (encargado de impartir las lecciones teóricas). Sin embargo, este último no se limitaba a impartir teoría, sino que hacía experimentar al aprendiz sobre el contenido abordado.

Como señala Ander-Egg (1991), «El taller es una forma de enseñar, pero sobre todo una forma de aprender, a través de la realización o elaboración de algo que se lleva a cabo de manera conjunta» (p. 10).

En Filpe *et al* (2006) los autores manifiestan que, la modalidad del taller es importante por dos cuestiones: es un escenario o entorno de aprendizaje rico para enseñar y aprender aquellas cuestiones que no ocupan un lugar específico en las disciplinas científico–tecnológicas y que son necesarias para adquirir el buen hacer profesional.

Por su parte, Bertero (2009) afirma que:

> El taller es el lugar donde se negocian los significados y se establecen los acuerdos que permiten avanzar en las innumerables alternativas de resolución a un mismo problema. En esta negociación, intermediados por el diálogo, es donde se van incorporando no sólo los contenidos propios sino también el lenguaje y los términos disciplinares, como las metodologías de abordaje a la problemática del proceso de diseño. (p. 42)

Es entonces que puede entenderse al taller como un espacio privilegiado —activo e interactivo— de construcción de conocimiento en el cual se trabajan cuestiones específicas de la disciplina. Este espacio de aprendizaje abierto y significativo, más flexible y menos formal respecto al aula tradicional, admite la discusión y la construcción colectiva permitiendo un trato más directo (a veces visto como un «mano a mano») entre el alumno y el docente y entre los mismos alumnos.

Como indica Palacio (2019), «[…]el taller es una herencia y una tradición que, como hemos enfatizado, no tiene fronteras geográficas, ni cronológicas, simplemente se adapta a la naturaleza de los hechos y continúa siendo un estructurador de la labor del arquitecto […]» (p. 130).

La práctica en los talleres de diseño, que simula la práctica profesional y forma parte de las tradiciones en la enseñanza de las disciplinas proyectuales, implica una particular relación docente–alumno y alumno–alumno que aspiran a interpretar las «reglas del juego» propias del campo de la disciplina al que se aspira pertenecer (Mazzeo, 2014:84).

2.2.2. Relación teoría–práctica. Distinción entre práctica y praxis en las disciplinas proyectuales

La teoría constituye un conjunto de leyes, enunciados e hipótesis que configuran un corpus de conocimiento científico, sistematizado y organizado, que permite derivar, a partir de estos fundamentos, reglas de actuación. En el ámbito educativo, la práctica puede

entenderse como el «saber hacer», es decir, la aplicación de conocimientos en acciones concretas orientadas a fines determinados (Clemente, 2007).

Ahora bien, práctica y teoría no se desarrollan de manera aislada. Perrupato (2020) sostiene que «si bien se presentan como intrínsecamente imbricados, adquieren unicidad en torno a las construcciones conceptuales que operan en cada contexto» (p. 19). Michael Foucault es uno de los autores que más ha trabajado sobre esta relación, interpretándola de manera dialógica y permeable a los dispositivos de poder que atraviesan la filosofía, la sociología, la historia y la educación. En diálogo con Foucault, Deleuze afirma:

> La práctica como un conjunto de relevos de un punto teórico a otro y la teoría un relevo de una práctica a otra. Ninguna teoría puede desarrollarse sin encontrar una especie de muro y se precisa de la práctica para perforar el muro. (como se citó en Foucault, 1985: 8)

Álvarez (2012) sostiene que teoría y práctica constituyen «dos realidades autónomas que gestionan conocimientos de diferente envergadura» (p. 383) y que se encuentran en permanente tensión: se necesitan y se justifican mutuamente, pero con frecuencia se ignoran, generando problemas para los procesos de enseñanza–aprendizaje. En la misma línea, Perrupato (2020) plantea interrogantes sobre cómo se diferencian y relacionan ambos tipos de conocimiento en el aula.

En el campo de la didáctica, el concepto de transposición didáctica ofrece un marco para comprender este vínculo, aludiendo a la transformación de saberes teóricos en contenidos enseñables y aprendibles (Chevallard, 1997). En las disciplinas proyectuales, este pasaje no se limita a la transferencia de un saber teórico hacia un saber proyectual: implica crear las condiciones para que el estudiante pueda articular fundamentos conceptuales, pensamiento crítico y resolución técnica en un contexto social y cultural determinado (Velázquez, 2018).

El taller de arquitectura, como señala Rodríguez (2019), es un entorno educativo privilegiado para esta integración, ya que articula competencias proyectuales, conocimientos disciplinares y recursos interpersonales, permitiendo superar barreras entre teoría y práctica. En este sentido, Schön (1992) subraya que los estudiantes aprenden haciendo, acompañados por docentes que actúan como prácticos expertos, introduciéndolos en las tradiciones de la práctica profesional.

La distinción entre práctica y praxis resulta aquí fundamental. Como señala Clemente (2007), siguiendo a Althusser[13] mientras que la práctica se refiere al saber hacer, la praxis añade una dimensión reflexiva y transformadora: no se limita a aplicar instrumentalmente un conocimiento, sino que constituye una acción consciente que transforma tanto al sujeto que aprende como al objeto de conocimiento. En las disciplinas proyectuales, la praxis se manifiesta cuando el estudiante, además de ejecutar técnicas de diseño (práctica), desarrolla un pensamiento crítico–proyectual que integra teoría, contexto social, reflexión ética y la intención de transformar el espacio habitado.

Esta perspectiva es clave para comprender que, en el taller de arquitectura, la meta no es solo dominar procedimientos técnicos, sino alcanzar una formación integral que articule conocimiento disciplinar, conciencia social y capacidad transformadora. Así, la relación teoría–praxis trasciende la mera aplicación para convertirse en un proceso educativo orientado a la construcción reflexiva y creativa de la realidad.

2.3. Materiales para la enseñanza analógicos y virtuales

Dentro de las estrategias de enseñanza, entendidas como «[…] el conjunto de decisiones y acciones que los docentes realizan para orientar y dirigir el proceso de enseñanza–aprendizaje […]» (Litwin, 2008:81), pueden incluirse la incorporación de materiales para la enseñanza. Puede decirse que los mismos, son recursos que han existido desde siempre en la educación. Son aquellos dispositivos, objetos, instrumentos o insumos que un docente utiliza para dinamizar su clase y potenciar las oportunidades de aprendizaje. «Un material didáctico es aquel que ha sido específicamente diseñado para el aprendizaje, que contiene en sí mismo una concepción del aprendizaje y de aquello que los estudiantes tienen que hacer para aprender, sea esto explícito o no» (Odetti, 2013:5).

En el libro *Homenaje a Edith Litwin (Lipsman,* 2014*)*, Ángeles Soletic explica que el concepto de materiales:

> […] refiere a recursos que emplean las y los docentes para orientar, estimular o proponer situaciones en las que las y los estudiantes aprendan. Inciden en el contenido a través del tratamiento del tema que proponen, lo seleccionan y por tanto son portadores de cultura y conforman el currículum, según la utilización que de ellos se haga, en tanto constituyen la marca distintiva de lo que se enseña y lo que se aprende […]. (p.100)

2.3.1. En el contexto de la educación superior

> Interpelar el modelo de la enseñanza universitaria tradicional implica reconocer e interpretar los modos en que se pueden diseñar clases diferentes, someterlas a consideración de la comunidad académica y avanzar hacia matrices que ofrezcan un marco no aplicativo que inspire la creación de prácticas de un nuevo tipo. (Lion y Maggio, 2019:23)

Es indudable que enseñar en el nivel superior se presenta como una realidad compleja ya que coexisten disciplinas pensadas tradicionalmente, estudiantes tecnologizados (nativos virtuales), docentes transitando entre lo analógico y lo digital, en proceso de adaptación a la virtualidad. Ante un contexto de información masiva, la cual se expande y logra penetrar en toda la sociedad, el poder del conocimiento cobra mayor relevancia. Esto conlleva a que los procesos educativos, en torno a las nuevas necesidades, deban repensarse (Edelstein, 1993).

Farías Martínez (2010) sostiene que «[…] la educación superior enfrenta el desafío de la profesionalización y la innovación […]» (p. 18). Los espacios tradicionales de aprendizaje, como el aula con el docente al frente y los bancos alineados no siempre recrean las condiciones necesarias para colaborar en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. También manifiesta que el diseño de actividades utilizando las TIC se presenta como alternativa para «[…] recrear en el aula un ambiente orientado al desempeño, no solamente un lugar para escuchar y tomar notas […]» (p. 22). Otro de los aportes que realiza es afirmar que los espacios de aprendizaje pueden ser formales e informales, presenciales o virtuales, de alcance local o global, y además considerar todas las combinaciones posibles en estas clasificaciones.

A partir de estas últimas nociones se incorporan conceptos que permiten ordenar cuestiones relevantes respecto a este apartado.

2.3.2. Aportes y evolución de las TIC. De lo analógico a lo virtual

> En las clases, las tecnologías siempre acudieron en ayuda de los docentes, sucediéndose en el tiempo de acuerdo con los cambios en el desarrollo tecnológico: tizas y pizarrones, láminas, videos, filminas, materiales de la web. Algunas tecnologías, como el pizarrón, quedaron instaladas en las aulas por medio de un uso indiscutible que cumple funciones diversas. Cada nueva tecnología, al incorporarse, reproduce en los docentes la misma

> aspiración: facilitar su tarea, asegurar la comprensión, acudir en su ayuda frente a temas difíciles. (Litwin, 2005:8)

Es imposible pensar la educación en la actualidad sin la influencia que ejercen las TIC, y el ritmo acelerado en que las mismas evolucionan y, por consiguiente, los materiales para la enseñanza se van repensando.

Las tecnologías no sólo persiguen fines didácticos, también se utilizan en las preocupaciones por alcanzar la motivación de los alumnos (Litwin, 2005). Mariana Maggio (2012) refuerza esta idea y también afirma que es trascendental el lugar que ocupan las TIC en relación con los modos en que se produce y difunde el conocimiento, por ende, es importante pensar propuestas que posibiliten su inclusión en el aula. Sostiene que las TIC, entramadas con la cultura y el conocimiento, generan posibilidades ricas y diversas para la enseñanza comprensiva.

Con el paso del tiempo, la tecnología digital ha evolucionado y, en consecuencia, ciertos materiales también lo han hecho. En los años 90, el auge de los materiales pedagógicos se centró en el desarrollo de dispositivos multimedia, que consistían en una colección de recursos mediáticos aislados (imágenes, videos, textos, gráficos, etc.), sin conexión entre ellos. Posteriormente, con la llegada de internet, estos medios comenzaron a interconectarse gracias a la hipertextualidad. Este concepto introduce una compleja red de nodos que se relacionan entre sí mediante enlaces, estableciendo conexiones entre textos y conceptos. Esta forma dinámica de organizar la información rompe con la estructura lineal del discurso y anima al receptor a adoptar una postura activa en la búsqueda, selección y análisis del contenido, involucrándolo en la creación de su propio conocimiento. Esto se ve aún más potenciado por las redes sociales, que permiten a las personas explorar, asociar ideas, investigar y construir sus propias estructuras cognitivas, guiadas por sus necesidades y motivaciones personales (Berenguer, 1997).

En cuanto a la virtualidad, Pierre Lévy (1999) la define como un lugar que rompe con la dicotomía espacio–tiempo, donde lo múltiple y lo simultáneo resignifican la realidad y nos brindan oportunidades más dinámicas y creativas.

Estas nociones cobran mayor fuerza a partir del año 2020, en donde la pandemia por COVID-19 cambió los estilos de vida, las formas de trabajo, el ocio y el deporte, generando numerosas transformaciones. Desde allí, los eventos globales con impacto

sistémico han actuado como catalizadores de tendencias preexistentes (Morales Torres *et al*., 2021).

En ese momento el mundo se enfrentó a una crisis sin precedentes que también provocó una reconfiguración en la manera de enseñar y aprender, precipitando la transformación de los modelos tradicionales de enseñanza y aprendizaje hacia modelos basados en tecnologías, destacando la necesidad de adaptabilidad tanto en docentes como en estudiantes.

> Con la crisis mundial generada por el virus Covid - 19 se alteró el espacio, cuando cerraron las escuelas, y seguimos educando. Se alteró el tiempo, estalló el horario escolar. Los docentes nos volvimos a colocar como sujetos de aprendizaje. (Maggio, 2022)

Esta disrupción en las dimensiones tradicionales del espacio y tiempo educativos llevó a los docentes a reinventar las formas de enseñar y a adaptarse rápidamente a nuevas herramientas tecnológicas.

> Hoy tenemos un mundo que, como lo define Alessandro Baricco en *The Game*, es al mismo tiempo físico y virtual. Y con esta metáfora es como que vuelve a cerrar todo este recorrido a lo largo de la historia. En un mundo que es al mismo tiempo físico y virtual, la educación tiene que aprender a jugar el juego. (Maggio, 2022)

Otra de las herramientas que ha comenzado a revolucionar la educación es el uso de la inteligencia artificial (IA). Como señala Bilinkis (2020), la IA representa una revolución en este ámbito, ya que ofrece nuevas formas de personalización del aprendizaje, adaptando los contenidos a las necesidades individuales de cada estudiante. Esta tecnología permite la automatización de procesos educativos, el análisis de grandes volúmenes de datos para evaluar el desempeño estudiantil y la implementación de tutores virtuales capaces de responder preguntas en tiempo real. Sin embargo, Bilinkis advierte que la IA no debe reemplazar la labor docente, sino complementarla, ofreciendo herramientas que potencien la enseñanza y permitan a los educadores enfocarse en tareas más creativas y significativas.

La IA ha abierto un abanico de posibilidades transformadoras en el ámbito educativo, ofreciendo herramientas que no solo personalizan el aprendizaje, sino que también optimizan la gestión académica y enriquecen la experiencia educativa. Entre sus aplicaciones más destacadas se encuentran los sistemas de tutoría inteligente, que adaptan

los contenidos al ritmo y nivel de cada estudiante (Woolf, 2010), y las plataformas de análisis de datos, que permiten identificar patrones de rendimiento y predecir dificultades de aprendizaje. Además, la IA facilita la creación de recursos didácticos innovadores, como generadores de texto automatizados, como por ejemplo GPT-3, que pueden redactar ensayos, resumir textos o simular diálogos educativos (Luckin *et al*., 2016).

En el ámbito visual, herramientas como *Dall·E* o *MidJourney* permiten generar imágenes y gráficos personalizados, útiles para ilustrar conceptos complejos o fomentar la creatividad en el aula. Asimismo, la IA aplicada al procesamiento del lenguaje natural posibilita la traducción automática, la corrección de textos y la creación de *chatbots* educativos que responden dudas en tiempo real (Holmes *et al.,* 2019). Estos avances no solo amplían las herramientas disponibles, sino que también invitan a repensar los modelos pedagógicos tradicionales, promoviendo un aprendizaje más inclusivo, interactivo y adaptado a las nuevas necesidades.

En síntesis, la IA en educación no solo complementa el trabajo de los docentes, sino que también ofrece oportunidades para transformar la manera en que se enseña y se aprende.

En este contexto, la construcción del conocimiento comienza a traspasar el ámbito presencial del aula, llegando al escenario virtual digital.

2.3.3. Aprendizaje experiencial y modelos didácticos analógicos

Otros conceptos dignos de mención son los de aprendizaje experiencial y modelos didácticos analógicos, que pueden abordarse tanto desde lo físico como desde lo virtual. Indagar sobre los mismos, permite esclarecer la investigación y colaborar con las posibles características de los materiales para la enseñanza que podrían implementarse para optimizar la relación entre teoría y praxis en la enseñanza de las asignaturas de Instalaciones.

Rodas Carrillo (2001), define el aprendizaje experiencial como «[…] una filosofía de educación que parte del principio que las personas aprenden mejor cuando entran en contacto directo con sus propias experiencias y vivencias, es un aprendizaje haciendo, que reflexiona sobre el mismo hacer […]» (p. 2).

Uno de los autores más citados a la hora de hablar del aprendizaje experiencial en los últimos años es Kolb[14], quien sostiene que es un proceso a través del cual los individuos construyen conocimientos, adquieren destrezas y habilidades e incrementan los valores a partir de la experiencia directa. También, manifiesta que los estilos de aprendizaje son modos relativamente estables de acuerdo con los cuales los individuos adquieren y procesan la información para actuar y resolver problemas. Afirma que, para aprender, es necesario disponer de cuatro capacidades básicas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa.

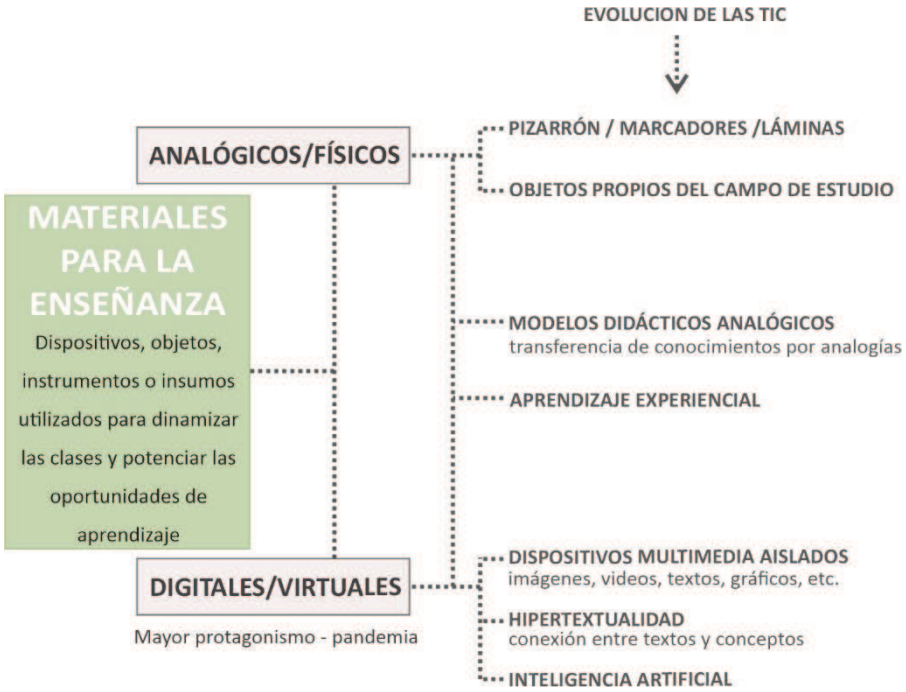
Por otro lado, los modelos didácticos analógicos se basan en la transferencia de conocimientos a través de analogías, permitiendo la comprensión de conceptos nuevos o abstractos al compararlos con otros más familiares o concretos (Galagovsky y Adúriz-Bravo, 2001).

La analogía relaciona dos situaciones, una situación familiar al estudiante con otra nueva o desconocida. La familiaridad facilita la correlación de la información y, también, la elaboración de modelos mentales más comprensibles, y contribuye de esta manera a un aprendizaje menos memorístico y más significativo (González, 2005).

Al considerar materiales virtuales, es imprescindible pensar en dónde almacenarlos para asegurar su accesibilidad y maximizar su uso. Si se habla de libros, se necesita una biblioteca; si se habla de videos, una videoteca. Sin embargo, cuando se trata de tecnologías digitales, uno de los conceptos que surgen es el de las plataformas o las aulas virtuales. «Un entorno, aula o espacio de enseñanza–aprendizaje en línea se compone básicamente por cuatro elementos o dimensiones: las actividades o tareas, los materiales didácticos u objetos de aprendizaje digitales, los procesos comunicativos y la tutorización evaluativa» (Moreira *et al*, 2018:181).

En dichas plataformas existen herramientas que permiten alojar y gestionar en un mismo lugar los distintos materiales u objetos pedagógicos seleccionados por el docente (textos, imágenes, audiovisuales, enlaces web, etc.). A su vez, están dotadas de tecnología pensada para agilizar los procesos de comunicación (chats, foros, wikis, mails), que tienen la particularidad de ser sincrónicos y asincrónicos posibilitando la flexibilidad en cuanto a los tiempos y la comunicación, sin ser mediada por la presencialidad.

A los fines de lograr un correcto entendimiento sobre los materiales para la enseñanza indagados en el presente marco teórico (tipos, evolución, etc.), se aporta el siguiente esquema:



Esquema sobre materiales para la enseñanza.

Capítulo 3. Metodología y trabajo de campo

> Los datos en el campo constituyen las piezas de un puzzle que el analista se encarga de ir encajando, utilizando la evidencia recogida para orientar las búsquedas de nuevas evidencias susceptibles de incorporarse a un esquema emergente de significados que dan cuenta de la realidad estudiada y que poco a poco va aproximando al investigador a la descripción y comprensión de la misma. (Rodríguez Gómez *et al*, 1999:4)

Se propone una investigación cualitativa de índole compleja que se encuentra orientada por cuestiones descriptivo/interpretativas, especialmente en lo que refiere al análisis crítico de las prácticas de la enseñanza de las asignaturas de Instalaciones de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la FADU–UNL, guiada por la intención de lograr mejoras en la relación entre teoría y praxis a partir de la investigación–acción sobre los materiales para la enseñanza.

> La construcción de un informe cualitativo no tiene tan claramente establecidos los puntos a abordar o el estilo que debe emplearse, sobre todo la presentación de resultados, que en este tipo de investigación suele constituir la parte más extensa y relevante del informe. (Rodríguez Gómez *et al*, 1999:4)

Es preciso recordar que el problema objeto de la presente investigación surge del contexto educativo particular en el que la autora participa desde un rol de docente auxiliar, lugar desde el cual se hace posible realizar observaciones directas, medio imprescindible para recoger información. Además, cabe destacar que el codirector propuesto para esta tesis es profesor titular de una de las cátedras encargadas de las asignaturas estudiadas, por lo que la investigación se enriquece desde una implicación personal y grupal, orientada a la búsqueda autorreflexiva y a la toma de decisiones conjunta con el objetivo de perfeccionar las prácticas de la enseñanza.

Asimismo, para la validación de los datos obtenidos se plantea una triangulación a partir de otras técnicas de recolección de información y desde un análisis comparativo con otros casos de estudio en contextos educativos similares.

Finalmente, se pretende realizar un aporte de tipo propositivo/proyectual, que intenta dar respuesta a las problemáticas identificadas y colaborar con la verificación de las hipótesis planteadas.

3.1. Unidades de estudio

Como unidad principal de análisis, se presenta el Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL, cátedra a cargo del Esp. Arq. Rodolfo Bellot, en donde la tesista desarrolla su actividad docente y en la que es posible realizar un relevamiento de datos de primera mano.

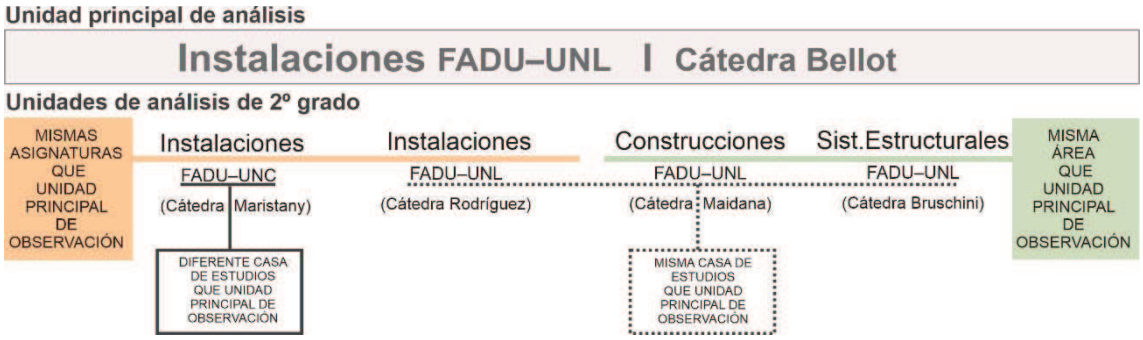
Por otro lado, a los fines de enriquecer la investigación con un análisis comparativo, se realiza un relevamiento de otras cátedras de Instalaciones con un menor nivel de profundidad. Una corresponde a la misma casa de estudios que es el Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL, cátedra a cargo del Mg. Arq. Alejandro Rodríguez, y otra es la asignatura de Instalaciones de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), (cátedra a cargo del Dr. Arq. Arturo Maristany. La incorporación de esta unidad de análisis corresponde a la voluntad de contar con un caso externo que se presenta interesante a partir de los aportes que surjan de indagar sobre la cátedra. La misma se estructura como un taller horizontal y no vertical como las de UNL, contando además con un perfil de fuerte extensión a diferencia de las de UNL que tienen un abordaje a partir de lo proyectual. Por último, también es elegida para llevar adelante su análisis por la cercanía territorial.

En concordancia con uno de los objetivos específicos en donde se menciona realizar comparaciones con otras cátedras relacionadas horizontal y verticalmente, se incorpora el análisis—secundario y/o de menor profundidad— de las asignaturas Construcciones y Sistemas Estructurales de la FADU–UNL. Las mismas, se encuentran dentro del Área de Tecnología, al igual que las Instalaciones.

El análisis de la asignatura Construcciones resulta relevante ya que, como se mencionó, en la nueva actualización curricular de FADU–UNL se integran las asignaturas Instalaciones y Construcciones.

Los docentes seleccionados para la entrevista son el Ms. Arq. César Bruschini, de la asignatura Sistemas Estructurales, y el Arq. Alberto Maidana, de la asignatura Construcciones. Su elección se basa en su amplia trayectoria docente y sus destacadas cualidades académicas y profesionales.

Por otro lado, también se realizaron entrevistas a docentes que cumplen el rol de jefes de trabajos prácticos (JTP) dentro de las cátedras analizadas para indagar, de manera más profunda, sobre lo inherente a las actividades prácticas llevadas a cabo en las asignaturas. A los fines de una mejor comprensión sobre las unidades de análisis, se incorpora el siguiente esquema:



Esquema sobre las unidades de análisis de 1º y 2º grado.

3.2. Etapas metodológicas

3.2.1. Etapa propedéutica

El trabajo de tesis comenzó con la revisión de antecedentes que permitieron indagar sobre el estado de situación del tema a investigar y se organizó principalmente en torno a estudios y/o investigaciones que contemplaran variables de la propia investigación.

Esta etapa también comprendió la recolección y relevamiento de datos a partir de las siguientes técnicas:

- Entrevistas a docentes.
- Encuestas a alumnos.
- Observación

A través de su aplicación, fue posible recolectar un conjunto de datos caracterizado por su heterogeneidad, diversidad y, al mismo tiempo, por su profundidad analítica. Esta

riqueza informativa permitió abordar el objeto de estudio desde múltiples dimensiones. Cabe destacar que, en el caso de los alumnos encuestados, se garantizó en todo momento la confidencialidad de su identidad, resguardando su privacidad conforme a los principios éticos de la investigación. En cuanto a los docentes entrevistados, estos prestaron su consentimiento para que sus nombres fueran mencionados, dado que se desempeñan como profesores titulares y/o auxiliares en las cátedras objeto de análisis.

Entrevistas a docentes

Las entrevistas fueron realizadas a los docentes pertenecientes a las unidades de análisis de segundo grado seleccionadas. Con el objetivo de obtener datos cualitativos relevantes, se puso especial énfasis en los aportes que los docentes realizan en relación con la enseñanza de Instalaciones —y de las asignaturas afines— dentro de sus espacios curriculares. Para ello, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas a los titulares y auxiliares, a partir de las cuales se definieron cuatro categorías analíticas principales:

- Relación teoría/praxis
- Momentos y estrategias didácticas
- Materiales para la enseñanza
- Competencias digitales/innovación

Las mismas surgen de los desarrollos teóricos y los objetivos presentados en la presente investigación. Estas categorías están interrelacionadas, ya que se basan en el mismo objeto de estudio.

Cuestionario planteado en las entrevistas a los docentes:

Relación teoría/practica

Conociendo que en las disciplinas proyectuales de la carrera de Arquitectura en la FADU la teoría se realiza, generalmente, previo al abordaje de la práctica:

- ¿Cómo se articulan en la asignatura? ¿Cómo se estructuran las actividades prácticas? ¿Qué contenidos se priorizan para ser abordados en las mismas? El

desarrollo de los mismos en las clases teóricas ¿se da previamente, en simultáneo o posteriormente al lanzamiento de las actividades?

- ¿En qué cuestiones se evidencian mayores dificultades en relación con el cumplimiento de los objetivos de las actividades prácticas que tienen directa relación con los contenidos teóricos? (exclusivo a los JTP).

Estrategias didácticas

Entendido el concepto de estrategias didácticas como aquellos «procedimientos o recursos utilizados intencionadamente por el docente para hacer más eficaz el proceso de enseñanza–aprendizaje»:

- ¿Cuáles se utilizan para el desarrollo de las clases? (clase teórica, trabajos en comisión, «enchinchadas»[12], etc.) Se puede preguntar verbalmente (sin estar escrito) la fundamentación sobre la cantidad de integrantes de cada grupo, el formato de las enchinchadas, la asiduidad de las mismas, del seguimiento del TP, etcétera.
- En relación con la modalidad virtual en pandemia, ¿qué estrategias de enseñanza se vieron implementadas tanto en las clases teóricas como prácticas?

Materiales para la enseñanza

Entendiendo a los materiales para la enseñanza como dispositivos, objetos, instrumentos o insumos que un docente utiliza para dinamizar su clase y potenciar las oportunidades de aprendizaje:

- ¿Se ha diseñado o implementado algún material para la enseñanza o experiencia con fines pedagógicos?
- Si es afirmativo, ¿Cuál/es? ¿Qué objetivos persiguen?
- ¿Se encuentra previsto dentro del cursado de la asignatura la realización de visitas a obra?
- Si es afirmativo, ¿se reemplaza ese recurso didáctico cuando las visitas a obras, por cualquier razón (como la cuarentena obligatoria de la pandemia), no se pueden realizar? ¿Cómo?

[12] El término deviene de la práctica de corrección en los talleres y hace referencia a los elementos de librería que los estudiantes utilizaban para fijar o colgar sus trabajos en la pared: *las chinches*.

- Si es afirmativo ¿Cómo considera que esta experiencia colabora en el proceso de enseñanza?

Competencias digitales/innovación

- ¿Qué capacidad o habilidades tecnológicas los docentes ponen en juego? (por ejemplo, utilización de PowerPoint, ¿cómo utilizan el aula virtual?, ¿cómo son las entregas de TP digitales? ¿realizan correcciones de manera virtual?)
- Desde la cátedra, ¿hay requerimientos de formato de trabajo específicos (analógico/digital)? ¿Por qué? ¿Las correcciones sobre los TP se hacen sobre soporte papel o digital? ¿o les resulta indistinto? Si responden que requieren formato de trabajo digital: ¿Se requiere que se trabaje sobre algún software específico? ¿cuál? ¿por qué? Si no hay requerimiento sobre software: ¿Qué software suelen usar los alumnos? ¿Por qué cree que acuden a ese/esos softwares? ¿En qué formato se solicita la entrega final y/o enchinchada? ¿por qué?

Encuestas a alumnos

Del mismo modo, se realizaron encuestas a estudiantes inscriptos en el cursado de Instalaciones I correspondiente a la cátedra Bellot. La muestra utilizada fue de carácter no aleatorio. Según Marradi *et al* «una muestra se dice aleatoria cuando todos los miembros de la población de la que se extrae tienen la misma probabilidad de ser seleccionados y formar parte de la muestra» (2010:89). En este caso, la selección se basó en el contacto directo que la tesista mantenía con dicho grupo, lo cual facilitó la implementación de la técnica. La participación fue voluntaria, garantizando la libertad de los estudiantes para decidir si deseaban formar parte del estudio, en cumplimiento con principios éticos de investigación.

La herramienta utilizada para la recolección de datos fue un formulario digital, elaborado y difundido a través de la plataforma Google Forms[13], con un formato de opciones múltiples y respuestas cortas. Esto permitió desarrollar la encuesta de manera virtual y

[13] Encuestas realizadas en plataforma Google Forms. Anexo A-1.8

asincrónica, distribuyendo el enlace por medio del aula virtual de la asignatura, lo cual facilitó el acceso y la participación remota.

El objetivo principal de esta técnica fue recabar información sobre la relación que los estudiantes establecen con la tecnología, así como el grado de incorporación de estos recursos en sus procesos de aprendizaje formal. A su vez, se indagó si, dentro del contexto de la FADU, los estudiantes reconocen la existencia de recursos didácticos o materiales de enseñanza que consideren innovadoras y que, desde su perspectiva, favorezcan la comprensión de los contenidos. Finalmente, se incluyó una consulta específica sobre la realización de visitas a obras como parte de su formación, con el fin de evaluar el valor formativo que los estudiantes atribuyen a este tipo de actividades.

Cuestionario planteado en las encuestas a los estudiantes:

- ¿Qué recursos didácticos han implementado en las asignaturas que has cursado en el desarrollo de las clases teóricas y/o prácticas?
  - Presentaciones en PowerPoint
  - Visualización/manipulación de materiales y/o componentes de la obra de arquitectura (ladrillos, caños, artefactos, hierros, etcétera).
  - Maquetas virtuales
  - Maquetas analógicas
  - Ensayos con instrumental específico
  - Otros: ……
- ¿En qué asignaturas se utilizaron?
  - Taller Introductorio
  - Introducción a la Tecnología
  - Sistemas Estructurales
  - Construcciones
  - Otras: ……
- ¿Has realizado visitas a obra en lo que llevas cursando de la carrera? (SI-NO)
- Si es afirmativo, responder:
  - fuiste de manera particular
  - dentro del marco de la Facultad

- Ambas

- Si fuiste dentro del marco de la Facultad, ¿quién la organizó?
  - Centro de Estudiantes
  - Alguna cátedra
- ¿Consideras que pudiste comprender mejor los temas o la obra y sus componentes? (SI-NO)
- ¿Utilizas herramientas tecnológicas para acceder a lo que no comprendes para el desarrollo de las instancias prácticas? (SI-NO)
- Si es afirmativo ¿Cuáles?
  - Internet
  - Inteligencia Artificial
  - Otras: ……
- Si usas IA ¿Qué plataforma/s?
  - Chat GPT
  - Copilot
  - DeepSeek
  - Gemini
  - Otra: ……
- ¿Tuviste que recurrir a clases particulares para comprender mejor los temas? (SI-NO)

Observación

Esta técnica metodológica, al igual que la anterior, se centró específicamente en la asignatura Instalaciones I – cátedra Bellot), correspondiente al Plan de Estudios 2000. La elección de esta asignatura se fundamenta en que, durante el período en que se llevó a cabo el trabajo de campo (primer cuatrimestre del año 2025), aún no había comenzado el dictado de las nuevas asignaturas equivalentes contempladas en el nuevo Plan de Estudios, actualmente en proceso de implementación.

Sin embargo, la investigación se desarrolla en estrecho diálogo con el proceso de reforma curricular en curso, considerando que los aportes, hallazgos y propuestas emergentes de este trabajo pueden ser transferibles y adaptables a las futuras materias denominadas

«Construcciones e Instalaciones», favoreciendo así su proyección hacia escenarios educativos actualizados.

La observación fue llevada a cabo por la autora de esta tesis, quien se desempeña como docente de la asignatura. Como se expresó anteriormente, esta particular condición habilitó una mirada situada, crítica y reflexiva, capaz de articular la implicancia profesional con la distancia analítica necesaria para el abordaje del fenómeno observado. La estrategia permitió registrar de manera sistemática aspectos relevantes del desarrollo de las clases, como las dinámicas didácticas, las prácticas pedagógicas empleadas, los recursos didácticos utilizados, así como también las interacciones entre docentes y estudiantes y las formas en que estos últimos se involucran en el proceso de aprendizaje.

En este sentido, la observación constituyó una fuente significativa de información cualitativa, que permitió enriquecer la comprensión de los modos en que se enseña y se aprende en el contexto de la asignatura, aportando evidencia empírica valiosa para el análisis de los objetivos de investigación y el desarrollo de propuestas orientadas a la mejora pedagógica en el área de las instalaciones en la carrera de Arquitectura.

3.2.2. Etapa hermenéutica

En esta etapa se llevó a cabo el proceso de análisis e interpretación de los datos recolectados durante el trabajo de campo. El abordaje metodológico adoptado fue el estudio de casos con enfoque comparativo, lo que permitió establecer relaciones significativas entre las distintas unidades de análisis. Esta estrategia favoreció una comprensión integral del fenómeno investigado, posibilitando identificar similitudes, contrastes y patrones emergentes en relación con las prácticas pedagógicas observadas y los recursos didácticos utilizados.

El proceso para el análisis cualitativo según Rodríguez Gómez *et al* (1999), consta de varias etapas: la «reducción de datos», en donde se simplifica y condensa la información recopilada en la investigación cualitativa, eliminando elementos irrelevantes y destacando lo más significativo; la «disposición», proceso que implica organizar los datos de manera sistemática, para que puedan ser analizados con mayor facilidad; y la «transformación» de datos, en donde se analizan los temas emergentes, transformando

los datos originales en una narrativa coherente que refleje los patrones y tendencias encontrados en la investigación.

En concordancia con el análisis comparativo, se incorporó un análisis mediante matriz FODA con el propósito de organizar y sintetizar los factores internos y externos que inciden en el objeto de estudio. En línea con lo planteado por Díaz Barriga y Hernández (2002), quienes señalan que el análisis situacional constituye una estrategia clave para comprender el contexto educativo y fundamentar decisiones didácticas, la matriz permitió integrar la información proveniente de entrevistas, encuestas y observaciones. Su uso posibilitó identificar de manera sistemática las fortalezas y debilidades vinculadas a las prácticas docentes y a los recursos didácticos, así como las oportunidades y amenazas derivadas del entorno institucional. De este modo, el análisis FODA aportó una lectura diagnóstica global que orientó y respaldó las interpretaciones desarrolladas en la investigación.

Además, cabe señalar que, si bien esta investigación se inscribe en un enfoque cualitativo, el trabajo de campo permitió identificar ciertos indicadores significativos que enriquecen la interpretación. En este sentido, se reconoce que el análisis cualitativo no excluye el uso de datos valorables cuantitativamente, siempre que estos se integren con sentido crítico y coherente al marco interpretativo. Tal como plantea Romano, «[…] en tanto la observación, centrada en las acciones de los actores intervinientes, no es —en esencia— cuantificable, más allá de que pudiera incluir algún dato que requiera ser valorado para iluminar alguna de sus perspectivas […]» (2015:37).

De este modo, el análisis no solo aportó una reconstrucción rigurosa del contexto educativo investigado, sino que también permitió articular la mirada empírica con una reflexión teórica orientada a generar aportes relevantes para la enseñanza de las instalaciones en el campo de la arquitectura.

3.2.3. Etapa propositiva

Como se ha mencionado anteriormente, y con el propósito de dar respuesta a las problemáticas identificadas en las etapas previas del trabajo, así como también de colaborar con la verificación de las hipótesis planteadas, se desarrolló un aporte de

carácter propositivo y proyectual. Este aporte consistió en el diseño e implementación de un nuevo material para la enseñanza, presentado en el capítulo 8, que fue incorporado al desarrollo del cursado de la asignatura Instalaciones I durante el primer cuatrimestre del año 2025 desde la cátedra Bellot.

El objetivo principal de esta etapa fue evaluar el impacto pedagógico del nuevo recurso didáctico a través de la recolección y análisis de datos empíricos, que permitieran establecer relaciones entre el uso del material y los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se emplearon dos técnicas complementarias:

- Registro sistematizado de TP de alumnos de los años 2024 y 2025.
- Encuestas a estudiantes cursantes de la asignatura en 2025.

Registro sistematizado de TP

Se llevó a cabo una revisión detallada de los TP realizados por estudiantes que cursaron la asignatura de Instalaciones I en los años 2024 y 2025, a fin de identificar los principales obstáculos de aprendizaje evidenciados en las producciones académicas. En ambos ciclos lectivos, la tesista se desempeñó como JTP, lo que le permitió realizar un seguimiento directo y sistemático del desempeño de los estudiantes en clase.

La comparación entre ambos años permitió contrastar los resultados obtenidos antes y después de la incorporación del nuevo material para la enseñanza, brindando insumos valiosos para evaluar su efectividad. Para registrar y organizar la información obtenida, se elaboraron rúbricas de observación específicas, orientadas a relevar tanto aspectos cuantitativos como cualitativos del desempeño estudiantil.

Estas rúbricas fueron construidas a partir de los criterios de evaluación habitualmente utilizados por el equipo docente de la cátedra, con el objetivo de unificar criterios de corrección y facilitar la ponderación objetiva de los contenidos abordados, de acuerdo con los lineamientos del programa de la asignatura. Los indicadores contemplados permitieron evaluar dimensiones tales como: comprensión conceptual, aplicación de criterios técnicos, resolución gráfica, uso de normativa y argumentación de decisiones proyectuales.

Esta estrategia se vio enriquecida por la posibilidad de establecer un vínculo directo con la experiencia del año anterior, favoreciendo una mirada longitudinal que contribuye a la validez comparativa del análisis y a la triangulación de datos con otras técnicas empleadas en la investigación.

Encuestas a alumnos

Como complemento al análisis documental, se realizó otra encuesta estructurada a los estudiantes que cursaron la asignatura. El objetivo de esta instancia fue relevar las percepciones estudiantiles sobre la implementación del nuevo material para la enseñanza, especialmente en relación con su utilidad, claridad, aplicabilidad y aporte al proceso de comprensión de los contenidos.

Para la encuesta se utilizó como herramienta un formulario digital de Google Forms[14] cuyo enlace se compartió a través del aula virtual de la materia, lo que facilitó su aplicación y permitió alcanzar a la totalidad del grupo cursante. Las preguntas incluyeron tanto ítems de opción múltiple como preguntas abiertas, buscando recoger tantos datos cuantificables, como apreciaciones subjetivas y valoraciones cualitativas por parte de los estudiantes.

Este insumo permitió complementar la mirada docente con la voz del estudiantado, habilitando un análisis más amplio e integral respecto del impacto pedagógico del nuevo material para la enseñanza incorporado, así como también identificar aspectos a mejorar o reformular a futuro.

Cuestionario planteado en las encuestas a los estudiantes:

- En cuanto al cursado de la asignatura Instalaciones 1 este cuatrimestre ¿Cómo consideras la implementación de la maqueta virtual[15] proporcionada por la cátedra para la realización del ejercicio de relevamiento y análisis? (Mala- Regular – Buena – Muy buena)
- Si fue Mala o Regular ¿Por qué?

[14] Encuestas realizadas en plataforma Google Forms. Anexo A-1.9

[15] La maqueta virtual es el nuevo material para la enseñanza propuesto por la tesista en Capitulo 8.

- ¿Tuviste que realizar correcciones en el trabajo practico integrador (TPI) luego de la elaboración del ejercicio de relevamiento y análisis? (SI-NO)
- ¿Consideras que la resolución del ejercicio de relevamiento y análisis junto con el material para la enseñanza mejoró la comprensión de los temas para luego realizar el TPI? (SI-NO)

3.2.4. Verificación de hipótesis

En el marco de esta investigación, la verificación de las hipótesis no se aborda desde una lógica de comprobación estadística, sino desde una perspectiva interpretativa y reflexiva, propia del enfoque cualitativo adoptado. Las hipótesis formuladas inicialmente fueron concebidas como supuestos orientadores, cuya validez se contrasta a partir del análisis de la información empírica recolectada mediante diversas técnicas: observación, análisis documental, estudio de casos, encuestas a estudiantes y entrevistas a docentes.

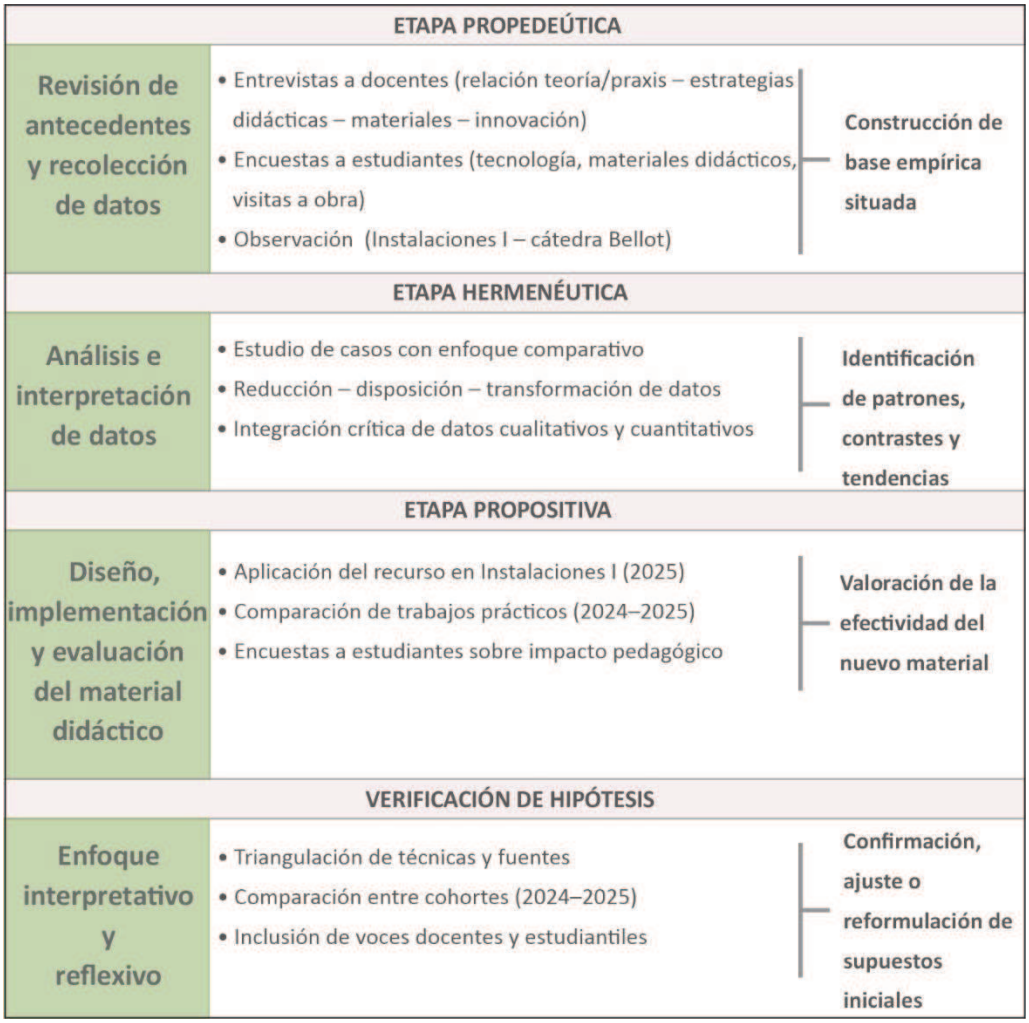
Este tipo de abordaje implica comprender la verificación de hipótesis no como un proceso de comprobación absoluta, sino como una instancia de confrontación teórica-práctica, en la que los datos recogidos permiten confirmar parcialmente, matizar o incluso problematizar los supuestos iniciales, a la luz de la experiencia y del análisis situado.

Si bien la lógica central de esta investigación es cualitativa, el trabajo de campo permitió identificar ciertos indicadores valorables cuantitativamente, que fueron incorporados de manera complementaria y contextual. En este sentido, se reconoce que el análisis cualitativo no excluye el uso de datos cuantificables, siempre que estos sean utilizados críticamente, sin perder de vista su función dentro del proceso interpretativo. La incorporación de datos numéricos —como frecuencias de respuestas en encuestas, o porcentajes de logro en ciertos aspectos de los TP— no tiene por objetivo generalizar resultados, sino iluminar dimensiones del fenómeno estudiado, aportando precisión y respaldo empírico a las interpretaciones desarrolladas.

La estrategia metodológica implementada permitió realizar una triangulación de datos, que favoreció la corroboración, el ajuste o la reformulación de las hipótesis iniciales. Asimismo, se incorporaron elementos de análisis comparativo entre cohortes (años 2024 y 2025), lo que posibilitó identificar variaciones en el rendimiento académico y en las percepciones estudiantiles respecto a los recursos pedagógicos utilizados. La inclusión de

las voces de los actores involucrados (estudiantes y docentes) enriqueció el proceso de validación, aportando distintas perspectivas sobre las prácticas de enseñanza en el campo de las instalaciones.

A los fines de una mejor comprensión, se incorpora un esquema del trabajo metodológico llevado adelante por la tesista.



Esquema trabajo metodológico.

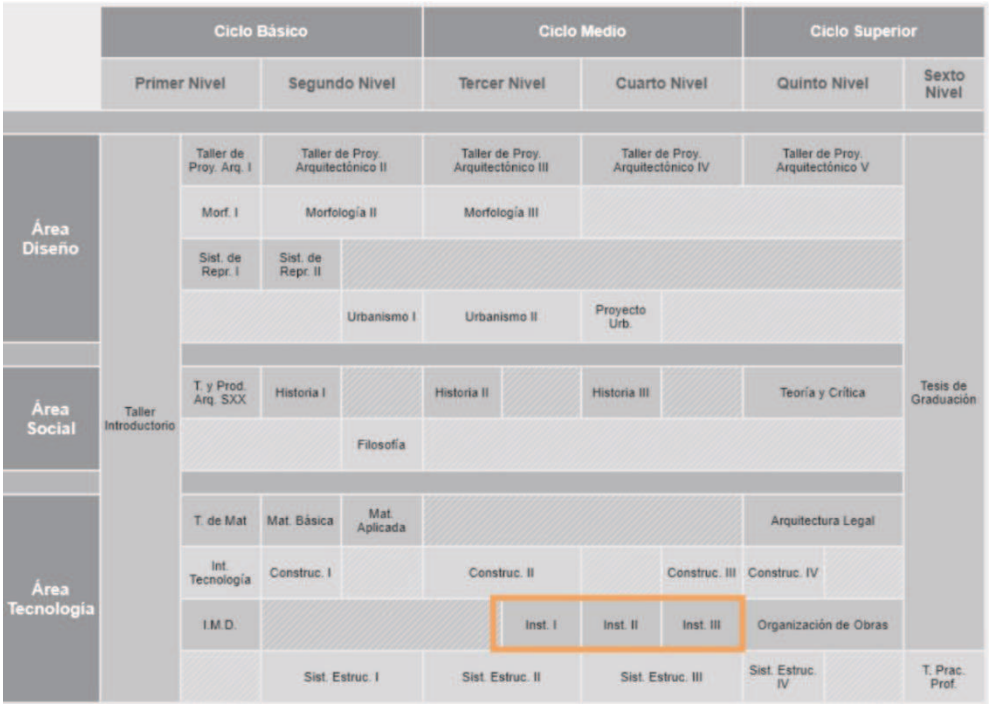
Capítulo 4. Unidad de análisis | 1° grado. Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL (cátedra Bellot)

4.1. Inserción en el Plan de Estudios de la carrera

Como se mencionó oportunamente, la FADU se encuentra en proceso de implementación de los nuevos planes de estudio de las carreras de grado, por lo que se procede a identificar a las asignaturas de Instalaciones en ambos planes.

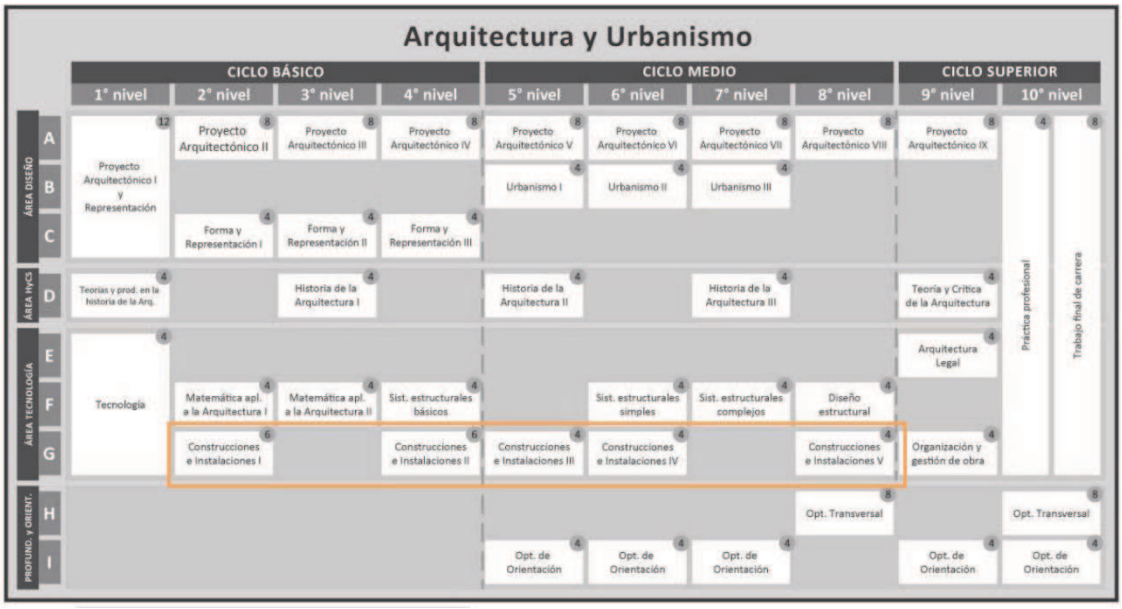
En el correspondiente al año 2000, aprobado por Resolución Consejo Superior N° 268/2000 e implementado en el año 2001, las mismas —pertenecientes al área de Tecnología— se configuran como una subárea y se conforman por tres asignaturas (Instalaciones I, II y III), ubicadas en el ciclo medio de formación disciplinar. Todos los contenidos son abordados por un sistema de gradualidad, en el primer espacio – Instalaciones I – se consigna la baja complejidad, en el siguiente –Instalaciones II – la media complejidad y el último – Instalaciones III – alta complejidad.

Seguidamente, se presenta imagen de las asignaturas dentro del Plan de Estudios del año 2000 de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la FADU-UNL.



Plan de Estudios año 2000.

En el Plan de Estudios 2024, y como se visualiza en la siguiente imagen, las asignaturas de Instalaciones se fusionan con las asignaturas de Construcciones y se encuentran incluidas dentro de los ciclos básico y medio, permaneciendo en el Área de Tecnología.



Plan de Estudios año 2024.

Dado que el relevamiento de datos y las observaciones directas se realizaron sobre las asignaturas Instalaciones del Plan de Estudios del año 2000, el presente análisis se enfoca en las asignaturas Instalaciones I y II conforme al procedimiento metodológico detallado en el Capítulo 3.

4.2. Objetivos generales de la cátedra

Las instalaciones conforman uno de los subsistemas del edificio, de ahí que, según la planificación de la asignatura, es objetivo fundamental que el alumno pueda proyectar las instalaciones teniendo presente que cada una debe estructurarse en sí misma y en el todo, integrándose con las estructuras, con el sistema constructivo, con el espacio, con la forma, con los cómputos, etcétera.

El estudiante debe conocer cuáles son los requerimientos a tener en cuenta tanto en el nivel de anteproyecto como en el nivel de proyecto para que, de esta manera, se comprenda integralmente el proceso diseño y producción arquitectónica.

> Con la inserción de la materia en otros espacios curriculares tanto verticales como horizontales, con la estrategia de explotar los conocimientos previos para concatenarlos con los nuevos, más el desarrollo de trabajos prácticos y seminarios, se busca un ajuste en el proceso, entonces las instalaciones no serán una mera inserción tecnológica en algo ya existente y a lo cual deban adaptarse en última instancia, sino que formarán parte de dicha elaboración desde su génesis. (Bellot, 2020:6)

En la planificación del Taller Vertical de Instalaciones, el Esp. Arq. Bellot propone que al finalizar el cursado los alumnos sean capaces de:

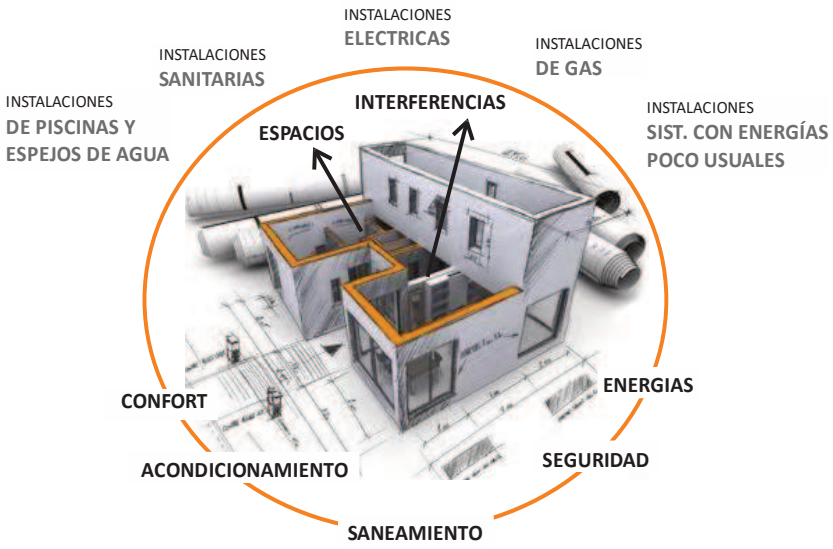
> - Adquirir vocabulario específico en la materia.
> - Apropiarse de los contenidos específicos de cada unidad
> - Realizar correctamente los trabajos y procedimientos propios de cada eje de la asignatura.
> - Reconocer, relacionar y valorar la tecnología, reflexionando acerca de la construcción disciplinar de la arquitectura.
> - Identificar las problemáticas de las relaciones hombre y medio.
> - Interpretar el proceso tecnológico como parte insoslayable en la evolución del hombre y en el quehacer profesional.
> - Generar actitudes de aprendizaje permanente y de actualizaciones apropiadas para operar en un mundo en constante transformación y desarrollo tecnológico.
> - Seleccionar tecnologías, materiales, sistemas de construcción y estructurales adecuados a cada problemática particular.
> - Aplicar los criterios más convenientes a la organización y dirección de obras.
> - Valorar el aporte interdisciplinario que otorgan las ciencias afines al núcleo del área en la interpretación y transformación integral del hábitat humano.
> - Producir modelos de actuación ante situaciones reales y con cierto grado de complejidad. (Bellot, 2020:5)

Estos resultados de aprendizaje se trabajan mediante algunos ejes transversales:

- Confort / acondicionamiento / saneamiento / energía / seguridad.
- Espacios que ocupan (dimensiones, lugares específicos según normativa, etcétera).
- Interferencias (entre las mismas instalaciones y con otros elementos como las estructuras, etcétera).

En la figura que sigue se aprecia cómo el proyecto arquitectónico debe concebirse, desde sus etapas iniciales, de manera integrada con las instalaciones. La imagen pone de manifiesto que las instalaciones no son un complemento añadido en fases posteriores,

sino un elemento constitutivo del proyecto, cuya planificación coordinada resulta indispensable para asegurar condiciones adecuadas de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.



Esquema sobre la interrelación de los subsistemas de un edificio.

El principal objetivo, y a partir del cual se estructuran las instancias prácticas y evaluativas de la asignatura, es que los alumnos comprendan que se deben ir definiendo los espacios que ocupa cada instalación según normativa y lugares disponibles, y ante la presencia de posibles interferencias, repensar en conjunto las instalaciones y el proyecto. Siempre debe tenerse en cuenta el confort, el acondicionamiento, el saneamiento, la seguridad, la energía, persiguiendo el bienestar de los usuarios.

4.3. Planificación. Unidades didácticas

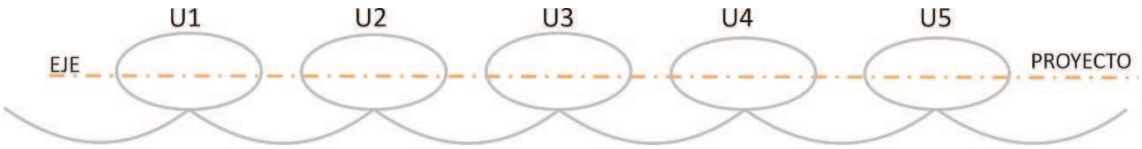
El Programa de las asignaturas[16] se organiza por unidades didácticas, planificando la integración de los contenidos adecuado a los intereses y necesidades de la formación profesional y de la realidad que vive el alumno, con un mayor protagonismo en su propio aprendizaje.

[16] Anexo A-2.1

«Se entiende por unidades didácticas, al conjunto de componentes didácticos organizados alrededor de un eje central, lo que permite que éstos guarden relación entre sí y con la unidad como totalidad para el logro de objetivos educacionales» (Bellot, 2020:6).

A partir de esta idea, se pretende no caer en secuencias lógicas de contenidos, sino que todos los temas (las diferentes instalaciones previstas en el programa de la asignatura) se vinculen mediante un eje central el cual se presenta como un proyecto a realizar o un problema a resolver y es ahí donde las unidades logran versatilidad y flexibilidad para adaptarse, sin perder por supuesto el rigor técnico que la materia amerita.

Para visualizarlo se recupera de la planificación de la asignatura, una imagen que grafica el proceso de aprendizaje a través de un eje que enlaza el programa.



Esquema unidades didácticas. Fuente: Planificación de la asignatura Instalaciones – cátedra Bellot.

De esta manera quedan integrados los contenidos que suponen nociones, procedimientos o actitudes que son ineludibles tanto en la secuencia lógica disciplinar o en situaciones del campo profesional.

A continuación, se indican contenidos de las asignaturas, los cuales se abordan desde un nivel de complejidad ascendente dentro del Plan de Estudios y la formación profesional.

- Instalaciones sanitarias: provisión de agua y desagües cloacales y pluviales
- Instalaciones de gas
- Instalaciones eléctricas
- Instalaciones de piscinas y espejos de agua
- Instalaciones de nuevos sistemas con energía poco usuales.
- Instalaciones contra incendio y de seguridad
- Diseño y control térmico natural/artificial
- La luz en el proyecto de arquitectura
- Ruido, sonido en los edificios

4.4. Características de las clases

Las asignaturas Instalaciones se dictan en régimen cuatrimestral, con una única clase semanal de tres horas reloj; el cursado no es obligatorio, y los alumnos tienen la posibilidad de rendir la materia en condición de libre.

Una de las características de las clases es la masividad existiendo aproximadamente entre 150 y 200 alumnos inscriptos por cuatrimestre.

Habitualmente es el profesor titular quien realiza el lanzamiento de la materia y el desarrollo de algunas de las clases teóricas previstas en el cronograma, el cual es realizado según los temas definidos en el programa. El resto de las clases teóricas son preparadas por el profesor adjunto o algunos JTP. Los demás miembros integrantes de la cátedra actúan como apoyatura y consultores permanentes para el alumnado. El complemento de las clases teóricas se logra con la práctica de taller.

Por una cuestión operativa, el alumnado se divide en comisiones, cada una acompañada por un JTP. Este docente, además de reforzar conocimientos teóricos, realiza el seguimiento de las guías de TP.

El alumno debe asistir a las clases de consulta, con avances en el proyecto de instalaciones que está diseñando, actividad que debe ser elaborada dentro y fuera del horario curricular. Con el seguimiento en los días programados de trabajo en taller por comisión, se chequea el avance de cada grupo, compuesto por lo general de dos a cuatro alumnos.

En el trabajo en comisión, cada JTP trabaja en grupos más reducidos de alumnos, éstos realizan las consultas y reciben un apoyo más personalizado. En esta instancia cada docente implementa diferentes modalidades para el seguimiento de los trabajos, siempre vistas por el titular y acordadas en reuniones de cátedra. Mientras se desarrollan las correcciones, los grupos pueden optar por ir observando las correcciones de los otros, que de esta manera van aprendiendo de sus compañeros, mientras que hay otros grupos, que optan por seguir avanzando en su TP, y corregir antes de que finalice la clase. A medida que los estudiantes, van desarrollando la actividad, el docente se acerca a los grupos orientando y evacuando dudas. Asimismo, puede plantearles interrogantes que les permitan razonar y realizar una correcta resolución del diseño proyectual de instalaciones

que están resolviendo. Es requisito durante el avance del proceso de trabajo, la producción de material para la corrección correspondiente.

4.4.1. Disposición áulica

Para cada clase se dispone de un aula/taller amplio que cuenta con pizarrón y cañón proyector, y se dispone de tableros en el que caben aproximadamente seis personas, esto incentiva, motiva al trabajo en taller, ya que no está cada alumno en su banco de manera individual, sino que son grandes mesas (tableros) que permiten trabajar en conjunto y desplegar planos y demás elementos necesarios para el desarrollo de los trabajos de instalaciones.

Imágenes de uno de los talleres de FADU-UNL a los fines de visualizar su configuración espacial y características[17].

[17] Las fotos que se incluyen en esta tesis son capturas realizadas por la autora, salvo que se exprese otra autoría.

Como modalidad de enseñanza, se podría decir que el trabajo de taller dentro de la FADU refiere a un aspecto que le es muy propio a su currículum, configurándose como una de las características esenciales del mismo. Así, desde la dimensión didáctico – áulica se plantea como un espacio de encuentro, desarrollo y concreción cotidiana de una propuesta curricular entre alumnos y docentes.

Imágenes de otros de los talleres de FADU-UNL a los fines de visualizar su configuración espacial y características.

4.4.2. Momentos y estrategias didácticas

El concepto de estrategias didácticas refiere a «procedimientos o recursos utilizados intencionadamente por el docente para hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje» (Díaz Barriga y Hernández Rojas, 2002:32).

Romano, entiende que las mismas refieren a una estructura bien definida que se implementa tradicionalmente en la enseñanza universitaria de arquitectura en nuestro país a través de clases teóricas, experiencias de campo, encuentros de comisión, correcciones grupales e individuales, y exposiciones. Manifiesta que «el profesor decide, en función del contenido, los propósitos y los objetivos establecidos, las secuencias de trabajo, los momentos y las formas de combinar las actividades a realizar» (2015:99).

En el Taller Vertical de Instalaciones – cátedra Bellot, se reconocen los siguientes momentos y estrategias didácticas:

Clase teórica

Descripción: momento en el que el docente presenta de manera organizada y sistemática los aspectos conceptuales sobre los temas a desarrollar, de acuerdo con los objetivos planteados y el programa de la asignatura.

Formatos y estrategias: la clase puede adoptar diferentes formatos y estrategias didácticas, como exposiciones presenciales y/o virtuales, apoyadas con imágenes o con la muestra de elementos concretos que forman parte de las instalaciones como cañerías, artefactos, etcétera.

Las clases virtuales, protagonistas en la pandemia, se siguen utilizando principalmente para realizar clases teóricas de algunos de los contenidos del programa y realizar algunas correcciones de TP o actividades previstas a través del aula virtual. Cualquiera sea la modalidad de la clase, el objetivo es facilitar la comprensión de los conceptos teóricos de las instalaciones y su vinculación con el proyecto de arquitectura.

Imágenes de clases teóricas desarrolladas en el cursado de la asignatura Instalaciones – cátedra Bellot.

Encuentros en comisión

Descripción: son reuniones y debates entre los integrantes de cada comisión, bajo la dirección de un JTP o un ayudante de cátedra, con el objetivo de coordinar y reflexionar sobre los objetivos propuestos, definición de pautas para la elaboración de los TP, etcétera.

Formatos: generalmente se realizan en grupos de 30 a 40 alumnos, aunque este número puede variar según la masividad de la asignatura y el plantel docente. Estos encuentros fomentan la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Encuentros y correcciones por comisión durante el cursado de la asignatura Instalaciones – cátedra Bellot.

Seguimiento de las actividades grupales

Descripción: incluyen presentaciones de propuestas por parte de los estudiantes al resto de la comisión, con la intención de compartir avances y estrategias conceptuales referidas a la resolución de las instalaciones en los proyectos abordados en los TP, socializando la actividad de corrección, evaluación y crítica. Dichas presentaciones se realizan en formato papel, con la planimetría impresa en escala 1:100 y con la simbología y colores correspondientes a cada instalación según su normativa.

Modalidades: también se realizan correcciones en grupos pequeños con el JTP o auxiliar a cargo. Estas correcciones pueden ser gráficas, utilizando tanto medios digitales como en papel, y permiten un feedback más detallado y específico.

Consultas individuales

Descripción: son presentaciones de ejercicios o proyectos ante un docente, con la finalidad de colaborar en la resolución de aspectos particulares o problemas específicos referidos a la resolución de las instancias que no pueden ser atendidos en las correcciones grupales.

Modalidades: pueden ser consultas presenciales o virtuales, y permiten un enfoque personalizado para abordar las necesidades individuales de cada estudiante.

Correcciones individuales o grupales durante el cursado de la asignatura Instalaciones – cátedra Bellot.

Exposiciones

Descripción: se refieren a la instancia crítica y reflexiva de una actividad que, aunque se ensaya en instancias anteriores de corrección, se considera como un trabajo de síntesis presentado ante toda la clase o taller. Es la denominada enchinchada, en donde se expone por grupo la resolución de las instalaciones en los proyectos abordados y se fomenta la reflexión crítica sobre el proceso y el desarrollo conceptual.

Objetivo: el objetivo es exhibir el proyecto y las distintas habilidades cognitivas adquiridas en su resolución, permitiendo una evaluación integral del proceso de aprendizaje y del desarrollo de competencias. Por otro lado, promover la retroalimentación entre los estudiantes.

Exposiciones de TP por comisión durante el cursado de la asignatura Instalaciones – cátedra Bellot.

Experiencias de campo

Descripción: consisten en visitas a obras en construcción con fines didácticos, que permiten a los estudiantes comprender el espacio, la forma y la tecnología arquitectónica en relación con los contenidos y objetivos de la asignatura. Es decir, integrar el diseño de las instalaciones como parte del proyecto de arquitectura y la vinculación con otros componentes de la obra.

Modalidad: estas experiencias son, generalmente, asincrónicas y no obligatorias, complementando las clases teóricas. Sin embargo, su planificación puede verse afectada por factores como la cantidad de alumnos, la disponibilidad de tiempo, la falta de elementos de protección, y las dificultades para obtener permisos de acceso a las obras.

El análisis de la asignatura permite identificar diversas fortalezas, entre las que se destacan la organización del equipo docente, la modalidad de taller con trabajo en comisiones, una disposición áulica que favorece la colaboración y el uso de estrategias didácticas variadas. Estos aspectos contribuyen mejorar la articulación entre teoría y práctica y promueven un aprendizaje más participativo y autónomo.

Para una mejor comprensión, se presenta el siguiente cuadro:

EJES	FORTALEZAS PRINCIPALES
Equipo docente	Docentes jerarquizados y acompañamiento permanente.
Modalidad de taller	Trabajo en comisiones, correcciones grupales/individuales y seguimiento continuo.
Disposición áulica	Aula/taller amplio y tableros que favorecen el trabajo colaborativo.
Estrategias didácticas	Clases teóricas, encuentros de comisión, consultas, exposiciones y experiencias de campo.
Teoría–práctica	Articulación constante y aprendizaje entre pares.
Trabajo colaborativo	Grupos pequeños y fortalecimiento de la autonomía estudiantil.

Esquema fortalezas – cátedra Bellot (FADU-UNL).

4.5. Característica de las actividades prácticas

Durante el cursado, el alumno debe elaborar trabajos prácticos de un conjunto de unidades didácticas presentadas a partir de los contenidos teóricos.

En la praxis, se intenta establecer un proceso dinámico entre las actividades prácticas de las asignaturas y los conocimientos previos que ellos han aprendido en otras asignaturas ya cursadas, es decir, que los objetivos de conocimiento, de habilidad y de conducta se logran para que puedan constituir una base adecuada para la formación en los ciclos posteriores, promoviéndose desde la enseñanza la adquisición de saberes y habilidades para resolver complejidades, con particular atención en el orden tecnológico.

Existe un proceso en el que los alumnos deben comprender la importancia de cada subsistema en las condiciones de confort necesarias para el hábitat humano, además reconocer al momento del proceso proyectual cuáles son las condicionantes de la infraestructura que se presenta. Ambos aspectos ayudan al alumno a desarrollar el conocimiento, las habilidades y las destrezas para el diseño de dichos condicionantes encuadradas en su complejidad.

Se trabaja para lograr un camino en ascenso con complejidad creciente, haciendo necesario que cada etapa transitada sea el andamiaje de la siguiente, tendiente a incorporar nuevos conocimientos.

Las actividades prácticas en las asignaturas se estructuran a partir de un trabajo practico integrador (TPI). Se propone que el mismo se realice en equipo (grupos de dos a cuatro integrantes), dado que posibilita el aprendizaje entre pares, persigue y posibilita la complementación entre compañeros con distintas formaciones y aptitudes para las distintas áreas de conocimiento. Los alumnos son acompañados por un JTP que realiza correcciones periódicas. Para el seguimiento, los docentes completan una ficha incluida en el TPI[18] en donde se indican fechas de corrección, errores y aciertos, etc., permitiendo acompañar el proceso de evaluación.

El TPI se divide en etapas en las cuales se agrupan contenidos de las instalaciones a resolver. Cada etapa tiene un momento de entrega para su corrección y puesta en común

[18] Anexo A-4.3

con todos los integrantes de la comisión. Al finalizar el cuatrimestre se realiza la entrega definitiva del TPI, el cual tiene una nota final para el grupo de alumnos.

Durante el cursado, otras de las actividades que se realizan son actividades prácticas sincrónicas o asincrónicas. Las mismas tienen como objetivo no solo colaborar con el proceso de seguimiento y evaluación de los alumnos, sino también ir reforzando el avance del TPI ya que se relacionan con los contenidos del mismo.

Las sincrónicas son las actividades prácticas áulicas (APA). Consisten en resolver consignas de resolución práctica de tipo proyectual y cálculo referidos al TPI. Se realizan en clases, son dos o tres durante el cursado y están previstas en el cronograma del cuatrimestre. Las APA se realizan de manera grupal y tienen una nota conceptual que colabora con la definición de la condición de los alumnos al concluir el cursado.

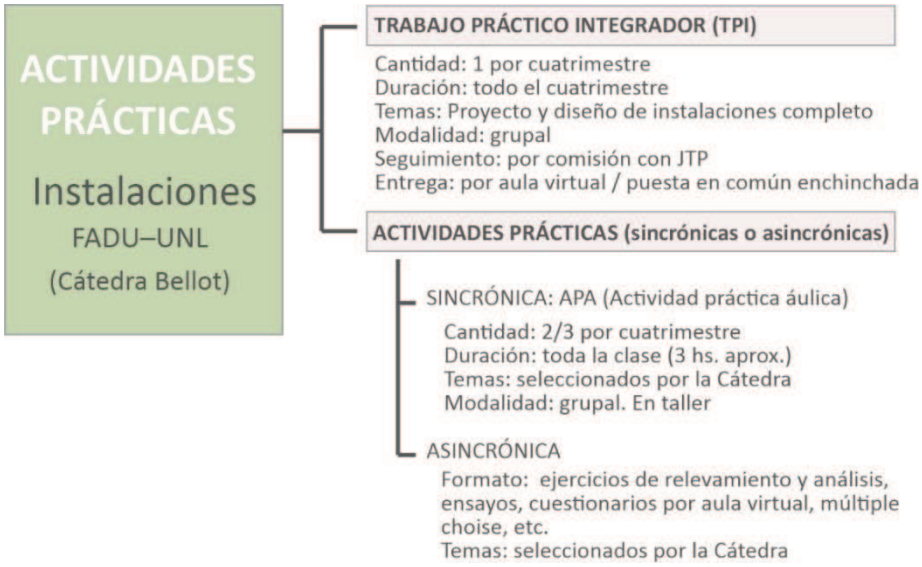
Por otro lado, las actividades prácticas asincrónicas, toman diferentes modalidades, como pueden ser ejercicios de relevamiento y análisis referidos a algunas de las instalaciones previstas en el programa de la asignatura, cuestionarios a través del aula virtual abarcando diferentes contenidos teóricos, ejercicios de múltiple opción, etcétera.

Todas estas actividades, permiten a los docentes acompañar el proceso de evaluación de los alumnos, planificadas por los JTP y revisadas previamente por el titular de la asignatura. A partir del análisis de la dinámica de trabajo en el Taller Vertical de Instalaciones – cátedra Bellot, es posible identificar un conjunto de fortalezas propias de las actividades prácticas. El siguiente esquema sintetiza los aspectos más relevantes que contribuyen al aprendizaje y al desarrollo progresivo de competencias en la asignatura.

EJES	FORTALEZAS PRINCIPALES
Integración teoría–práctica	Actividades progresivas y articuladas con los contenidos teóricos.
Trabajo colaborativo	TPI en equipos pequeños que favorece el aprendizaje entre pares.
Acompañamiento docente	Seguimiento continuo.Correcciones periódicas.
Diversidad de actividades	Prácticas sincrónicas y asincrónicas que refuerzan el TPI.
Desarrollo de habilidades	Comprensión de subsistemas y resolución de complejidades.
Recursos disponibles	Bibliografía, normativa y materiales en aula virtual.

Esquema fortalezas de las actividades prácticas asignatura de Instalaciones – cátedra Bellot (FADU-UNL).

Por otro lado, se incorpora un esquema de las actividades prácticas desarrolladas durante la cursada.



Esquema de las actividades prácticas asignatura de Instalaciones – cátedra Bellot (FADU-UNL).

Apoyo bibliográfico

Los apuntes de la materia y bibliografía sugerida por la cátedra en la planificación de las asignaturas constituyen el principal apoyo para los alumnos, como así también material de tipo normativo que regula la ejecución de cada una de las instalaciones. Esta información se encuentra disponible en el aula virtual de las asignaturas.

4.6. Evaluación

La evaluación, forma parte indisoluble del proceso de aprendizaje. Está presente acompañando a la enseñanza en cada uno de los distintos momentos en que tiene lugar, como una evaluación continua. Compartiendo con Celman,

> Debemos establecer el sentido de la evaluación continua como fuente de información para la reflexión del proceso global de la cátedra y de los procesos grupales e individuales de los alumnos. Esto no significa, de ninguna manera, estar continuamente evaluando, pues, como dice Edith Litwin (1998) es patológico que la evaluación estructure toda la tarea docente. La evaluación es un espacio privilegiado para que el profesor recapacite sobre la

> calidad de su propia enseñanza y esto difícilmente puede realizarse sin la adopción de una mirada crítica en un enfoque transversal y de cierta duración temporal. (2003:10)

Tipos de evaluación

En la cátedra, y según lo definido en la planificación de las asignaturas, el criterio de evaluación se precisa en tres tipos complementarios considerando el momento en que se lleva cabo. Se realiza:

> Una evaluación diagnóstica, en la actividad de apertura, en el momento de evocar conocimientos y experiencias previas y al apreciar la motivación que los alumnos demuestran en relación con el tema. Una evaluación de desarrollo, en momentos particulares como en el seguimiento de las actividades prácticas de taller y en su resultado final. Una evaluación final integradora de tipo holística, consiste en una producción donde el alumno pueda evidenciar de manera personal y creativa la integración y aplicación o expresión del nivel que ha alcanzado sobre el objeto del conocimiento. (Bellot, 2020:11)

Esta última evaluación, en conjunto con las notas obtenidas en las instancias prácticas y asistencia a clases, permite a los alumnos acceder a la promoción de la asignatura. La modalidad es muy similar a un examen final, en donde el alumno debe resolver el diseño de alguna de las instalaciones abordadas en el cuatrimestre, con sus correspondientes cálculos y preguntas teóricas. A través del aula virtual se comunica a los alumnos su condición final.

En cuanto a las actividades que involucran la aplicación práctica de los contenidos de la enseñanza, se incluye la evaluación tanto del proceso como de los resultados de dichas actividades, entendiendo que el aprendizaje constituye un conjunto de acciones orientadas a metas determinadas y se configura como un proceso dialéctico y movilizador, de naturaleza teórico–práctica, para operar sobre la realidad. En este marco, los criterios de evaluación se elaboran bajo esa concepción y, además, adquieren centralidad en el proceso de enseñanza–aprendizaje, en tanto la retroalimentación que los docentes posibilitan a partir de la devolución sobre lo realizado permite a los estudiantes reconocer aciertos y dificultades, reorientar sus estrategias y profundizar sus aprendizajes.

Criterios de evaluación

A la hora de evaluar, como se menciona precedentemente, se tiene en cuenta el proceso que el alumno debe recorrer durante los cuatrimestres, su organización y actitud para

responder a los requerimientos solicitados por la cátedra de manera de lograr un aprendizaje continuo, donde cada experiencia que recorra sea una oportunidad que aporte al conocimiento. Se trata de un aprendizaje en ascenso, donde se incorporan contenidos que ayudan a resolver diversas situaciones planteadas en cada desafío presentado.

Durante el trabajo en taller, evaluamos continuamente. Como lo afirma Litwin, «[…]la evaluación en el aula ocupa un lugar importante ya que es constitutiva de las prácticas pedagógicas mediando el encuentro entre el proceso de enseñar y el de aprender […]» (1998:11).

Para que exista una buena evaluación de los TP, se requiere la formulación y explicitación de antemano de los criterios que se utilizarán para dar cuenta del nivel de la producción. Compartir con los estudiantes la construcción de los mismos, genera un auténtico desafío a la hora de evaluar y recuperar la evaluación como un nuevo lugar posibilitador de la buena enseñanza. Es por ello por lo que, en las guías de TP, se definen requisitos de presentación, y se menciona qué es lo que se va a evaluar.

4.7. Diagnóstico en la relación entre teoría y praxis

> Entendemos como "logro" cuando se cumplen los objetivos pedagógicos planteados para la actividad práctica propuesta, por parte del alumno como sujeto de aprendizaje. En el marco de las asignaturas, se aspira que los estudiantes consigan realizar la transferencia del campo conceptual al plano operacional, mediante el ejercicio de los trabajos prácticos que se presentan como propuesta. Por el contrario, los "obstáculos" se presentan como dificultades para poder incorporar nuevos instrumentos que le permitan resolver situaciones nuevas. (Bellot, 2020)

En estas asignaturas, las principales debilidades identificadas en los alumnos a través de análisis de TP y evaluaciones son:

- Dificultad para la transferencia de lo abstracto a lo concreto y para la transposición conceptual en la resolución de la actividad práctica.
- Falta de conceptualización sobre el tema dado, con interpretaciones superficiales que no permiten identificar su sentido ni su importancia en la disciplina.
- Dificultad en el uso de medios informáticos o analógicos, lo que impide plasmar adecuadamente las ideas formales.

- Dificultad para ajustarse a los encuadres o consignas establecidas.
- Dificultad para transferir contenidos y operaciones estudiadas en otras asignaturas y aplicarlos a nuevas situaciones de aprendizaje.

El conjunto de debilidades identificadas evidencia una brecha persistente entre el dominio conceptual y su efectiva traducción al hacer proyectual. Estas dificultades no solo afectan la resolución de las actividades prácticas, sino que también limitan la apropiación significativa de los contenidos disciplinares y la articulación con saberes adquiridos en otras asignaturas. En este sentido, el diagnóstico permite reconocer la necesidad de fortalecer los dispositivos didácticos que acompañen la transferencia entre teoría y praxis.

A modo de síntesis, y a los fines de clarificar lo expuesto en este capítulo, se incorpora un esquema con las principales características de las asignaturas del Taller Vertical de Instalaciones – cátedra Bellot.

Esquema características de la asignatura Instalaciones – catedra Bellot.

Capítulo 5. Unidades de análisis | 2° grado

Con el fin de enriquecer la investigación y establecer comparaciones, se realizó el análisis de otras cátedras. Se examinaron las asignaturas de Instalaciones de la FADU–UNL, a cargo de la cátedra del Mg. Arq. Alejandro Rodríguez, y de la FAUD–UNC, bajo la Cátedra del Dr. Arq. Arturo Maristany. Además, en línea con los objetivos específicos de la tesis, se analizaron las asignaturas Construcciones 1 y Construcciones 2 (cátedra Arq. Alberto Maidana) y Sistemas Estructurales 1 (cátedra Ms. Arq. César Bruschini) de la FADU – UNL.

5.1. Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL (cátedra Rodríguez)

La cátedra Rodríguez coexiste con la cátedra Bellot, siendo ambas las opciones disponibles para que los estudiantes cursen y rindan las asignaturas de Instalaciones. Al igual que en la cátedra Bellot, son cuatrimestrales y también es posible rendirlas en condición de libre.

En esta parte del análisis, se aborda la propuesta pedagógica de la cátedra Rodríguez a partir de entrevistas realizadas al titular y al Arq. Germán Quarin, quien se desempeña como JTP. Asimismo, se consideran los lineamientos establecidos en la planificación de la asignatura[19] proporcionada por el jefe de cátedra.

Según lo expresado en dicha planificación, se pretende superar la visión tradicional de las instalaciones entendidas únicamente como redes y equipos destinados a brindar servicios. En cambio, se plantea un enfoque proyectual más integral, centrado en la sostenibilidad, el ahorro de recursos y energía, y el cuidado del medio ambiente, con el propósito de mejorar la calidad de vida de los usuarios. Asimismo, la cátedra otorga especial relevancia a las dimensiones tecnológicas como parte sustancial de la formación.

[19] Anexo A-2.2

Objetivos generales de la cátedra

De acuerdo con la planificación de la asignatura, la cátedra busca formar un profesional con sólidos conocimientos tecnológicos, capaz de:

> Integrar conocimientos: consolidar la formación científica y disciplinar, unificando el conocimiento teórico-práctico de la arquitectura y el urbanismo.
> Manejar herramientas: reforzar las habilidades de producción y comunicación de propuestas de diseño, incluyendo el uso de sistemas de representación y códigos de comunicación.
> Resolver problemas complejos: abordar la interdisciplinariedad y los problemas técnicos de la profesión, transfiriendo e integrando conocimientos sobre subsistemas y tecnologías de la arquitectura.
> Ejercer la profesión de forma integral: conjugar tecnologías para ofrecer un servicio de calidad, gestionar la complejidad de las instalaciones y los edificios, y comprender la relación entre las personas, los edificios y su entorno. (Rodríguez, 2022:3)

Planificación

Los contenidos se organizan de manera gradual. En Instalaciones I se abordan situaciones de baja complejidad; en Instalaciones II, de complejidad media; y en Instalaciones III, de alta complejidad. Esta progresión se manifiesta tanto en el cambio de escala —desde viviendas unifamiliares hasta grandes edificios— como en la incorporación de tecnologías más avanzadas, tales como sistemas de comunicación, gestión y control para edificios inteligentes (Rodríguez, 2022).

La estructura temática se organiza de la siguiente manera:

Instalaciones 1: instalaciones básicas y necesarias para tener una mínima calidad de vida.
Instalaciones 2: avances sobre las complejidades de las instalaciones básicas con criterios de eficiencia energética y sustentabilidad ambiental.
Instalaciones 3: confort en los espacios arquitectónicos.

En la entrevista realizada a Quarin, pondera la planificación diagramada por el titular:

> La pensó muy bien en el sentido de que todo te va llevando, él lo planteó como si fuese un jueguito, un videojuego, en donde vos vas pasando escenarios y vas obteniendo créditos para lo que después es promocionar o regularizar la materia. O sea, está muy interesante cómo lo armó, porque aparte funciona muy bien en la cuestión organizativa y práctica, para dar la materia y corregir.[20]

Lo mencionado da cuenta de una intención lúdica y motivacional dentro de la estructura rígida del plan, que guía al estudiantado a lo largo de la cursada mediante desafíos progresivos, alineados con los objetivos de cada nivel. La planificación no solo se limita a una secuenciación lógica de contenidos, sino que se propone construir un recorrido pedagógico que incentive la participación activa y sostenida del estudiante. El diseño por niveles, en forma de «escenarios» como menciona Quarin, permite una apropiación gradual del conocimiento, donde cada etapa habilita nuevas competencias y aprendizajes aplicables. A su vez, este esquema facilita tanto el seguimiento como la evaluación, al proponer un sistema de «créditos» que acompaña el avance del estudiante y transparenta los criterios de regularización y promoción. De este modo, la planificación funciona como una hoja de ruta clara, motivadora y estructurada, que articula intencionalmente contenidos, estrategias pedagógicas y objetivos formativos.

Desarrollo de las clases. Articulación entre teoría y práctica

La modalidad de cursado implementa una presencialidad alternada. Las clases presenciales se destinan al desarrollo de habilidades proyectuales prácticas, mientras que los contenidos complementarios se abordan mediante herramientas tecnológicas como clases virtuales y el uso del ambiente virtual de FADU. Esta modalidad, adoptada en el contexto postpandemia, contempla un máximo del 30% de clases virtuales.

> En las clases a veces hay teoría y práctica, a veces hay teoría-práctica-teoría […] Nosotros tenemos teorías antes, teóricos convencionales de una hora y veinte a más tardar, que depende de la complejidad del tema, una o dos clases de eso […] los contenidos más

[20] Entrevista de la autora al Arq. Germán Quarin, 07/03/25, en Anexo A-1.2

> importantes se dan con clases teóricas, mostramos elementos, llevamos luminarias, damos conceptos mostrando.[21]

Como se mencionó previamente, el cursado incluye diversas actividades que suman créditos según la dificultad, el tiempo requerido y los aprendizajes logrados. Este sistema de créditos es acumulativo y el estudiante debe alcanzar una cantidad específica para aprobar la materia. Estas actividades buscan un aprendizaje continuo, tanto en contenidos como en la aplicación a casos reales.

La actividad práctica en la asignatura gira en torno a un trabajo práctico integrador (TPI) que se desarrolla en grupo durante el cuatrimestre, acompañado de actividades prácticas sincrónicas, presenciales y/o virtuales que son los problemas de resolución individual (PRI) para afianzar habilidades y las actividades de repaso de contenidos (ARC) que enriquecen el proceso de aprendizaje.

Respecto al TPI, el mismo es con modalidad grupal, es una práctica proyectual que dura todo el cuatrimestre y es la que más créditos otorga. El mismo va teniendo un seguimiento con correcciones por parte del JTP asignado y es entregado de manera virtual a través del aula. Para sociabilizar esta actividad, se realizan enchinchadas por comisión.

Según lo manifestado por el titular de la cátedra, los PRI se desarrollan aproximadamente cinco veces por cuatrimestre, están contemplados dentro del sistema de créditos de la asignatura y se realizan de manera individual, en fechas previamente establecidas en el cronograma. Estas actividades tienen una duración aproximada de una hora y media a dos horas, durante la cual los estudiantes deben resolver un ejercicio puntual vinculado con los contenidos teóricos trabajados previamente.

La dinámica de corrección de los PRI es autogestionada. Los docentes disponen de videos explicativos, denominados «solucionarios», grabados por los JTP, que quedan accesibles en el aula virtual. De este modo, los estudiantes pueden revisar sus propios procesos y resultados, mientras que el equipo docente únicamente valida la realización del ejercicio, promoviendo la autonomía y la reflexión crítica de los alumnos sobre los propios errores y aciertos en la resolución técnica.

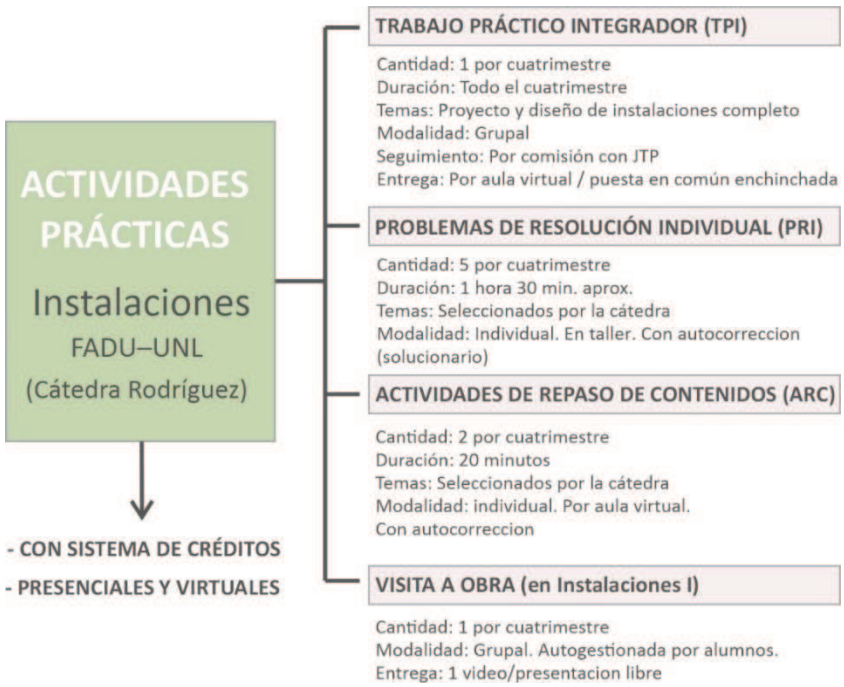
[21] Entrevista de la autora al Mg. Arq. Alejandro Rodríguez, 23/12/24, en Anexo A-1.1

Respecto a las ARC, son cuestionarios de opción múltiple con autocorrección disponibles en el aula virtual. Están pensados como instancias de repaso no evaluativas, abiertas por una semana, permitiendo a los estudiantes identificar fortalezas y debilidades conceptuales.

> Está una semana abierta en aula y ellos pueden entrar en cualquier momento. Y la idea es que es una actividad de repaso de contenidos, no es evaluativa estricta para nosotros, porque pueden hacerlo en grupo, por WhatsApp, consultar con sus compañeros, pueden hacerlo con Google, con lo que quieran. Simplemente les sirve a ellos para saber que tanto saben, donde están parados, que preguntas no saben y están buscando por otro lado, les da lenguaje técnico.[22]

En Instalaciones I, se incluye una actividad denominada visita a obra, en la que los grupos gestionan individualmente una visita a una obra, elaborando luego una presentación audiovisual. Esta actividad, acreditable, busca acercar a los estudiantes a contextos reales de aplicación.

Con fines de aclarar lo expuesto, se incorpora el siguiente esquema referido a las actividades prácticas de la asignatura.



Esquema de las actividades prácticas – cátedra Rodríguez (FADU-UNL).

[22]Entrevista de la autora al Mg. Arq. Alejandro Rodríguez, 23/12/24, en Anexo A-1.1

Respecto a las principales debilidades en la relación entre la teoría y la praxis identificadas en la asignatura, el testimonio de Quarin también permite identificar una dificultad común en las asignaturas de instalaciones: el escaso reconocimiento del espacio necesario para incorporar sistemas dentro del proyecto arquitectónico. En muchos casos, los estudiantes presentan propuestas provenientes de otros talleres proyectuales, en las que no se contempla la ubicación ni el recorrido de los servicios. Esto genera tensiones entre lo proyectado y lo técnicamente viable. Según el docente, esta situación responde más a un proceso de asimilación complejo que a una falta de comprensión. Su observación evidencia la necesidad de reforzar el vínculo entre diseño arquitectónico y requerimientos técnicos desde las etapas iniciales de la formación proyectual[23].

En sintonía, Rodríguez —titular de la cátedra— subraya la importancia de repensar los enfoques pedagógicos en las materias de Instalaciones, promoviendo una enseñanza que articule la dimensión técnica con la comprensión proyectual. En su visión, esta integración debe sostenerse a partir de una planificación progresiva y contextualizada, en la que teoría y praxis se retroalimenten permanentemente[24]. Para ello, la cátedra ha incorporado recursos tecnológicos como modelos digitales, accesorios físicos, software de simulación y planillas automatizadas, así como estrategias colaborativas que buscan facilitar el pasaje del conocimiento abstracto a su aplicación concreta. Aun así, persiste el desafío de consolidar este enfoque integral en todo el trayecto formativo, especialmente en lo que refiere a la cultura proyectual de origen con la que llegan los estudiantes.

5.2. Asignatura de Instalaciones de la FAUD–UNC (cátedra Maristany)

El plan de estudios de la carrera de arquitectura y urbanismo de la FAUD–UNC data del año 2007 y constituye una actualización del plan anterior, de 1986, adaptado a la Ley de Educación Superior Nº24521 y a la resolución ministerial Nº498/06.

[23]Entrevista de la autora al Arq. Germán Quarin, 07/03/25, en Anexo A-1.2

[24]Entrevista de la autora al Mg. Arq. Alejandro Rodríguez, 23/12/24, en Anexo A-1.1

En relación con los contenidos curriculares básicos, el nuevo plan propone una reorganización de las asignaturas, en función de los criterios vigentes, las cargas horarias y las competencias profesionales definidas por la normativa actual.

La carrera tiene una duración estimada de seis años e incluye, como requisito de graduación, la realización de una tesis de grado. Su estructura académica se organiza en tres ciclos (básico, medio y superior), que a su vez comprenden seis niveles o años académicos. Estos se agrupan en cuatro áreas disciplinares: Arquitectura y Diseño, Tecnología, Morfología e Instrumentación, y Ciencias Sociales. Cada área se compone de campos de conocimiento o sub−áreas, que integran asignaturas obligatorias y optativas, organizadas según su especificidad temática. Este sistema permite tanto la profundización en contenidos propios de la disciplina como la posibilidad de establecer relaciones e integraciones interdisciplinarias.

En cuanto a las asignaturas correspondientes al área de Instalaciones, estas se encuentran bajo el Departamento de Tecnología y se dividen en tres espacios curriculares: Instalaciones I, II y III, correspondientes a los niveles II, III y IV del plan. A diferencia del modelo de talleres verticales, en la FAUD−UNC cada asignatura es desarrollada por equipos docentes distintos. En este caso, la cátedra Maristany está a cargo de la asignatura Instalaciones IIB1.

Los contenidos básicos de la asignatura de Instalaciones en el plan de estudios se centran en el análisis, diseño, proyecto y cálculo de sistemas que aseguran la habitabilidad, el confort y la seguridad de las construcciones.

A continuación, se puede visualizar el Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la FAUD-UNC (2007).

II.5 NOMINA DE ASIGNATURAS OBLIGATORIAS

Curso de Nivelación
Asignaturas Obligatorias:
- 305- Estrategias del Aprendizaje
- 304- Introducción a la Problemática del Diseño y su Expresión

2

Módulos según Ord. Nº06/99 del HCD y Res Nª 86/99 del HCS *(debe aprobarse uno solo de ellos)*
- Módulo de Idiomas Inglés
- Módulo de Idiomas Portugués

1

Departamento de Arquitectura y Diseño
Asignaturas Obligatorias que pertenecen a este Departamento:

- 007-8-Arquitectura I
- 018-3-Arquitectura II
- 028-0-Arquitectura III
- 037-0-Arquitectura IV
- 046-9-Arquitectura V
- 050-7-Arquitectura VI
- 036-1-Arquitectura Paisajista
- 035-3-Urbanismo I
- 044-2-Urbanismo II
- 045-0-Equipamiento

10

Departamento de Tecnología
Asignaturas Obligatorias que pertenecen a este Departamento:

- 051-5-Introducción a la Tecnología
- 000-0- Física
- 000-0- Matemática I
- 026-4-Matemática II
- 011-6Construcciones I
- 022-1-Construcciones II
- 032-9-Construcciones III
- 013-2-Estructuras I
- 024-8-Estructuras II
- 033-7-Estructuras III
- 000-0- Estructuras IV
- 012-4-Instalaciones I
- 023-0-Instalaciones II
- 041-8Instalaciones III
- 043-4-Topografía
- 000-0- Producción y Gestión

16

Departamento de Ciencias Sociales
Asignaturas Obligatorias que pertenecen a este Departamento:

- 003-5-Introducción a la Historia de la Arquitectura
- 014-0-Historia de la Arquitectura I
- 025-6-Historia de la Arquitectura II
- 034-5-Historia de la Arquitectura III
- 015-9-Teoría y Métodos

5

Departamento de Morfología, Instrumentación e Informática
Asignaturas Obligatorias que pertenecen a este Departamento:
:

- 004-3-Sistemas Gráficos de Expresión
- 006-0-Morfología I
- 016-7-Morfología II
- 027-2-Morfología III
- 000-0-Informática

5

Actividad Académica
- Practica Profesional Asistida o Supervisada *(PPA o PPS)*

Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la FAUD-UNC (2007).

Objetivos generales de la cátedra

El objetivo principal de la cátedra es que los conocimientos no se traten de forma aislada, sino que se integren en todas las etapas del proyecto arquitectónico. Esto significa que el estudiante debe considerar las instalaciones desde las primeras fases de diseño, como la elección del emplazamiento y el análisis del clima, hasta las etapas finales de la obra, donde se definen las tecnologías y las morfologías constructivas. De esta manera, las instalaciones se convierten en un elemento clave que define la forma y la viabilidad de un proyecto.

A partir de este enfoque, los objetivos planteados en el programa son:

> Reconocer los fenómenos físicos que rigen el comportamiento térmico de los edificios y de sus envolventes.
> Evaluar riesgos y patologías de cerramientos ineficientes, proponiendo alternativas constructivas eficientes.
> Calcular y verificar el comportamiento térmico de edificios en distintas estaciones, en conformidad con normas IRAM vigentes.
> Seleccionar sistemas de acondicionamiento higrotérmico y diseñar instalaciones eléctricas, reconociendo los espacios técnicos requeridos.
> Incorporar las instalaciones al proceso proyectual desde las fases iniciales, articulando criterios de eficiencia energética, sustentabilidad y confort. (Maristany, 2024:2)

Planificación

Según el Programa de la Asignatura (Maristany, 2023:1)[25], los contenidos se organizan en cuatro ejes temáticos:

1. Sustentabilidad y uso racional de la energía: aprovechamiento de recursos naturales, forma edilicia y ahorro energético, impacto ambiental de materiales y ciclo de vida.

2. Fundamentos físicos del comportamiento térmico: nociones de calor, psicrometría, termofisiología, transmitancia térmica global, estudio higrotérmico y riesgo de condensación.

[25] Anexo A-2.3

3. Instalaciones termomecánicas de acondicionamiento: estimación de cargas térmicas, sistemas de calefacción y aire acondicionado, criterios de regulación térmica, espacios técnicos.

4. Instalaciones eléctricas y electromecánicas: principios básicos, diseño de instalaciones en viviendas y edificios, tableros, montantes y transporte vertical.

El cronograma anual alterna teóricos presenciales y virtuales con talleres prácticos de resolución de guías. Cada eje se articula con un TPI que vincula los contenidos técnicos con su aplicación en el proyecto arquitectónico.

Desarrollo de las clases. Articulación entre teoría y práctica

En la asignatura, el desarrollo de las clases combina instancias teóricas y prácticas, aunque la cátedra ha ido modificando su estructura tradicional para optimizar el tiempo y evitar la saturación de contenidos técnicos. Según Maristany, la modalidad habitual en materias técnicas —teórico seguido inmediatamente por una práctica— está en revisión. La propuesta actual reserva los teóricos presenciales para contenidos medulares, mientras que otros aspectos técnicos se transmiten mediante videos instructivos que explican procedimientos, normas y métodos, y que se vinculan directamente a ejercicios o aplicaciones prácticas. Esto permite que los teóricos puedan funcionar tanto como disparadores iniciales como instancias de cierre, flexibilizando la secuencia de trabajo.

Maristany señala que la idea es «[…] dejar los teóricos medulares, espaciados, en donde uno estos y otros contenidos los ve ya transferidos al proyecto, transferidos a una aplicación práctica, transferidos a una problemática […]»[26].

Las actividades prácticas se organizan a partir de guías de ejercitación por temas, que pueden abarcar una o dos clases.

El TPI constituye el núcleo pedagógico de la cursada y se desarrolla en grupos reducidos. A través de esta instancia, los estudiantes trabajan de manera progresiva en el análisis climático y la definición de estrategias de acondicionamiento, el estudio del

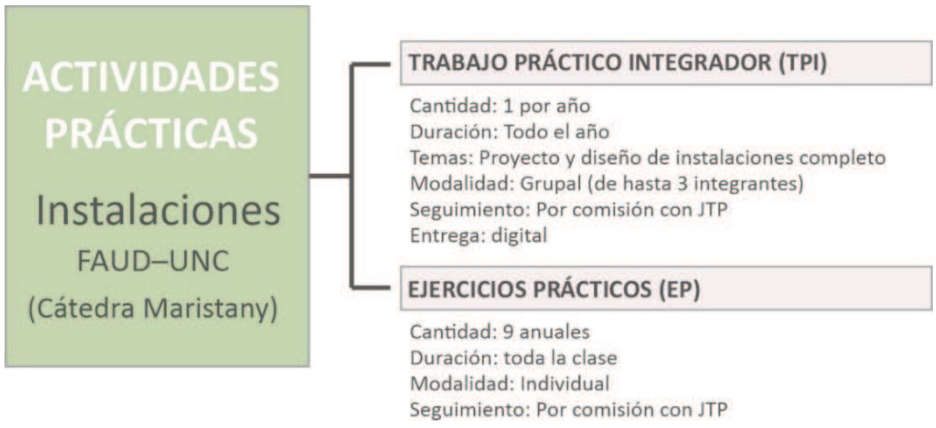
[26]Entrevista de la autora al Arq. Arturo Maristany, 12/08/25, en Anexo A-1.7

comportamiento térmico de las envolventes con apoyo de planillas de cálculo y normativas IRAM, la detección de puentes térmicos y la determinación de la transmitancia global. El trabajo incluye también la verificación del asoleamiento y la elaboración de variantes constructivas, promoviendo así una comprensión integral de la relación entre clima, envolvente y confort higrotérmico, con énfasis en la eficiencia energética y la sustentabilidad.

La evaluación de la asignatura es de carácter continuo e integra guías de ejercitación, parciales y la entrega del TPI. Para obtener la regularidad se requiere un mínimo del 80% de asistencia, la entrega del 100% de las guías de ejercitación y la aprobación de parciales y TPI con nota igual o superior a cuatro. Para acceder a la promoción, los requisitos se elevan a una calificación mínima de siete tanto en los parciales como en el TPI.

Las visitas a obra no se realizan todos los años, pero cuando se incluyen se orientan al relevamiento de instalaciones termomecánicas en salas de máquinas, con el fin de analizar el funcionamiento de los sistemas y su integración con el proyecto arquitectónico.

En el siguiente cuadro se visualizan las actividades prácticas desarrolladas en el cursado de la asignatura:



Esquema de las actividades prácticas – cátedra Maristany (FAUD-UNC).

5.3. Asignatura Construcciones de la FADU–UNL (cátedra Maidana)

La cátedra de Construcciones, a cargo del Arq. Alberto Maidana, forma parte del área de Tecnología de la FADU–UNL al igual que las Instalaciones y comprende dos espacios curriculares principales: Construcciones I (cuatrimestral, centrada en materiales de construcción) y Construcciones II (anual, orientada a las técnicas constructivas tradicionales y racionalizadas). La propuesta pedagógica busca proporcionar al estudiantado herramientas para evaluar materiales, reconocer sus propiedades y comprender sus aplicaciones en obras de distinta escala y complejidad. Se pretende acompañar el proceso de aprendizaje mediante instancias prácticas que complementen los contenidos teóricos, priorizando el contacto directo con los materiales, el desarrollo de trabajos proyectuales y la articulación con situaciones reales de obra.

El análisis que se desarrolla a continuación se fundamenta en la planificación de la asignatura y en los aportes recogidos a partir de las entrevistas realizadas al titular de la cátedra y a la JTP Esp. Arq. Roxana Dreher, lo que permite construir una visión integral de las intenciones pedagógicas y de las estrategias que orientan su implementación en el aula.

Objetivos generales de la cátedra

Según su planificación[27], la asignatura se orienta a brindar una formación tecnológica integral que permita al estudiante comprender y operar con los materiales y sistemas constructivos fundamentales del oficio arquitectónico. Se busca consolidar una base de conocimientos sólidos que legitimen su competencia profesional y lo habiliten para intervenir con solvencia en los procesos de materialización de la arquitectura.

La asignatura impulsa el desarrollo de capacidades analíticas, inductivas, deductivas y analógicas, orientadas a la resolución de problemas complejos propios de la disciplina. Al mismo tiempo, fomenta la integración de saberes provenientes de distintas áreas, reconociendo la arquitectura como un hecho complejo que requiere una visión interdisciplinaria.

[27]Anexo: A-2.4

Finalmente, se promueve una actitud ética y un fuerte compromiso social, que trascienda enfoques especulativos o meramente técnicos, y que asuma la práctica arquitectónica como una herramienta activa en la mejora del hábitat y la calidad de vida.

Planificación

La planificación de la asignatura se estructura en ejes temáticos, contenidos transversales y contenidos emergentes, entendidos como un sistema interrelacionado que permite abordar de manera integral la complejidad del hecho constructivo en arquitectura.

Los ejes temáticos se centran en los materiales de construcción, considerados no solo como elementos técnicos, sino como parte de un sistema complejo que involucra sus propiedades, procesos de producción, transformación y aplicación en distintos dispositivos constructivos.

Los contenidos transversales atraviesan todos los temas e incorporan variables técnicas, humanas y contextuales (como la mano de obra, el entorno sociocultural, las normativas y los medios de producción), además de los sistemas de relaciones entre componentes y la evolución histórica y actual de los materiales.

Los contenidos emergentes, en tanto, se incorporan a partir de los requerimientos específicos que surgen en el desarrollo de los TP, permitiendo abordar problemáticas nuevas o particulares que enriquecen y actualizan la propuesta académica.

En Construcciones I, se abordan temas como propiedades generales de los materiales y en Construcciones II, se abordan técnicas constructivas tradicionales y racionalizadas, con un enfoque en el proceso constructivo y su aplicación proyectual. En palabras de Maidana, «[…]Construcciones I es de baja complejidad, que sería vivienda; Construcciones II es mediana, que sería edificio […]»[28], lo que evidencia una progresión no solo en términos de contenido sino también de escala y complejidad del abordaje.

[28]Entrevista de la autora al Arq. Alberto Maidana, 16/12/24, en Anexo A-1.3

Esta estructura busca no solo transmitir conocimientos técnicos fundamentales, sino también fomentar una actitud crítica, investigativa y contextual frente a los procesos de materialización arquitectónica.

Desarrollo de las clases. Articulación entre teoría y práctica

El desarrollo de las clases en la asignatura analizada se fundamenta en una estructura que combina y alterna de manera constante actividades teóricas y prácticas, tanto de carácter individual como grupal.

La organización de las clases busca un equilibrio entre la exposición de contenidos por parte de los docentes y la aplicación activa por parte de los estudiantes. Según lo manifestado por Dreher, la división del tiempo es clara, «[…]en Construcciones I y II, la clase de tres horas se divide la primera hora, hora y media en la teoría y la segunda hora y media en la práctica […]».[29]

Por su parte, Maidana destaca que «[…]en materias como Construcciones I, es necesario un contenido teórico bastante fuerte por la naturaleza de los temas […]».[30]Sus clases teóricas, según describe, casi son una continuidad de fotografías de obra permanentemente, con el objetivo de que el alumno aprenda a interpretarlas para después reproducirla en un gráfico.

Según el relato de los docentes, la segunda mitad de la clase se enfoca en la práctica. En estos espacios, que se dan en comisiones más reducidas, se revisan los conceptos, se aclaran dudas y se desarrollan los TP.

La articulación entre la teoría y la práctica se materializa a través de un abanico de actividades planificadas que pueden ser estructuradas (obligatorias y planificadas por los docentes) o semiestructuradas (planificadas conjuntamente y con alta dosis de autogestión del alumno).

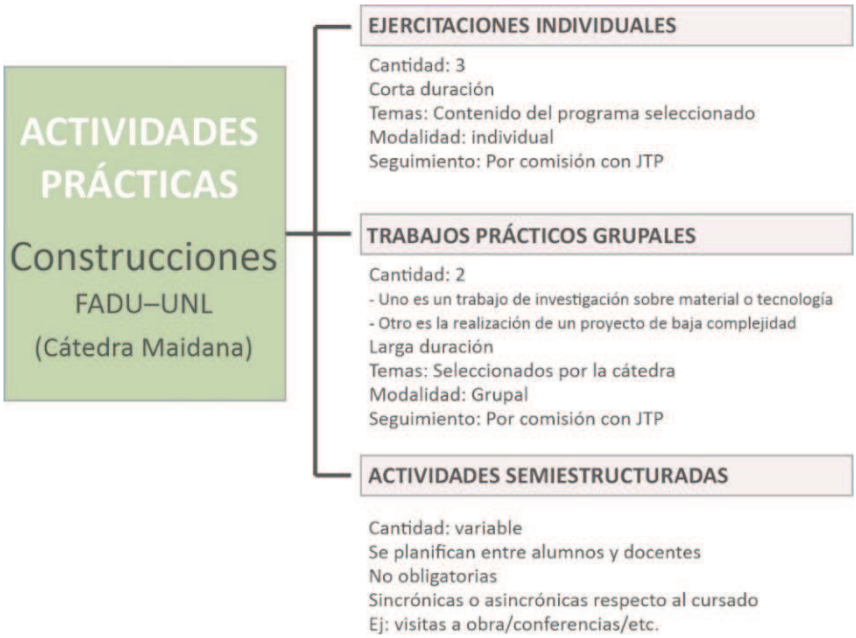
[29]Entrevista de la autora a la Esp. Arq. Roxana Dreher, 12/05/25, en Anexo A-1.4

[30] Entrevista de la autora al Arq. Alberto Maidana, 16/12/24, en Anexo A-1.3

En Construcciones I, el enfoque está en los materiales. La práctica comienza con un trabajo de investigación donde el objetivo principal no es tanto el conocimiento del material en sí, sino tratar de dar herramientas de evaluación. Para ello, relata el titular, «[…]insistimos mucho que, más que bajar de internet, vayan a los proveedores […]».[31]Posteriormente, un segundo trabajo exige la aplicación de ese material en el diseño de un proyecto de pequeña escala como un stand de exposición, vinculando directamente la investigación con una propuesta proyectual.

La visita a obra, como experiencia de campo, se destaca como un componente esencial del enfoque didáctico. Al respecto, Maidana afirma que «[…] la visita de obra es la estrategia que distingue a casi todas las construcciones […]»[32], ya que permite observar no solo la ejecución sino también el resultado construido. Se complementa con documentación técnica y se organiza en grupos reducidos, asistidos por todo el equipo docente.

Al igual que con las otras unidades de análisis, se incorpora un esquema con las actividades prácticas desarrolladas en el cursado de las asignaturas Construcciones:



Esquema de las actividades prácticas – cátedra Construcciones (FADU-UNL).

[31]Entrevista de la autora al Arq. Alberto Maidana, 16/12/24, en Anexo A-1.3

[32] Ídem

A pesar del enfoque integral que propone la cátedra, los testimonios docentes permiten identificar algunas debilidades en la relación entre teoría y práctica. En Construcciones I, Dreher menciona que en los exámenes se evidencia una gran dificultad para emplear correctamente el lenguaje técnico, incluso ante preguntas básicas. Según su testimonio, «[…] no saben o no pueden desarrollar preguntas […]»[33], lo que podría deberse a la masividad o a la baja asimilación conceptual.

En Construcciones II, las dificultades se trasladan al plano gráfico. Los estudiantes presentan errores en la resolución de detalles constructivos, especialmente en las uniones, apoyos o la interpretación estructural de los elementos. Al respecto, Dreher señala que, «[…]no se imaginan o les cuesta ubicar determinados elementos de la estructura […]»[34] y muchas veces los detalles se reproducen sin comprensión real.

Por su parte, el Arq. Maidana identifica limitaciones estructurales en la falta de articulación entre la asignatura y los talleres proyectuales. Señala que «[…] algunos estudiantes llegan al tercer año y es la primera vez que van a hacer diseño de vivienda […]»[35], lo cual complica el abordaje técnico. Además, advierte sobre la necesidad de espacios físicos específicos para la enseñanza práctica, como laboratorios o aulas-taller equipadas, y resalta que, a pesar de existir un proyecto institucional, la orientación general de la facultad prioriza lo proyectual en detrimento del área tecnológica.

5.4. Asignatura Sistemas Estructurales 1 de la FADU–UNL (cátedra Bruschini)

La asignatura Sistemas Estructurales I, perteneciente al área de Tecnología de la FADU–UNL y dictada por la cátedra Bruschini, se ubica en el segundo nivel del ciclo básico. En estrecha articulación con las materias Construcciones e Instalaciones, esta propuesta pedagógica busca entrelazar los contenidos tecnológicos con el proceso proyectual

[33]Entrevista de la autora a la Esp. Arq. Roxana Dreher, 12/05/25, en Anexo A-1.4

[34]Ídem

[35]Entrevista de la autora al Arq. Alberto Maidana, 16/12/24, en Anexo A-1.3

arquitectónico, ofreciendo herramientas conceptuales y operativas para el diseño estructural desde una perspectiva integral.

El análisis que se presenta a continuación se sustenta en la planificación formal de la asignatura y en los aportes recogidos a partir de las entrevistas realizadas al titular de la cátedra y al JTP Mg. Arq. Sebastián Puig. Estas fuentes permiten construir una visión integral sobre las intenciones pedagógicas, los enfoques conceptuales y las estrategias didácticas que orientan la implementación de la propuesta en el aula, articulando teoría y práctica en la enseñanza de los sistemas estructurales.

Objetivos generales de la cátedra

Según el Programa de la Asignatura[36], son objetivos a lograr por los alumnos:

> Conceptualizar en los sistemas estructurales las exigencias específicas: la Estabilidad, el Equilibrio, la Resistencia y la Rigidez, con Seguridad y Economía.
> Referenciar la problemática de la determinación dimensional de la estructura al momento en que se encuentre el proceso de diseño.
> Conocimiento, habilidades y destrezas para la determinación del Equilibrio Externo e Interno en sistemas estructurales isostáticos simples, de materiales homogéneos, sometidos a cargas verticales.
> Utilización de métodos tradicionales e introducción a instrumentos informáticos de tipo "elementos aislados". (Bruschini, 2023:2)

Como plantea el titular, uno de los ejes centrales es lograr que «[…]los alumnos empiecen a utilizar un lenguaje preciso […]»[37], ya que nombrar correctamente los componentes es un paso clave para una comprensión estructural rigurosa.

Planificación

Según se desprende del análisis del programa, los contenidos de la asignatura se organizan a partir de una mirada contextual e integradora del conocimiento estructural, que reconoce

[36]Anexo: A-2.5

[37]Entrevista de la autora al Ms. Arq. Cesar Bruschini, 16/12/24, en Anexo A-1.5

al diseño arquitectónico como un proceso dinámico, progresivo y crecientemente complejo.
Desde esta perspectiva, los temas se articulan en función del grado de avance del proyecto, entendiendo que cada etapa —desde el croquis preliminar hasta el proyecto ejecutivo— requiere un abordaje específico en términos de exigencias estructurales, resolución técnica y nivel de precisión.

El desarrollo del curso contempla un recorrido gradual por distintos métodos de dimensionamiento: se inicia con aproximaciones intuitivas (basadas en la experiencia y la analogía), se continúa con el dimensionamiento rápido (útil en fases de anteproyecto) y se culmina con procedimientos de cálculo estructural rigurosos, propios de las etapas finales del diseño. Cada uno de estos enfoques se presenta y trabaja en relación directa con su aplicabilidad según el momento del proceso proyectual. Esta progresión no sólo apunta al desarrollo de habilidades técnicas, sino también a la formación de una mirada crítica capaz de seleccionar estrategias pertinentes para cada situación proyectual.

Desarrollo de las clases. Articulación entre teoría y práctica

El desarrollo de la asignatura en la cátedra de Sistemas Estructurales I se organiza a partir de una estrategia pedagógica que integra progresivamente teoría y práctica. La estructura central del cursado se apoya en una única actividad integradora dividida en tres etapas con objetivos diferenciados, la cual permite articular los contenidos de manera dinámica, situada y transversal.

En la primera etapa, de carácter analítico, el estudiantado aborda el análisis de casos y el relevamiento de una obra real o preexistente, transitando desde una aproximación investigativa (subetapa A) hacia una observación más directa y aplicada (subetapa B). Como explica Puig, esta fase inicial permite vincular la teoría con experiencias arquitectónicas concretas: «La A es específicamente analítica de investigación, la B es de reconocimiento de una obra preexistente»[38].

[38] Entrevista de la autora al Mg. Arq. Sebastián Puig, 09/06/25, en Anexo A-1.6

La segunda etapa introduce una dimensión proyectual. Aquí los estudiantes desarrollan una propuesta arquitectónica condicionada por requisitos estructurales precisos, incorporando conceptos vistos previamente. Esta instancia culmina con la realización de una maqueta analógica estructural grupal, que funciona como material de apoyo visual y técnico al diseño, fortaleciendo el vínculo entre idea proyectual y materialidad estructural.

La tercera etapa, de carácter individual, consiste en la verificación estructural de un componente asignado —como vigas, columnas o fundaciones— mediante cálculos y justificaciones técnicas. Según advierte Puig, este momento representa un desafío para muchos alumnos, ya que implica asumir mayor autonomía y resolver sin el acompañamiento del grupo: «Ahí se nos genera el desgranamiento […] ya no tiene el respaldo del compañero, del líder positivo»[39].

Se acompaña el análisis con esquema de las actividades prácticas llevadas a cabo en el cursado.

Esquema de las actividades prácticas – cátedra Bruschini (FADU-UNL).

Además del esquema formal, la cátedra incorpora dispositivos didácticos como enchinchadas y encierros de taller, donde se promueve la socialización de avances, el análisis colectivo de estructuras y la construcción compartida del conocimiento. Estas instancias no solo permiten integrar los aprendizajes, sino también consolidar una cultura crítica en torno al hacer estructural: «eso servía como antecedente para la etapa dos»[40], señala Puig, destacando el valor formativo de estos espacios intermedios.

[39] Entrevista de la autora al Mg. Arq. Sebastián Puig, 09/06/25, en Anexo A-1.6

[40] Ídem

La combinación entre clases teóricas impartidas por el titular o docentes especializados, y prácticas por comisión, facilita un acompañamiento continuo del proceso de aprendizaje. Las correcciones personalizadas, los debates grupales y los ejercicios de campo fortalecen la apropiación de los contenidos y permiten que la teoría no quede disociada de la experiencia.

El enfoque de la cátedra se completa con visitas a obras y actividades vivenciales que colocan al estudiante en contacto directo con la lógica constructiva. En palabras Bruschini, «la práctica tiene que ir siempre acompañada del momento en que se da el tema»; y también: «una visita de obra puede ser práctica, pero es mejor que 30 teóricos que puedan dar»[38]. Estas afirmaciones refuerzan la convicción de que el aprendizaje significativo se potencia cuando la teoría se encarna en experiencias directas.

Con relación a indagar sobre las principales debilidades identificadas en la relación entre la teoría y la praxis en la asignatura; en líneas generales, los docentes no perciben una desconexión significativa, aunque reconocen que los principales desafíos se presentan en las etapas iniciales, cuando los estudiantes todavía no han consolidado los conceptos básicos. Al respecto, Puig explica: «Vos podés tener una excelente guía con conceptos, con objetivos, con las especificaciones bien detalladas, pero si no lo ven... si no ven un ejemplo de cómo es, les cuesta»[39].

También se identifican dificultades en el momento del cálculo individual, especialmente en estudiantes que no logran vincular los conocimientos teóricos con la lógica de verificación estructural. Sin embargo, se señala que estos problemas no responden a un desfasaje metodológico, sino más bien a diferencias en los niveles de apropiación de los contenidos por parte del estudiantado.

La cátedra de Sistemas Estructurales I se presenta como un espacio de formación que integra teoría, práctica e investigación en torno al problema estructural en arquitectura. Con una propuesta pedagógica dinámica y situada, busca formar profesionales capaces de comprender, evaluar y proyectar sistemas estructurales en diálogo con el diseño arquitectónico. La articulación con experiencias concretas, el trabajo colaborativo y el uso crítico de herramientas digitales refuerzan una enseñanza comprometida con la realidad material y proyectual de la disciplina.

Capítulo 6. Materiales para la enseñanza e innovación

6.1. FADU–UNL. Políticas académicas

La integración de las TIC en la enseñanza de las disciplinas proyectuales se presenta como un eje central en la FADU–UNL. La misma se ha institucionalizado mediante la implementación de diversas acciones orientadas a la actualización, especialización y perfeccionamiento de los recursos humanos en temáticas tecnológicas. Dichas iniciativas han generado un impacto significativo en la estructuración de los planes de estudio, la diversificación de la oferta curricular y la producción de materiales didácticos.

La decisión institucional de avanzar en esta dirección se refleja en la continuidad de las políticas académicas de la FADU, expresadas en documentos oficiales como las Propuestas de gestión decanal. Esta orientación responde, además, a factores contextuales relevantes, entre ellos el crecimiento sostenido en la matrícula de estudiantes de grado, las demandas sociales y el perfil profesional esperado de los egresados en relación con sus incumbencias.

En este marco, la masividad de las clases ha sido una problemática abordada por la institución, considerando el potencial de las TIC como herramientas para mejorar la calidad y la accesibilidad de la enseñanza.

> Se entiende que las condiciones de confort, accesibilidad y disponibilidad tecnológica son muy satisfactorias, más aún en un contexto de Universidad masiva. En este sentido se considera que pueden optimizarse las disponibilidades y alcances de las TIC en los procesos educativos, tanto para favorecer la formación de los estudiantes como para disminuir fricciones innecesarias en el espacio físico. (FADU, 2009: 8)

Ante esta situación, la propuesta de integrar lo virtual con lo presencial se presenta como un punto de partida para reflexionar sobre estrategias innovadoras y encuentran su fundamento en los lineamientos centrales manifestados en la *Propuesta de gestión FADU-UNL 2014/2018*.

> Actualmente, se acuerda que los profesionales deben poseer perfiles más flexibles, versátiles, diversos; con una sólida formación general y solvencia disciplinar. Asimismo, deberán estar en condiciones de adecuarse a situaciones cambiantes, integrar equipos interdisciplinarios e investigar sobre problemas novedosos, con capacidad para readecuarse

> a las condiciones del contexto y en permanente actualización sobre los avances culturales, científicos y tecnológicos. (FADU, 2013: 10)

En su *Programa de gestión 2018-2022*, la FADU traza una serie de directrices entre las cuales interesa destacar aquellas vinculadas a la enseñanza y se propone «una dinámica de renovación curricular permanente en consonancia a los ritmos vertiginosos en que se produce conocimiento y las consecuentes variaciones en las lógicas de formación del profesional contemporáneo» (FADU, 2017: 8).

> Los avances culturales, científicos y tecnológicos se transmiten (con mayor o menor grado de certeza y/o eficacia) en tiempo real y forman parte del ideario que comparten nuestros estudiantes. Así es lógico considerar implementar estrategias de gestión, pedagógicas, de desarrollo y comunicacionales que fusionen los métodos de enseñanza tradicionales con la virtualidad, lo que requerirá otro esfuerzo en profundizar la formación específica de los educadores. (p. 10)

En el año 2020, la irrupción de la pandemia por COVID-19 obligó a la FADU a cambiar la agenda de gestión en torno a las TIC y su aplicación en los procesos de educación se transformó en la única posibilidad para dar soporte y continuidad a la enseñanza en un contexto de aislamiento obligatorio.

> Fue la UNL, y dentro de ella la FADU, pionera en el contexto nacional en llevar adelante la migración al formato virtual, primero de todo lo relativo a la enseñanza y más adelante también respecto de todas y cada una de las misiones esenciales de la Universidad y las actividades de apoyo a las mismas. La creación de un Área de Gestión Virtual, la apoyatura de las áreas centrales del Rectorado y por sobre todo la dedicación y el compromiso de toda la comunidad académica, hicieron posible que se continúen todas las actividades vinculadas a la enseñanza y todas las acciones sustantivas y de administración y gestión. (FADU, 2021: 10)

Por otro lado, en el marco del proceso de actualización curricular, interesa destacar el encuentro *Actualización curricular de las carreras de la FADU* en el que se sociabilizaron los resultados de la encuesta «Aportes para la actualización curricular - FADU / UNL 2019» realizada por la Secretaría Académica a los equipos de cátedra de toda la unidad académica. De los datos obtenidos en relación con las «estrategias que podrían mejorar el logro de los objetivos en las asignaturas, en el cumplimiento del Plan

de Estudios y sus articulaciones», la opción Innovación en las estrategias de enseñanza y aprendizaje obtuvo mayor mención (60% de los encuestados) [41].

Con base en lo mencionado en los documentos institucionales, es importante mencionar cómo estas propuestas de gestión se reflejan e implementan en acciones concretas. Para la concreción de estas estrategias, la FADU cuenta con diversas herramientas digitales y espacios académicos siendo posible reconocer:

Plataformas virtuales o entornos de aprendizaje

- Ambiente Virtual
  https://servicios.unl.edu.ar/aulavirtual/fadu/
- Sitio web de FADU
  https://www.fadu.unl.edu.ar/
- Redes sociales implementadas por algunas asignaturas

Institutos, centros y laboratorios vinculados a la carrera de Arquitectura y Urbanismo

Desde 1993, la FADU ha promovido la creación de centros, institutos, laboratorios y programas con el objetivo de contribuir al desarrollo de las funciones sustantivas de la universidad: la enseñanza, la investigación, la extensión, la formación de recursos humanos y la articulación con otras unidades académicas y universidades.

Entre los espacios destacados se encuentran:

- Centro de Informática y Diseño (CID), 1995: Orientado al uso y enseñanza de tecnologías aplicadas al diseño y la arquitectura.
- Programa de Biblioteca Centralizada, 2006: Iniciativa que articula el acceso a material bibliográfico y servicios de consulta y préstamo para estudiantes y docentes.

[41] Opciones restantes: Reformulación de contenidos (34.3%), redefinición de los tiempos de cursado (50%), redistribución de contenidos en el área (40%), otros (18%) - 70 docentes encuestados.

- Laboratorio de Insumos Didácticos para la Educación Multimedial (LIDEM), 2000: Espacio dedicado al desarrollo de materiales didácticos multimediales y recursos pedagógicos digitales.

- Laboratorio de Técnicas y Materiales (LATMAT), 2018: Enfocado en la experimentación, investigación y enseñanza vinculadas a los materiales y técnicas constructivas.

- Centro de Experimentación, Innovación y Desarrollo del Diseño y la Construcción (CEIDD y C): Aprobado por el Consejo Directivo mediante la resolución 160/2020, este centro constituye una de las acciones que la FADU pretende implementar. Aunque se lanzó un concurso nacional de anteproyectos en 2021, su ejecución aún está pendiente. El CEIDDyC es concebido como un espacio orientado a la experimentación con materiales y técnicas constructivas, con un enfoque en la sostenibilidad, la flexibilidad funcional y la incorporación de tecnologías avanzadas. Su estructura contempla talleres, una materiateca, biblioteca, obrador experimental, laboratorios, institutos y espacios de trabajo colaborativo. De concretarse, se convertiría en un valioso recurso para fortalecer la enseñanza del diseño y la construcción en el ámbito académico.

  Actualmente, se avanzó en una primera etapa de implementación, definiéndose una ubicación provisoria para el CEIDDyC, donde se está trabajando en el acondicionamiento del nuevo taller destinado a la práctica y uso de materiales. Este espacio, permitirá iniciar actividades de experimentación e innovación mientras se gestiona la construcción del edificio definitivo.

6.2. Identificación de los materiales para la enseñanza dentro de las unidades de estudio analizadas

6.2.1. Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL (cátedra Bellot)

A lo largo del tiempo las clases se fueron repensando en relación a nuevos contextos y tecnologías disponibles. Las clases teóricas acompañadas por imágenes en filminas constituyeron una instancia previa a la implementación de imágenes transmitidas por un

ordenador, lo que predominaba como material para la enseñanza de esta y otras disciplinas.

En la actualidad, las proyecciones de presentaciones digitales en PowerPoint, pdf, imágenes de obras, planimetrías, catálogos de materiales, normativas, etc. permiten ir acompañando al docente en el abordaje de la teoría.

Clase teórica asistida por presentaciones en PowerPoint durante el cursado de la asignatura Instalaciones – cátedra Bellot.

También se cuenta con elementos o artefactos que componen a algunas de las instalaciones para ir mostrando con el desarrollo de las clases teóricas (presenciales o virtuales), por ejemplo, secciones de cañería, piletas de piso, ramales, etcétera.

Clase teórica por Zoom (21/04/2025) en donde se muestran componentes de una instalación durante el cursado de la asignatura Instalaciones – cátedra Bellot.

Respecto al diseño de las instalaciones, y previo al surgimiento de los sistemas de representación asistidos como AutoCAD, ArchiCAD, 3DMax, BIM o Corel, el docente corregía sobre la planimetría realizada a mano por el alumno. A partir de estos sistemas, los alumnos realizan sus proyectos de manera digital y para la corrección en clases, llevan impresos sus trabajos para ser analizados por los docentes, estando así presente la tradicional corrección papel/lápiz.

La tecnología digital puso a disposición un repertorio de instrumentos que posibilitaron, entre otras cosas, compartir información de manera dinámica. En la actualidad es usual corregir sobre los dispositivos móviles de los estudiantes – notebooks, tablets, celulares, etc. En el caso de realizarse correcciones virtuales por Zoom, se generan sub–salas por cada docente y se comparte pantalla a los fines de que los alumnos vayan exponiendo con los docentes sus proyectos.

En las clases presenciales, el pizarrón sigue siendo un material utilizado durante las clases, tanto teóricas como prácticas ya que permite al docente ir acompañando los temas que se van desarrollando.

Respecto a la bibliografía y material de apoyo para la enseñanza de las instalaciones, se encuentra disponible en una carpeta en formato papel en la fotocopiadora de la facultad y también en el aula virtual de la asignatura. Aunque la mayoría de la bibliografía sugerida en la planificación de la asignatura se encuentra digitalizada, algunos textos solo pueden ser consultados en formato papel en biblioteca o copia en fotocopiadora.

A partir de la pandemia del año 2020, las clases tuvieron que repensarse. En esta, como en todas las asignaturas de la carrera, la UNL dispuso la utilización de la plataforma Zoom y aula virtual para el dictado de las clases.

Esta última, cuenta con múltiples usos, y en el caso de esta cátedra, se la utilizaba previamente ya que no era considerada como un mero repositorio de información y plataforma de novedades sino un recurso que, desde su implementación, propuso nuevas posibilidades para la enseñanza–aprendizaje, propiciando diferentes vínculos entre el alumno y el docente. Además, presenta la posibilidad de acceso en cualquier momento y lugar, permitiendo abordar con mayor facilidad situaciones como la masividad y la hiperconectividad de los alumnos.

En el aula virtual se carga toda la información relacionada a la asignatura: planificación, cronograma, guías de TP, presentaciones en PowerPoint, imágenes de obras, bibliografía, ejemplos de proyectos de instalaciones y cálculos, catálogos de materiales, links a páginas web de interés. Por otro lado, se informan novedades que la cátedra quiere comunicar a los alumnos: reprogramación de actividades, recordatorios para las clases, información de condiciones de cursado, etc. Por último, es utilizada para la realización de actividades ya que permite configurar tareas como cuestionarios, entregas pautadas de ensayos, TP y exámenes.

En síntesis, la cátedra Bellot, ha demostrado una capacidad sostenida de adaptación y actualización frente a los cambios tecnológicos, pedagógicos y sociales. El uso combinado de recursos tradicionales —como el pizarrón o la corrección sobre papel— con herramientas digitales —presentaciones, bibliografía online y plataformas virtuales— evidencia una práctica docente que articula saberes consolidados con nuevas posibilidades de enseñanza.

6.2.2. Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL (cátedra Rodríguez)

De manera similar a lo que ocurre en el Taller Vertical de Instalaciones de la FADU–UNL – cátedra Bellot, la cátedra Rodríguez incorpora una diversidad de recursos didácticos con el propósito de facilitar la comprensión de los contenidos, en especial aquellos que presentan un mayor nivel de abstracción para el estudiantado.

Uno de los principales recursos utilizados en las clases teóricas son las presentaciones en PowerPoint, ya que permite organizar y proyectar contenidos de texto, imágenes y esquemas que la cátedra pretende abordar; además, al igual que la cátedra Bellot, se incorporan al aula materiales físicos reales —como caños, accesorios y artefactos sanitarios o eléctricos— que permiten al estudiantado visualizar y manipular componentes concretos de las instalaciones y reforzar lo que se explica en la teoría.

Al respecto, Quarin menciona que:

> Las instalaciones, es por ahí una de las más complicadas de explicar, porque es un poco abstracta en el tema planos, enseñanza, y gráfica, y que después en la práctica no sabés en qué se convierte esa línea, o ese círculo que significa una PPA, y cosas así. Entonces, bueno,

> hace unos años Guille [Guillermo Eberhardt, docente de la cátedra] se hizo un pack de accesorios, entonces ahí lo podíamos armar, mostrar, y mejoró muchísimo la asimilación de los chicos con respecto a esta temática de instalaciones uno.[42]

En cuanto al entorno digital, la cátedra utiliza de manera activa el aula virtual, que les permite a los docentes organizar contenidos, proponer actividades y compartir materiales complementarios a la cursada presencial. Tal como expresa Rodríguez, «[…]nosotros usamos en esencia y para lo que no es presencial, el aula virtual. De ahí utilizamos muchas herramientas y no terminamos de explorar todo y hay un montón de cosas para seguir haciendo […]».[43]

Además, en la cátedra se utilizan diversos recursos tecnológicos y herramientas digitales para abordar contenidos específicos de manera práctica. Por ejemplo, para el estudio de la luminotecnia se emplea el software Dialux*,* el cual puede utilizarse desde teléfonos celulares. En el caso de los contenidos relacionados con acústica se realizan, según lo manifestado por el docente auxiliar, ejercicios en clase donde primero se calculan tiempos de reverberación de manera teórica, para luego compararlos con mediciones realizadas con equipos específicos durante el taller.

Rodríguez también menciona otras de las actividades realizadas asistidas por otros recursos:

> Usamos un software para comparar la percepción de los chicos del clima respecto de lo que dicen las normas. Entonces, lo separamos un ratito cortito, habrá sido mayo/junio, separamos creo que cuatro grupos […] unos iban a estar afuera, sentaditos en el patio de la entrada a la facultad donde corre viento, otros iban a estar subiendo la escalera corriendo los cuatro pisos hasta el aula siete, y otros iban a estar adentro sentados. Después debían completar cómo se sentían, si tenían calor, cómo estaban vestidos, y lo metíamos en una gráfica […] comparamos lo que decía la teoría y la gráfica de cómo se habían sentido .[44]

En la cátedra también se utilizan planillas de Excel diseñadas tanto para que los estudiantes puedan realizar cálculos automáticos ―con parámetros precargados sobre

[42] Entrevista de la autora al Arq. Germán Quarin, 07/03/25, en Anexo A-1.2

[43] Entrevista de la autora al Mg. Arq. Alejandro Rodríguez, 23/12/24, en Anexo A-1.1

[44] Ídem.

distintas instalaciones— como para que los docentes registren y corrijan los trabajos de manera más eficiente.[45]

En una línea más reciente, el equipo docente ha comenzado a explorar el uso de la inteligencia artificial (IA). En el desarrollo de la entrevista, Rodríguez manifiesta que «[…] con lo que empezamos a jugar este año que sí va a cambiar radicalmente, no en este, pero sí para 2026 seguramente mucho de lo que estamos haciendo, es el uso de la IA […]».[46]

En cuanto a las herramientas digitales utilizadas por el estudiantado para la realización de los TP, la cátedra no impone un software específico, permitiendo el uso de programas de diseño como AutoCAD o ArchiCAD. Sin embargo, el uso de herramientas BIM como Revit o de aplicaciones de IA todavía es poco frecuente entre los alumnos. Al respecto, Rodríguez señala que:

> Pocos usan Revit, algún BIM, pocos, bastante pocos, yo pensé que estaba más popularizado en los alumnos y en realidad no, para nada […] lo mismo que el uso de la IA […] Yo creo que no va a haber un salto de AutoCAD a BIM, sino que se lo va a llevar puesto la ola directamente el salto a la IA […].[47]

La cátedra Rodríguez evidencia un enfoque didáctico que combina recursos tradicionales, digitales y tecnológicos para facilitar la comprensión de contenidos complejos. La incorporación de materiales físicos, presentaciones multimediales, softwares específicos y herramientas de cálculo permite enriquecer la experiencia formativa del estudiantado, promoviendo una vinculación más directa entre teoría y práctica. A su vez, el uso sostenido del aula virtual y la apertura a nuevas tecnologías como la inteligencia artificial reflejan una actitud proactiva frente a los desafíos contemporáneos de la enseñanza. En este sentido, el equipo docente no solo adapta sus estrategias a las herramientas disponibles, sino que también anticipa transformaciones futuras en la manera de enseñar y aprender, asumiendo con compromiso el desafío de repensar continuamente sus prácticas en un entorno educativo cada vez más dinámico y tecnológicamente mediado.

[45] Entrevista de la autora al Arq. Germán Quarin, 07/03/25, en Anexo A-1.2

[46] Entrevista de la autora al Mg. Arq. Alejandro Rodríguez, 23/12/24, en Anexo A-1.1

[47] Ídem

6.2.3. Construcciones de la FADU–UNL (cátedra Maidana)

La cátedra Maidana de Construcciones de la FADU–UNL utiliza para sus clases una variedad de recursos y estrategias didácticas que buscan articular teoría y práctica en el abordaje de los contenidos.

Uno de los recursos más empleados en las clases teóricas, al igual que en la mayoría de las asignaturas de la carrera, es la presentación en PowerPoint. Dreher menciona su uso como parte de las estrategias didácticas que permite a los docentes estructurar mejor las clases y ofrecer material visual que complementa la explicación oral. Dichas presentaciones se utilizan tanto en clases presenciales como virtuales, funcionando como soporte para introducir nuevos temas o reforzar aspectos técnicos.

En el plano de los recursos analógicos y físicos, la cátedra promueve experiencias de contacto directo con los materiales y técnicas constructivas. Se emplean elementos reales, como ladrillos, bloques, aberturas, herramientas de medición (niveles, plomadas) y componentes constructivos, que se manipulan durante actividades prácticas en el taller.

Estas instancias permiten a los estudiantes reconocer texturas, pesos, dimensiones y sistemas de montaje, profundizando en la comprensión del comportamiento de los materiales y permitiendo un aprendizaje sensorial y práctico.

Dreher explica cómo se desarrollan estas prácticas:

> Se les dio un teórico de trabas y se les dice, bueno, a ver, con esto, algún encuentro de una pared de 30 y 15, ¿cómo sería la traba? y van pasando ellos a hacerlo. Este tipo de ejercicios permiten que los estudiantes interactúen con los materiales y comprendan su aplicación en la construcción.[48]

Maidana también describe la dinámica:

> Vaciamos el taller, dejamos cuatro mesas en el medio del taller con todos los materiales y empiezan a usar el nivel, plomada [...] y después trabajo con ladrillos […] estas experiencias, buscan que en tecnología tengas contacto con lo tecnológico, contacto directo […]el taller se vuelve un espacio de experimentación.[49]

[48] Entrevista de la autora a la Esp. Arq. Roxana Dreher, 12/05/25, en Anexo A-1.4

[49] Entrevista de la autora al Arq. Alberto Maidana, 16/12/24, en Anexo A-1.3

También, se desarrollan ejercicios como el armado de maquetas analógicas de detalles constructivos, y la reproducción de sistemas murarios en escala reducida.

El pizarrón también es una herramienta central en estas dinámicas, ya que permite representar esquemas en tiempo real y fomentar la participación activa del estudiantado. Para la cátedra es una herramienta clave donde se plantean ejercicios de detalles constructivos y se hace pasar a los alumnos. Maidana explica que «[…] a veces se hace trabajar a dos o tres en el mismo pizarrón, cada uno con su forma de resolver. Y así se dan cuenta que a veces no hay una forma de resolver […]».[50]

Al igual que en la mayoría de los talleres en FADU, durante el cursado de la asignatura se realizan enchinchadas como instancia de exposición y reflexión colectiva sobre los trabajos realizados, promoviendo el intercambio y el análisis entre pares.

En cuanto a los recursos digitales, la cátedra utiliza de forma activa el aula virtual, especialmente a partir de la experiencia durante la pandemia. Esta plataforma permite a los docentes organizar materiales, compartir guías, subir videos explicativos de ejecución de obras y recibir las entregas de los trabajos prácticos previstos en el cursado. También funciona como repositorio de contenido ya que se alojan allí ejemplos destacados de entregas por comisión para consulta, material bibliográfico digitalizado como catálogo de materiales y documentación técnica de apoyo. Maidana destaca su utilidad al señalar: «[…] nos ayudó mucho el aula virtual en que ahí podemos volcar muchos videos del proceso, de cómo es la fabricación de un vidrio, por ejemplo, de un vidrio de alta prestación, aberturas de alta prestación […]».[51]

En cuanto al uso de software, los alumnos de la cátedra Construcciones trabajan principalmente con AutoCAD para las entregas de los TP, aunque el empleo de herramientas digitales más avanzadas como BIM aún no se ha incorporado de manera sistemática. Dreher comenta sobre esta cuestión: «[…]solo usan AutoCAD. Pero fijate vos todo lo que ellos podrían complementar en un trabajo, en realidad no le costaría mucho porque es un trabajo complementario y tendrían armado en un proyecto todo […]». La misma docente destaca la importancia de ampliar el uso de herramientas

[50]Entrevista de la autora al Arq. Alberto Maidana, 16/12/24, en Anexo A-1.3

[51] Ídem

tecnológicas, «[…]me parece que hay que abrirse muchísimo más a lo que es redes, internet, todo lo nuevo que haya, yo lo utilizaría, incluso no sé, si tenés que pedirle un video TikTok, yo lo haría […]».[52]

La corrección de dichos TP se realiza en una instancia mixta, en pantalla durante el proceso de trabajo, y sobre papel en la entrega final, lo cual facilita la discusión directa y visual entre docente y estudiante.

En líneas generales, se puede mencionar que, la asignatura despliega un sistema pedagógico donde la teoría es el punto de partida que se valida y asimila a través de la práctica. La articulación no es lineal, sino cíclica, combinando la investigación, la visita a la realidad construida y la experimentación material, pues, como señala el titular de la asignatura, «[…] esta materia se estudia dibujando, no se estudia leyendo […]».[53]

6.2.4. Sistemas Estructurales de la FADU–UNL (cátedra Bruschini)

La cátedra Bruschini de Sistemas Estructurales I de la FADU–UNL, hace uso de una diversidad de recursos didácticos que tienen como objetivo principal articular los contenidos teóricos con experiencias prácticas significativas, y facilitar así una comprensión integral del problema estructural en la arquitectura.

Entre los recursos más utilizados en clases teóricas se encuentra la presentación en PowerPoint, herramienta que el equipo docente emplea para organizar el contenido, ilustrar conceptos estructurales complejos y apoyar la explicación oral con imágenes. Según expresa Bruschini, «[…]las presentaciones de clases donde aparecen esos detalles, arañas, instalaciones o encofrados en estructura, las imágenes que uno puede rescatar y tomar son muy ricas […]», destacando el valor pedagógico del soporte visual en la comprensión de situaciones constructivas reales. El mismo docente menciona también que algunos años, la cátedra incorporó experiencias en laboratorios, aunque de forma esporádica «[…]algunos años hicimos, salteado y esporádico, laboratorio en la escuela industrial, o ver videos de simulación de roturas por tracción o de piezas sometidas a

[52] Entrevista de la autora a la Esp. Arq. Roxana Dreher, 12/05/25, en Anexo A-1.4

[53] Entrevista de la autora al Arq. Alberto Maidana, 16/12/24, en Anexo A-1.3

flexión […]».[54]Estas experiencias, aunque limitadas por infraestructura, aportan a la comprensión del comportamiento físico de los materiales bajo solicitaciones estructurales.

Otro recurso implementado es la elaboración de maquetas analógicas como parte de los TP. Dichas maquetas correspondían a detalles de encuentros de un determinado sector, reconociendo en este tipo de representación un potencial pedagógico para reforzar los vínculos entre forma, materialidad y función estructural. Como explica Puig «[…] lo que les pedimos además del proyecto es una maqueta analógica estructural y es grupal. Eso ayuda a visualizar los elementos para que podamos asignarle los sectores a calcular».[55]

También se recurre a materiales simples y de uso cotidiano como apoyo para explicar conceptos complejos. Puig relata que el equipo docente apela a la ejemplificación con objetos comunes: «César […] cuando te tenía que hablar de momento flector, te hablaba de la bisagra de la puerta […]otros docentes utilizan pedazos de plástico para mostrar flexión […], yo utilizo empujar a los alumnos para entender la sumatoria de fuerzas».[56] Este tipo de abordaje busca facilitar la comprensión de fenómenos físicos a través de la vivencia corporal o el contacto con objetos manipulables.

Respecto a los recursos digitales, el aula virtual se utiliza activamente como soporte pedagógico, especialmente desde la experiencia de enseñanza durante la pandemia. «[…El aula virtual se utilizó y venía utilizándose antes también. Para mí fue un aprendizaje brutal al principio, pero lo sigo utilizando […]»[57], reflexiona el titular, valorando su utilidad tanto para compartir materiales como para gestionar la comunicación docente-estudiante.

Las entregas de TP se realizan mayoritariamente a través del aula virtual, aunque Bruschini manifiesta una fuerte preferencia por el papel para ciertas instancias de corrección: «[…] yo, si me preguntás a mí, no cambio eso […]»[58], en alusión a la

[54] Entrevista de la autora al Ms. Arq. Cesar Bruschini, 16/12/24, en Anexo A-1.5

[55] Entrevista de la autora al Mg. Arq. Sebastián Puig, 09/06/25, en Anexo A-1.6

[56] Ídem.

[57] Entrevista de la autora al Ms. Arq. Cesar Bruschini, 16/12/24, en Anexo A-1.5

[58] Ídem.

corrección analógica que, según él, permite otro tipo de intervención y diálogo sobre el dibujo.

Si bien se reconoce el valor de las herramientas tecnológicas actuales, como software de dibujo o plataformas digitales, el enfoque pedagógico de la cátedra sostiene que la experiencia concreta sigue siendo fundamental.

En síntesis, la cátedra despliega un enfoque mixto en el uso de materiales didácticos, combinando recursos digitales y analógicos, imágenes proyectadas, maquetas, visitas a obras y ejercicios de relevamiento. Esta diversidad busca no solo facilitar la comprensión conceptual, sino también acercar al estudiantado a las condiciones reales del ejercicio profesional.

6.2.5. Instalaciones de la FAUD- UNC (cátedra Maristany)

La asignatura Instalaciones de la FAUD–UNC, cátedra Maristany, combina recursos presenciales y virtuales en un esquema pensado para mejorar la organización y la interacción entre docentes y estudiantes.

El aula virtual institucional de Moodle funciona como un espacio común para todo el curso, centralizando la programación, los videos, la bibliografía y otros materiales de referencia. Paralelamente, cada comisión dispone de un Google Classroom propio, que se utiliza para la comunicación cotidiana, la entrega de TP y el seguimiento más directo en el taller. Esta estructura dual, según Maristany, optimiza la dinámica del cursado: «[...] en Moodle tenemos todo lo general, y en Classroom lo específico de cada comisión, y eso mejora la dinámica y la interacción».[59] Esta modalidad híbrida refleja los principios del aprendizaje combinado, donde la integración estratégica de plataformas digitales potencia tanto la gestión del conocimiento como la personalización del proceso educativo.

En el desarrollo de los contenidos vinculados a instalaciones eléctricas, la cátedra incorpora actividades prácticas que buscan acercar al estudiantado a los elementos concretos del oficio. Para ello, se emplean tableros de prueba facilitados por la Escuela de Oficios de la universidad, lo que permite realizar workshop*s* de montaje y conexión

[59] Entrevista de la autora al Arq. Arturo Maristany, 12/08/25, en Anexo A-1.7

que complementan la teoría: «[...] pedimos los tableros de prueba a la escuela de oficios [...] y hacemos algo de actividad práctica en ese sentido».[60]

Además, el equipo docente gestiona recursos adicionales a través de convenios con empresas o proyectos de investigación, posibilitando el acceso a materiales, equipamiento y casos reales que enriquecen la formación. Esta articulación entre teoría y práctica materializa los postulados del constructivismo, donde el aprendizaje significativo emerge de la experiencia directa con los objetos de estudio.

El docente también menciona que, en otra cátedra de Instalaciones, y a los fines de la enseñanza de las instalaciones sanitarias y provisión de gas, se recurre a la utilización de paneles móviles donde se visualizan algunos de los componentes de las instalaciones, favoreciendo la comprensión de los estudiantes a partir de la observación.

Paneles móviles con instalaciones sanitarias y de gas en la FAUD–UNC. Fuente: Proporcionada por el Esp. Arq. Bellot.

En cuanto a los recursos didácticos tradicionales y digitales básicos, el abanico combina herramientas analógicas con medios tecnológicos. Se utilizan la pizarra y la tiza para el desarrollo de esquemas en clase, presentaciones en PowerPoint que integran texto,

[60] Entrevista de la autora al Arq. Arturo Maristany, 12/08/25, en Anexo A-1.7

imágenes y diagramas, así como proyecciones de casos reales para el análisis colectivo. También se recurre a planillas de cálculo que permiten resolver dimensionamientos y verificar resultados de manera inmediata.

En el ámbito del software especializado, la cátedra incorpora programas específicos de simulación solar y análisis bioclimático que facilitan el abordaje de contenidos vinculados a la eficiencia energética y el estudio de asoleamiento. Estas herramientas permiten visualizar comportamientos térmicos y lumínicos que complementan los cálculos teóricos con representaciones gráficas comprensibles.

La modalidad de entrega de trabajos prácticos es digital, con correcciones que pueden realizarse en el aula mediante proyección o directamente sobre computadoras o tablets digitales, lo que posibilita trabajar en simultáneo sobre el archivo del estudiante y discutir modificaciones en tiempo real.

En lo que respecta a la incorporación de tecnologías emergentes, la inteligencia artificial aún no se ha integrado al desarrollo de la materia. Sin embargo, Maristany reconoce su potencial y plantea la necesidad de un enfoque crítico: «[...] creo que es una herramienta potente, pero el desafío es que el estudiante no dependa de lo que la IA le dé, sino que sepa analizar y decidir».[61] Esta posición refleja una postura precautoria pero abierta, que busca resguardar el desarrollo de competencias propias del diseño y la ingeniería de instalaciones.

La cátedra Maristany evidencia un enfoque pedagógico que equilibra recursos analógicos y digitales, fomentando la articulación entre teoría y práctica. El uso combinado de Moodle y Google Classroom, la incorporación de instancias prácticas con tableros de prueba y la aplicación de software especializado conforman un esquema que facilita la comprensión de temas complejos. Esta integración tecnológica responde a los requerimientos del aprendizaje híbrido, donde la diversidad de recursos y modalidades atiende a diferentes estilos de aprendizaje y necesidades formativas. Aunque la inteligencia artificial aún no forma parte de las estrategias de enseñanza, la disposición a su futura incorporación revela un compromiso por mantener actualizadas las prácticas docentes en un contexto educativo y profesional en constante transformación.

[61] Entrevista de la autora al Arq. Arturo Maristany, 12/08/25, en Anexo A-1.7

6.3. Percepciones de los alumnos de FADU–UNL sobre los materiales para la enseñanza utilizados por las cátedras en la carrera

Tal como se definió en el capítulo 3, dentro de la etapa propedéutica, se llevó a cabo una encuesta dirigida a los alumnos de Instalaciones I, asignatura correspondiente a la cátedra Bellot que cursaron el 1° cuatrimestre del año 2025. Esta iniciativa buscó comparar las percepciones de los estudiantes con las declaraciones de los docentes sobre los materiales para la enseñanza empleados en la carrera de arquitectura. Para la recolección de datos, se utilizó un formulario digital desarrollado en Google Forms[62], el cual fue difundido a través del aula virtual de la materia.

La encuesta estuvo compuesta por una serie de preguntas orientadas a relevar el uso de distintos recursos didácticos —tanto digitales como analógicos— en el desarrollo de clases teóricas y prácticas, la participación en visitas a obra como parte del proceso formativo, y la incorporación de herramientas tecnológicas como apoyo al aprendizaje. Además, se buscó identificar en qué asignaturas se empleaban dichos recursos, así como conocer el nivel de autonomía del estudiantado al momento de buscar refuerzos para la comprensión de los contenidos.

De los 211 estudiantes matriculados[63], se recibieron 111 respuestas, lo que equivale a una participación del 52,6 % respecto del total de inscriptos. No obstante, debe considerarse que 64 alumnos abandonaron el cursado, por lo que el número real de estudiantes que asistieron a la asignatura fue de 147. En función de ello, la participación efectiva en la encuesta, considerando únicamente a quienes cursaron, asciende al 75,5 %. Esta proporción permitió disponer de una base sólida y representativa para el análisis de los resultados obtenidos.

Se presenta el siguiente gráfico elaborado a partir de formulario Google Forms en donde se visualiza participación de alumnos en la encuesta.[64]

[62] Encuestas realizadas en plataforma Google Forms. Anexo A-1.8

[63] Reporte SIU GUARANI/FADU-UNL. Anexo A-4.1

[64] Todos los gráficos que surgen de las encuestas a alumnos son realizados por la autora a partir de los datos obtenidos en formulario Google Forms.

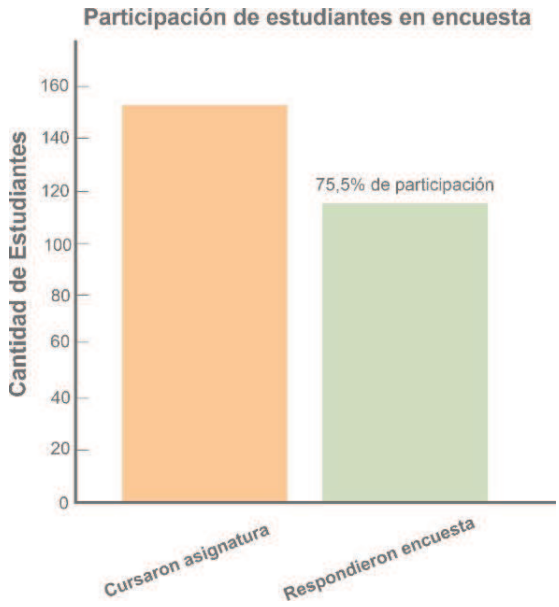


Gráfico participación de estudiantes en encuesta.

Del análisis se desprende que, en relación con los recursos didácticos utilizados en las clases teóricas y/o prácticas, predomina el uso de presentaciones en PowerPoint, señaladas por el 89,2% de los encuestados. En segundo lugar, con un 62,2%, los estudiantes indicaron la utilización de materiales y/o componentes propios de la obra de arquitectura como otro recurso habitual.

En cuanto a recursos digitales y analógicos, el 37,8% de los alumnos mencionó la utilización de maquetas virtuales, mientras que un 22,5% identificó el uso de maquetas analógicas como parte del desarrollo de las clases. Por otro lado, la realización de ensayos con instrumental específico fue mencionada por un porcentaje significativamente menor, alcanzando solo el 5,4%. Todos estos resultados verifican lo expresado por los docentes de las asignaturas de FADU–UNL analizadas.

Frente a la posibilidad de agregar comentarios sobre otros recursos empleados, los estudiantes destacaron el uso de material propio de la cátedra, como bibliografía específica, libros y la práctica del croquizado. Además, un estudiante mencionó específicamente la utilización de la plataforma Canvas como parte del entorno didáctico en algunas clases. Con el fin de clarificar lo mencionado, se incorpora el siguiente gráfico:

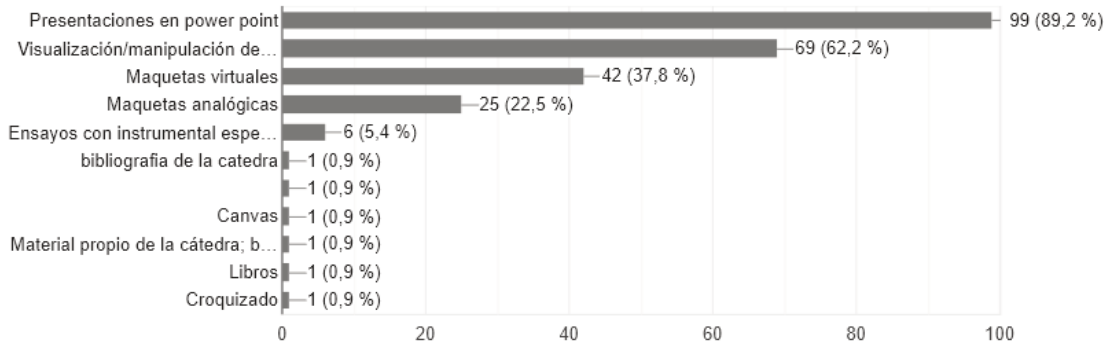


Gráfico recursos didácticos identificados por estudiantes.

En cuanto a las asignaturas en las que los estudiantes identifican la implementación de los recursos didácticos mencionados, el 41,4% señala el Taller Introductorio, el 45% menciona Introducción a la Tecnología, el 50,5% indica Sistemas Estructurales y el 57,7% hace referencia a la asignatura Construcciones.

Además, frente a la posibilidad de incluir otras materias no listadas, algunos estudiantes mencionaron que en los talleres de Arquitectura también se emplean algunos de estos recursos, aunque de manera más puntual. Al estar cursando Instalaciones I, dicha asignatura no es nombrada por los estudiantes, a excepción de un alumno que la menciona.

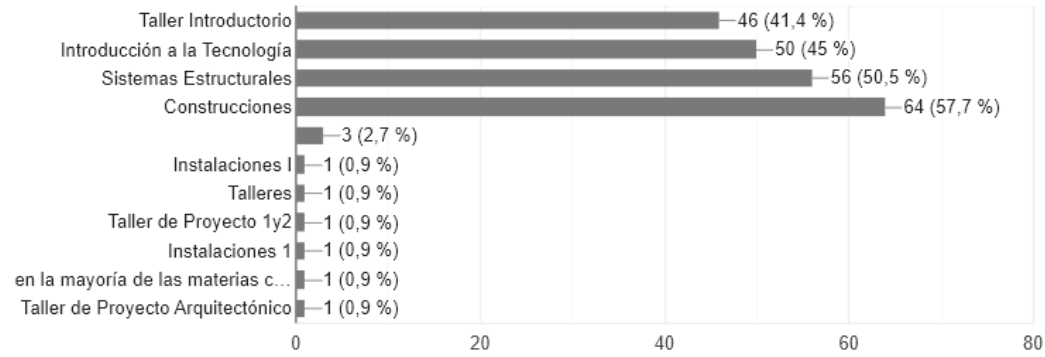


Gráfico asignaturas donde los estudiantes identifican los recursos didácticos mencionados.

Otra de las categorías abordadas en esta tesis se vincula con las visitas a obras realizadas por los estudiantes a lo largo de su formación académica. Con el fin de conocer esta

experiencia, se consultó si habían participado de alguna visita a obra durante la carrera, a lo que el 90,1% de los encuestados respondió de manera afirmativa.

Asimismo, se indagó si estas visitas contribuyeron a una mejor comprensión de los temas abordados en las asignaturas o de la obra y sus componentes. En este sentido, el 93,7% de los estudiantes que asistieron a visitas manifestó que dicha experiencia favoreció significativamente su comprensión.

Entre quienes indicaron haber asistido a visitas, el 46% señaló que estas se realizaron en el marco de actividades organizadas por la facultad, el 26% manifestó haberlas realizado por iniciativa personal, mientras que el 30% indicó haber participado de ambas modalidades.

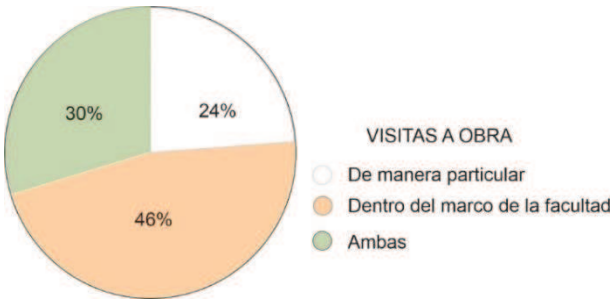


Gráfico visitas a obra realizadas por los estudiantes.

A quienes indicaron haber realizado visitas a obra en el marco de la facultad, se les consultó quién fue el responsable de su organización. De las respuestas obtenidas, el 73,2% señaló que la actividad fue organizada por una cátedra, mientras que el 29,3% indicó que la visita fue gestionada por el centro de estudiantes de la facultad.

Otra de las categorías analizadas a partir de la encuesta a estudiantes se refiere al uso de herramientas tecnológicas como apoyo para la comprensión de contenidos durante el desarrollo de las instancias prácticas. En este sentido, el 97,3% de los encuestados manifestó que recurre a este tipo de recursos cuando encuentra dificultades en la comprensión de los temas.

En cuanto a las herramientas utilizadas, el 90,9% indicó que recurre a internet en general como principal fuente de consulta, mientras que el 60,9% señaló que utiliza IA como

apoyo. Ante la posibilidad de mencionar otros recursos, una minoría hizo referencia a la consulta de sitios vinculados a agrupaciones estudiantiles, y algunos destacaron que las herramientas de inteligencia artificial presentan los temas de distintas maneras, incluyendo ejemplos, lo que favorece una mejor comprensión.

Entre quienes manifestaron utilizar herramientas de inteligencia artificial, el 83,5% indicó que recurre a Chat GPT, seguido por un 22,4% que mencionó el uso de Gemini. Otras herramientas mencionadas fueron Copilot, utilizada por el 16,5%, y DeepSeek, con un 7,1% de las respuestas.

Por último, una minoría de estudiantes manifestó haber recurrido a clases particulares para reforzar su comprensión, dato que sugiere cierta brecha entre los recursos ofrecidos institucionalmente y las necesidades individuales de algunos estudiantes.

En conjunto, los resultados permiten trazar un panorama representativo de la experiencia estudiantil en relación con la enseñanza de contenidos tecnológicos en la carrera de Arquitectura, revelando tanto la centralidad de ciertos recursos como la incorporación de nuevas herramientas digitales, como la inteligencia artificial, para acompañar los procesos de aprendizaje.

Capítulo 7. Análisis integrado del trabajo de campo

Este capítulo presenta el análisis unificado del trabajo de campo realizado para todas las unidades de estudio en el marco de esta investigación. Dicho análisis se estructuró a partir de las categorías establecidas en el capítulo de Metodología, específicamente en la etapa propedéutica del estudio.

Las cuatro categorías definidas para esta etapa fueron: momentos y estrategias didácticas - relación teoría/praxis - materiales para la enseñanza y competencias digitales/innovación. Para facilitar la sistematización del análisis, estas categorías fueron agrupadas en pares según sus afinidades temáticas y pedagógicas.

Además de caracterizar cada dimensión, se realizaron comparaciones entre las distintas unidades de análisis abordadas, lo que permitió identificar similitudes, contrastes y tendencias en las prácticas pedagógicas relevadas. Asimismo, se detectaron cuestiones relevantes susceptibles de ser optimizadas, vinculadas tanto a la articulación entre teoría y práctica como al uso de recursos didácticos y estrategias pedagógicas, lo cual abre nuevas posibilidades para potenciar la enseñanza de las asignaturas técnicas de la carrera de arquitectura.

7.1. Momentos y estrategias didácticas. Relación teoría/praxis

En primer lugar, se abordaron las categorías momentos y estrategias didácticas y relación teoría/praxis, con el objetivo de analizar las formas de organización, planificación y las estrategias implementadas por los equipos docentes; y también cómo se articulan los contenidos teóricos con las instancias prácticas en las asignaturas estudiadas.

En todos los casos, el desarrollo del cursado se estructura a partir de clases teóricas iniciales, donde se abordan los contenidos fundamentales, seguidas por actividades prácticas orientadas a su aplicación y consolidación.

Asimismo, se incorporan las visitas a obra, entendidas como instancias formativas claves que posibilitan la vinculación con el contexto real de la profesión y la observación directa

de los procesos constructivos. Estas tres dimensiones —clases teóricas, actividades prácticas y visitas a obra— constituyen el eje del análisis que se presenta a continuación, a partir de la comparación entre las distintas cátedras relevadas.

Clases teóricas

Las clases teóricas constituyen el punto de partida en todas las asignaturas analizadas, aunque varían en su modalidad, recursos y grado de interacción.

- Instalaciones (cátedra Bellot, FADU–UNL): las clases se desarrollan de modo presencial o virtual y se apoyan en imágenes, materiales reales y recursos audiovisuales. El enfoque privilegia la exposición del docente y la demostración con ejemplos concretos, lo que favorece la comprensión inicial de los sistemas edilicios.
- Instalaciones (cátedra Rodríguez, FADU–UNL): combina exposiciones presenciales con el uso de recursos virtuales y audiovisuales, estructurando los contenidos teóricos en módulos secuenciados y vinculados al desarrollo del TPI.
- Construcciones (cátedra Maidana, FADU–UNL): las clases teóricas incorporan documentación técnica, fotografías de obra y presentaciones que vinculan el concepto con la realidad constructiva. Además, se destacan las instancias de diálogo entre docentes y estudiantes, orientadas a conectar los temas con el ejercicio profesional.
- Sistemas Estructurales (cátedra Bruschini, FADU–UNL): los contenidos teóricos son presentados por el titular y docentes especializados, quienes abordan tanto los principios estructurales como ejemplos aplicados, con apoyo de modelos físicos y gráficos.
- Instalaciones (cátedra Maristany, FAUD–UNC): las clases teóricas presenciales se complementan con materiales audiovisuales grabados y guías de contenido que explican procedimientos y normativas, promoviendo una modalidad mixta que amplía el acceso a los materiales.

En conjunto, las clases teóricas evidencian una tendencia general hacia la integración de recursos digitales y gráficos, aunque con diferencias en la sistematización y el grado de interacción docente–alumno.

Actividades prácticas

Las actividades prácticas, en todas las cátedras, constituyen el núcleo de aplicación de los conocimientos teóricos y un espacio central de experimentación pedagógica.

- Instalaciones (cátedra Bellot, FADU–UNL): las prácticas se desarrollan en comisiones, con correcciones grupales e individuales y seguimiento personalizado. El TPI en etapas permite integrar progresivamente los contenidos teóricos y aplicar las consignas a casos concretos, con apoyo de fichas de evaluación que orientan el proceso de aprendizaje.
- Instalaciones (cátedra Rodríguez, FADU–UNL): propone un esquema de actividades prácticas breves, actividades de resolución de casos y un TPI grupal, organizadas dentro de un sistema de créditos que estimula la continuidad del aprendizaje y la aplicación constante de la teoría. Además, se fomenta el trabajo colaborativo y la reflexión sobre decisiones técnicas en el marco del proyecto arquitectónico.
- Construcciones (cátedra Maidana, FADU–UNL): las prácticas se materializan en trabajos grupales e individuales que incluyen análisis de detalles constructivos, desarrollo de documentación técnica y ejercicios aplicados. Estas instancias se complementan con charlas técnicas y jornadas académicas, que amplían el vínculo con el medio profesional.
- Sistemas Estructurales (cátedra Bruschini, FADU–UNL): la propuesta práctica se estructura en tres etapas de un ejercicio integrador —análisis, propuesta proyectual y verificación estructural—, complementadas por maquetas analógicas, enchinchadas y encierros de taller. Estas dinámicas promueven la comprensión empírica del comportamiento estructural y fortalecen el trabajo interdisciplinar.
- Instalaciones (cátedra Maristany, FAUD–UNC): las actividades se desarrollan a partir de guías temáticas y videos de instrucción, con resolución en taller y tutorías docentes. El TPI grupal, basado en casos reales relacionados con la eficiencia energética, favorece la aplicación situada del conocimiento y la vinculación con problemas del contexto.

En términos generales, las prácticas revelan un fuerte componente aplicado y colaborativo, aunque con distintos niveles de formalización y articulación con las etapas teóricas.

Visitas a obra en construcción

Las visitas a obra representan un espacio formativo de gran valor para integrar teoría y praxis, al permitir el contacto directo con la materialidad y los procesos constructivos. No obstante, su implementación presenta una marcada heterogeneidad entre las cátedras.

- Instalaciones (cátedra Bellot, FADU–UNL): las visitas no se encuentran sistematizadas ni incorporadas formalmente al plan de cursado; se realizan de manera ocasional y con carácter no obligatorio.
- Instalaciones (cátedra Rodríguez, FADU–UNL): la visita a obra se integra dentro del sistema de créditos y se planifica como actividad curricular, permitiendo observar instalaciones en funcionamiento y vincularlas con los temas abordados en clase.
- Construcciones (cátedra Maidana, FADU–UNL): incluye visitas a obra de forma regular, articuladas con los contenidos constructivos del curso y complementadas con charlas técnicas de profesionales invitados, lo que refuerza la vinculación con el ámbito productivo.
- Sistemas Estructurales (cátedra Bruschini, FADU–UNL): las visitas se programan en relación con los casos analizados en clase, favoreciendo la observación directa de sistemas estructurales y procesos de montaje.
- Instalaciones (cátedra Maristany, FAUD–UNC): las visitas, aunque no siempre periódicas, se orientan específicamente a instalaciones termomecánicas y buscan consolidar la comprensión de los sistemas a partir de ejemplos reales.

El análisis revela que esta actividad se implementa de manera irregular y con planificación limitada, producto de diversos factores que condicionan su realización. Entre las principales causas se destacan la masividad del estudiantado, que dificulta la coordinación logística de grupos numerosos; la disponibilidad de obras acordes con los contenidos y el grado de avance constructivo requerido; la necesidad de gestionar espacios, permisos y medidas de seguridad y las restricciones de calendario académico,

que muchas veces impiden reprogramar las salidas cuando surgen imprevistos. A ello se suman condiciones climáticas adversas, que en algunos casos obligan a suspender reiteradamente la actividad sin posibilidad de reprogramación.

En algunos casos, las visitas ocurren de forma asincrónica respecto al desarrollo curricular, sin una correlación directa con los temas abordados en clase, lo que restringe su potencial como recurso pedagógico integrador y puede contribuir a las debilidades detectadas en la producción estudiantil.

Aunque los estudiantes valoran positivamente las experiencias de acercamiento al campo profesional con las visitas a obra, esta apreciación no puede traducirse automáticamente en la suficiencia de las actividades realizadas en estas cátedras. Si bien la encuesta muestra que la mayoría ha participado en visitas a obra a lo largo de la carrera (90,1%) y que casi la totalidad considera que dichas experiencias mejoran su comprensión (93,7%), este dato no permite inferir la existencia sostenida de estas experiencias en las asignaturas aquí analizadas. Para ello sería necesario considerar otras variables específicas, como la cantidad y la presencialidad de las visitas efectivamente realizadas en estas cátedras. De este modo, el diagnóstico evidencia, pese al reconocimiento estudiantil, la ausencia de definición de una política sistemática y homogénea que garantice la articulación pedagógica de estas experiencias.

A pesar de esta valoración positiva por parte del estudiantado, la frecuencia irregular y el carácter no obligatorio de la mayoría de estas actividades resultan insuficientes para garantizar una integración plena entre teoría y praxis en la formación tecnológica. La desarticulación temporal y temática observada en algunos casos, sugiere la necesidad de replantear estas experiencias como componentes estructurales del proceso de enseñanza–aprendizaje, más que como actividades complementarias ocasionales.

Como parte del presente análisis integrado del trabajo de campo referido a los momentos y estrategias didácticas y a la relación teoría/praxis, se incorpora una matriz FODA a fin de sintetizar de manera comparativa las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas detectadas en las prácticas de la enseñanza de las cátedras analizadas.

	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
INSTALACIONES FADU–UNL (Cátedra Bellot)	Estructura didáctica organizada por etapas	Potencial para formalizar instancias de obra vinculadas a los temas de cursado.	Dificultades en la transferencia de los contenidos teóricos a la práctica y en el uso de medios gráficos e informáticos.	Riesgo de mantener aprendizajes abstractos y desvinculados del hacer profesional.
	Seguimiento personalizado mediante fichas de evaluación.	Integrar recursos virtuales y audiovisuales en una secuencia práctica más sostenida.	Escasa articulación con saberes de otras asignaturas.	
			Ausencia de visitas a obra planificadas.	
INSTALACIONES FADU–UNL (Cátedra Rodriguez)	Articulación entre teoría y práctica mediante sistema de créditos.	Potencial para fortalecer la integración con Taller de Proyecto.	Persisten dificultades para integrar las exigencias técnicas en el proceso proyectual	Dependencia de la coordinación entre cátedras proyectuales para sostener la integración.
	Inclusión de visita a obra como parte del cronograma.			
CONSTRUCCIONES FADU–UNL (Cátedra Maidana)	Uso de fotografías y documentación técnica.	Consolidar criterios comunes con otras asignaturas tecnológicas.	Escasa apropiación del lenguaje técnico.	Reducción de carga horaria o recursos destinados a actividades de campo.
	Inclusión sistemática de visitas a obra y charlas técnicas.		Dificultades gráficas en la elaboración de detalles constructivos.	
			Débil articulación con los talleres de proyecto.	
SISTEMAS ESTRUCTURALES FADU–UNL (Cátedra Bruschini)	Propuesta didáctica por etapas (análisis, proyecto, verificación).	Potencial de articulación interdisciplinar con Construcciones e Instalaciones.	Falta de consolidación conceptual inicial y dificultades en la verificación técnica individual por débil articulación entre teoría y cálculo.	Dificultades de seguimiento individual en grupos numerosos.
	Incorporación de maquetas y visitas a obra.			
INSTALACIONES FAUD-UNC (Cátedra Maristany)	Integración de recursos audiovisuales y guías temáticas.	Sistematizar visitas a obra termomecánicas para fortalecer la praxis.	Dificultades para vincular los contenidos teóricos con las prácticas proyectuales.	Dependencia de recursos externos para sostener la continuidad de las prácticas.
	Casos reales orientados a eficiencia energética.		Limitado uso sistemático de recursos gráficos e informáticos en algunos grupos.	

Matriz FODA. Cátedras analizadas.

El análisis de las cinco cátedras revela que, aunque las estrategias didácticas y la articulación entre teoría y práctica varían, existe una base común en la organización pedagógica de las asignaturas: clases teóricas iniciales complementadas con instancias prácticas e intentos de vinculación con la realidad constructiva.

Las fortalezas más recurrentes se vinculan con la diversidad de estrategias didácticas y la incorporación gradual de recursos audiovisuales, digitales y reales, que enriquecen la comprensión de los contenidos. Las oportunidades identificadas apuntan a profundizar la

articulación entre teoría y práctica, institucionalizando las visitas a obra y fortaleciendo los vínculos con los talleres proyectuales.

Por su parte, las debilidades se concentran en la fragmentación de saberes entre áreas, las dificultades gráficas y de interpretación técnica y la limitada sistematización de las experiencias en obra; mientras que las amenazas refieren a restricciones estructurales (infraestructura, tiempos, recursos humanos) que condicionan la implementación sostenida de estrategias innovadoras.

En conjunto, la matriz FODA permite visualizar tanto los logros consolidados como los aspectos susceptibles de mejora. Fortalecer estas instancias prácticas, junto con una mayor articulación entre saberes tecnológicos y proyectuales, representa un camino necesario para superar los obstáculos identificados. Asimismo, la diversidad de enfoques entre cátedras ofrece una oportunidad valiosa para construir criterios comunes y enriquecer colectivamente la enseñanza de las asignaturas del Área de Tecnología de la FADU–UNL.

7.2. Materiales para la enseñanza y competencias digitales e innovación

En este apartado se abordan las categorías materiales para la enseñanza y competencias digitales e innovación, con el objetivo de analizar los recursos didácticos utilizados en cada unidad de análisis, su correspondencia con los objetivos formativos y el grado de incorporación de herramientas digitales o propuestas pedagógicas innovadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El análisis se construyó a partir de las percepciones de docentes y estudiantes, lo que permitió identificar tanto las decisiones pedagógicas de los equipos docentes como la experiencia concreta del estudiantado.

Del análisis comparativo de las asignaturas Instalaciones (cátedra Bellot), Instalaciones (cátedra Rodríguez), Construcciones (cátedra Maidana), Sistemas Estructurales (cátedra Bruschini), todas ellas de FADU–UNL, e Instalaciones (cátedra Maristany) de FAUD–UNC, puede observarse un uso compartido de diversos materiales didácticos que combinan recursos tradicionales y tecnológicos.

Entre los materiales comunes a las asignaturas se destacan:

- Presentaciones digitales (PowerPoint): ampliamente utilizadas como soporte visual para las clases teóricas, permitiendo la exposición estructurada de contenidos, esquemas y ejemplos visuales en todas las cátedras.
- Uso del aula virtual: en las cinco asignaturas se emplea como plataforma activa, tanto para compartir cronogramas, guías, bibliografía y TP, como para canalizar entregas y realizar actividades virtuales. En el caso de Maristany, esta gestión se articula con un doble sistema (Moodle institucional + Google Classroom por comisión) que centraliza lo general y organiza lo específico.
- Pizarrón: continúa siendo un recurso vigente en las clases presenciales, especialmente valorado por su capacidad para acompañar explicaciones en tiempo real y fomentar la participación estudiantil.
- Materiales reales del ámbito constructivo: tales como caños, artefactos, ladrillos, herramientas o componentes de obra, son utilizados en Instalaciones (Bellot, Rodríguez y Maristany) y Construcciones de forma sistemática.
- Maquetas analógicas: empleadas en Construcciones y Sistemas Estructurales como medio para representar detalles constructivos o sistemas estructurales, permitiendo una comprensión tangible de las relaciones forma–materialidad–función.

Por otro lado, cada asignatura incorpora recursos específicos según sus contenidos:

- En Instalaciones (cátedra Bellot), se hace un uso destacado de elementos que forman parte de las instalaciones como cañería, artefactos, etcétera.
- En Instalaciones (cátedra Rodríguez), se hace un uso destacado de softwares especializados como Dialux para luminotecnia o planillas de cálculo en Excel. También se ha comenzado a explorar el uso de IA.
- En Instalaciones (cátedra Maristany), combinación de recursos presenciales y virtuales bajo un esquema híbrido. Moodle centraliza la información general y Google Classroom organiza el seguimiento de cada comisión. Uso de tableros de prueba facilitados por la Escuela de Oficios para *workshops* de montaje y conexión eléctrica.

- Construcciones se caracteriza por un fuerte componente práctico en taller, incluyendo experiencias directas con materiales, el armado de muros a escala, el uso de herramientas de medición (plomadas, niveles).
- En Sistemas Estructurales, se han implementado de forma esporádica laboratorios y videos de ensayos estructurales, y se da importancia al uso de maquetas analógicas de encuentros estructurales.

A modo de una mejor comprensión, se incorpora el siguiente cuadro:

RECURSOS DIDÁCTICOS	Instalaciones (Bellot)	Instalaciones (Rodríguez)	Construcciones (Maidana)	Sistemas Estructurales (Bruschini)	Instalaciones (Maristany)
Presentaciones digitales (PowerPoint)					
Aula virtual / Moodle					
Pizarrón					
Materiales reales (caños, ladrillos, etc.)					
Maquetas analógicas					
Softwares especializados (Dialux, Excel)					
Inteligencia Artificial (incipiente)					
Taller práctico / armado a escala					
Laboratorios / ensayos					

Uso sistemático Uso ocasional/exploración No utilizado

Esquema de materiales para la enseñanza implementados en las cátedras analizadas.

Todas las cátedras combinan materiales tradicionales y tecnológicos, adaptándolos a sus objetivos y contenidos específicos; si bien existe una base común —presentaciones digitales, aula virtual, pizarrón y materiales reales—, cada equipo docente incorpora recursos particulares que responden a la naturaleza de su asignatura. Esta diversidad, sumada a la integración progresiva de herramientas digitales, potencia las posibilidades de aprendizaje y refleja un enfoque pedagógico flexible, orientado a vincular teoría y práctica de manera significativa.

En paralelo, el estudio de los materiales para la enseñanza muestra una base común de recursos —presentaciones digitales, plataformas virtuales, pizarrón, materiales reales y maquetas— que cada cátedra adapta a sus particularidades. La incorporación de competencias digitales e innovación pedagógica se da de manera desigual: mientras algunas propuestas, integran de forma estratégica entornos virtuales, recursos de práctica real y convenios externos, otras avanzan en el uso de software especializado o exploran

incipientemente la inteligencia artificial. No obstante, en todas las experiencias analizadas se mantiene el valor de los recursos analógicos como mediadores de aprendizaje.

El conjunto de evidencias confirma que las oportunidades de mejora se concentran en tres ejes:

1. Aprovechar plenamente el potencial pedagógico de las TIC y de los materiales para la enseñanza, no solo como soporte técnico sino como parte de estrategias activas, colaborativas y contextualizadas.

2. Reforzar el valor de la observación directa mediante visitas a obra y experiencias de campo que permitan al estudiante integrar escalas, materiales y procesos en el razonamiento proyectual.

3. Vincular de manera más consistente las resoluciones constructivas, las instalaciones y las estructuras al proyecto arquitectónico, fomentando una visión integral de la disciplina.

Finalmente, se plantea como desafío permanente revisar y reformular las estrategias de enseñanza para acompañar los avances tecnológicos y responder a los nuevos contextos de formación.

Capítulo 8. Diseño e Implementación de un nuevo material para la enseñanza de las instalaciones

Como propuesta central de esta tesis, y en respuesta al problema identificado en torno a la enseñanza de las asignaturas Instalaciones, la tesista diseñó y aplicó un nuevo material didáctico orientado a mejorar la articulación entre teoría y praxis. Dicho recurso constituye la hipótesis de trabajo puesta a prueba en esta investigación y fue incorporado al cursado durante el primer cuatrimestre de 2025 en la cátedra Bellot. De este modo, mientras la tesis se encontraba en proceso de elaboración, la propuesta se implementó en el ámbito real de enseñanza, permitiendo contrastar empíricamente su pertinencia y eficacia.

Cabe destacar que ya se habían anticipado estas inquietudes en la *Propuesta Académica y planificación para jefes de trabajos prácticos* presentada por la autora en el concurso docente de 2018. En dicho documento se formularon aportes personales que hoy se retoman y constituyen el núcleo de la propuesta de esta investigación. Allí se planteaba el diseño de un «espacio físico y/o virtual» que permitiera visualizar las instalaciones (agua, desagües, gas, electricidad, etc.) en su contexto, complementando lo abordado en las clases teóricas y resolviendo las dificultades detectadas en la práctica docente.

La propuesta consideraba dos alternativas: por un lado, la creación de un aula experiencial o laboratorio —pensada para el mediano y largo plazo— y, por otro, el desarrollo de un espacio virtual —viable en el corto plazo— mediante una maqueta tridimensional accesible desde distintos dispositivos electrónicos. Ambas opciones se concebían como materiales didácticos orientados a fortalecer la enseñanza de las instalaciones.

En el marco de esta tesis, y como respuesta concreta al problema identificado y a la hipótesis formulada, la tesista definió avanzar en el diseño e implementación del material virtual, que constituye la propuesta central de la investigación.

8.1. Diseño y características del nuevo material para la enseñanza

El material didáctico desarrollado se define como un modelo didáctico virtual. Se trata de una maqueta digital que representa dos sectores clave de una obra de arquitectura: un baño y una cocina, seleccionados por su relevancia para la enseñanza de las Instalaciones.

Para su elaboración se utilizó el software SketchUp, herramienta con la que la tesista ya contaba con experiencia previa, lo que permitió realizar el modelado 3D en un plazo breve y con buenos niveles de detalle. La maqueta fue diseñada para ser accesible desde distintos dispositivos (celulares, tablets o computadoras), sin necesidad de instalar software específico, lo que facilitó su incorporación al aula virtual de la asignatura a través de un link de acceso. Su implementación se integró como recurso complementario y disparador de una de las actividades prácticas asincrónicas previstas en el cursado: un ejercicio de relevamiento y análisis.

Visualización de la maqueta virtual desde PC, móvil, tablet..[65]

[65] Imágenes realizadas por la tesista.

Imágenes capturadas por la tesista del software donde se realizó la maqueta virtual.[66]

[66] Imágenes realizadas por la tesista.

8.2. Implementación de la nueva propuesta didáctica

Durante el primer cuatrimestre de 2025, en acuerdo con el docente titular y codirector de esta tesis, la tesista implementó la maqueta virtual como nuevo material didáctico en una de las actividades asincrónicas del cursado de Instalaciones I; al tiempo que se mantuvo la estructura habitual de las clases teóricas y prácticas de la asignatura.

Con el objetivo de asegurar la validez de su aplicación y posibilitar la evaluación de sus resultados, se integró esta actividad —junto con el material diseñado— en el desarrollo del TPI, instancia que la cátedra implementa regularmente como parte de su propuesta pedagógica.

A continuación, se describe la secuencia de las clases correspondiente al cursado de Instalaciones I primer cuatrimestre de 2025 que, según cronograma[67], referían al desarrollo del TPI y el ejercicio de relevamiento y análisis que incorpora al nuevo material para la enseñanza.

Clase N°2: Lanzamiento TPI

La tesista, en su rol de JTP de la asignatura, presentó y explicó a los alumnos la guía del TPI que previamente había sido incorporada al aula virtual, por lo que los alumnos se encontraban en conocimiento de la misma. En la guía se especifica:

- Desarrollo y organización general del TPI, en donde se define su estructura en dos etapas: etapa 1 (Instalaciones sanitarias) – etapa 2 (Instalación eléctrica).
- Modalidad operativa, en donde se establece que se realizara de manera grupal (dos integrantes), con elaboración de TPI fuera y dentro del horario curricular con seguimiento de los docentes.
- Requisitos formales, en donde se especifican cuestiones como formato de presentación, escala de la planimetría, representación, rótulos, etcétera.
- Selección de obras/modelos didácticos, en donde se define para cada comisión (cada una con un JTP a cargo) un proyecto sobre el cual se diseñarán las instalaciones definidas en la guía.

[67] Cronograma cursado Instalaciones I (1° cuatrimestre 2025) Anexo A-4.2

- Evaluación, en donde se definen los criterios a evaluar por los docentes para la aprobación del TPI.
- Bibliografía, en donde se indican los textos o material de apoyo a tener en cuenta para el abordaje de los contenidos.
- Cronograma, en donde se establecen los días de corrección del TPI y fechas de pre–entrega y entrega definitiva. Ficha de seguimiento, la cual debe ir completándose los días de corrección con el registro del docente.

Clase N°4: Trabajo en taller sobre el TPI.

Durante esta clase, los alumnos trabajaron en el taller resolviendo la definición de las instalaciones sanitarias sobre sus proyectos asignados. Cada JTP asistió en consultas realizada por cada grupo de alumnos.

Clase N°5 y N°7: Avance de producción - corrección TPI en comisión con JTP.

En estas clases cada docente corrigió los avances de cada grupo de alumnos. Se completó la ficha de seguimiento anexa en guía de TPI, donde se registraron la asistencia a correcciones y las observaciones sobre lo que subsanar o completar.

N°8: En esta clase se realizaron dos actividades:

Preentrega Etapa 1 TPI (instalación sanitaria)

Cada grupo realizó la entrega de esta etapa, en donde cada JTP realizó correcciones y calificó de manera parcial la resolución de las instalaciones sanitarias sobre los proyectos arquitectónicos de los alumnos.

Lanzamiento actividad asincrónica - ejercicio de relevamiento y análisis [68] (nuevo material para la enseñanza).

La tesista, en su rol de JTP, fue la encargada de presentar y explicar a los estudiantes las características y objetivos de la actividad práctica asincrónica, acompañando la exposición con una presentación en PowerPoint.

[68] Guía Actividad de relevamiento y análisis (1° cuatrimestre 2025) Anexo A-4.4

Se informó al estudiantado que la actividad consistía en identificar, a partir de un nuevo material didáctico, distintos sectores y componentes vinculados a las instalaciones sanitarias. A partir de esa primera aproximación, cada grupo debía gestionar por su cuenta una visita a una obra o, en su defecto, solicitar a un profesional del rubro imágenes de obra relacionadas con los elementos a analizar.

Luego de esta introducción, se proyectó en el aula el nuevo material para la enseñanza: una maqueta virtual desarrollada por la tesista. A través de un código QR y un enlace web integrados en la guía de trabajo, cada estudiante pudo acceder a la maqueta desde su PC, celular o tablet, sin necesidad de instalar ningún software adicional. La maqueta se visualiza mediante la plataforma web de SketchUp, que emplea tecnologías de renderizado en línea para permitir el acceso directo desde el navegador, optimizando así la experiencia de exploración en tiempo real sin requerir visores especializados.

QR de acceso a maqueta virtual.

La maqueta permitía recorrer dos espacios específicos —baño y cocina— en los que se visualizaban con claridad componentes propios de las instalaciones sanitarias (cañerías, artefactos, conexiones, etc.). La posibilidad de explorar el modelo en tres dimensiones brindó una experiencia visual enriquecida, previo al contacto con la obra real.

El objetivo central de la actividad fue que los estudiantes pudieran reconocer en la obra visitada los aspectos observados en el modelo virtual, establecer relaciones con la normativa vigente aplicable a cada instalación, identificar el espacio que ocupa cada sistema, y analizar su vinculación con otros elementos del proyecto (estructura, cerramientos, etc.). Como cierre, debían elaborar un informe grupal que sintetizara lo observado y analizado.

Una aclaración importante realizada durante el lanzamiento fue que, habiendo ya presentado la preentrega correspondiente a la etapa 1 del TPI, esta nueva actividad debía servir para revisar, corregir o ajustar los aspectos vinculados a instalaciones en el TPI antes de su entrega final.

Se indicó además que la actividad debía realizarse en los mismos grupos conformados para el TPI, con un plazo de entrega de 15 días corridos.

De esta manera, quedó formalmente presentada y explicada la actividad a los alumnos.

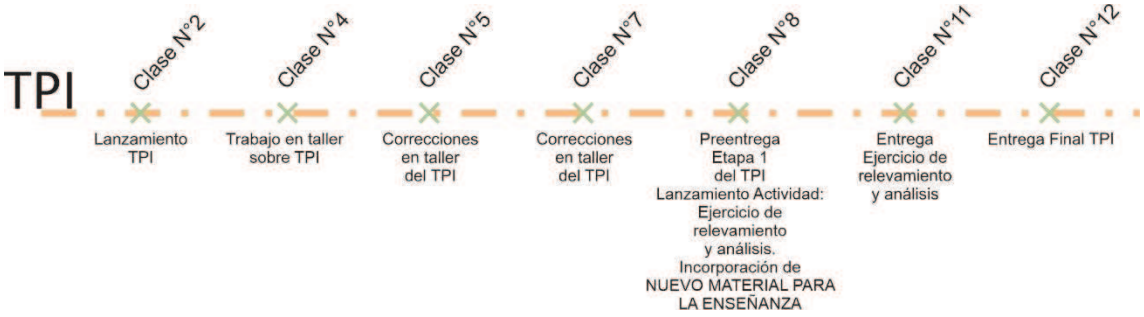
Clase N°11: Entrega actividad asincrónica- ejercicio de relevamiento y análisis.

Esta entrega se realizó de manera virtual a través del aula de la asignatura. Para ello se configuró previamente la tarea definiendo día y rango horario de entrega.

Clase N°12: Entrega final del TPI

Al igual que el ejercicio de relevamiento y análisis, la entrega se realizó de manera virtual a través del aula de la asignatura. Para ello se configuró previamente la tarea definiendo día y rango horario de entrega.

A continuación, se presenta un esquema de la implementación del nuevo material para la enseñanza desarrollado e incorporado dentro de una actividad asincrónica. El diagrama permite visualizar la lógica de continuidad de la propuesta pedagógica: el TPI como eje central del cursado, complementado con el nuevo recurso didáctico que, a través de la actividad asincrónica, persigue enriquecer y retroalimentar la producción de los estudiantes antes de la entrega final.



Esquema implementación del nuevo material para la enseñanza durante el cursado de la asignatura.

8.3. Resultados de la implementación

Como se menciona en el capítulo 3 sobre metodología, se procedió a analizar el impacto del nuevo material didáctico a través de la recolección y análisis de datos empíricos, que permitieran establecer relaciones entre el uso del material y los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se emplearon dos técnicas complementarias:

- Registro sistematizado de trabajos prácticos de alumnos de los años 2024 y 2025, para su posterior comparación.
- Encuestas sobre la implementación del nuevo material didáctico a estudiantes cursantes de la asignatura en 2025.

8.3.1. Definición de muestra de TP

Para el presente estudio se definió una muestra intencional de TP[69] pertenecientes a los alumnos que cursaron la asignatura, con el objetivo de analizar el impacto del material para la enseñanza implementado en la calidad de las producciones estudiantiles. Esta decisión metodológica se enmarca dentro del enfoque cualitativo, en el cual «las muestras suelen ser pequeñas, seleccionadas intencionalmente y por criterios relevantes al fenómeno de estudio, con el objetivo de profundizar en la comprensión de los casos más significativos» (Hernández *et al*, 2014: 384).

La cantidad de alumnos inscriptos para cursar la asignatura Instalaciones I – cátedra Bellot durante el primer cuatrimestre del año 2025 fue de 211.[70] A partir de esta cantidad, y considerando que se indicó a los estudiantes trabajar en grupos de dos integrantes para la realización de las actividades prácticas, se conformaron aproximadamente 105 grupos. Posteriormente, estos se distribuyeron equitativamente entre los ocho JTP de la cátedra, correspondiéndole a cada uno aproximadamente 12 grupos.

Se optó por realizar una selección de tres trabajos por comisión, resultando en un total de 24 trabajos, lo que representa aproximadamente un 26% del total de los trabajos grupales

[69] Modelo de TPI. Selección aleatoria de los grupos analizados (2025) - Anexo A-4.8

[70] Reporte SIU GUARANI/FADU-UNL - Anexo A-4.1

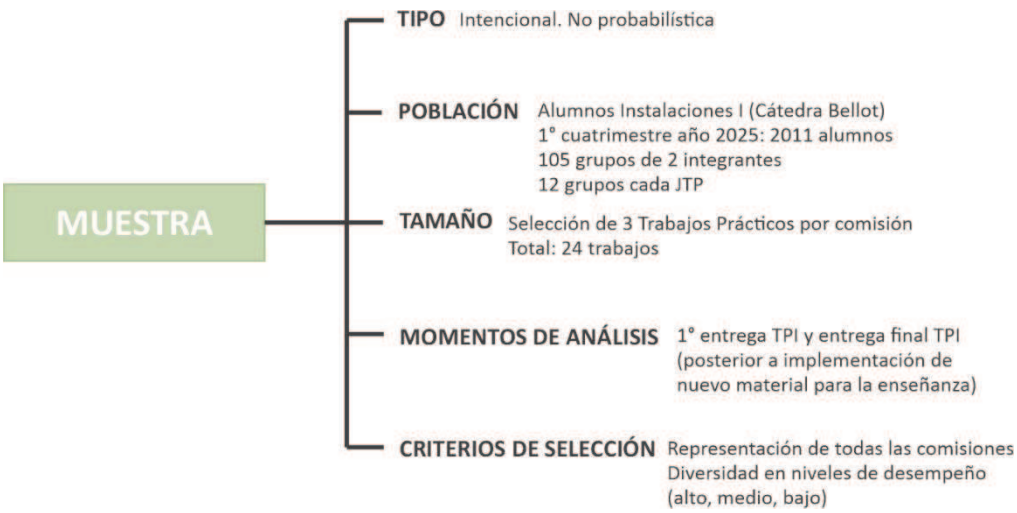
presentados. Esta cantidad se consideró adecuada para permitir un análisis riguroso, considerando la doble instancia de evaluación.

El abordaje contempló dos momentos de análisis: una primera entrega de TP, correspondiente a la preentrega del TPI (según se detalló en apartados anteriores), y una segunda instancia posterior a la implementación del material para la enseñanza desarrollado. Dado el enfoque mixto del estudio, fue fundamental acotar la muestra a un tamaño manejable, que hiciera posible un análisis tanto cuantitativo como cualitativo en profundidad, utilizando para ello rúbricas de observación previamente diseñadas.

La selección se realizó de forma intencional, procurando que cada comisión de cursado estuviera representada y que se incluyeran producciones con diversidad en los niveles de desempeño académico (alto, medio y bajo). Este criterio busca favorecer la observación del efecto de la intervención pedagógica en distintos perfiles estudiantiles, en línea con los principios del muestreo por criterios, el cual «permite elegir casos que cumplan con características relevantes para el problema de investigación, más allá de su frecuencia en la población» (Flick, 2015:139).

Esta estrategia de selección responde a los principios del muestreo no probabilístico intencional, ampliamente utilizado en investigaciones educativas donde el objetivo no es la generalización estadística, sino la comprensión profunda del fenómeno en su contexto (Hernández *et al*, 2014:176).

Se incorpora un esquema de las características de la muestra definida para el estudio.



Esquema características de la muestra.

Incorporación de una submuestra del cursado 2024

Además de los trabajos seleccionados del cursado 2025, se decidió incorporar de manera complementaria un subconjunto reducido de producciones correspondientes al año 2024 de la asignatura Instalaciones I - cátedra Bellot. Estos trabajos pertenecen a grupos seleccionados intencionalmente, integrados por estudiantes que fueron alumnos de la tesista durante dicho año. La incorporación de estas producciones tiene como objetivo realizar una comparación longitudinal de carácter exploratorio, utilizando las mismas rúbricas de observación diseñadas para el presente estudio, a fin de identificar posibles diferencias en los niveles de desempeño y en la calidad de las producciones estudiantiles previas a la implementación del material para la enseñanza.

Con el propósito de favorecer dicha comparación, se seleccionaron intencionalmente tres TP del año 2024, en función de su nivel de desempeño (alto, medio y bajo) y de su representatividad dentro del cursado. Esta muestra reducida se incorporó como una submuestra comparativa y fue analizada en las mismas condiciones que los trabajos actuales, permitiendo establecer puntos de contraste cualitativo y cuantitativo. Dado el carácter exploratorio de esta instancia, se consideró pertinente acotar la muestra a un número manejable y significativo, que permitiera un análisis riguroso sin desbalancear el foco principal del estudio, centrado en la evaluación del material para la enseñanza implementado en el cursado 2025.

8.3.2. Rúbricas de observación

Para analizar los resultados de la implementación del nuevo material para la enseñanza, se diseñó una rúbrica de observación[71] específica aplicada sobre los TPI incluidos en la muestra. La misma permitió evaluar los avances y mejoras entre dos momentos clave: la preentrega y la entrega final de la etapa 1 del TPI, centrada en las instalaciones sanitarias. La rúbrica contempla dos sistemas principales a evaluar: provisión de agua y desagües cloacales. Para cada uno se definieron cinco categorías de análisis:

1. Racionalidad del proyecto
2. Simbología y colores

[71] Modelo planilla Rubrica de observación de los TP- Anexo A-4.5

3. Determinación y dimensionamiento de los espacios
4. Vinculación con otros elementos del proyecto
5. Cálculos

Cada categoría fue valorada con una escala de 1 a 4, donde: 1 = Deficiente, 2 = Aceptable, 3 = Bueno, 4 = Muy Bueno.

Además, se calculó un promedio por sistema y una evaluación global por etapa. El diseño de la planilla contempló un espacio para observaciones cualitativas y un campo específico para registrar la mejora observada entre ambas entregas, permitiendo así una evaluación evolutiva.

Este instrumento permitió combinar la recolección de datos cuantitativos (puntuaciones por categoría) con apreciaciones cualitativas (observaciones y justificaciones), favoreciendo un abordaje mixto coherente con los objetivos del estudio.

Asimismo, su estructura comparativa entre la preentrega y la entrega final posibilitó registrar evidencias concretas del impacto de la intervención pedagógica —en este caso, el uso del nuevo material para la enseñanza— sobre el desempeño de los estudiantes.

Codificación de los docentes y grupos de análisis

Con el fin de resguardar la identidad de los participantes y respetar los principios éticos de la investigación educativa, se ha optado por codificar a los JTP mediante una numeración correlativa: JTP 1, JTP 2, JTP 3, y así sucesivamente. Esta codificación no implica ningún tipo de jerarquía, valoración ni clasificación cualitativa entre los docentes, y fue adoptada exclusivamente para facilitar la organización y análisis de los datos.

Del mismo modo, los grupos de estudiantes seleccionados para el análisis fueron identificados con un código alfanumérico que vincula la comisión de pertenencia y el número de grupo asignado (por ejemplo, G1-1 para el grupo 1 de la comisión del JTP 1). Esta estrategia de anonimización se mantuvo tanto en las rúbricas de observación como en los cuadros y tablas comparativas, permitiendo la trazabilidad metodológica sin comprometer la confidencialidad de los involucrados.

8.3.3 Análisis de resultados de los TP

La evaluación del desempeño técnico y proyectual de los grupos a lo largo del proceso, desde la preentrega hasta la entrega final, se realizó como se mencionó precedentemente, a través de un análisis mixto que combinó datos cuantitativos y cualitativos extraídos de las planillas diseñadas para este fin.[72]

Resultados cuantitativos

En la etapa de preentrega, los resultados mostraron que la mayoría de los grupos (15 de 24) se ubicaban en la categoría Aceptable, evidenciando un nivel técnico funcional, pero con aspectos mejorables. Solo seis grupos alcanzaron la categoría Bueno, mientras que tres se encontraban en un nivel Deficiente, y ningún grupo logró posicionarse en la categoría Muy Bueno.

Este escenario reflejaba la existencia de dificultades técnicas iniciales, especialmente en áreas críticas como el dimensionamiento y la vinculación espacial.

Al comparar con la entrega final, se observa una mejora clara y generalizada en el desempeño:

- 17 grupos ascendieron a la categoría Bueno, consolidando un desempeño técnico más sólido y coherente.
- Un grupo logró la categoría Muy Bueno, destacándose por un nivel avanzado en la resolución técnica y proyectual.
- Seis grupos permanecieron en la categoría Aceptable.
- Ningún grupo quedó clasificado como Deficiente.

Este salto en las categorías de evaluación evidencia una mejora significativa en la calidad y consistencia técnica de las propuestas, reflejada en los promedios calculados por grupo,

[72] Rúbricas de observación de los TP (2025)- Anexo A-4.6

así como en la reubicación en escalas superiores de desempeño. Seguidamente, se incorpora gráfico para visualizar lo mencionado.[73]

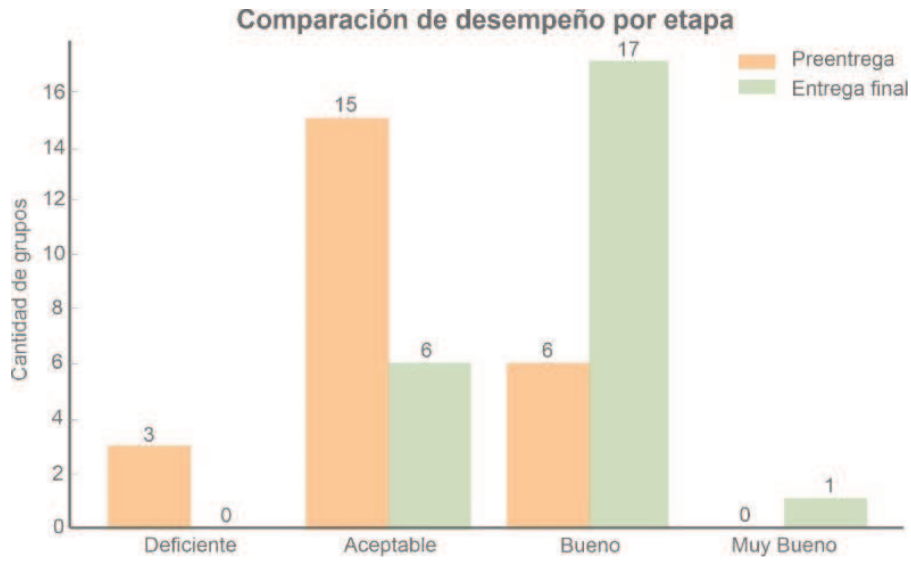


Gráfico con comparables de TPI – preentrega y entrega final.

Resultados cualitativos

El análisis cualitativo, basado en las observaciones y justificaciones registradas en las planillas, aportó un conocimiento más profundo sobre las características del progreso técnico y conceptual.

En la etapa de preentrega, los grupos mostraron:

- Deficiencias en el dimensionamiento y la vinculación espacial, con propuestas a menudo esquemáticas o poco integradas con el contexto arquitectónico.
- Comprensión parcial o incipiente de la racionalidad del sistema, reflejando dificultades para articular los componentes del proyecto de manera coherente y fundamentada.

[73] Todos los gráficos que surgen del análisis de las rúbricas de observación están realizados por la autora.

- Limitaciones frecuentes en la precisión y fundamentación de los cálculos técnicos, que en muchos casos eran insuficientes o inexistentes, constituyendo el aspecto más débil en la mayoría de las propuestas.
- Uso inconsistente o poco claro de la simbología normativa, que dificultaba la comunicación gráfica y la interpretación del sistema proyectado.

Estos aspectos reflejan los desafíos técnicos y conceptuales que enfrentaban los estudiantes en la fase inicial, mostrando áreas que demandaban mayor atención y desarrollo. En la entrega final, se observaron avances sustanciales, tales como:

- Consolidación y mejora en la racionalidad del proyecto, con sistemas diseñados de forma más coherente, lógica y articulada, especialmente en la integración de provisión de agua y desagües cloacales.
- Mejoras en el dimensionamiento y la articulación espacial, con definiciones más claras y acertadas de los espacios destinados a las instalaciones y una mayor integración con el conjunto arquitectónico.
- Evolución positiva en el uso de la simbología, que pasó a ser más consistente, precisa y acorde a normativas, facilitando la interpretación y comunicación técnica.
- Mayor rigor y claridad en los cálculos técnicos, aunque algunos grupos continuaron presentando áreas susceptibles de profundización y perfeccionamiento.

El siguiente gráfico representa visualmente el análisis cualitativo de la mejora observada entre la preentrega y la entrega final, distribuyendo los resultados por cada aspecto técnico evaluado:

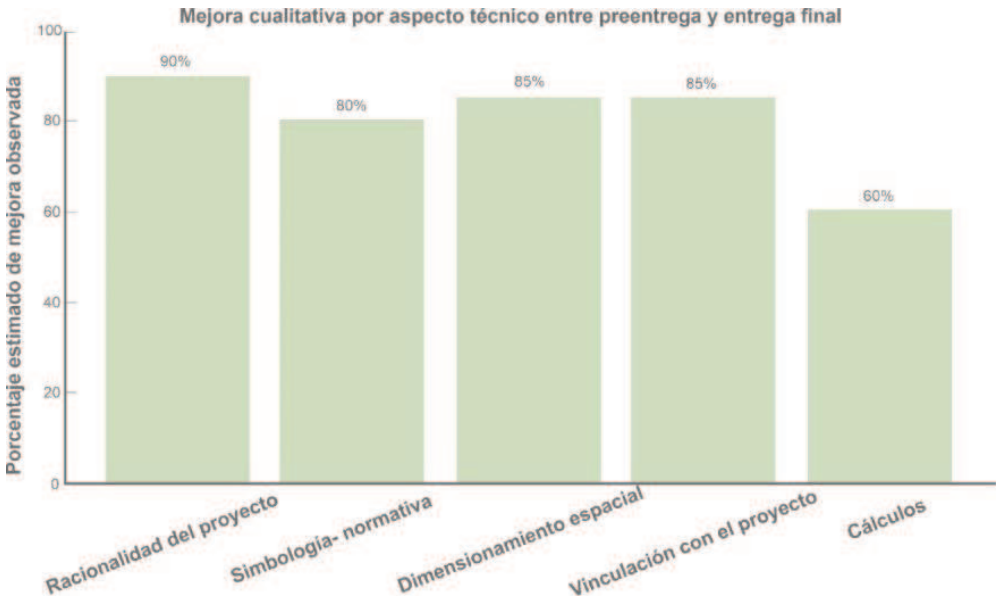


Gráfico con comparables de mejora de los TPI entre preentrega y entrega final.

- Racionalidad del proyecto, dimensionamiento y vinculación con el proyecto son los aspectos con mayor mejora estimada (superior al 80 %).
- Simbología normativa, también muestra una evolución importante.
- Cálculos técnicos es el aspecto con menor mejora relativa, lo que coincide con las observaciones que lo señalan como el área más desafiante. Cabe señalar que la maqueta digital no fue concebida como un material didáctico orientado específicamente al cálculo, por lo que su impacto directo en este tipo de habilidades resulta naturalmente más limitado.

Estos progresos reflejan un proceso de aprendizaje activo, resultado tanto del uso del nuevo material para la enseñanza como disparador para el ejercicio de relevamiento y análisis, como de la retroalimentación docente sistemática, que permitió a los estudiantes reflexionar y mejorar sus propuestas.

El análisis de los tres trabajos correspondientes al año 2024[74] permite reforzar los resultados cualitativos y cuantitativos obtenidos en la etapa de preentrega del TPI 2025, cuando aún no se había incorporado el nuevo material para la enseñanza.

[74] Rúbricas de observación de los TP (2024)- Anexo A-4.7

En relación con los TP del año 2024, cabe aclarar que se trató de una única instancia de entrega, sin la posibilidad de que los estudiantes realizaran ajustes o rectificaciones sobre sus propuestas. Por ello, los resultados reflejan el nivel de desarrollo alcanzado en una etapa inicial del proceso de aprendizaje, sin mediaciones ni instancias de retroalimentación docente posteriores.

8.3.4. Percepción estudiantil sobre el nuevo material didáctico

Luego de concluir con el desarrollo de las instancias prácticas y antes de finalizar con el cursado de la asignatura se indagó sobre la percepción estudiantil respecto al material para la enseñanza utilizado. Para ello, se diseñó y aplicó una encuesta a través del formulario Google Forms[75] dirigida a los estudiantes matriculados en el curso.

Como se mencionó precedentemente, los inscriptos al cursado fueron 211 alumnos. Se obtuvieron 111 respuestas, lo que representa una tasa de participación del 52,6 %. Sin embargo, cabe destacar que 64 alumnos abandonaron el cursado, por lo que el número real de estudiantes que asistieron regularmente a la asignatura fue de 147. En este sentido, la participación en la encuesta en relación con el alumnado efectivamente cursante asciende al 75,5 %.

En particular, se consultó sobre la utilización de la maqueta virtual proporcionada por la cátedra como recurso para el desarrollo del ejercicio de relevamiento y análisis. El 81% de los encuestados calificó la experiencia como «muy buena» o «buena», mientras que un 18,9% la consideró «regular» o «mala».

A quienes emitieron valoraciones menos positivas, se les ofreció la posibilidad —no obligatoria— de fundamentar su opinión. Entre las observaciones recabadas, se destacan los siguientes comentarios:

- «Porque no nos ayudaron en nada, la maqueta sirvió, pero no resuelve casos específicos»

[75] Encuestas realizadas en plataforma Google Forms. Anexo A-1.9

- «Es una visión muy general de algo que llega a ser muy complejo, es bastante genérico y no ayuda mucho como guía»
- «No se proporcionó una ayuda para la búsqueda de una obra en construcción, sin embargo, la profe nos ayudó a interpretar lo que vimos en la visita que no entendíamos»

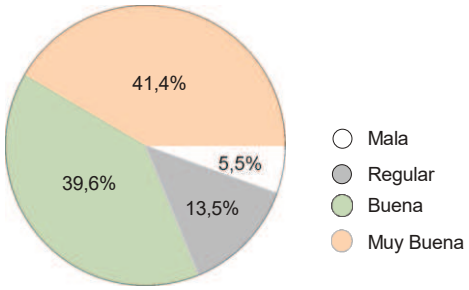


Gráfico con valoración de los estudiantes respeto al nuevo material para la enseñanza.

Posteriormente, se indagó si, a partir de lo trabajado en la actividad de relevamiento y análisis, los estudiantes debieron realizar correcciones en el TPI. En este sentido, el 82% de los encuestados indicó que efectivamente fue necesario introducir modificaciones en función de lo aprendido durante dicha instancia.

Finalmente, se consultó si consideraban que la resolución del ejercicio de relevamiento y análisis, junto con el apoyo de la maqueta virtual proporcionada por la cátedra, había contribuido a mejorar la comprensión de los contenidos necesarios para la elaboración del TPI. Al igual que en la consulta anterior, un 82% de los estudiantes respondió afirmativamente. Esto reafirma lo evaluado por la tesista respecto a los resultados del análisis de los TPI.

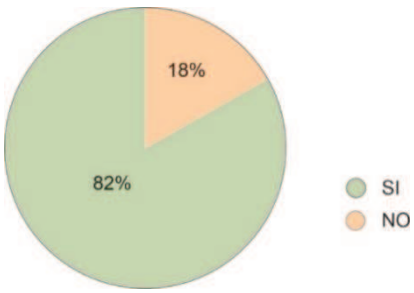


Gráfico valoración de estudiantes respeto a la contribución del nuevo material para la enseñanza.

Síntesis y conclusiones

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo complejo, de carácter descriptivo e interpretativo, centrado principalmente en el análisis crítico de las prácticas de enseñanza de la asignatura Instalaciones de la FADU–UNL y orientado a comprender las razones que explican las debilidades en la relación teoría–praxis dentro de las asignaturas de Instalaciones de la FADU–UNL. A partir del relevamiento inicial —que combinó observación, entrevistas, encuestas y el análisis sistemático de producciones estudiantiles— fue posible dilucidar las principales causas del problema detectado: dificultades persistentes para integrar las instalaciones desde las primeras etapas proyectuales, imprecisiones en los espacios técnicos, interferencias entre subsistemas edilicios y limitada exploración de tecnologías contemporáneas. Estos hallazgos confirmaron la existencia de una brecha formativa, coherente con el problema central planteado y con la necesidad de revisar los modos tradicionales de enseñanza de las asignaturas Instalaciones y afines.

Sobre este diagnóstico se estructuró el dispositivo propositivo de la investigación, orientado a verificar la hipótesis principal: que es posible optimizar la relación entre teoría y praxis mediante la incorporación de nuevos materiales para la enseñanza capaces de «llevar la obra arquitectónica en construcción al aula», funcionando como alternativa frente a la dificultad para la sistematización de visitas a obra. En esta línea, se diseñó, implementó y evaluó un material didáctico innovador —una maqueta virtual combinada con un ejercicio de relevamiento y análisis— que buscó aproximar a los estudiantes a problemas reales de proyecto y obra, ofreciendo un espacio de exploración situado y significativo.

La lectura integrada de los resultados provenientes de las encuestas estudiantiles y del análisis de los TPI permitió confirmar la efectividad general del material didáctico implementado, particularmente de la maqueta virtual utilizada. Mientras que los datos cuantitativos y cualitativos evidenciaron una mejora sostenida en el desempeño técnico —especialmente en la racionalidad del sistema, el dimensionamiento, el uso de simbología y la articulación proyectual—, las encuestas reforzaron esta tendencia desde la percepción estudiantil: el 82 % reconoció que la actividad motivó correcciones en el TPI y favoreció la comprensión de los contenidos. No obstante, las valoraciones menos

positivas matizaron esta conclusión, señalando limitaciones vinculadas a la generalidad del caso, a la escasa orientación para abordar obras reales y a la falta de disponibilidad posterior de material teórico. Esta convergencia entre datos objetivos y percepciones subjetivas no solo confirmó el impacto positivo del recurso, sino que también ofreció claves valiosas para su ajuste y mejora futura lo cual se presenta sintetizado en el siguiente cuadro:

ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS A MEJORAR	SÍNTESIS
Mejora del desempeño técnico (racionalidad, dimensionamiento, vinculación proyectual).	Generalidad de los casos analizados.	Confirmación del impacto positivo del material didáctico.
82 % del estudiantado reconoce la actividad como instancia de aprendizaje significativa.	Dificultad para acceder a obras en construcción	Necesidad de ajustes en la especificidad de los casos y en el acompañamiento docente.
Favorece la comprensión de los contenidos y la revisión del TPI.	Falta de disponibilidad posterior del material teórico.	Aporte de claves para la mejora futura del recurso.

Esquema síntesis de la implementación del nuevo material para la enseñanza.

Es así como, la implementación del nuevo material didáctico fue evaluada a través de un enfoque mixto, combinando análisis cuantitativo y cualitativo, lo que permitió construir una visión amplia y profunda del proceso de aprendizaje. Ambos enfoques convergieron en sus resultados, fortaleciendo la confiabilidad del análisis: mientras que en la preentrega la mayoría de los grupos se encontraban en niveles aceptables o deficientes, en la entrega final más del 70 % alcanzó niveles de desempeño bueno o muy bueno, evidenciando un crecimiento técnico significativo. El análisis cualitativo complementó esta lectura al identificar mejoras claras en la racionalidad del sistema, en la coherencia proyectual y en la capacidad de anticipar interferencias, a la vez que permitió precisar áreas que aún requieren refuerzo, especialmente en la fundamentación y desarrollo de cálculos técnicos. En conjunto, el proceso evaluativo evidenció una mejora integral en la calidad de las propuestas, validando la pertinencia del material implementado y las estrategias de enseñanza utilizadas.

El estudio comparativo de los trabajos prácticos de las cohortes 2024 y 2025, junto con la triangulación de datos cualitativos y cuantitativos, permitió constatar mejoras en el desempeño técnico, en la calidad de las resoluciones proyectuales y en la capacidad de anticipar interferencias y decisiones estratégicas del sistema de instalaciones. Asimismo, los estudiantes valoraron positivamente el recurso didáctico, reconociendo su contribución a una comprensión más integrada del edificio y a un aprendizaje más activo. Esta convergencia de evidencias permitió confirmar las hipótesis, indicando que la inclusión de materiales analógicos y virtuales constituye un aporte significativo para generar procesos de enseñanza más contextualizados, reflexivos y creativos.

Es importante destacar que el recurso didáctico propuesto posee flexibilidad de adaptación, abriendo a futuro nuevas posibilidades de desarrollo: la maqueta virtual puede ser actualizada anualmente, reemplazada por nuevos modelos o incluso integrada con herramientas de inteligencia artificial capaces de personalizar el contenido según las necesidades de cada cátedra, JTP o estudiante. Además, en el plano institucional, la disponibilidad de aproximadamente diez tabletas gráficas en FADU ofrece oportunidades para ampliar el uso del material, manipulándolo en tiempo real durante las clases o en el trabajo por comisiones. Estas potencialidades amplían el alcance formativo del recurso y ofrecen elementos clave para orientar decisiones didácticas en el área.

En este marco, resulta pertinente vincular los hallazgos con los lineamientos del Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura y Urbanismo (Res. C.S. 577/24), que destaca que la «vinculación inter-áreas […] implica la complejidad de la disciplina en su conjunto, facilitando una experiencia de aprendizaje más coherente y significativa» (p. 18). La propuesta desarrollada en esta tesis se articula con esta perspectiva, en tanto favorece la coordinación horizontal con asignaturas afines —como Construcciones— y aporta herramientas para avanzar hacia la evaluación integrada, reforzando la interrelación de conceptos y el pensamiento proyectual.

Asimismo, la creación de espacios y modelos en la virtualidad se inserta en tendencias actuales que incorporan tecnologías emergentes en los entornos educativos. La realidad aumentada, la realidad virtual y las plataformas interactivas expanden las posibilidades para generar experiencias de aprendizaje inmersivas y personalizables, habilitando la producción de materiales que complementan el abordaje de contenidos complejos y optimizan la mediación pedagógica. No obstante, los resultados del estudio confirman

que la tecnología, por sí sola, no garantiza mejoras: su potencial depende de marcos pedagógicos que promuevan el pensamiento crítico, el aprendizaje significativo y la autonomía.

En consecuencia, el rol docente se redefine como mediador que inventa, adapta y reconfigura estrategias para acercar la praxis al aula, integrando recursos que fortalezcan la coherencia entre forma y contenido en el acto de enseñar. Como afirmara Sacriste (1984), «enseñar es un constante inventar medios, formas para conseguir lo que uno se propone» (como se citó en Nieto, 2010:14). Los escenarios educativos actuales exigen imaginar nuevos modos de intervención, combinando materiales analógicos y virtuales capaces de adaptarse a contextos cambiantes y de sostener una relación más profunda entre teoría y praxis.

En síntesis, la investigación confirma que la articulación teoría–praxis puede fortalecerse mediante materiales didácticos innovadores, que permiten acercar la experiencia de obra al aula, mejorar la comprensión de los sistemas de instalaciones y favorecer procesos de aprendizaje más integrados, colaborativos y situados. La propuesta se alinea con los objetivos de actualización curricular de la FADU–UNL y contribuye a la construcción de modelos pedagógicos más coherentes con las exigencias contemporáneas de la formación arquitectónica.

Asimismo, los aportes de esta tesis dialogan con los lineamientos del nuevo plan de estudios al ofrecer herramientas concretas que pueden ser incorporadas por las cátedras en proceso de renovación, particularmente en un contexto en el que algunos de los docentes entrevistados se han jubilado recientemente. En esta dirección, el trabajo recupera y sistematiza sus experiencias, preserva saberes construidos a lo largo de décadas y los proyecta hacia las nuevas generaciones, constituyendo un legado pedagógico que fortalece la continuidad, la transmisión y la mejora de la enseñanza de Instalaciones en la FADU–UNL.

Fuentes y bibliografía

Fuentes éditas e inéditas

- Badella, Ma. Laura (2021). *Incorporación de las TIC en las disciplinas proyectuales en FADU-UNL. Desafíos para su inclusión genuina en la enseñanza del Diseño de comunicaciones visuales.* (Tesis de Maestría). Facultad de Humanidades y Ciencias - Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- Bellot, Rodolfo (2023). *Enseñanza de las instalaciones en arquitectura: UNLP, UNC y UNL como casos de estudio en sus diseños curriculares vigentes* (Proyecto de tesis doctoral). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- Entrevistas de la autora (transcripciones en Anexos)

  Bruschini, César (2024, 16 de diciembre). Comunicación personal presencial.

  Dreher, Roxana (2025, 12 de mayo). Comunicación personal por Zoom.

  Maidana, Alberto (2024, 16 de diciembre). Comunicación personal presencial.

  Maristany, Arturo (2025, 12 de agosto). Comunicación personal por Zoom.

  Puig, Sebastián (2025, 9 de junio). Comunicación personal presencial.

  Quarin, Germán (2025, 7 de marzo). Comunicación personal por Zoom.

  Rodríguez, Alejandro (2024, 23 de diciembre). Comunicación personal por Zoom.
- Fantini, Estefanía (2018). *Enseñanza del diseño de Comunicaciones Visuales. Aportes para una didáctica proyectual.* (Tesis de Maestría). Facultad de Humanidades y Ciencias- Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- Figura, María Eugenia (2018). *Propuesta Académica y planificación para jefes de trabajos prácticos* (Concurso Docente). Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- Honorable Congreso de la Nación Argentina (20 de julio de 1995). Ley de Educación Superior N° 24 521.
- Ministerio de Educación y Justicia de la Nación (1985). Resolución N° 2085.
- ——— (1985). Resolución N° 3010.

- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2006). Resolución N° 498.
- Ministerio de Educación de la Nación (2018). Resolución N°1254.
- Reale, Luciana (2020). *Espacios Educativos Alternativos en la Universidad. El caso de los talleres exploratorios de trabajo intensivo proyectual en la carrera de Arquitectura.* (Tesis de Maestría). Facultad de Humanidades y Ciencias- Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe.
- Rodríguez, Lucas Gastón (2019). *La evaluación formativa en arquitectura. Aportes para la enseñanza desde la formación integral en los talleres FAU-UNLP* (Tesis doctoral). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires.
- Universidad Nacional del Litoral (1985). Resolución N° 10 Honorable Consejo Superior.
- ——— (2000). Resolución N° 268 Honorable Consejo Superior.
- ——— (2000). Resolución N° 269 Honorable Consejo Superior.
- ——— (2001). Plan de Estudios de la carrera de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.
- ——— (2009). *Fortalecer un espacio académico referencial. Propuesta de gestión FADU-UNL 2010/2014.* Propuesta de gestión decanal.
- ——— (2012). Resolución N° 355 Honorable Consejo Superior.
- ——— (2013). *Gestión FADU 2014-2018.* Propuesta de gestión decanal.
- ——— (2017). *Bases para un programa de Gestión FADU 2018-2019.* Propuesta de gestión decanal.
- ——— (2020). Planeamiento de Cátedra Instalaciones I, II y III *FADU* - Esp. Arq. Bellot, Rodolfo.
- ——— (2021). Informe de Gestión Decanal. *FADU-UNL 2018/2021.*
- ——— (2022). Planificación Cátedra Taller Vertical Instalaciones I, II y III FADU – Ms. Arq. Rodríguez, Alejandro.
- ——— (2023). Plan General de Actualización Curricular de carreras presenciales de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.
- ——— (2024). Plan de Estudios de carrera de Arquitectura y Urbanismo de la FADU.

- ——— (2024). Resolución N° 577 Honorable Consejo Superior.
- Velázquez, Facundo Julián Matías (2018). *Propuesta de innovación y mejoramiento de las estrategias de ingreso: una alternativa para abordar la relación teoría-práctica en el Curso introductorio de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU)*. (Trabajo de especialización). Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de la Plata, Buenos Aires.

Repositorios consultados

- Biblioteca Virtual de la Universidad Nacional del Litoral: https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/
- Dialnet, hemeroteca digital de artículos científicos hispanos de la Universidad de La Rioja (España): https://dialnet.unirioja.es/
- Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de La Plata SEDICI (Servicio de Difusión de la Creación Intelectual): http://sedici.unlp.edu.ar/
- Repositorio Hipermedial de la Universidad Nacional de Rosario: https://rephip.unr.edu.ar/
- Repositorio Institucional CONICET Digital: https://ri.conicet.gov.ar/

Fuentes web

- FADU-UNL: https://www.fadu.unl.edu.ar/
- Real Academia Española: https://dle.rae.es/
- Superior Gobierno Nacional: https://www.argentina.gob.ar/

Bibliografía de encuadre teórico–metodológico

- Astolfi, Jean Pierre (2001). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas.* Sevilla: Díada.
- Celman, Susana (2003). Evaluación de aprendizajes universitarios. Apunte de cátedra. Seminario Evaluación de Aprendizajes. Maestría en docencia Universitaria. FHUC.UNL.

- Flick, Uwe (2015). *Introducción a la investigación cualitativa.* 5.ª ed. Madrid: Morata.
- Guevara Patiño, Ragnhild (2016). El estado del arte en la investigación: ¿Análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista Folios* (44), 165–179.
- Hernández Sampieri, Roberto *et al* (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Marradi, Alberto *et al.* (2010). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Cengage Learning.
- Rivera-García, Patricia (1998). Marco teórico, elemento fundamental en el proceso de investigación científica. *Revista Tópicos de Investigación y posgrado,* 5(24), 233–240.
- Rodríguez Gómez, Gregorio *et al.* (1999). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Bibliografía temática general

- Álvarez Álvarez, Carmen (2012). La relación teoría-práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Educatio Siglo XXI, 30(2),* 383–402.
- Ander-Egg, Ezequiel (1991). *El taller: una alternativa de renovación pedagógica*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- Berenguer, Xavier (1997). Promesas digitales. En *La ciutat de la diferència* (pp. 63–74). Barcelona: Fundación La Caixa.
- Bilinkis, Santiago (2020). *Pasaje al futuro: Educación y tecnología en tiempos de cambio*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Camilloni, Alicia (2017). *La formación profesional* [Archivo de video]. Primera reunión de trabajo para la implementación del Sistema Nacional de Reconocimiento Académico en carreras de Ingeniería, Arquitectura y Diseño e Informática. Buenos Aires. https://www.youtube.com/watch?v=uyXUz2Knvqw
- Camilloni, Alicia *et al.* (2010). *El Saber Didáctico*. Buenos Aires: Paidós.
- Celman, Susana (1998). *¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento?* En Camilloni, Alicia; Celman, Susana; Litwin,

Edith y Palou de Maté, M. del Carmen. *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.

- Chevallard, Yves (1997). *La transposición didáctica.* Buenos Aires: Aique.
- Clemente Linuesa, Maria (2007). La complejidad de las relaciones teoría–práctica en educación. *Revista Interuniversitaria, 19*, 25-46.
- Díaz Barriga, Frida y Hernández Rojas, Gerardo (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw-Hill Interamericana.
- Edelstein, Gloria y Litwin, Edith (1993). Nuevos debates en las estrategias metodológicas del currículum universitario. *Revista Argentina de educación*, XI (19), 79–86. Asociación de Graduados en Ciencias de la Educación. Buenos Aires.
- Farías Martínez, Gabriela M. (2010). Espacios de aprendizaje en educación superior: de la profesionalización a la innovación para la transformación social. *Revista Apertura,* 2(2), 18–27. Universidad de Guadalajara.
- Foucault, Michel (1985). *Un diálogo sobre el poder*. Madrid: Alianza.
- Galagovsky, Lydia y Adúriz-Bravo, Agustín (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Revista Enseñanza de las Ciencias*.
- González, Benito Martin (2005). El modelo analógico como recurso didáctico en ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación,* 37 (2).
- Heidegger, Martin (1978). *¿Qué significa pensar?* Buenos Aires: Nova.
- Holmes, Wayne *et al* (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Lastra Barrios, Rosalía y Comas Rodríguez, Óscar (2024). Dilema humano para la educación superior post-Covid: entre los sentidos y las TIC´s. *Revista de la Educación Superior*, 53*(209) ,*59-79.
- Lévy, Pierre (1999) *¿Qué es lo virtual?* Barcelona: Paidos.
- Lion, Carina y Maggio, Mariana (2019). Desafíos para la enseñanza universitaria en los escenarios digitales contemporáneos. Aportes desde la investigación. *Cuadernos de Investigación Educativa,* 10(1), 13–25. Universidad ORT Uruguay.
- Lipsman, Marilina *et al (Coords*.) (2017). *Homenaje a Edith Litwin*. Buenos Aires: Eudeba.

- Litwin, Edith (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de internet*. Buenos Aires: Amorrortu.
- ——— (2008). *Estrategias Didácticas. Enseñanza para la comprensión y el aprendizaje significativo*. Buenos Aires: Paidós.
- ——— (2016). *El oficio de enseñar: condiciones y contextos*. Buenos Aires: Paidós.
- Luckin, Rosemary *et al* (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson Education.
- Maggio, Mariana (2012). Enriquecer la enseñanza superior: búsquedas, construcciones y proyecciones. *Revistas Intercambios. Dilemas y transiciones de la educación superior*, 1, 62–71.
- ——— (2022, 2 de mayo). *La inclusión digital puede configurar la agenda educativa de los próximos años*. Infobae. https://www.infobae.com/educacion/2022/05/02/mariana-maggio-la-inclusion-digital-puede-configurar-la-agenda-educativa-de-los-proximos-anos/
- Morales Torres, Marioxy *et al*. (2021). Entornos virtuales desde la ontología de los nuevos saberes de la educación superior en tiempos de pandemia Covid-19. *Revista Universidad y Sociedad, 13*(3), 301-307.
- Moreira, Manuel *et al.* (2018). Las aulas virtuales en la docencia de una universidad presencial: la visión del alumnado. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21*(2), i79-i98.
- Perrupato, Sebastian D. (2020). La relación entre teoría y práctica en el campo de la didáctica: reflexiones pretéritas y proyecciones actuales. *Revista Paideia 67,* 117-139.
- Odetti, Valeria (2013). *El diseño de materiales didácticos hipermediales para los niveles medio y superior: experiencias incipientes en Argentina*. Artículo presentado en Jornadas de jóvenes investigadores en Educación. Organizado por FLACSO-Argentina. http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/diseno-materiales-didacticos-hipermediales-para-niveles-medio-superior-e
- Rodas Carrillo, María Begoña (2001). *Aprendizaje Experiencial*. Amauta International.

- Sáez López, José Manuel (2010). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente. *Revista Docencia e Investigación,* (20), 183–204.
- Schön, Donald (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Madrid: Paidós Ibérica.
- Steiman, Jorge (2008). *Más didáctica (en la educación superior)*. Colección Archivos de Didáctica. Buenos Aires: UNSAM edita.
- Stenhouse, Lawrence (1991). *Investigación y desarrollo del currículum (*3º ed.). Madrid: Morata
- Venegas Álvarez, Gina S. y Proaño Rodríguez, Carlos E. (2021). Las TIC y la formación del docente de educación superior. *Revista científica Dominio de las ciencias* 7 (1), 575-592.
- Woolf, Beverly Park (2010). *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-Centered Strategies for Revolutionizing E-Learning*. Burlington, MA: Morgan Kaufmann.

Bibliografía temática específica

- Allen, Edward (1982). *Cómo funciona un edificio. Principios elementales*. España: Gustavo Gili.
- Bertero, Claudia (2009). *La enseñanza de la arquitectura: entre lo dibujado y lo desdibujado*. Santa Fe: Ediciones UNL.
- Bustamante-Parra, Diana y Cardona-Rodríguez, Natalia (2023). Estrategias para la enseñanza del diseño arquitectónico: entre lo tradicional y lo colaborativo. *Revista de Arquitectura*, *25*(2), 100–109.
- del Pino López, Juan Carlos y Burgos Payan, Manuel (2010). Metodologías activas de enseñanza en la docencia de instalaciones eléctricas. *Revista de Enseñanza Universitaria,* (35), 28–40. Universidad de Sevilla.
- Díaz Dorado, Manuel (2008). *Instalaciones Sanitarias y contra incendio en edificios*. Buenos Aires: Alsina.
- Droste, Magdalena (1993). *Bauhaus, 1919–1933*. Berlín: Taschen.

- Filpe, María de las Mercedes *et al.* (2006). Hacer, pensar. Otro taller. Arte e Investigación, 10(5), 49–54. *Revista Científica de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP.*
- Fiscarelli, Diego M. y Bellot, Rodolfo (2023). La enseñanza de las asignaturas técnicas en arquitectura: El caso de las instalaciones, herencia academicista versus integración disciplinar. *Revista Anales de Investigación en Arquitectura*, 13(1).
- Frigerio, María del Carmen *et al.* (2007). *Acerca de la enseñanza del diseño: reflexiones sobre una experiencia metodológica en la FADU*. Buenos Aires: Nobuko.
- Gallego Sánchez-Torija, Jorge *et al*. (2021). El aprendizaje basado en retos frente a la enseñanza tradicional de las instalaciones en Arquitectura. *Revista Innovación Educativa*, (31).
- Lemme, Julio Cesar (1973). *Instalaciones aplicadas en los edificios*. Buenos Aires: Luis y Felix Fossati SRL.
- Martín-Gómez, Cesar (2006). Las instalaciones y la arquitectura. *Revista Tectónica, 21,* 4–27. Madrid: ATC.
- ——— (2017). *Instalaciones de acondicionamiento higrotérmico para arquitectos*. Pamplona: EUNSA.
- Mazzeo, Cecilia y Romano, Ana María (2007). *La enseñanza de las disciplinas proyectuales. Hacia la construcción de una didáctica para la enseñanza superior.* Buenos Aires: Nobuko.
- Mazzeo, Cecilia (2014) *¿Qué dice del diseño la enseñanza del diseño?* Buenos Aires: Infinito.
- Moisset, Inés (2015). Enseñar-investigar arquitectura. *Revista Limaq* 1(001), 49–65.
- Nieto, Nemecio M. (2010). *Construcción de edificios.* Buenos Aires: Nobuko.
- Palacio, Bernardo (2019). El taller: La supervivencia del locus del aprendizaje de la Arquitectura. *Revista Módulo Arquitectura CUC,* 23(1), 121–130.
- Rodríguez, Lucas *et al.* (2022). La dimensión técnica en la enseñanza proyectual: entre la ciencia y el diseño. *Revista Arquitecno,* (19), 53–62.
- Romano, Ana María (2015). *Conocimiento y práctica proyectual.* Buenos Aires: Infinito.

- Sarquis, Jorge (2007). *Teoría de la Arquitectura y Teoría del Proyecto*. Buenos Aires: Nobuko.

Siglario

APA Actividad práctica áulica

FADU Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

FAUD Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño

FHUC Facultad de Humanidades y Ciencias

FODA Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas

IA Inteligencia Artificial

JTP Jefe de trabajos prácticos

RR Resolución Rectoral

TIC Tecnologías de la Información y Comunicación

TP Trabajo práctico

TPI Trabajo práctico integrador

UNC Universidad Nacional de Córdoba

UNL Universidad Nacional del Litoral

Anexos

A.1. Entrevistas y encuestas

Las siguientes entrevistas fueron realizadas por la autora a los docentes de las unidades de estudio analizadas. Dado que algunos testimonios resultan extensos y abordan temas que exceden el enfoque de esta tesis, se presentan únicamente los fragmentos considerados relevantes. Los docentes autorizaron la mención de sus nombres, aspecto relevante para la validez del análisis al centrarse en las prácticas de enseñanza de las asignaturas donde se desempeñan como titulares o auxiliares.

A-1.1 | Mg. Arq. Alejandro Rodríguez
Docente titular Taller Vertical Instalaciones I, II y III (FADU-UNL)
Entrevista semi estructurada con preguntas guía – por Zoom.
Fecha de entrevista: 23/12/24 (16.00 hs.)

[…]
Conociendo que en las disciplinas proyectuales de la carrera de Arquitectura en la FADU la teoría se realiza, generalmente, previo al abordaje de la práctica: ¿Cómo se articulan en la asignatura? y ¿Cómo se estructuran las actividades prácticas?
Hay distintas actividades que nosotros hacemos en las cuales arrancamos con teoría, hay práctica y después teoría en muchos casos. Nosotros tenemos unas pequeñas actividades prácticas cortas que se realizan en clase, y nosotros las llamamos los PRI, que en la cátedra de Rodolfo tienen otro acrónimo que son las APA.
Lo que hacemos con los PRI es, normalmente después de algún teórico, no en todos sino en temas más importantes, damos los teóricos y cuando están terminados uno o dos teóricos, depende de la importancia del tema, los chicos hacen los PRI.
Para hacer el PRI tienen una hora y media, dos horas más o menos, para resolver un problema de resolución individual, con una parte práctica cortita de un ejercicio que nosotros les damos de un tema. Y en ese trabajo práctico, la corrección es autogestionaria, porque lo que nosotros hacemos es tener un video grabado para autocorrección, que se llamamos el solucionario, que graban los JTP […]esos videos quedan grabados y quedan en el entorno, entonces ellos tienen una autocorrección, lo único que nosotros validamos es que hayan hecho el ejercicio, y nosotros le damos unos créditos. Entonces, a veces hay teoría y práctica, a veces hay teoría - práctica -teoría. […] Nosotros tenemos teorías antes, teóricos convencionales de una hora y veinte a más tardar, que depende de la complejidad del tema, una o dos clases de eso es, del mismo tema que es una

síntesis de lo que nosotros les damos. Terminado eso tienen la práctica, cortita, que son las PRI, y después tienen el solucionario, y digamos que también repasan parte teórica. Y después tienen una parte práctica larga, un ejercicio largo, que es la parte proyectual, que es el trabajo integrador que es el que mayor porcentaje les da y van aplicando durante todo el cuatri. Esa son las partes prácticas y las teorías que nosotros tenemos. Algunas teorías están grabadas, que fueron quedando de pandemia.

¿Y el Trabajo práctico integrador grupal es el mismo proyecto que los acompaña con las diferentes instalaciones?

Si, dónde van agregando lo que fueron aprendiendo durante la parte práctica y en la parte proyectual […] nosotros tenemos ahí un problema serio que no sé si vamos a resolver con el nuevo plan, que es la relación entre los talleres y el área de tecnología […] En los talleres no les piden ese tipo de cosas, o ves cosas que están expuestas en la facultad. El otro día pase por la puerta del taller siete cuando nos toca dar ahí, y hay un proyecto que está agarrado de las nubes, vos decís esto se cae de todos lados, no tenés forma de poner un tanque de agua para que le llegue el agua al cuarto piso […] El render es fantástico, pero es inconstruible, no podes hacerlo así de ninguna manera, un voladizo de diez metros agarrado de la nada, bueno por eso nosotros les damos el proyecto para que lo resuelvan con las instalaciones […]nosotros le damos el tema, y ellos desarrollan el proyecto con toda la parte técnica, tiene mucho de construcciones y estructuras con exigencias para ver las interferencias de las estructuras y las instalaciones […].

Respecto a las estrategias didácticas, entendido el concepto como aquellos «*procedimientos o recursos utilizados intencionadamente por el docente para hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje*»: ¿Cuáles se utilizan para el desarrollo de las clases?

Depende la complejidad del tema y la importancia de los contenidos […] Los contenidos más importantes se dan con clases teóricas, mostramos elementos, llevamos luminarias, damos conceptos mostrando […] Hay algunos temas que quedaron con videos grabados, pocos, debería haber más pero no nos dan los tiempos. Este trabajo integrador que desarrollan y ven todas las instalaciones y demás donde aparecen otras instalaciones que no tienen teórico, pero tienen bibliografía, tienen videos, o tienen videos de otros colgados en el aula. Depende el grado de importancia más material o menos material. No hay un teórico de ascensores, pero vemos circulación vertical. Son otras formas de acceder a la información que además tienen un filtro que pasó por nosotros. Y los temas menos importantes están en bibliografía solamente […] Las prácticas son entonces el TPI que es el trabajo largo y los PRI. Después, tienen como otras estrategias nosotros les damos una actividad que es un cuestionario de autocorrección que se hacen todo por el aula virtual al que nosotros les llamamos ARC (actividades de repaso de

contenidos), que viene a ser un cuestionario de autocorrección con una serie de preguntas de múltiple choise por temas, los temas importantes lo tienen, agrupados cada dos o tres, hay un par de estos cuestionarios, y ellos se autocorrigen, como es una actividad de repaso de contenidos no es una evaluación netamente, sí también tiene crédito, tienen doble acceso y un tiempo bastante largo para que lo puedan ver.

¿Coincide con día de cursado? ¿Es asincrónico a las clases?

Está una semana abierta en aula y ellos pueden entrar en cualquier momento. Y la idea es que es una actividad de repaso de contenidos, no es evaluativa estricta para nosotros, porque pueden hacerlo en grupo, por WhatsApp, consultar con sus compañeros, pueden hacerlo con Google, con lo que quieran. Simplemente les sirve a ellos para saber que tanto saben, donde están parados, que preguntas no saben y están buscando por otro lado, les da lenguaje técnico.

¿Es una sola en el cuatrimestre de todos los contenidos?

No, son dos agrupando contenidos. Les da otras herramientas distintas a las que les dan las otras actividades. Son dos accesos de 20 minutos cada una, no les lleva tanto tiempo.

¿Puesta en común o enchinchadas tienen de los TPI?

Trabajan por comisión, igual que ustedes. Las correcciones son después de los teóricos o después de las actividades que tienen. Se reúnen con los JTP y con ellos hacen las puestas en común y corrigen. La verdad es que queda corto el tiempo, a mí me gustaría, pero nunca puedo organizar como para tratar de meter todo y que nos quede una clase para una enchinchada de toda la cátedra completa.

Con relación a la modalidad virtual de pandemia, ¿qué estrategias enseñanza usaron? O sea, más o menos entiendo que seguramente como nosotros, el aula virtual como el primer recurso…

Para nosotros no fue tan traumático porque nosotros ya usábamos mucho el aula. Entonces, como ya teníamos, y habíamos usado varias de estas herramientas con anterioridad a la pandemia. Cuando llegó la pandemia, no fue tan mal. No es que tuvimos que mudar muchas cosas a la virtualidad, ni nada por el estilo, en comparación con otros grupos de docentes, con lo cual no fue un problema. Y sí fueron mutando algunas cosas, por ejemplo, los ARC, las actividades de repaso de contenido, eran los parciales, originalmente, y después nos dimos cuenta que en realidad se podían utilizar con otro fin, con otro objetivo totalmente distinto que estaba mejor que el que sea una evaluación, porque como evaluación estaba muy agarrada de los pelos, porque en realidad ¿qué le podías evaluar al chico si tenía todos los apuntes en la mano y otro atrás de la cámara que

decía los resultados, por eso quedo como actividad pero cambiando el objetivo. Después nosotros ya teníamos las entregas virtuales, eso siempre lo tuvimos de antes, 2016/2017 ya lo teníamos así. […] La generación de los videos también es de pandemia, algunos quedaron y otros no, porque eran clases teóricas las que después damos en clases y en realidad en mucho mejor darlas presencialmente que tenerlas grabadas en un video […] Aparecieron también videos no solo propios sino promocionales, explicativos de YouTube, que estaban buenos, armados muy seriamente por empresas, a eso se los subí, planillas de cálculos…

Ahora pasaríamos al tercer tema que sería referido a materiales para la enseñanza, entendiéndolos como «dispositivos, objetos, instrumentos o insumos que un docente utiliza para dinamizar su clase y potenciar las oportunidades de aprendizaje»:
¿Se ha diseñado o implementado algún material para la enseñanza o experiencia con fines pedagógicos? Por ejemplo, pienso en Córdoba que tiene paneles móviles, donde ves el inodoro con la cañería de agua, cómo va alimentando a los artefactos…
Está buenísimo eso. No de ese tipo. Los vimos en Córdoba con Rodolfo hace varios años en un Congreso y dijimos de hacerlo. El tema y el primer problema es dónde los ponemos. Pero la verdad es que están buenos. Lo que nosotros sí usamos es llevar materiales para que los chicos tengan y toquen.

Una pileta de piso, un caño, un codo…
Tal cual. En instalaciones uno, que es básico, básico, básico, hasta algunas cosas más complejas como te decía, la iluminación, en instalaciones tres que podemos ver un montón de lámparas viejas que ya no se usan, antigüedades, que nos permiten ver algunos conceptos, lo mismo pasa con acústica. Después hicimos algunas otras cosas, por ejemplo, en la dos este año, que sí vamos a repetir porque la verdad que nos gustó el experimento, y es una comparativa. Usamos un software para comparar la percepción de los chicos del clima respecto de lo que dicen las normas. Entonces, lo separamos un ratito cortito, habrá sido mayo/junio, separamos creo que cuatro grupos, tenían que responder una encuesta por el entorno. Unos iban a estar afuera, sentaditos en el patio de la entrada a la facultad donde corre siempre viento, otros iban a estar subiendo la escalera corriendo los cuatro pisos hasta el aula siete, otros iban a estar a dentro sentados, y los otros no recuerdo que. Después debían completar como se sentían, si tenían calor, como estaban vestidos, y lo metíamos en esta gráfica y comparamos lo que decía la teoría y la gráfica de cómo se habían sentido […] Bueno, esas son las actividades más o menos que fuimos experimentando.

¿Y visitas a obra tienen?

No, el problema siempre es el siguiente ¿Cómo llevamos 100 estudiantes a una obra? Y eso es un trastorno porque tenés que tener una obra grande […] los seguros y todo, aunque la facu los hace, son unos seguros recontra complejos […] Esos son los problemas para solucionar.
Lo que sí inventamos en instalaciones 1, es un ejercicio, un trabajo práctico, que se llama visita a obra, que nosotros lo mandamos en grupo a visitar una obra que ellos elijan, a mirar que es lo que hay y a contar que es lo que hay y hacer preguntas de cosas que les llamó la atención y que le pregunten a la gente que está ahí de que se trata.

¿Es obligatoria esa actividad?
Sí, está con crédito también. Eso es porque al ser una obrita chiquitita es más fácil que te dejen entrar de a uno o dos. Ellos tienen que hacer un videito, filmar, hacer una presentación, y esto es mucho más fácil desde ese punto de vista. Desde el hecho del acceso, de conseguir una obra […] No importa el momento en el que están de la obra, lo que les llame la atención de cualquier parte de la obra. La exigencia es una visita, si ellos quieren ir más veces está abierto para ver la evolución del principio y el final […] funciona recontra bien.

¿Y en pandemia eso quedó suspendido? ¿Hubo algo que reemplace esa actividad?
Eso lo empezamos a hacer después de pandemia. Fue un agregado de hace un par de años.

Abordando las últimas preguntas, que serían referidas a competencias digitales e innovación ¿Qué capacidad o habilidades tecnológicas los docentes ponen en juego? (por ejemplo, utilización de PowerPoint, ¿cómo utilizan el aula virtual?, ¿cómo son las entregas de trabajos prácticos digitales? ¿Realizan correcciones de manera virtual?)
Nosotros usamos en esencia y para lo que no es presencial, el aula virtual […] de ahí utilizamos muchas herramientas y no terminamos de explorar todo y hay un montón de cosas para seguir haciendo, pero en esencia está todo ahí. Después, para las presenciales el PowerPoint, como sistema de cálculo usamos planillas de Excel. Y con lo que empezamos a jugar este año, que, si va a cambiar radicalmente, no en este, pero si para 2026 seguramente mucho de lo que estamos haciendo, es el uso de la IA.

Y respecto a software de para dibujo ¿les piden a los chicos alguno específico? ¿dónde diseñan las instalaciones?
Es libre. Pocos usan Revit, algún BIM, pocos, bastante pocos, yo pensé que estaba más popularizado en los alumnos y en realidad no, para nada […] Lo mismo que el uso de la inteligencia artificial. Vos le decís lo que querés y te diseña los edificios, te hace las plantas, la maqueta, las estructuras, el cómputo y presupuesto. Lo que vos a mano en AutoCAD te lleva

meses, le lleva 20 minutos […] El salto de lo analógico a lo digital llevo 10 años probablemente. Yo creo que no va a haber un salto de AutoCAD a BIM sino que se lo va a llevar puesto la ola directamente el salto a la IA […] Chat GPT es del 2021, es nuevito y ya está cambiando un montón de cosas y a partir de ahí sigue aprendiendo y nutriéndose, sabe de lo que estás hablando […].

Muchas gracias Alejandro por tu tiempo.

A-1.2 | Arq. Germán Quarin

JTP Taller Vertical Instalaciones I, II y III – cátedra Rodríguez (FADU-UNL)

Entrevista semi estructurada con preguntas guía – por Zoom.

Fecha de entrevista: 7/03/25 (16.30 hs.)

[…]

Conociendo que en las disciplinas proyectuales de la carrera de Arquitectura en la FADU la *teoría* se realiza, generalmente, previo al abordaje de la *práctica*: ¿Cómo se articulan en la asignatura? y ¿Cómo se estructuran las actividades prácticas?

[…]La organización de la cátedra es de Ale, del titular. Cómo se da la materia, es mérito de él […]. La pensó muy bien en el sentido de que todo te va llevando, él lo planteó incluso, así como si fuese un jueguito, un videojuego, en donde vos vas pasando tipo escenarios y vas obteniendo créditos para lo que después es promocionar o regularizar la materia. O sea, está muy interesante cómo lo armó, porque aparte funciona muy bien en la cuestión organizativa y práctica, para dar la materia y corregir.

Entonces, es como que todo te va llevando naturalmente en el proceso de aprendizaje. Y por lo general sí, los teóricos van primero, pero ¿qué pasa? muchas veces nosotros observamos que en los teóricos uno no alcanza a asimilar todo, porque son muchas cosas, son teóricos, dentro de todo, que se acotaron bastante en el último tiempo, pero mínimo una hora, hora y media. Siempre sí, se da el teórico primero, y después fuimos incorporando en temáticas puntuales unos trabajos muy sencillos que se hacen en clase con una problemática muy directa.

Entonces, ¿para qué? Para que no quede solamente en teoría eso, sino que haya una práctica también. Entonces, por ahí, que yo veía las opciones que vos planteabas en la pregunta, es como un poco simultáneo en eso, ¿no es cierto? Como que se da el teórico y al instante se dedica una hora para hacer un trabajo en clases, asistido por docentes, que son los PRI. Y los PRI siempre están muy asociados a la temática del día. Entonces, como que es ahí directo. Y después tenés como el trabajo que se da en todo el año, que también va en concordancia con las temáticas. Y además tenemos un trabajo que es como un cierre, por así decirlo, a mitad de cuatrimestre, o a veces un poquito antes, que se llama el APS, que se hace también ya sobre su proyecto […] entonces como que van desarrollando las clases teóricas, junto con el trabajo práctico […]. Como que las instalaciones, es por ahí la una de las más complicadas de explicar, porque es un poco abstracta en el tema planos, y enseñanza, y gráfica, y que después en la práctica no sabes en qué se convierte esa línea, o ese círculo que significa una PPA, y cosas así. Entonces, bueno, hace unos años Guille hizo un pack de accesorios, entonces ahí lo podíamos armar, mostrar, y mejoró muchísimo la asimilación de los chicos con respecto a esta temática de instalaciones uno.

¿Lo muestran en el momento de la teoría?

Sí, exacto, los va mostrando, y después como por lo general en cloaca, como te decía, después de la teoría hacemos el PRI, o sea, en cada cierre de temática… si Cloaca son dos teóricos, después del segundo teórico va un PRI, entonces en ese PRI, en esa teoría que mostró todos los artefactos, y después hacemos el PRI, en el PRI tienen que resolver una casita simple, una cloaca, y claro, como están los accesorios ahí, y por ahí algunos no entienden, bueno, me traigo los accesorios y los armamos. Y la verdad es que lo entienden muy bien […]. En la parte de cloaca, sobre todo, que es lo que vemos más dificultad, incorporamos bloques de AutoCAD con espesores, ya no es una línea, sino que es una doble línea, las piletitas no son un circulito, sino que ya son un circulito con las entradas y las salidas, entonces con bloques que se descargan directamente de fábrica.

¿Ustedes los dejan colgados en el aula a ese material?

Sí, sí, sí. […] No hacemos nada en impreso, corregimos siempre desde computadora, algunos imprimen, obviamente, no hay ningún problema, está bueno también. Pero si no, todo digital, las entregas son digitales, el material bibliográfico digital, todo en el aula. Veníamos ya antes de la pandemia, incorporando cada vez más, yo creo que nunca, desde que arranqué en 2018, nunca corregí sobre una impresión, siempre fueron los trabajos prácticos en digital.

Y después dentro del mismo grupo de preguntas, ¿En qué cuestiones se evidencian mayores dificultades en relación al cumplimiento de los objetivos de las actividades prácticas que tienen directa relación con los contenidos teóricos?

[…] Para mí, sobre todo en instalaciones 1 y 2, que es lo que llamamos por ahí el dimensionamiento del espacio para las instalaciones, no lo tienen en cuenta […] tienen el proyecto ya terminado, lo traen de otro lado incluso, que no estuvo pensado para poner instalaciones, y te empieza a aparecer que necesitas ductos para las bajadas, de cloaca, de pluviales, los que ocupan más lugar […] yo creo que ese dimensionamiento de los espacios para las instalaciones es muy importante recalcar, y muchos pierden la escala, te dibujan tanques que son chiquitos, o que son gigantes […] es un proceso de que ellos tienen que pasar, que es difícil, que por ahí también tenemos que asumirlo, yo no creo que no lo entiendan ellos, sino que por ahí les cuesta asimilarlo […] es como que desde una vivienda capaz que no tengas tantos problemas, pero ahora empecé a diseñar en Revit, entonces te permite diseñar las instalaciones en 3D. La verdad es que estoy alucinado con eso […]es una herramienta más de trabajo, no es mágico ni nada. Pero bueno, hoy los chicos lo están haciendo en instalaciones uno o la dos, están haciendo el 3D en SketchUp, y con los bloques que le dimos nosotros.

Por ejemplo, pasó el año pasado un caso muy particular de un grupo de chicas que eran súper aplicadas y en la parte de luminotecnia nosotros les habíamos sugerido, ni siquiera era obligación

ni nada, utilizar un programa que era Dialux, si no me equivoco el nombre. Primero era para el celu, nosotros lo ocupábamos ahí en clase, calculábamos luminotecnia, pero bueno, ya no estaba más la aplicación, entonces los chicos lo encontraron ellos solos, que ya se podía bajar de internet, lo instalabas y lo tenías en la compu.

El año pasado en el PRI de Luminotecnia, le digo a Ale (me tocaba hacerlo a mí) le digo a Ale, ya que estamos con el tema de inteligencia artificial, habíamos hecho una encuesta a principio de año, ¿por qué no hacemos que, en el PRI, que es un trabajo de un escenario que nosotros le proporcionamos, en esta habitación, calcular la cantidad de luminarias, pero con inteligencia artificial? Entonces le dábamos los datos nosotros, y Ale, muy bien ahí, le da datos exagerados, erróneos, para que el resultado le dé una cantidad de luminarias exagerada, entonces claro, pero bueno, toda la parte de cálculo dura, la planteamos que la hagan con inteligencia artificial, y la verdad que fue una experiencia bárbara, porque se armó debate, ¿por qué me da esto?, y lo bueno es que ellos enseguida podían probar, bajamos la cantidad de lúmenes de cada luminaria, y la verdad que fue buenísimo.

Entendido el concepto de estrategias didácticas como aquellos «procedimientos o recursos utilizados intencionadamente por el docente para hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje»: ¿Cuáles se utilizan para el desarrollo de las clases? (clase teórica, trabajos en comisión, enchinchadas, etc.)

Sí. Casi todas las clases o clases por medio seguro hay algunas correcciones. Yo fui probando en todos estos años todas las opciones, sea corregir en grupo, solo, todos juntos, y sobre todo en instalaciones 3 lo que mejor me resultó siempre fue corregir todos juntos […]Me dio buenos resultados siempre juntarnos todos, hablar todos, y por lo general en instalaciones 3 capaz que en la 1 y la 2 no se aplica tanto esto. Ahora te explico por qué me parece. En la 3 es como que todos tienen las mismas dudas, todo va más por la parte del diseño porque es luminotecnia, acústica y aire acondicionado, entonces por lo general las dudas son las mismas, o sea la ubicación de los equipos, por donde pasan los ductos, en acústica también tiene sus complejidades y lo que tiene por ejemplo también acústica es que la forma de resolverlo es siempre la misma para todos los proyectos. En luminotecnia también, ponés luces ponés un tipo de luz o la otra, entonces es como que la forma de resolver los problemas en instalaciones 3 es prácticamente siempre la misma. Ahora, en instalaciones 1 y 2 que se da la parte más dura de instalaciones, sí ya capaz que es más productivo corregir individualmente, porque cada proyecto puede pasar el caño por un lado o por el otro, podés tener que con una cámara de inspección resolvés todo y algunos que tenés que poner 3 cámaras, entonces sí, ahí entonces no aplica lo mismo para todos los proyectos, por más que la lógica siempre sea la misma no aplica, pero sí, por lo general también capaz que en grupos de a 2 o 3 en instalaciones 1 y 2, no corrijo en enchinchadas.

Otra de las preguntas es, entendiendo a los materiales para la enseñanza como «dispositivos, objetos, instrumentos o insumos que un docente utiliza para dinamizar su clase y potenciar las oportunidades de aprendizaje»: ¿Se ha diseñado o implementado algún material para la enseñanza o experiencia con fines pedagógicos? […] Me contaba Alejandro que tenían por ejemplo un programita para hacer actividades relacionadas con el clima…

[…] Si, lo que tratamos de hacer a base a algunos experimentos que hacemos en clases es validar teorías. Entonces por ejemplo una es esa, recuerdo un año también que lleve equipos de medición acústica y calculábamos cuanto daba el tiempo de reverberancia, teórico. Después hicimos las mediciones ahí que te dan perfecto[…] Después, de mi parte, por ejemplo, como JTP, me gusta armar planillas de Excel automatizadas, darles herramientas […] lo último que le incorporé, que lo vimos con Ale, de este proyecto que había armado completamente en Revit los cortes eran muy específicos, o sea, tenías todas las curvitas, los codos, entonces como que tenía un poco más de sentido visual que un corte que vos ves dos o tres líneas […] hoy yo creo que algo que sea más visual, más amigable, va mejor con los chicos actuales […] los chicos van cambiando, se van modificando […] Ale había hecho una encuesta al principio de año, y no muchos ocupaban IA, por ejemplo, eso me sorprendió, ni Revit.

La última pregunta, que habla un poco de competencias digitales e innovación y que la estuvimos hablando bastante ¿Qué capacidad o habilidades tecnológicas los docentes ponen en juego? Esto de que, si utilizan PowerPoint o el Aula, o si las entregas son digitales, si tienen requerimientos de entrega, si son analógicos o digitales. Vos me contestaste ya un poco, me dijiste que corrigen de manera virtual, que la entrega también es virtual, que usan algunas planillas de Excel como tecnología, los softwares específicos para algunas actividades…

Estaba pensando, no sé si te lo comenté, las correcciones incluso las hacemos en una planillita de Excel, automatizada para todos, todos corregimos con la misma planilla […] entonces vos le ponés el 1, en está bien, resuelve, pero no funciona, resuelve y no resuelve directamente, entonces ya eso te tira un porcentaje y después a lo último suma todo y te tira el resultado final […] un poco unificar criterios que parece una babada, pero no siempre todos tenemos la misma forma de corregir. […]

Te agradezco Germán el tiempo y la información.

Por favor, a disposición. Saludos.

A-1.3 | Arq. Alberto Maidana

Docente titular Construcciones (FADU-UNL)

Entrevista semi estructurada con preguntas guía – presencial con grabación.

Fecha de entrevista: 16/12/24 (11.00 hs.)

[…]

Conociendo que en las disciplinas proyectuales de la carrera de Arquitectura en la FADU la *teoría* se realiza, generalmente, previo al abordaje de la *práctica*: ¿Cómo se articulan en la asignatura? y ¿Cómo se estructuran las actividades prácticas?

Mirá, nosotros por empezar a los contenidos, los tengo que dividir del plan viejo porque hay diferencias con el plan nuevo. El plan viejo, construcciones uno, era material de construcción, exclusivamente eso, y era cuatrimestral. Construcciones dos es anual, y es sobre técnica constructiva tradicional y tradicional-racionalizada. Lo que hace que la mecánica de las dos materias no es similar.

La primera, con un contenido teórico, que así lo necesitan las mismas materias, con un contenido teórico bastante fuerte. O sea, había más carga de contenido teórico que práctico. Porque lo requiere el mismo contenido, tenés que hablar de propiedades de los materiales, de cada uno de los materiales […] lo que hace que sean materias más complicadas para vincular eso con una práctica constante de cada contenido. Así que, por lo tanto, nosotros lo que hacíamos, sobre todo con una materia cuatrimestral, que de las quince clases tenés que sacar por lo menos dos para los parciales y recuperatorios, y dentro de las trece clases que quedan tenés que organizar cinco cuerpos de contenidos, lo cual es bastante ajustado. Así que ahí en general lo que tratamos de hacer como aprendizaje es dos cosas, primero, qué es lo que tiene que saber en general el alumno de un material, es saber evaluarlo. Por lo tanto, lo que más interesa no es tanto darle los conocimientos propios en material, sino tratar de dar herramientas de evaluación […]

Por eso lo que hacíamos es dar, acompañando las clases teóricas, darle en primero un trabajo de investigación, sobre todo materiales que no son conocidos, porque en realidad de los que son conocidos la teoría se la damos nosotros, el ladrillo común, tipo de morteros, hormigón, y tratar de investigar sobre materiales nuevos en el mercado, por lo menos nuevos en ese momento. Entonces, indirectamente lo que hacíamos es obligarlo a que ellos empiecen a tomar contacto con la información que hay del material. Insistíamos mucho que más que bajar de internet que vayan a los proveedores. Pero es el incentivo que les dábamos a los chicos para saber leer la información. Eso nos dio bastante buen resultado. A lo largo de los años íbamos cambiando de hacer muestrario de materiales hasta que los alumnos armen un catálogo de materiales. Y después lo que nos trajo

de positivo el aula virtual, bueno, que cada uno de los trabajos, cada uno de los tipos de materiales, está ubicado en el aula.

Y después el segundo trabajo ya era de aplicación de materiales. Entonces lo que hacíamos es, de los contenidos, armar grupos de materiales, por ejemplo, en madera, en acero, en vidrio, o combinar algunos de los materiales, y resolver un trabajo de proyecto. Que, en principio, bueno, fueron variando. Lo último que estábamos haciendo era un stand de exposición, que era lo más próximo a que ellos puedan ver con pocas herramientas de armado, tratar de armar no solamente un stand, sino ver la tecnología. Eso nos dio resultados como para una materia cuatrimestral donde el tema es material.

¿Y Visitas a obra realizaban?

Después la asistencia a obra nosotros la tenemos, por lo menos algo que yo me puse desde siempre, en primero, segundo y tercero. Así que siempre hacíamos una visita a obra. En general, casi toda la visita a obra eran obras en la universidad, que hasta el año pasado había […]

¿Y ustedes lo llevan a ver un tema específico que es sincrónico a lo que están dando o a ver lo que hacen?

No, porque uno tiene que ver el estado que está la obra. Y lo bueno que hacemos es, primero, darle toda la información escrita. O sea, toda la planimetría, toda la información que haya de la obra. Eso lo dejamos colgado en el aula. Entonces, previamente ya se sabe, bueno, el armado funcional de la obra, la parte plástica, estética, cómo va a quedar. Y después en algunos casos, por ejemplo, en el caso del aulario nos sirvió mucho que ahí fueron alumnos de primero, que después fueron en segundo año y después fueron en tercer año. Inclusive la vieron terminada la obra. Que también es interesante, no solamente hacer una visita a una obra en construcción, sino a una obra terminada, porque vos ahí ves un montón de cosas. Detalles de terminación, cómo se usa el material, detalles mínimos de encuentro de abertura con un revestimiento que eso no lo podés enseñar. Eso en construcciones uno.

En Construcciones dos, que es técnicas materiales, bueno, lo que hicimos ordenarlo progresivamente como es el proceso constructivo de una obra. Que en la transformación del plan eso nos sirve porque además de organizar el proceso constructivo nosotros agregamos el tema de complejidad y de escala. Entonces, construcciones uno es de baja complejidad, que sería vivienda, Construcciones dos es mediana, que sería edificio […]

Por ejemplo, ahora en tercer año tenían que ver prácticamente todo en un año y es poco, es poco tiempo eso. Poco tiempo para asimilar. Y en cada tema se van haciendo los famosos detalles constructivos…

Por eso después la práctica es eso, es un poco retomar de la teoría y de lo que vieron en obra y llevarlo a un ejercicio concreto…

Exactamente. A nosotros nos ayudó mucho el aula virtual en que ahí podemos volcar muchos videos del proceso. De cómo es la fabricación de un vidrio, por ejemplo, de un vidrio de alta prestación, aberturas de alta prestación. Nosotros llevamos ejemplos de aberturas, pero uno las ve, ve a lo mejor un pedazo de abertura. Eso, después hacemos siempre...ejercicio de traba de ladrillos, con traba de ladrillos comunes. Es el primer acercamiento que ellos tienen con los materiales. Y después, bueno, la existencia en obras. En tercer año que es anual hacemos dos visitas de obra, una en cada cuatrimestre. Dentro de lo posible a la misma obra. Ahí se ve más o menos el avance en seis meses, tres, cuatro meses.

Eso es obligatorio, digamos. Los chicos tienen que ir de manera obligatoria.

Si. Por empezar, no es que la hacemos obligatoria, ellos mismos la toman como obligatoria. Lo que sí tenemos es un control, porque nosotros hacemos un seguro con la facultad, que lo hacen a través de la universidad y es personal. Por eso nosotros manejamos una matrícula de 280 alumnos, así que tenemos que dividir en grupos de 80.

¿Van asistidos con el titular y JTP?

Todos, vamos. Los seis. Y sí, porque no es fácil, no es fácil. Y lo que pasa es que uno se queda más o menos explicando la generalidad y los otros docentes le van explicando porque se empiezan a dispersar y cada uno va preguntando lo que le interesa al docente. Más o menos así se organiza. Y también lo hacemos en distintos horarios, tomamos un día y arrancamos a lo mejor a las 11 y terminamos a las 3 de la tarde, cada hora más o menos vamos.

¿Coincide con el horario de clases, diga?

Dentro de lo posible sí, porque después tenemos un problema con las otras materias.

Perfecto. Eso en relación un poco a la teoría y la práctica. ¿Cómo la daban y si se vinculaban y si aparecía la obra ahí en algún momento?

Mirá, nosotros en las clases teóricas que damos en las materias casi son una continuidad de fotografías de obra permanentemente […] Lo que se hace es tratar de ver de qué manera uno puede interpretar una fotografía de una parte de una obra para después reproducirla en un gráfico. El objetivo es eso. Por eso insistimos también mucho en, por ejemplo, en construcciones 2 que es de técnica constructiva, trabajar mucho a mano alzada, porque le cuesta mucho, y después pasar a la parte digital. Porque en la parte manual ya hay una transmisión directa de la mente a la mano. Parece increíble, pero es así. Entonces vos lo podés resolver. Y le insistimos. Mirá, un detalle que

yo lo hago en dos minutos, por más que yo sepa cómo es el detalle, trabajar con otra herramienta demora mucho más tiempo. También algo que insistimos que es un recurso que uno tiene que tener en obra. En una obra tenés que estar dibujando o dibujar una pared. Y esa es la práctica que insistimos.

Otro de los grupos de preguntas apunta un poco a las estrategias didácticas. Algunas cosas ya me las contestaste. Pero son esos procedimientos o recursos intencionales del docente para dar una clase. Por ejemplo, clase teórica. ¿Hay enchinchadas? ¿Hay puesta en común de lo que se va trabajando?

En realidad, como estrategia, por lo menos de mi parte, generalmente, de estar hablando tanto es más hacer de preguntas, ¿Cómo resuelven tal cosa o tal problema? ¿Qué es la definición de la palabra? Parece un término técnico, pero si te pones a analizar lo que dice el término te das cuenta de la importancia […] Esa es una forma, en general, de transformar una clase magistral en algo más de intercambio de conceptos. Y después, depende mucho de los términos, de los temas. En general las construcciones 2 te permiten mucho trabajar con imágenes, con el pizarrón, hacer cortes, hacer un teórico corto, cortar y trabajar en el pizarrón o trabajar con los alumnos. Ahí se trabaja mucho en asistencia del docente con cada comisión.

Pero puestas en común tipo enchinchadas como hay en los proyectos de arquitectura ¿hacen o no?

Enchinchadas sí. En general, cuando se termina un trabajo práctico hacemos un corte de un tema. En general hacemos eso […] Por ejemplo, cuando tratamos de hacer resolver algún ejercicio de detalle constructivo, nosotros a veces planteamos el esquema general en el pizarrón y los hacemos pasar de a poco. Primero no quiere nadie, y después una vez que empieza uno, otro dice no, yo lo haría de otra forma, haces trabajar a dos o tres en el mismo pizarrón, cada uno con su forma de resolver. Y así se dan cuenta que a veces no hay una forma de resolver. El otro problema que tenemos es que esa materia, por ejemplo, se estudia dibujando, no se estudia leyendo. Porque esos son los errores de examen. Se trata de aprender un detalle en memoria y no.

Aparte vos le cambiás en la consigna algo y no se sabe resolver…

No, claro. Eso me parece porque se concentra mucho en poco tiempo, muchos temas. Por ejemplo, nosotros lamentablemente en el plan actual no alcanzamos a ver lo complejo que es un edificio en altura o de escala mayor. Y también el otro inconveniente es que hay un desfasaje muy grande con los talleres, con los temas de los talleres. Yo, por ejemplo, este año nosotros en Construcciones 1 lo que hacemos y en Construcciones 2 es que ellos vayan resolviendo el último trabajo de un proyecto con resolución completa del proyecto. Y bueno y hay, no uno o dos, sino

comisiones enteras que es la primera vez que van a hacer diseño de vivienda en tercer año, que es lo que más van a hacer cuando empiecen a trabajar.

Y ahí en ese proyecto, ¿sólo van a hacer la parte constructiva o también aparecerán las estructuras, las instalaciones?

Nosotros tomamos un tema de eje que es bueno, antes era diseño bioclimático, ahora es un poco arquitectura sustentable, donde metemos otros temas aparte, de acondicionamiento natural, entonces aprovechamos eso en vez de dar tanta teoría para que ellos lo apliquen en un proyecto. Lo extraño también que los talleres tampoco dan algo de eso, mínimamente. Y así que es todo un aprendizaje bastante más lento, eso nos lleva casi un cuatrimestre. Donde gran parte es la resolución funcional de la vivienda […] El otro problema es que no hay distintas comisiones de construcciones, entonces vos tenés una materia con todos los alumnos y tenés cinco talleres en paralelo. Entonces no sabes si podés hacer un trabajo con algunos […].

Otro de los puntos es ya específicamente materiales para la enseñanza. Aquellos que el docente o el JTP diseña para enseñar algo específico. ¿Ustedes tienen algún material específico que usen para enseñar?

Mirá, como material específico no. A nosotros lo que nos sirvió mucho gracias a la pandemia, fue el aula. Por empezar que la tuvimos que armar nosotros sin ningún dato ni ayuda.

¿No usaban el entorno antes?

No, no. Nada […] En pandemia Arrancábamos a las 8 de la mañana y terminábamos a las 12 de la noche. Sin parar. Armando todo. Viendo primero. ¿Qué contenido? ¿Cómo era la plataforma? ¿Cómo nos íbamos a comunicar con los alumnos? […] En materias prácticas como construcciones 2, terrible porque no se podía corregir…

La evaluación era lo complejo…

Todo, todo.

Porque aquí te subían un detalle constructivo que ni siquiera sabías quién lo hizo...

Claro, tuvimos que armar una forma de que los alumnos trabajen con dos cámaras. Una que les enfoque a ellos y otra atrás.

¿Cómo suplantaron el tema de las visitas a obra?

Y ahí no lo hicimos. Lo que hicimos fue volcar videos de algunas obras y después trabajar con el material y explicarlo. Nos sirvió sí mucho los videos de materiales de construcción para construcciones 1.

¿Y las clases tuyas cómo las dabas? ¿Por Zoom?

No, grabábamos la clase y quedaba ahí, pero a veces no la veían. Es más, medio que hemos retrocedido porque en el aula vos podés saber cada cuanto entra cada alumno y hay alumnos que hace meses que no entran y eso que le dejas cargados los trabajos prácticos y un montón de cosas. Y esa es otra ventaja que hay un montón de libros que pudimos bajar […]

Me dijiste que he diseñado algún material específico no tienen…

En general, y yo te diría que ellos lo reconocen como un valor importante, es la visita de obra. Eso quizás es lo que distingue a casi todas las construcciones. Por ejemplo, construcciones 3 y 4 no hacen visita de obra.

¿Y se nota la diferencia?

Y lo que pasa es que es interesante porque son sistemas nuevos, va relativamente nuevos.
Una cosa que yo lleve y los haga ver construcción tradicional y otra que los lleven a ver, por ejemplo, construcción con steel frame. Hay una diferencia muy grande. Eso vos podés volcar el video, qué sé yo, pero tenés que tener la experiencia de verlo. Porque hay detalles que vos viéndolos se te graban en la cabeza. Y es indispensable.

Y, por ejemplo, me decías que también llevan materiales, por ejemplo, pedazos de aberturas. ¿Juegan un poco con elementos que llevan a las clases?

Por ejemplo, el tema de aberturas. Ellos tienen que ver, por ejemplo, la comparación de lo que son las aberturas de aluminio que tenemos en los talleres cuando se colocaron, esas eran las aberturas más caras que venían en el mercado, en el 90, por ahí. Después, la transformación que hay a una abertura con doble vidrio hermético, con ruptura de puente térmico, bueno, esos por suerte llevamos aberturas. Ellos pueden ver lo complejo que es una abertura y para qué sirve cada cosa que tiene adentro. Y después no hay cosas tan complejas, si por ejemplo conocer el material, evaluar lo que es un ladrillo común en peso, en la textura, en el color, en levantar un ladrillo común y levantar un bloque de retak, por ejemplo, un bloque de cemento. En ese tipo de prácticas sirve en el taller.

¿Están asistidos por el JTP?

No, en una instancia general. Vaciamos el taller, dejamos cuatro mesas en el medio del taller con todos los materiales y empiezan a usar el nivel, plomada, trasladar puntos dentro del aula con los niveles, el nivel láser y después trabajo con ladrillos, por ejemplo, cómo se arma una pared de treinta, encuentro entre distintos tipos de paredes […] Hubo una época que juntábamos material de una vivienda, por ejemplo, que salían publicaciones en revistas, juntábamos todo el material e información y de eso les hacíamos hacer todo el material del proceso constructivo[…] se les marcaban 5 o 6 puntos claves de la obra y ellos tenían que resolver, toda la información complementaria. Eso dio buen resultado.

Y las ultimas preguntas serían referidas a competencias digitales e innovación ¿Qué capacidad o habilidad tecnológicas los docentes ponen en juego? Por ejemplo, esto que decíamos, el PowerPoint, ¿cómo son las entregas de los trabajos? ¿Son con algún software específico? ¿Tienen una exigencia respecto a lo tecnológico?

Nosotros como innovación tecnológica te diría que no tenemos. Sobre todo, software te diría que no hay, porque no se justifica tenerlo en esa instancia donde nosotros tratamos de que ellos aprendan como es el proceso. Donde a lo mejor si pudiera llegar a tener mucho valor quizás el uso de BIM para los talleres. Realmente que no se aplica eso.

¿No usan BIM los chicos?

No. Solo usan AutoCAD. Pero fíjate vos todo lo que ellos podrían complementar en un trabajo, en realidad no le costaría mucho porque es un trabajo complementario y tendrían armado en un proyecto todo […] yo creo que eso a la larga viene muchas veces a demanda del alumno, hay chicos que se forman más en la parte digital y son ellos los que van demandando […]

Por ejemplo, una de las cosas que te lo da trabajar de forma analógica, es que vos le das mucho valor a la línea. Algo tan simple como decir…si estoy haciendo un corte voy a dibujar una línea de mayor grosor, voy a rellenar muro. El primer error que tienen ellos al empezar a dibujar es dibujar todo con misma línea […] Lo más importante para el docente es saber, en la herramienta que esté usando, no corregir la herramienta, sino corregir el resultado.

¿Entonces no corrigen ustedes en computadora?

Durante el proceso sí. Por ejemplo, el último trabajo que ellos lo hacen casi toda la parte de detalles en digital, con medidas precisas uno les va corrigiendo el trabajo en forma en digital. Y después la impresión es para mostrar y también al docente le conviene corregir en papel que corregir en digital. En realidad, lo que queda después es la entrega en formato digital que lo suben al aula y la entrega en papel para la enchinchada final. Porque corregirlo digital es complejo. En

realidad, vos a veces estas corrigiendo algo y lo que haces es al lado dibujarle cómo se resuelve, que digitalmente te lleva mucho tiempo.

¿Y después la entrega queda en el aula?

[…] lo que hacemos es, de los ejercicios finales que son grupales eso después lo subimos o por lo menos hacemos una selección por comisión y lo subimos al aula entonces ahí pueden entrar a ver…

¿Pero sino la entrega es presencial?

Es presencial. Si. Nosotros lo que hacemos también como ejercicio es hacerles hacer una maqueta analógica o digital…

¿Pueden elegir?

Si. De lo que sería un detalle esquemático general desde fundación hasta cubierta. De eso hacen maqueta analógica o digital.

¿Qué predomina? ¿La virtual o analógica?

Igual. Te digo que creo que más lo analógico. La maqueta es un trabajo lindo, es un trabajo que te entretiene y se aprende más porque vos vas colocando una piecita arriba de la otra y te das cuenta cómo vas armando. Es un trabajo interesante para ver, que calculo ahora que va a tener una práctica aún mayor porque en general las construcciones y las instalaciones prácticamente es lo mismo […] hay una línea en general que une a todas las instalaciones que es el tema de la sostenibilidad que empieza por lo más básico y termina con el cambio climático y como puede aportar la arquitectura a eso. Entonces es bastante interesante, porque vos podés tomar inclusive hasta otro tema que no es específicamente técnico, y que te permita ver un poco la parte del proyecto, cómo vincularlo con tecnología. Se arma un tema interesante. Y después, por ejemplo, que se yo… ¿qué se puede hacer en instalaciones por ejemplo? desde lo más básico…decís, este es el esquemita de un baño, inodoro, bidet, ducha y le llevas todos los caños y arman una mesa y que se pongan a armar […] lo que en realidad hace falta es un espacio real, porque sino en el taller tenés que venir y cargar todo en el auto, volver y llevar […] vos en tecnología tenés que tener contacto con lo tecnológico, tenés que tener contacto directo. Mira a nosotros nos sirvió mucho e inclusive hay muchos alumnos que se acuerdan de todo ese circo que armamos con los ladrillos que empezó una vez por casualidad. Teníamos que ir a hacer una experiencia en obra, llovió 2 semanas y de ahí quedó. Y es interesante, después hay muchos elementos, que se yo. Lo llevamos una vez a relevar las escaleras del cubo para ver cómo se resuelve en metal, en hormigón, y de cada una de esas cosas sacar fotografías y después hacer detalles. Después se quedaron casi toda

la tarde los alumnos relevando los sanitarios para discapacitados […] Si todo eso se lo explicas en teoría después es complicado trasladarlo a la práctica. Yo creo poder tratar de llevar la obra al taller es práctico y a lo mejor con trabajos mínimos. Porque eso le da agilidad al alumno en pensar, en ver cómo resolver las cosas.

A mí lo que me resulta raro es que nunca se haya implementado un espacio en la facultad… Mira, por empezar no se si no se buscó, hay que ver que la facultad tiene una tendencia muy grande al área de diseño […] eso hace que por ahí la política también este orientada a que el recurso esté orientado ahí más que en otro lado. Después esta todo lo que es complementario a lo que te define qué hacer o qué no hacer. Tratar de buscar un espacio real, donde uno pueda trabajar no sólo la materia, sino que trabajen todas las materias, que haya personal que esté disponible […] tiene que haber un responsable […] Está hecho el proyecto, no sé realmente, pero ahora con las políticas nacionales yo creo que menos van a llegar los recursos para hacerlo. Pero hay un proyecto hecho que inclusive está el terreno y todo, en donde está la parte de producción para trabajar con los talleres, está la parte de investigación donde están los laboratorios […] Es interesante, yo cuando estaba en el Industrial teníamos un taller específico para construcciones, estaba en el último piso, y en vez de bancos había tableros y después estaban dos muestrarios completos de materiales de construcción y se iba renovando. Lo más fácil es armar un muestrario, porque vos agarrás año por año cada grupo de alumnos y les pedís y lo tenés armado. El tema después es que eso tiene que estar guardado, en lugar accesible, que pueda entrar en cualquier momento cualquiera y después que haya una persona responsable. Si vos ténes que hacer ensayo, no lo puede hacer cualquiera, tiene que ser alguien que sepa hacer el ensayo. Nosotros ensayo de hormigón hemos hecho […] eso es fácil porque lo hacen los alumnos […] traíamos piedra, cemento, agua y el cono. Y después le traíamos probetas […] bueno a mí por ejemplo eso me permitió armar con las fotos un video completo de un ensayo de tracción de una barra de acero y de compresión […] y en vez de dar una clase teórica que no se entiende, tenés el video que lo podés ver en el aula. Así que esos recursos sirven.

Bueno Alberto, eso fue todo, te agradezco mucho por el tiempo.

A-1.4 | Esp. Arq. Roxana Dreher

JTP Construcciones (FADU-UNL)

Entrevista semi estructurada con preguntas guía – por Zoom.

Fecha de entrevista: 12/05/25 (16.00 hs.)

[…]

Conociendo que en las disciplinas proyectuales de la carrera de Arquitectura en la FADU la *teoría* se realiza, generalmente, previo al abordaje de la *práctica*: ¿Cómo se articulan en la asignatura? y ¿Cómo se estructuran las actividades prácticas?

En construcciones uno y dos, nosotros tenemos tres horas y se divide la primera hora, hora y media en la teoría y la segunda hora y media en la práctica. Cuando arrancamos, o sea, tal vez las dos o tres primeras clases no hay práctica sino se da algún tipo de conocimiento teórico y a partir de la segunda, tercera clase tenemos la parte práctica que va relacionada a los teóricos que se van dando. Sí, la segunda, tercera clase se lanza la guía y ahí se va haciendo teoría-práctica, teoría-práctica. […] Las ejercitaciones que hacen tal vez las primeras clases con algún teórico o algún tipo de material de apoyo, de lectura, esas en general son ejercitaciones tipo cuestionario, que van acompañando, hay dos o tres. Bueno, en la parte de pandemia se habían dado un montón, pero esos eran dos o tres individuales. Y después dos trabajos prácticos grupales. […] El primer trabajo es de carácter de investigación sobre un material nuevo o de reciente aparición o uno viejo, reciclado, digamos. Y el segundo se aplica a ese material y se hacía algún tipo de propuesta de pequeña escala. O sea, los diseños que hacíamos ahí para implementar ese material era un stand, una garita de colectivo, eso en construcciones uno. Construcciones uno son los materiales y las propiedades. Construcciones dos, ahí trabajamos con dos o tres trabajos prácticos y algún tipo de ejercitaciones. Los trabajos prácticos, hay uno que es todo el cuatrimestre, que por ahí lo dividimos en etapas y se entrega a principio o en agosto del segundo cuatrimestre. Y después otro trabajo práctico que es sobre arquitectura bioclimática, que tiene varias etapas, una de análisis y la otra de propuesta. Y ese último trabajo práctico es más bien un trabajo práctico integrador que toma algo de, digamos, implementar el diseño bioclimático y se termina con un detalle constructivo.

Esa es más o menos la estructura. Y también hay ejercitaciones, las ejercitaciones individuales son una o dos, de cálculo de transmitancia térmica y rendimiento de materiales.

Dentro del mismo grupo de preguntas, ¿En qué cuestiones se evidencian mayores dificultades en relación al cumplimiento de los objetivos de las actividades prácticas que tienen directa relación con los contenidos teóricos? En instalaciones vemos muchos errores

de tipo quizás sentido común que aparecen. Yo no sé en el caso de las construcciones, los errores que ustedes por ahí identifican como más predominantes.

Los errores, yo creo que básicamente hay una problemática que es el examen. Qué sé yo, particularmente también supongo que, por la masividad, no sé, sobre todo en la 1, que es una materia un poco más teórica. Me parece que el alumno, por ahí el método de examen no es el correcto o no están acostumbrados al tipo de examen, pero no saben o no pueden desarrollar preguntas. Las preguntas, así sean muy básicas, pasos de elaboración de un ladrillo o diferencia entre elaboración de un ladrillo común o un ladrillo hueco, es cualquier cosa. Se mezcla, se confunde, no es interpretado, tienen escaso, te diría, lenguaje técnico. Eso me parece en la 1. Y en la 2, que el examen es gráfico, el examen gráfico, bueno, justamente es de detalles constructivos, y bueno, justamente lo que se les dificulta, bueno, algunos, pero no todos, a muchos es la representación gráfica, pero no es el mayor problema, es el problema de justamente que uno hace el detalle para las uniones entre el cimiento y la mamposteria, lo que es un antepecho, un dintel, un muro con una cubierta, y bueno, esas uniones son o las que no saben resolver o al darles un esquema a ello, como nosotros no le decimos, bueno, acá va un encadenado, acá va un dintel, acá va, bueno, esa parte ellos o no se la imaginan o les cuesta ubicar determinados elementos de la estructura, qué sé yo, losas que se le caen en otro sentido, o sea, nosotros evaluamos no solo que estén bien desarrolladas las losas, sino que tengan las vigas o los apoyos correspondientes, y eso es lo que más se les dificulta, digamos, un porcentaje muy bajo te lo daría la representación, pero incluso nosotros si no está tan bien representado y tiene todos los elementos para que eso funcione y no se caiga, lo damos por entendido o por comprendido, si tratamos de en los trabajos prácticos o durante el año puntualizar, se dibujen más grande, que los elementos se vean, como no es una escala, dibujan uno en cinco, uno en diez, pero en realidad es una escala gráfica, no una escala con milímetros, centímetros, entonces bueno, eso cuesta mucho, el encuentro, justamente no hacer que el detalle sea una repetición de temas dados, sino justamente crearlo, esa parte no se comprende, o como que vos le des una instalación y no sepan otra alternativa de la que vos les diste, es copiar eso porque va a tal lado y es porque es una lógica, no hay otra.

Entendido el concepto de estrategias didácticas como aquellos «procedimientos o recursos utilizados intencionadamente por el docente para hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje»: ¿Cuáles se utilizan para el desarrollo de las clases? (clase teórica, trabajos en comisión, enchinchadas, etc.)

A veces en la práctica digamos con algún ejemplo de un detalle, que sé yo, hacemos pasar alumnos para marquen en el pizarrón las capas aisladoras, cómo es un dintel. El pizarrón se usa un poco en la práctica. En la parte de teoría se usa PowerPoint.

¿Se llevan recursos? O sea, la parte de hacer por ejemplo una traba de ladrillo ¿se llevan ladrillos? ¿Se trabaja? ¿Manipulan eso o ustedes le muestran?

No, no, en teoría, digamos, se les dio un teórico de trabas y se les dice, bueno, a ver, con esto, algún encuentro de una pared de 30 y 15, ¿cómo sería la traba? y van pasando ellos a hacerlo.

¿Enchinchadas tienen, puestas en común?

Sí, hay puestas en común, mira, en general tratamos de hacer mucho por grupo, o sea, por jefe de trabajo práctico, y por ahí en las entregas previas o finales también hacemos, y al final también, al final como cierre se hace enchinchada de mostrar maquetas.

Con relación a la época de pandemia, ¿cómo hacían, digamos, subían los teóricos, daban por Zoom?

Fue sincrónico, o sea, los teóricos se daban, o sea, al principio se pensó va a ser más fácil, tipo una educación a distancia que vos subías cosas, pero no, después el alumno empezó a reclamar el vivo, así que los teóricos se daban en tiempo real, en horario de clase. Costó un montón, porque también muchas cámaras apagadas, viste, pero los teóricos se dieron, se daban, se daban los teóricos, se daban los lanzamientos de trabajo práctico, se corregía, o sea, los alumnos lo que hacían era escanear los detalles y subirlos en pantalla compartida y se daban. Se siguió manejando para la 2 el detalle constructivo, que le dábamos las 2 horas o no sé el tiempo, dibujaban, sacaban las fotos y subían.

¿Y la visita a obra no se reemplazó con nada, digamos, se eliminó y no hubo nada que lo reemplace?

No, no, no, más que los teóricos con fotos y todo eso no hubo. Sí se reemplazó con lo que yo te decía que eran esas ejercitaciones tipo guía, cuestionarios guía, que eran de 800.000 preguntas, como para qué ellos hagan. O tenían preguntas de desarrollo.

Perfecto. Bueno, acá, con una pregunta que creo que no, por lo que hablé con Alberto, pero ustedes ¿han desarrollado ningún material para la enseñanza específico para dar las clases?

No, no, no, lo que sí han hecho ellos, maquetas uno en cinco, uno en diez, que son grandes, eso sí se ha pedido, maquetas analógicas, maquetas analógicas de detalle, que yo sé que también la tres y la cuatro lo pedían en escala uno en uno, porque he visto desarrollo, he visto maquetas inmensas en el cubo, y bueno, nosotros no, más que un metro y medio las maquetas no tenía, porque era el corte de todo un detalle, pero nosotros no desarrollamos, qué sé yo, no, lo que más se desarrolló en pandemia es algún tipo de video que pudimos haber hecho, pero eso no.

Bien, y las últimas preguntas que hablan un poco de las competencias digitales o la innovación, ¿qué capacidad o habilidades tecnológicas crees que los docentes ponen en juego? Por ejemplo, la utilización del Power, el aula virtual, ¿cómo son las entregas de los trabajos prácticos? ¿Son virtuales? Algo ya me comentaste, pero como para cerrar en esa pregunta. ¿Son las entregas impresas, son virtuales y no le exigen la impresión? Esto de las maquetas, ¿son virtuales, son analógicas?

Bueno, qué pregunta. Yo estoy ahí atravesada, yo me recibí con digital y arranqué con analógico. Particularmente estoy muy abierta a lo digital, me parece que la herramienta del aula virtual no se ha potenciado, no todos los docentes la están potenciando. Me parece que hay que abrirse muchísimo más a lo que es redes, internet, todo lo nuevo que haya, yo lo utilizaría, incluso no sé si tenés que pedirle un video TikTok, yo lo haría. Hasta el año pasado nosotros no utilizábamos más que una experiencia de la cátedra de Facebook, pero hay docentes que son muy reticentes a eso, porque decían que esta carrera no es a distancia. Yo creo que desde que se plantea y hay postulados y documentos de FADU donde se habla de las cátedras o el dictado híbrido, adhiero mucho a eso y adhiero a potenciar todo lo que es eso.

[…]

Esto es todo, muchas gracias, Roxana!

Gracias a vos.

A-1.5 | Ms. Arq. Cesar Bruschini

Docente titular Estructuras

Entrevista semi estructurada con preguntas guía – presencial con grabación.

Fecha de entrevista: 16/12/24 (9.00 hs.)

[…]

Conociendo que en las disciplinas proyectuales de la carrera de Arquitectura en la FADU la *teoría* se realiza, generalmente, previo al abordaje de la *práctica*: ¿Cómo se articulan en la asignatura? y ¿Cómo se estructuran las actividades prácticas?

Es diferente según las materias porque mucho tiene que ver con el nivel de conocimiento previo y de homogeneidad o heterogeneidad de los grupos humanos y de la masividad.

En primer año, taller introductorio e introducción a la tecnología, la cuestión es muy fundante, o sea la importancia de la teoría para ir generando conocimientos para después poder verificarlos en las ejercitaciones, hace que esto tenga que ser, entendemos nosotros, una manera ordenada y casi por unidades temáticas.

En el taller introductorio, se hacen prácticas tipo taller, por ahí la primera parte que se habla del ambiente se trata de que la gente fuera al medio, al lugar que le quede cercano y que releve qué objeto tecnológico allí había. Y además estamos hablando no solo de arquitectura, sino que en su momento tuvimos que incorporar conceptos que tenían que ver con el diseño gráfico y con el diseño industrial. Entonces, eso fue un desafío muy interesante […] En introducción a la tecnología, si bien ya trabajamos con gente que tiene un perfil más para hacer arquitectura, uno de los objetivos que nos fijamos es que los alumnos empiecen a utilizar un lenguaje preciso. Por ejemplo, que me digan, esto es una viga, y esto es una columna y no al revés […] También fuimos acotando a hacer verificaciones de trabajos prácticos, y por ahí también de evaluaciones que tenían que ver con, además de dar un enfoque general de lo que era la tecnología de la arquitectura, centrarnos en introducir en estructuras, en construcciones, e instalaciones, y en la práctica o en los detalles constructivos y la práctica de obra. Tal es así que terminamos con una visita de obra todos los años.

¿Esa visita es la obligatoria?

Sí, sí, por supuesto. Va, si alguno no lo hacía, después no podía hacer el informe o lo terminaba copiando.

Claro, ¿y en pandemia?

Bueno, después llegó al momento de los recursos y lo que nos revolucionó la pandemia, en cuanto a esto el Zoom, por ejemplo. Los recursos los manejamos con mucha preparación. En Sistemas estructurales, o sea, con otro grado de conocimiento, y con una cátedra que habíamos abrevado muchos recursos humanos que se estaban capacitando muy bien, empezamos a generar una suerte de plataforma que también tenía su correlato en el apunte, en las clases digitales y ellos empezaron a dar clases […] En los trabajos prácticos en Sistemas estructurales uno, eran una secuencia, que también tenía que ver con las unidades temáticas, pero en la primera trabajábamos mucho con análisis de carga, con hacer una obra, Gimnasio de Unión, los últimos, si se nos hacía difícil acceder a otro lugar, lo hacíamos en el patio que está frente a la plaza Pueyrredón, que tiene la estructura de madera para que hicieran análisis de carga […] Teníamos un JTP por lugar y ellos iban. Iban con la cinta y median la distancia.

¿Y esa obra los acompaña en todo el cursado o iban cambiando de obra?

¿De lugares? continuamente, continuamente. Bueno, después llega el momento de la pandemia y vemos como esto impacta en estas cuestiones.

También, no recuerdo con precisión cronológicamente, empezamos a incorporar la visión de una obra internacional. Entonces ellos juntaban toda la información que pudieran digital, video, lo que fuera y hacían el mismo relevamiento. Y trataban de hacer la extracción científica, o sea, es decir, esto es una viga principal que tiene 40 metros de luz. No empezar todavía con criterios de resolución. Esa primera etapa de relevamiento tenía que ver con un tema de análisis de carga fundamentalmente. Cuando nos metemos en los esfuerzos internos, ellos empiezan un trabajo de diseño estructural. Empiezan a diseñar una estructura que tiene ciertos condicionamientos nuestros de luces, de distancia y fundamentalmente de una estructura de tipo de alma calada, de un reticulado, una cabriada para la cubierta y un entrepiso de alma llena. Barríamos las dos cosas, y eran las etapas dos y tres que ellos tenían que hacer. Aplicando lo que habían visto en el análisis de carga, hacer la extracción científica. Mucho tiempo hicimos también un cuarto trabajo práctico, digo, porque a esto últimamente lo dejamos de lado por el tema de trabajar con una instancia de evolución individual donde cada uno de ellos desarrolla una parte. Nosotros lo que hacíamos era hacer pequeñas maquetas de detalles de encuentros de un determinado sector.

¿Cuántos JTP son más o menos?

Yo tengo una dotación buena en este momento, creo que siete.

¿Y cada uno tiene una obra asignada?

No, porque eso fue muy puntual y en algún momento […] Un día de clases íbamos todos y movilizábamos, conseguíamos autorización y tomábamos por lo menos la etapa de relevamiento.

¿Era obligatoria esa clase?

Si. Era obligatorio eso y lo que llamamos un encierro que era volcar toda esa información en información gráfica. Entonces ellos armaban los perfiles…que se yo…eso de obligatorio es relativo. Entra dentro de lo que tiene que ver con el porcentaje de inasistencias que ellos pueden llegar a tener […] la visita de obra, el ir a trabajar en campo es invalorable […] Pero la idea era fundamentalmente que hicieran primero una etapa de investigación, ya más acorde con el grado de madurez que tenían en los conocimientos, primero un trabajo de investigación y que después lo aplicaran en un trabajo, en un trabajo que hubiesen realizado, o en un trabajo que quisieran hacer nuevo el proyecto. Y aparecieron las motivaciones, aparecieron lo que cada uno sacaba de bueno […] Una visita de obra puede ser práctica, pero es mejor que 30 teóricos que pueda dar. Yo le puedo mostrar el sistema constructivo por diapositiva, pero si ellos van y ven una viga de 30 metros y ven como le están montando, o ya colocada y bueno […] Yo tengo actividades de obra, yo tengo actividades de obra, la final en introducción la tecnología, y la de campo al principio en sistemas estructurales […]

Creo que hay que ser precisos en qué son las actividades prácticas. Así como te digo, que algunas veces una actividad práctica tiene una carga teórica muy importante y en el lugar, hay diferentes rangos o actividades. Por ejemplo, laboratorios, nosotros, algunos años hicimos, salteado y esporádico, laboratorio de la escuela industrial. O ver vídeos de simulación de roturas por tracción o de piezas sometidas a flexión. La mostrábamos un vídeo, pero bueno, no es lo mismo.

¿Pero lo hacen de manera sincrónica al momento que dan el tema?

Exactamente. Sí, sí. Siempre la práctica que tiene que ir así. Si vos la das antes, o sea, por ahí la oportunidad si es que te dicen, che, mira que yo estoy hormigonando, bueno, haces la salvedad y les decís, mira, que van a ver un ítem muy importante pero después lo vemos en detalle. Siempre tenés una excusa, porque después vas, y empezás desde el cartel de obra, a ver higiene y seguridad, todo. Por eso es teórico, eso es concepto teórico. Por eso siempre digo que una vivencia o una experiencia, completa, práctica, vale más que tres excelentes clases […]

Respecto a las estrategias didácticas, entendido el concepto como aquellos «procedimientos o recursos utilizados intencionadamente por el docente para hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje»: ¿Cuáles se utilizan para el desarrollo de las clases? (clase teórica, trabajos en comisión, enchinchadas, etc.)

Un poco me contaste, que es por un lado la teoría, después algunas visitas a obra para reforzar esos contenidos… ¿hay algunas instancias de puesta en común?

Algunas instancias estaban pautadas, enchinchadas y encierros específicos. Pero acá, y no te lo digo demagógicamente, porque sepa que sos JTP. Yo le doy el rol fundamental que tiene el JTP, y lo digo y lo rescato en primer año y en segundo. En primero, porque la figura del titular es inalcanzable y ellos no se van a animar tan fácilmente. Entonces, desde ahí rescato, esa polea de transmisión que es el conocimiento, el rol del JTP. Y en virtud de eso, todas las organizaciones de los trabajos prácticos pasan por ellos. Con una supervisión, por supuesto.

Bueno, acá va una pregunta que también tratamos, que es en relación a la modalidad en pandemia… ¿qué estrategias de enseñanza se vieron implementadas, tanto en las clases teóricas como prácticas?

[…] El aula virtual se utilizó y venía utilizando antes también. Para mí fue un aprendizaje brutal al principio, pero lo sigo utilizando. Hoy en día es una cuestión, que, si no la utilizas sos un pavote, vamos a decirlo. A mí me costó, en principio, pero por suerte, tuve un equipo que captó, o venía muy ducho […]

Entendiendo a los materiales para la enseñanza como «dispositivos, objetos, instrumentos o insumos que un docente utiliza para dinamizar su clase y potenciar las oportunidades de aprendizaje»: ¿Se ha diseñado o implementado algún material para la enseñanza o experiencia con fines pedagógicos?

Mira en las materias introductorias, sacando la visita de obra, no y las presentaciones de clases donde si aparecen todas esos detalles, arañas, instalaciones o encofrados en estructura como se hacen, las imágenes que uno puede rescatar y tomar son muy ricas en eso que te pueden permitir rápidamente interpretar, remarcar o explicar donde se dan esos contextos.

Pero que la visita de obra lo supera […] Que era lo que hacíamos como innovador quizás, era algún cuestionario de apoyo, por ejemplo, cuando se hacía la visita del lugar era preguntar si había detectado algún elemento que fuera muy particular de ese lugar, ayudarlos un poco a ese trabajo de campo que hacían en un determinado sector […] Y en sistemas estructurales, no lo hicimos tan asiduamente, pero sí es muy interesante laboratorios para que vean ensayos de materiales. Acá no tenemos, creo que es una deuda pendiente a saldar en la próxima acreditación […] No quiero decir que se ha desvirtuado, pero ya se habla más del laboratorio multimedia. Y eso no es.

No, yo...hablo también del laboratorio desde lo vivencial, de tocar, mira por acá pasa el caño…

O una probeta, vos les decís una probeta y no entienden […] Creo que, si no se cruza alguna actividad de investigación y de extensión […] a ver, se me viene a la cabeza, hace poco estuvieron trabajando algunos JTP en el taller con la escuela industrial […] se subían a andamios para la reconstrucción de moldura y del techo. Entonces, si no te cruza esta cuestión que tiene que ver con la extensión, con la investigación, con la universidad […] Mira, los primeros cascos los conseguí yo cuando era coordinador del área de tecnología. Después los chicos de los centros estudiantes se avivaron y empezaron a comprar diez y le pusieron la oblea esa que dice FADU y lo usaron el nivel de propaganda…pero vos tenías un grupo de 30, 40 cascos, no sé cuántos habrán quedado ahora y se fueron heredando. La cuestión es que siempre la prioridad estaba dada para utilizarlo para esta cuestión.

Abordando las últimas preguntas, que serían referidas a competencias digitales e innovación ¿Qué capacidad o habilidad tecnológicas los docentes ponen en juego? Por ejemplo, esto que decíamos, el PowerPoint, ¿cómo son las entregas de los trabajos? ¿Son con algún software específico? ¿Tienen una exigencia respecto a lo tecnológico?

Mira, y acá viene una cuestión que tiene que ver con la realidad de cuál es el mundo hoy en día de la universidad. Hay tantos paros, tantas cuestiones, que muchas de las entregas siguen siendo por el aula. O sea, estamos utilizando el aula full, como si fuese pandemia […].

Y corrigen, por ejemplo, en computadora a los chicos ¿Tablet o con celular? ¿Ustedes acceden a eso?

No. Por suerte, yo no soy JTP, porque volvería a pedir el papel para poder intervenir de otra manera. Yo, si me preguntas a mí, no cambio eso […].

A mí también me gusta corregir en papel, es muy inherente al arquitecto, seguro la computadora nos dio un montón de cosas…

Es una herramienta maravillosa. Yo siempre digo esto, vos tenés una obra en San José del Rincón y te fuiste allá, y el vago te dice mira lo que se rompió, ahí la curva y el pituto que va allá, vos agarrás y le mandas a Brufau, ¿escucháme me podés mandar a la tarde o yo lo paso a buscar? Eso es tiempo, es economía, un montón de cosas. La herramienta es fabulosa.

Ahora yo te he pregunto a vos, pero a mí me ha pasado, no quiero ser tan determinante, pero a mí me ha pasado que un capataz no me daba un presupuesto y yo decía, ¿por qué no me da el presupuesto? Porque me lo hace mi hijo, que se sabe leer y escribir […] Las veces que vos le dejabas un plano con detalles medio complejo y no lo saben leer. Tenes que agarrar el ladrillo y decir mira acá va así…entonces, a nosotros nos toca, porque no podés dejar de pensar en este chico que estás formando, que el día que salga a la calle tenga la misma experiencia […] La

academia está bueno y uno trata de cubrir todos los mecanismos como para hacer las cosas lo mejor posible y llegar, pero eso es intransferible. Si, yo me puedo enamorar del AutoCAD de última generación, del BIM, y de todo lo que sea, pero cuando llega el momento, no todos están en condiciones […].

Todo se fue transformando y como docentes no hay que quedarse atrás…

No, y hay que dejar de ver que es una herramienta, y como herramienta es fabulosa en esas cuestiones. Para uno también, para el ejercicio profesional, es decir, si saco una foto, no me tengo que venir de Arrollo Leyes a Santa Fe para explicarle al vago como es, tengo la cámara en el celular.

Y los chicos, ¿ves que se adaptan a esos requerimientos, por ejemplo, si ustedes le piden una entrega en AutoCAD, o digital, no tiene problemas?

No, ¿vos querés que te cuente cual es el primer trabajo que les doy en taller introductorio? Porque hablo de tecnología y diseño, y digo, bueno, ¿qué es tecnología? Originariamente, era un truco, los magos hacían tecnología, hacían artificios, artimañas, cosas para poder resolver problemas. Pero hoy en día es una herramienta fabulosa, pero no es solamente la computadora […]

Esto es todo, muchas gracias, César.

Gracias a vos.

A-1.6 | Mg. Arq. Sebastián Puig

JTP Sistemas Estructurales

Entrevista semi estructurada con preguntas guía – presencial con grabación.

Fecha de entrevista: 9/06/25 (16:00 hs.)

[…]

Conociendo que en las disciplinas proyectuales de la carrera de Arquitectura en la FADU la *teoría* se realiza, generalmente, previo al abordaje de la *práctica*: ¿Cómo se articulan en la asignatura? y ¿Cómo se estructuran las actividades prácticas?

Bueno, vos preguntas específicamente de la articulación. La articulación se hace a través de las guías de ejercitaciones y guías de trabajos prácticos. Nosotros tenemos una guía, o sea, tenemos una sola actividad, como si fuera un trabajo práctico integrador, que se divide en etapas.

Tenemos una primera etapa que está más referida a análisis y a relevamiento, le llamamos relevamiento de obra, pero en realidad muchas veces no tenemos la disponibilidad de obras, entonces terminamos apuntando a obras preexistentes, eso, por un lado. Entonces esa primera etapa, más reflexiva, vinculada al taller introductorio, a tecnología, está como estructurada, porque viene como de un seguimiento para reconocer la parte estructural, específicamente estructural.

Entonces, ¿qué es lo que se hace? Al principio era, bueno, una primera etapa de experimentación más consolidada, más que de experimentación, era que los alumnos tenían que ir a buscar en las revistas, en la biblioteca, obras que tengan una serie de requisitos que nosotros poníamos en esa guía. Nuestro objetivo era que ellos puedan identificar vigas reticuladas, planas, y algunas vigas de alma llena. Reconocer y atar a introducción a la tecnología cuando se veía la directriz, la generatriz, todos esos conceptos que los recuperamos, los volvemos a aplicar, pero vamos a ir un poquito más, vamos a ir dando un por qué, un para qué.

Entonces ese primer trabajo, esa primera etapa que estaba compuesta de la parte análisis y de la parte, después, sería de relevamiento o recuperación de una obra preexistente. Después la otra etapa, la etapa B, tenían que ir a relevar. Entonces, ¿qué es lo que hacemos? Hay veces que conseguíamos alguna que otra obra. Ibamos con todos los alumnos, con casco, todo lo que refiere a salir de la facultad, y los chicos relevaban como podían, le pedíamos una cinta métrica, etcétera, etcétera, y bueno, verificaban cómo era la estructura, cómo era realmente una viga reticulada, las distancias, las dimensiones, cuál era el elemento generador de la forma, la generatriz, y cuál era la directriz.

Entonces, con estos elementos básicos que habíamos hecho, la primera etapa más conceptual, a través de una obra, lo hacíamos reconocerlo nuevamente, pero en una obra preexistente o una obra que se esté construyendo.

¿Esa obra la autogestionaban ellos, los llevaban ustedes?

No, generalmente la llevábamos nosotros, lo que pasa es que no todos los años podíamos hacer, dependía también del cronograma propio de la universidad, que a veces había paros, eso nos costaba, como es la primera etapa, nos costaba mucho organizar. Muchas veces llegábamos a una etapa, en realidad el objetivo era que lleguen a la etapa justo cuando ya estaba o techado, ya estaba construido, entonces verlo en su máxima expresión.

La mayoría de las veces, a ver, yo hace 12 años que estoy en sistemas estructurales, de las 12 veces que hicimos esta implementación, 4 veces fuimos a obras de construcción, que pudimos coincidir la etapa de construcción para poder mostrar algo. El resto de las veces lo que hicimos fue, así como les buscamos una obra preexistente, que al principio lo tenían que hacer ellos, pero después mutó, porque perdían mucho tiempo eligiendo, como todavía no reconocían bien que era una vieja reticulada, le terminamos nosotros indicando para dónde tenía que ir, así que terminó derivando que en los últimos cuatro o cinco años le decíamos nosotros, esta obra tiene esto para ver, analicen esta obra, entonces le hacíamos como una parte del trabajo que ellos tenían que hacer, que era más de investigación, entonces terminó siendo una parte más de análisis, se quitó la parte de investigación.

Y en pandemia eso no se pudo realizar.

Justamente en pandemia eso no se pudo realizar, solamente hicimos la etapa de análisis. […] Lo que hicimos fue cuestionarios, implementamos el tipo cuestionarios. […] Y la segunda, la actividad práctica es una, se divide en tres etapas, la primera etapa se divide en dos etapas A y B, la A es específicamente analítica de investigación, la B es de reconocimiento de una obra preexistente, como te decía, unas cuatro veces pudimos salir efectivamente a obra, además la masividad que nosotros manejamos, el año pasado tuvimos 320 alumnos. Manejar el tema de los seguros, manejar el tema de la coordinación, los días y horarios.

Lo hacían sincrónico o asincrónico, ¿era el día del cursado?

Sí, porque nos coincidía que el horario de cursado era de las 14 a las 17 horas, es un horario conveniente para cualquier obra de construcción, entonces eso nos favorecía, no hay otras asignaturas, es como va contra reloj y es más difícil.

¿Era obligatoria la actividad?

Si, era obligatoria la actividad, por eso tratábamos de garantizar estar nosotros y acompañarlos. El resto que te decía de esas, cuando no conseguíamos las obras, hacíamos hacer relevamiento de obras, los llevábamos a la Estación Belgrano, los llevábamos al Mercado Norte, los llevábamos

al bar de Medicina, entonces ahí había como ese reconocimiento, se trabajaba en comisiones, cada comisión tomaba la asistencia, registraba, le pedíamos que hagan un trabajo sensible, técnico y sensible. La segunda, hasta ahí llegaba la primera etapa de todo el trabajo práctico integrador, la segunda etapa ya tenía que ver con algo más proyectual […]dejábamos que vuele un poco la imaginación, le damos un programa de necesidades, acotado, donde le determinamos ciertas condiciones, que tenían que diseñar un edificio, en un momento fue una concesionaria de motos, en otro fue una biblioteca que lo hicimos acá en este lugar, íbamos tomando terrenos o vacancias que tenía la ciudad, otro terreno que tomamos fue frente al alero otro acá en la avenida Alem. […] Tenían que respetar estas condiciones que hacían a la parte estructural, el enfoque del diseño tenía que estar más vinculado a lo estructural[…] entonces bueno, generalmente era esa etapa que es más libre y proyectual, como te decía, terminaba siendo hasta la parte más rica, más linda del año, porque era más apegado a la carrera arquitectura, y una vez que estaba finalizado eso, muchas veces lo que se hacía alguna corrección, o se le hacía alguna especie de devolución al alumno, para que pueda ajustar. […] Es como en la tercera etapa, que era más vinculada a una etapa de cálculo, de verificación de eso que ellos diseñaron, se le hacía un pequeño ajuste en la devolución para que ellos lo puedan ajustar, y lo puedan calcular. […] La etapa 2, seguía siendo grupal, y acá ya era individual, y en la etapa individual es donde se nos generaba el desgranamiento […] en la última etapa cuando ya el alumno se encuentra solo, ya no tiene el respaldo del compañero, del líder positivo. […] El JTP le asignaba, un elemento estructural, una viga reticulada, una correa, una viga alma llena de entrepiso, la columna, una base, un elemento, porque básicamente después se les explicaba que el objetivo de eso era dimensionar […] a todos se le asignaba un sector y cada alumno verificaba.

¿Eso es un solo trabajo, no hay otra actividad en el medio?

Lo que pasa es que lo que no te conté, que eso se me pasó, es que, por ejemplo, nosotros planteamos el trabajo de taller o encierro. […] Viste que la etapa uno tenía A y B. Tenía una parte de investigación y una parte de reconocimiento. Se hacía una enchinchada, como un cierre trabajo de taller. Se trabajaba toda la hora y ahí lo que le pedíamos era que los chicos analicen, que traían hojas de calcar, lápices, que analicen los elementos estructurales. […] Servía como antecedente para la etapa dos, porque la etapa tres era una consecuencia, ya era una verificación.

Bueno, sigo con otra pregunta. Y la segunda dentro de este tema de relación entre teoría y práctica habla un poco de ¿en qué considerás vos que se evidencian mayores errores en esto de la vinculación teoría y práctica?

Quizás en el cálculo no pasa tanto porque yo tengo fórmulas y lo único que hago es replico. Entonces quizás no aparece tanto. […] En realidad lo que termina pasando es al principio. Cuando los llenaron de esos conceptos de directriz y generatriz, etcétera, etcétera, cuando llenaron esos conceptos y no los vieron tal vez aplicados. […] O sea, vos podés tener una excelente guía con conceptos, con objetivos, con las especificaciones bien detalladas, pero si no lo ven... si no ven un ejemplo de cómo es, les cuesta. Entonces, tenemos diagramadas los lanzamientos de trabajos prácticos cuando hay tiempo, cómo deberían ellos avanzar en función de cada punto.
En el sistema estructurales no veo mucho ese desfasaje entre teoría y práctica. Lo que les termina pasando es que el error está más bien en la aplicación de un cálculo, en el resultado.
Es física. […] si bien es física aplicada a la construcción, por ahí cuando estoy pensando cómo fue el traspaso, yo creo que no hay tanto problema.

Vamos con el segundo grupo de preguntas. Respecto a estrategias didácticas, entendiendo conceptos de estrategias didácticas como aquellos procedimientos o recursos utilizados intencionalmente por el docente para hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje, ¿cuáles se utilizan en el desarrollo de las clases? Por ejemplo, ¿hay clases teóricas, trabajos en comisión, enchinchadas? En realidad, ya me contestaste un poco en enchinchadas.
Tenemos puesta en común por comisiones. Por lo menos esa es la modalidad que yo empleo en mi comisión. Son las correcciones donde vos ponés en crisis un trabajo y el resto puede mirar, preguntar e intervenir. O quedarse callado.

Hay correcciones grupales con un JTP, hay clases teóricas del titular o de algún JTP o adjunto, no sé quién da los teóricos.
El teórico, en realidad lo que hizo César es, en vista de que había un recambio generacional de la cátedra, lo que empezó es incentivar que los docentes con el tema que más se siente seguro. El que quiera. […] Cuando se dan en determinados temas que son muy abstractos, yo lo que hago mucho, cuando me toca dar la parte abstracta de operaciones con fuerza, uso imágenes. Qué sé yo, utilicé para ver cuando son fuerzas colineales que están en la misma recta de acción si yo juego el calamar, cuando se tiraban de un lado y del otro, entonces vos ahí mostrás dos fuerzas en misma dirección, diferentes sentidos.

Respecto a los materiales para la enseñanza, ya hablando de dispositivos u objetos que me sirven para enseñar, por ejemplo, un caño al dar instalaciones ¿utilizan elementos?
Es muy gracioso porque, en realidad, se valían de la regla. Entonces, como decían ese es un momento. […] César es un tipo que tiene muchos recursos y muchos recursos docentes. Entonces, él cuando te tenía que hablar de momento, de momento flector, te hablaba de la bisagra de la

puerta. Entonces, donde vos tenías una carga, donde vos tenías, había un brazo de palanca. Entonces, tenía muchos recursos de tipo pedagógico. Para pasar de lo abstracto a algo más tangible. Si bien vos estás explicando algo de física, un concepto de física, lo tenés a diario.
Entonces, te apoyás en la visualización de las presentaciones, de las filminas, pero hay veces que vos los ves y no terminas como de cerrar. Y más gráfico que eso es imposible. […] Sí he visto que Sofía, se había armado con dos pedazos de plástico, o sea, con recursos propios, como era, para explicar el concepto de flexión de una viga. […] Es algo como para que lo visualicen y pasar de la teoría escrita a algo que los acerque un poco más a, no sé si la obra, pero al elemento que quieren enseñar. […] Yo utilizo empujar, yo empujo a los alumnos, los hago parar y los hago empujarse entre ellos para que entiendan que una fuerza a la otra, sumatoria de fuerzas, bueno, hago ese ejercicio. Bueno, eso me sirve también como otra actividad usada en clase. Te puedo asegurar que cuando vos lo empujas a un alumno y el alumno empuja al otro y se dan cuenta que hay una resultante y entonces dices, ¡ah, mirá vos! ¿Entendés? Y le explicás que a toda fuerza que le haces una acción tiene una reacción y esa reacción se le llama equilibrante.

Y vamos a la última pregunta que refieren más bien a competencias digitales e innovación. ¿Qué capacidad o habilidades tecnológicas ponen en juego? Por ejemplo, la utilización del PowerPoint, cómo usan el aula virtual, cómo son las entregas de los trabajos prácticos, si son digitales o son en papel, si corrigen de manera virtual o corrigen en papel.
Sí, las presentaciones son en PowerPoint. […] Software no usamos nada. […] Usamos el aula para las entregas. […]La primera etapa la entrega es analógica o sea la primera etapa viste que son tres etapas la primera etapa que es la investigación y la enchinchada que es de relevamiento de obra preexistente. […] En la pandemia era digital pero después se volvió de vuelta al papel cuando retomaron la presencialidad y se volvió por una cuestión de practicidad para los JTP. […]

¿Maquetas? No sé si me dijiste…
[…] Maquetas analógicas, eso me olvide de comentarte […] En la segunda etapa que es la proyectual, lo que les pedimos además del proyecto, es una maqueta analógica estructural y es grupal. Eso ayuda a visualizar los elementos para que podamos asignarle los sectores a calcular […].

Es todo Seba, muchas gracias!
Gracias a vos Euge.

A-1.7 | Dr.Arq. Arturo Maristany

Docente titular Instalaciones (FAUD-UNC)

Entrevista semi estructurada con preguntas guía – por Zoom.

Fecha de entrevista: 12/08/25 (18.00 hs.)

[…]

Conociendo que en las disciplinas proyectuales de la carrera de Arquitectura en la FADU – UNL la teoría se realiza, generalmente, previo al abordaje de la práctica: ¿Cómo se articulan en la UNC, específicamente en la asignatura Instalaciones? y ¿Cómo se estructuran las actividades prácticas?

Pasa más o menos lo mismo. Lo cual está un poco en crisis también acá el tema con respecto a esa modalidad. Y de hecho lo vamos discutiendo tanto internamente en la cátedra como con otras. Porque sí, la modalidad de casi todas las materias técnicas es esto del teórico con un contenido técnico que es bajado inmediatamente después en una clase práctica o en una aplicación práctica. […] En ese sentido, se trabaja con la modalidad de videos, o sea, de los teóricos. De trasladar los contenidos técnicos, teóricos, más específicos a modalidad de videos instructivos […] videos de procedimientos, de aplicación de normas, que están anclados a un ejercicio práctico o a una aplicación práctica. Y dejar los teóricos más medulares, no saturar, porque esto implicaba saturar al estudiante de teórico todas las técnicas. Entonces dejar los teóricos medulares, espaciados, en donde uno estos y otros contenidos los ve ya transferidos al proyecto, transferidos a una aplicación práctica, transferidos a una problemática. […]

Entonces eso nos permitió liberar tiempo para que los teóricos sean estos otros. Y ya no es tan sincrónico con la aplicación del práctico. Uno puede hacer antes como disparador y después con otras secuencias, o lo puede hacer después como una instancia de cierre, de complementación.

Eso te iba a preguntar, si tenían alguna guía general que los acompañe durante todo el cursado, si son actividades prácticas por temas aisladas.

Tenemos actividad, lo que llamamos como guía de ejercitación por temas. Y eso sí, son de una clase, de dos clases, van cerrando las instalaciones.

Cada instalación tiene una multiplicidad de técnicas metidas adentro que cada una implica su método, su técnica, su ejercitación. Se atomiza mucho. Para colmo, esta materia tiene, aparte de todo lo que es acondicionamiento térmico, tiene toda la parte de instalación eléctrica.

Entonces, hasta es incompatible, son como dos... O sea, no tienen nada que ver. Está dentro de las instalaciones, pero hasta las lógicas de trabajo son. Entonces, de la parte térmica sí hacemos todas estas ejercitaciones puntuales por cada uno de estos temas, estos micro temas, pero integramos todo en un trabajo práctico. Trabajo práctico que, por lo general, se toman algunos casos de estudio reales, se analiza según la localización, el control térmico, el comportamiento de

la envolvente, potenciales modificaciones a la envolvente para la mejora de la eficiencia energética. Y ahí es como que integran todos los contenidos y eso sí es un trabajo grupal con evaluación. Paramos en una determinada altura del año, por lo general en el primer cuatrimestre, en medio del primer cuatrimestre y mientras van en paralelo con cada uno de estos temas puntuales. Entonces, cada tema puntual, por ejemplo, cálculo de gas, condensación, son temas que se ejercitan en una clase práctica, en una guía, que tienen el contenido grabado para verlo, para ver de qué se trata el desarrollo técnico, el procedimiento, y seguramente en un teórico mayor ya presencial, todo eso se retoma, se integra, se analiza en problemáticas de envolventes y eso hace que sea más fácil integrar todos estos contenidos y desestructurar esta cosa tan rígida del teórico.

La clase magistral…

Sí, sí, sí. Que finalmente no es tan magistral cuando uno está viendo contenido técnico o la aplicación de alguna forma.

Sí, no es tanto la clase magistral. Pero bueno, de alguna forma era conocer si quedan bien independientes lo que es la teoría y la práctica o tratan de buscar alguna forma de conectarlas, digamos.

Allí hay un tema porque justamente otro motivo que nos llevó a esto es que en la clase magistral es una clase masiva, como mínimo 200, 200 y pico, 250 estudiantes. Nosotros manejamos en la cátedra alrededor de 500, 550 por año en la cursada, divididos en dos turnos. Entonces el teórico único es el teórico que sería para esa cantidad de gente. Entonces la participación y la interacción es limitada. Cuando tienen una duda del desarrollo de una aplicación de una fórmula de esa cosa para entender la mecánica y no, se quedan mirando un procedimiento que después cuando van al taller trabajan con el docente auxiliar, explicándolo de nuevo.

Entonces preferimos que tengan algo, que lo puedan ver mil quinientas veces y después en el taller lo revisan, lo consultan.

Claro, está bien. Esto me ayuda a seguir con la próxima pregunta que refiere un poco a las estrategias didácticas que ustedes usan. Los alumnos se dividen en comisiones, trabajan con un auxiliar. ¿Tienen puestas en común tipo enchinchadas, exposiciones, digamos, por comisión?

Sí. Sí. La organización es, según los turnos, hay entre cuatro o cinco comisiones. Tratamos de que no superen los 50 estudiantes por comisión, más o menos.

Tenemos a nivel de plataforma, manejamos dos esquemas. El Moodle como un espacio general de toda la cátedra. Subimos los materiales con los videos, las programaciones, es como la pizarra,

el espacio general de la cátedra. Y cada comisión tiene su Classroom. Hemos encontrado que esta mixtura entre Moodle para lo general y el Classroom para la dinámica del taller funcionaba mejor. El Moodle es casi como que podría ser una página, podría ser un espacio cualquiera porque de ahí en realidad los usuarios que bajan información les llega la información de la cátedra. […] También algunas entregas de guías por más que lo estén viendo en taller presencial los mismos los suben ahí, los mismos comparten. Comparten los avances de los trabajos prácticos. A veces se hace este trabajo práctico integrador que digo que van avanzando sobre casos de estudio. En general suelen tener dos instancias, una intermedia y otra de cierre, de compartirlo de todos.

Otro de los puntos es ya específicamente materiales para la enseñanza. Aquellos que el docente o el JTP diseña para enseñar algo específico. ¿Ustedes tienen algún material específico que usen para enseñar?

En la parte del acondicionamiento térmico eso no se da mucho. Pero en la parte de instalación eléctrica sí […]. Pedimos los tableros de prueba a la escuela de oficios de la universidad que enseña instalaciones eléctricas, los tableros para ensayos que utilizan en los cursos y hacemos algo de actividad práctica en ese sentido. Una especie de workshop o de taller en donde interactúan con el tablero lo que significa la instalación eléctrica en sí.

Rodolfo una vez nos mostró fotos de unos paneles móviles en donde se veía un inodoro con la cañería por atrás, una bacha ¿Puede ser que sea de la universidad?

Eso es de instalaciones I, que ven sanitarias y trabajan con algunas funciones de este tipo.

¿Y eso es un recurso que facilita la facultad?

Es la cátedra. Muchas veces son recursos porque interactúan con empresas del medio que abastecen y generan las posibilidades de ese recurso, o bien porque lo integran con proyectos de investigación o cosas así.

¿Y visitas a obra tienen?

Hemos hecho visitas a obra por ahí la orientamos más cuando vemos la parte de acondicionamiento, o sea todo lo que es aire acondicionado y el enfoque nuestro está más a la definición de criterios que al conocimiento exhaustivo del sistema […] no se dan todos los años. […] Vamos a obra construida, a edificios construidos donde puedan visitar salas de máquina evaluar cómo se relaciona la instalación termomecánica con la arquitectura con el proyecto.

¿Y es obligatoria la actividad de la visita a obra?

No, pero va la gran mayoría.

Y respecto al último grupo de preguntas que refieren a competencias digitales e innovación la pregunta dice ¿Qué capacidad o habilidades tecnológicas los docentes ponen en juego? Por ejemplo, ¿usan PowerPoint? Vos me decías que usan el Moodle…

Hay diversidad. Es más, uno podría pensar que algunos temas se adaptan mejor a una tecnología que a otra. Hay docentes que son de la pizarra, la tiza y desarrollan con una precisión el práctico del día o la ejercitación del día en la pizarra. Otros recurren a PowerPoint, proyección o a la muestra de casos. Tenemos algo de aplicación que eso sí implica el uso de alguna herramienta que es el cálculo por planillas de cálculo donde se comparte ese dispositivo, pero no mucho más. […] A veces softwares de asoleamiento o este tipo de dispositivos que están más generalizados

Otra pregunta ¿las entregas de los trabajos prácticos son de manera impresa o son virtuales?

Son virtuales, digitales no imprimen nada los chicos. A veces imprimen las guías o imprimen algunas cuestiones de avance desde el trabajo práctico para poder corregir con el docente, pero la gran mayoría se está manejando con digital y proyectan en clases.

¿Los docentes corrigen sobre tablet o sobre computadoras?

Sí, no tienen problema y si lo hacen colectivamente les hacen proyectar en taller con cañón.

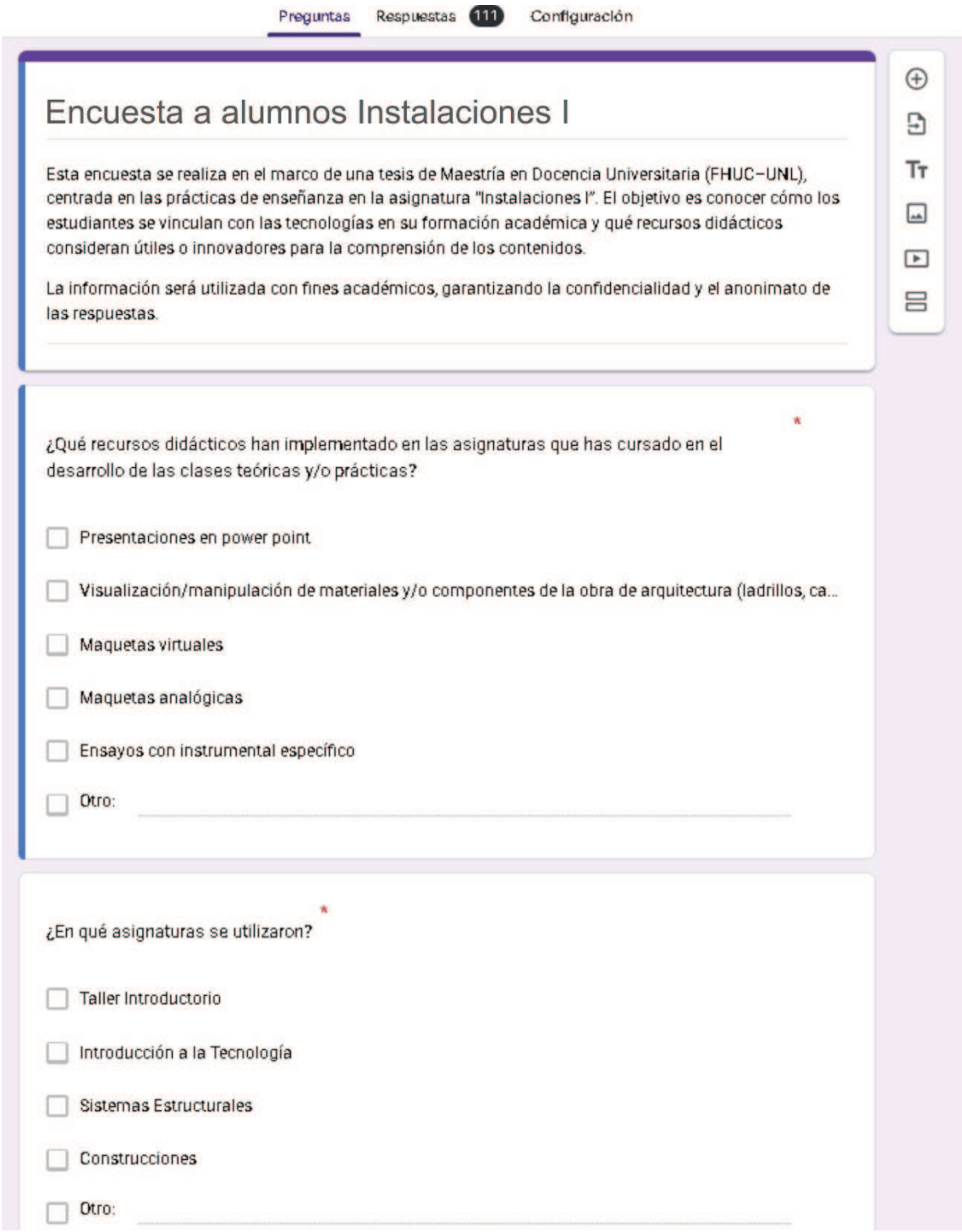
y la última pregunta ¿han usado IA?

No, nada. […] Quizás en eso hay poca exploración, también habría que indagar […] creo que el desafío justamente está en lo que decías, tener sentido crítico, entonces no es que van a tener la solución a todos los problemas como es el miedo que tienen algunas cátedras a usarla […] si no tienen un sentido, una formación crítica de lo que está resultando de la inteligencia artificial pueden agarrar para cualquier lado.

Perfecto, bueno Arturo esto es todo, muchas gracias por tu tiempo.

Saludos.

A-1.8 | Encuesta a estudiantes – formulario Google Forms



Preguntas Respuestas 111 Configuración

Encuesta a alumnos Instalaciones I

Esta encuesta se realiza en el marco de una tesis de Maestría en Docencia Universitaria (FHUC–UNL), centrada en las prácticas de enseñanza en la asignatura "Instalaciones I". El objetivo es conocer cómo los estudiantes se vinculan con las tecnologías en su formación académica y qué recursos didácticos consideran útiles o innovadores para la comprensión de los contenidos.

La información será utilizada con fines académicos, garantizando la confidencialidad y el anonimato de las respuestas.

¿Qué recursos didácticos han implementado en las asignaturas que has cursado en el desarrollo de las clases teóricas y/o prácticas? *

- [ ] Presentaciones en power point
- [ ] Visualización/manipulación de materiales y/o componentes de la obra de arquitectura (ladrillos, ca...
- [ ] Maquetas virtuales
- [ ] Maquetas analógicas
- [ ] Ensayos con instrumental específico
- [ ] Otro:

¿En qué asignaturas se utilizaron? *

- [ ] Taller Introductorio
- [ ] Introducción a la Tecnología
- [ ] Sistemas Estructurales
- [ ] Construcciones
- [ ] Otro:

Preguntas Respuestas 111 Configuración

¿Has realizado visitas a obra en lo que llevas cursando de la carrera? *

- SI
- NO

Si es afirmativo, responder:

- Fuiste de manera particular
- Dentro del marco de la Facultad
- Ambas

Si fuiste dentro del marco de la Facultad, ¿quien la organizó?

- [ ] Centro de Estudiantes
- [ ] Alguna Cátedra
- [ ] Otro: _____

¿Consideras que pudiste comprender mejor los temas o la obra y sus componentes? *

- SI
- NO

¿Utilizas herramientas tecnológicas para acceder a lo que no comprendes para el desarrollo de las instancias prácticas? *

Preguntas Respuestas 111 Configuración

NO

¿Utilizas herramientas tecnológicas para acceder a lo que no comprendes para el desarrollo de las instancias prácticas? *

SI

NO

Si es afirmativo ¿Cuáles?

Internet

Inteligencia Artificial

Otro: _____

Si usas IA ¿Que plataforma/s?

Chat GPT

Copilot

DeepSeek

Gemini

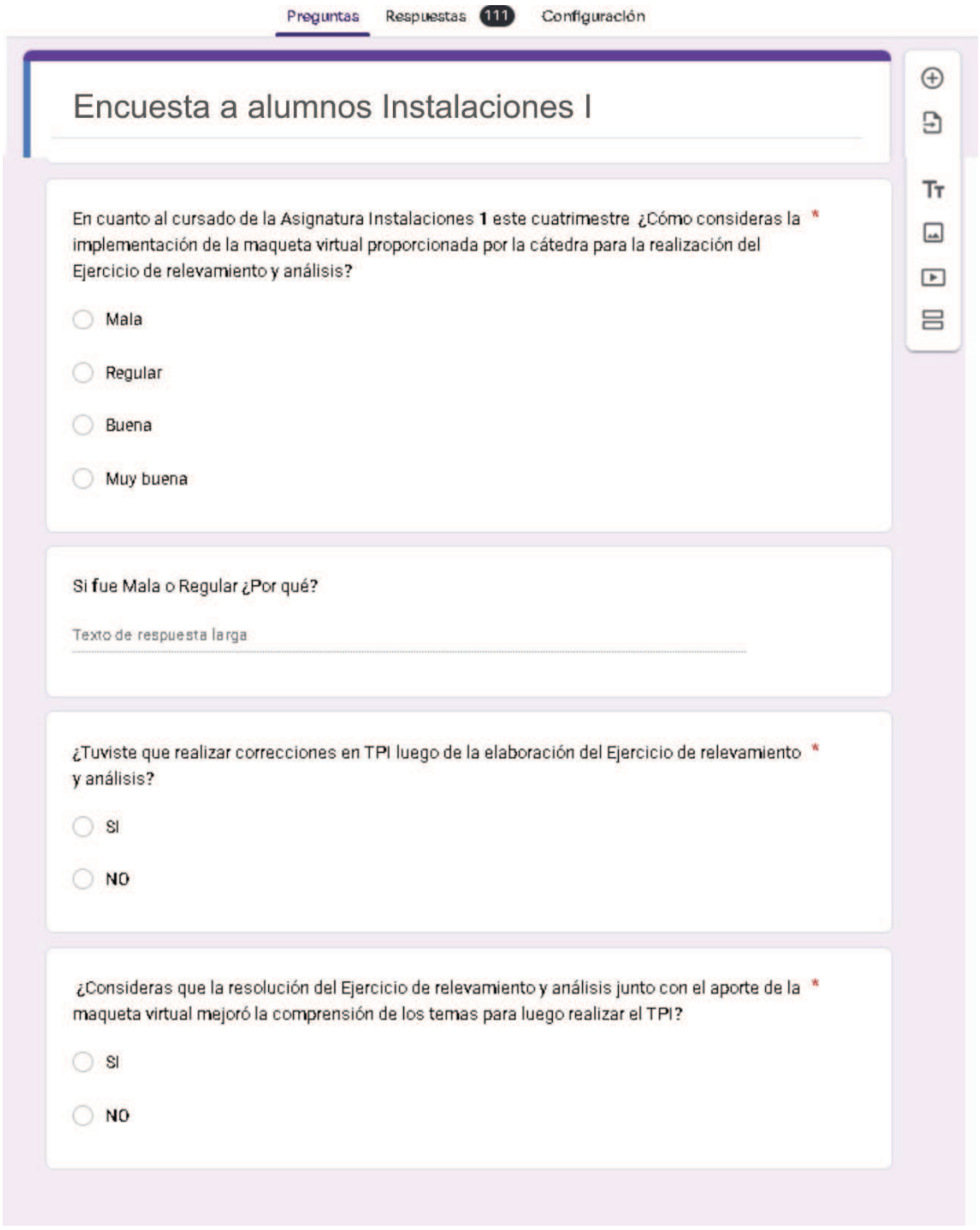
Otro: _____

¿Tuviste que recurrir a clases particulares para alguna asignatura comprender mejor los temas? *

SI

NO

A-1.9 | Encuesta a estudiantes sobre la implementación del nuevo material para la enseñanza – formulario Google Forms



A.2. Planificación de asignaturas analizadas

A-2.1 | Planificación Asignatura Taller Vertical Instalaciones I, II y III (FADU-UNL) Cátedra: Esp. Arq. Rodolfo Bellot

PLANEAMIENTO DE CÁTEDRA

INSTALACIONES I - II - III

Inserción de la asignatura en el plan de estudios.

Cuando nos referimos al concepto de **proyectos pedagógico**, estamos implicando un conjunto de actividades articuladas que buscan, de alguna manera, resolver problemas, satisfacer necesidades, cumplir con ciertas metas, etc. dentro de un plazo y un presupuesto determinado.

Ahora bien, **planificar** supone utilizar un conjunto de procedimientos mediantes los cuales se introduce una mayor racionalidad y organización en un conjunto de actividades y acciones articuladas entre sí que, previstas anticipadamente, tiene el propósito de alcanzar determinadas metas y objetivos mediante el uso eficiente de medios y recursos limitados.

Planificar, es transformar y modificar el currículum adecuándolo a cada situación particular de enseñanza, entendiendo por currículum a la forma en que una sociedad en general y la universidad en particular, en un momento dado de la historia, organizan un conjunto de prácticas referidas a la educación.

Cuando hablamos de **planificar una cátedra**, debemos hacer referencia a, un proceso, propedéutico, práctico, dirigido al logro de objetivos y por medios preferibles:

Un proceso: la confluencia de distintos actores y factores hace que la realidad sea compleja y cambiante. La planificación implica un continuo reajuste entro los fines, los medios y las actividades previstas a fin de sostener la vigencia de la propuesta.

Propedéutico: genera un conjunto de decisiones que deben llevarse a la práctica por los que ejecutan el plan.

Práctico: se planifica para la acción.

Dirigido al logro de objetivos: se busca construir racionalmente el futuro de acuerdo con los propósitos e intereses de los actores sociales dado que la planificación supone las posibilidades de una relación de causalidad entro lo decidido, lo realizado y los resultados obtenidos.

Por medios preferibles: a partir del conocimiento de la realidad a modificar se deben establecer los procedimientos para una óptima relación entre medios y fines.

Ahora bien, el vigente plan de estudios sintéticamente presenta la siguiente propuesta:

La flexibilidad curricular se manifiesta tanto en la estructura, organizada como una trama de ciclos y áreas en dos direcciones, como por la incorporación de desarrollos

optativos y electivos que orienten las propias voluntades de especialización y de inserción en otros campos de conocimiento. De tal forma las posibilidades del alumno de establecer diversos diseños curriculares y distintas alternativas de desarrollo se constituyen en un objetivo central de plan.

El plan se organiza como una estructura tramada compuesta por tres ciclos, como estadios formativos, básico (nivel 1º y 2º), medio (nivel 3º y 4º), superior (nivel 5º y 6º) y tres áreas de conocimientos, diseño, tecnología y ciencias sociales, con un sistema que coordina horizontal y verticalmente los distintos objetivos y contenidos de las asignaturas.

El plan de estudios de la carrera de arquitectura establece que las acciones de coordinación en sentido horizontal serán abordadas por el sistema de Ciclos y Niveles. La coordinación vertical se llevará a cabo a través de las Áreas, organizadas como una estructura en espiral, donde los conocimientos se amplían y profundizan a medida que se desarrollan los Ciclos.

Nuestra/s materia/s, se inserta en el ciclo medio, definida como “de formación”, expuesta en el núcleo central disciplinar e introductoria de la formación especializada, dentro del área de tecnología. Con objetivos generales como por ejemplo, “conocer los materiales, técnicas constructivas y diversas instalaciones que constituyen los objetos arquitectónicos y urbanos y seleccionar los más apropiadas a cada realidad”; “conocer los distintos subsistemas tecnológicos que constituyen la arquitectura, su complejidad e interrelación”; “transferir e integrar los diversos conocimientos al proceso de diseño, asumiendo su valoración tecnológica como integrante de una totalidad” ; “consolidar el manejo de los diversos códigos de comunicación”; “introducir al alumno a los diversos campos de especialización disciplinar”; etc.

Y sus objetivos particulares, “conceptualizar la importancia de las diferentes instalaciones en las condiciones de confort del hábitat”; “referenciar la aplicación de servicios básicos al momento en que se encuentre el proceso de diseño”; “desarrollar el conocimiento, las habilidades y destrezas para el diseño de las instalaciones en edificios”.

Se pretende insertar la asignatura en el presente plan de estudios de acuerdo a lo ut supra mencionado en los primeros párrafos, planificar reflexionando sobre la forma de resolver los problemas y las actividades que devendrán, haciendo referencia a un proceso, propedéutico, practico, dirigido al logro de objetivos y por medios preferibles.

Decimos que para sostener la vigencia de la propuesta, es necesario un continuo reajuste entre los fines, los medios y las actividades. Las instalaciones haciendo referencia al arquitecto Jorge Benbassat – FADU – UBA, se entienden casi siempre como las que estudian los fluidos que recorre una cañería, tubería o conductores, su

proyecto y cálculo. Debiendo ser un concepto más inclusivo como el de acondicionamiento, energía y ambiente.

Esto no implica olvidarnos de lo hasta aquí ENSEÑADO –APRENDIDO- hacer borrón y cuenta nueva, sino mantener conceptos elementales de las instalaciones, quitarle consideraciones ociosas y vetustas y sumarle conceptos enfocados a una visión integradora y actual de las mismas. Hoy en día las instalaciones presentan un papel preponderante en una obra de arquitectura, representan entre un 20% a un 25% como mínimo del monto de obra y a menudo cada vez vemos como la vida y funcionamiento de un edificio depende de sus instalaciones. Permanentemente surgen nuevas tecnologías, nuevos sistemas, nuevos conceptos que hacen que nuestro enfoque sobre las instalaciones cambie radicalmente; y que se deba adaptar al devenir que bien seleccionado y aprovechado puede tener grandes frutos y logros.

Programa de la Cátedra.

Institución: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo – Universidad Nacional del Litoral

Carrera: Arquitectura

Materia: Instalaciones I - Instalaciones II – Instalaciones III

Docente Titular de Cátedra: Arq. Esp. Rodolfo José Bellot

Año: 2020

Presentación General:

La materia Instalaciones, se encuentra en el ciclo de formación, núcleo central disciplinar e introductoria de la formación especializada, por cuanto su especificidad comienza a calar profundamente en la construcción del "ser arquitecto". Como se expresa en la planificación, la intención es crear un espacio actualizado, un espacio donde las instalaciones se ensayen dentro de un contexto real, donde puedan entenderse desde conceptos inclusivos como acondicionamiento, energía, ambiente y seguridad. Se busca cambiar esa idea de fluidos y conductos como meros subsistemas que deben proyectarse, calcularse y ajustarse a un reglamento por la idea de sistemas que mejoran el hábitat, que buscan eficiencia de energía, que sostienen la vida útil de los edificios y que brindan seguridad.

Este es un proceso que necesariamente deberá articularse con las áreas de diseño y sociales, que hilvanará ejes temáticos a partir de mantener un correlato con el objeto arquitectónico.

Existen muchas definiciones de arquitectura, cada maestro ha hecho una, pero, tal vez la más divulgada es la de: "la arquitectura es el arte y la técnica de proyectar y construir edificios", una definición extremadamente simple como cierta. Ahora bien, podemos proyectar y construir, en esta época, sin considerar las instalaciones, podemos pensar una obra sin iluminación, sin servicios, sin espacios para la higiene, sin confort, sin energía, sin seguridad. Definitivamente no. Desde esta materia intentaremos dar una respuesta a estas inquietudes.

Expectativas de logro:

Como docentes, tenemos la firme intención y aspiramos a que los alumnos logren un nivel de aprendizaje que les permita:

- Adquirir vocabulario específico en la materia.
- Apropiarse de los contenidos específicos de cada unidad
- Realizar correctamente los trabajos y procedimientos propios de cada eje de la asignatura.
- Reconocer, relacionar y valorar la tecnología, reflexionando acerca de la construcción disciplinar de la arquitectura.
- Identificar las problemáticas de las relaciones hombre y medio.
- Interpretar el proceso tecnológico como parte insoslayable en la evolución del hombre y en el quehacer profesional.
- Generar actitudes de aprendizaje permanente y de actualizaciones apropiadas para operar en un mundo en constante transformación y desarrollo tecnológico.
- Seleccionar tecnologías, materiales, sistemas de construcción y estructurales adecuados a cada problemática particular.
- Aplicar los criterios más convenientes a la organización y dirección de obras.
- Valorar el aporte interdisciplinario que otorgan las ciencias afines al núcleo del área en la interpretación y transformación integral del hábitat humano.
- Producir modelos de actuación ante situaciones reales y con cierto grado de complejidad.

Objetivos:

Este es el momento de plantearnos los objetivos generales, es decir las intenciones que habrán de concretarse en hechos. Nosotros, los ligamos a marcos de contenido y a actividades en un espacio de tiempo acotado y concreto.

Como mencionáramos antes, las instalaciones forman parte de un subsistema que pertenece al diseño de la arquitectura.

De ahí que es objetivo fundamental de esta Cátedra que el alumno sepa cuáles son los requerimientos que cada una de ellas plantean y pueda proyectar las mismas teniendo presente sus particularidades. Cada instalación debe estructurarse en sí mismo y en el todo, debe integrarse con las estructuras, con el sistema constructivo, con el espacio, con la forma, con los cómputos, etc.

Este vínculo entre las distintas instalaciones y el diseño completo de una obra, es otro objetivo de la Cátedra, el alumno debe conocer cuáles son los requerimientos a tener en cuenta en el nivel de anteproyecto como en el nivel de proyecto, para que, de esta manera, se comprenda la delicada y sofisticada trama del diseño y producción arquitectónica.

Con la inserción de la materia en otros espacios curriculares tanto verticales como horizontales, con la estrategia de explotar los conocimientos previos para concatenarlos con los nuevos, más el desarrollo de trabajos prácticos y seminarios, se buscará un ajuste en el proceso, entonces las instalaciones no serán una mera inserción tecnológica en algo ya existente y a lo cual deban adaptarse en última instancia, sino que formarán parte de dicha elaboración desde su génesis.

Unidades Didácticas:

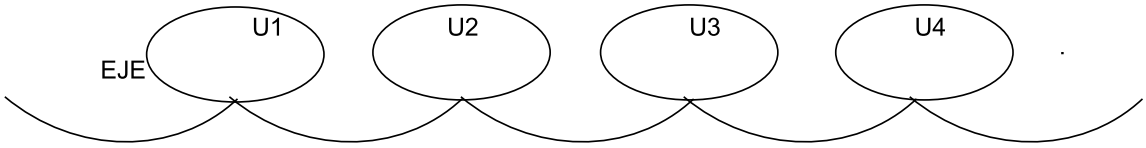
Acá nuestra propuesta parte de confeccionar un programa por unidades didácticas, de manera no atomística con contenidos heterogéneos sino planificar una integración de los contenidos adecuado a los intereses y necesidades de la formación actual profesional y de la realidad que vive el alumno, con un mayor protagonismo en su propio aprendizaje.

Expliquemos esto, entendemos por unidades didácticas, para no caer en meros discursos pedagógicos, al conjunto de componentes didácticos organizados alrededor de un eje central, lo que permite que éstos guarden relación entre sí y con la unidad como totalidad para el logro de objetivos educacionales.

Buscamos no caer en secuencias lógicas de contenidos y bolillas aisladas, sino que todos los temas y las diferentes instalaciones se vinculen mediante un eje central **como el de un proyecto a realizar, un problema a resolver, un caso a estudiar** y es ahí donde las unidades logran versatilidad y flexibilidad para adaptarse, sin perder por supuesto el rigor técnico que la materia amerita.

De este modo se crea una secuencia que articula todas las Unidades entre sí y una relación desde la primera hacia la subsiguiente, enlazando sus ejes en forma significativa para el alumno.

Para visualizarlo, antes de detallar los contenidos, graficamos el proceso de aprendizaje a través de un eje que enlaza el programa.



De esta manera integraríamos contenidos que suponen nociones, procedimientos o actitudes que son ineludibles tanto en la secuencia lógica disciplinar o en situaciones del campo profesional.

A continuación, presentaremos los conjuntos de Unidades Didácticas con la particularidad de considerar la materia INSATALACIONES I e INSTALACIOENS II por separado a los efectos de distinguir la diferencia lógica y disciplinar que supone una de otra, reconociendo los puntos en común y de ahí caracterizando el nivel de complejidad ascendente dentro del plan de estudios y la formación profesional.

INSTALACIONES I

Unidad temática 1. Las instalaciones y la arquitectura:

Consideraciones generales. Repaso de conocimientos existentes sobre física y tecnología. Las instalaciones, el acondicionamiento (natural – artificial), la energía (renovable – no renovable) y la seguridad (en el proyecto – construcción – uso de edificio). Las instalaciones en el proceso de diseño, dimensiones, volúmenes, espacios técnicos, lo público y lo privado, remate de edificios, etc.

Unidad temática 2. EL proyecto de las instalaciones sanitarias:

2.1. Provisión de agua fría domiciliaria

Condiciones generales. Conceptos y principios a considerar. Normativas existentes. Resoluciones desde lo formal, lo funcional, lo técnico y lo reglamentario. Provisión de agua en sectores con red pública y en sectores con extracción subterránea. Obtención de agua potable, conceptos de captación, depuración, filtrado, floculación y sedimentación. Primer Tramo. Nivel piezométrico. Prestación con tanque de reserva y sin tanque de reserva. El sistema constructivo, materiales, componentes y dispositivos especiales. Dimensionamiento de los espacios técnicos. Representación en planos para documentación y ejecución. Reserva para agua sanitaria y bombeo, dimensionamiento.

2.3. Provisión de agua caliente domiciliaria

Calentamiento individual instantáneo o por acumulación. El sistema constructivo, materiales, componentes y dispositivos especiales. Dimensionamiento de los espacios técnicos. Representación en planos para documentación y ejecución

2.4. Desagües pluviales

Condiciones generales. Conceptos y principios a considerar. Normativas existentes. Resoluciones desde lo formal, lo funcional, lo técnico y lo reglamentario. Su inserción en el proyecto. Los desagües de los distintos tipos de cubiertas y solados. Dimensionamiento. Retardadores, reglamentación y diseño.

2.5. Desagües cloacales

Condiciones generales. Conceptos y principios a considerar. Normativas existentes.

Resoluciones desde lo formal, lo funcional, lo técnico y lo reglamentario. Su inserción en el proyecto. El sistema constructivo, su vinculación con la estructura. Dimensionamiento de los espacios técnicos. Representación en planos para documentación y ejecución. Clasificación de los sistemas de desagüe según el destino final del efluente, sistema dinámico y sistema estático. Componentes del sistema y dispositivos especiales de tratamiento de sólidos y líquidos. Ventilaciones. Distintos tipos de ventilación. Ventilación principal. Ventilación subsidiaria. Casos especiales en baterías de inodoros. Pendientes, tapadas, puntos de acceso, distancias, elementos del sistema, materiales, accesorios, tecnologías constructivas. Artefactos primarios y secundarios. Dimensión de los ambientes a servir y espacios mínimos.

Unidad temática 3. El proyecto de las instalaciones eléctricas en los edificios

Nociones Básicas. Normativa vigente y reglamento. Sistemas de distribución de corriente eléctrica. Tipos de acometidas, aérea y subterránea. Componentes de la instalación, materiales y accesorios. Tableros. Grados de electrificación. Tipos de circuitos. Dimensionamiento. Líneas de alimentación, principales, seccionales y de circuito. Elementos de control y protección. Sistemas y elementos de baja tensión. Proyecto y representación para su ejecución.

Unidad temática 4. El diseño y la provisión de gas en los edificios

Instalaciones domiciliarias en sectores con red de gas natural. Normativa vigente y reglamento. Componentes de la instalación, materiales y accesorios. Proyecto de la instalación. Regulador. Medidor. Artefactos, su ubicación y consideraciones. Dimensionamiento de la cañería. Ventilaciones, de los artefactos y de los ambientes. Instalaciones domiciliarias servidas por gas envasado. Elementos del sistema y dimensionamiento.

Unidad temática 5. Instalaciones de piscinas y espejos de agua.

Sistemas constructivos y estructurales, ventajas y desventajas. Componentes y accesorios del sistema. Dimensionamiento. Circuito hidráulico. Desbordes. Cascadas. Hidromasajes.

Bibliografía

En este apartado definiremos la bibliografía según los actuales preceptos pedagógicos, esto es, mediante la distinción por temas de interés y no por unidades

del programa como solía confeccionarse. El porqué de esta práctica radica en que el concepto actual es orientar al alumno de acuerdo a los grandes temas de interés, la bibliografía existe, es conocida, abunda, lo importante es saber recortarla y aplicarla de acuerdo a las necesidades en el aprendizaje.

Las instalaciones y la arquitectura

Cuadernillo bibliográfico de cátedra, con textos propios y recopilación de artículos y publicaciones.

Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias - J. Nisnovich.

Material de sitios web a determinar o campus virtual de la asignatura.

Las instalaciones sanitarias

Cuadernillo bibliográfico de cátedra.

Normas de la ex O.S.N.

Instalaciones Sanitarias en edificios - N. Quadri.

Instalaciones Sanitarias y Servicio contra Incendios - J.C.Lemme.

Instalaciones Sanitarias Domiciliarias - Díaz Dorado.

Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias - J. Nisnovich.

Material de sitios web a determinar o campus virtual de la asignatura.

Las instalaciones eléctricas

Cuadernillo bibliográfico de cátedra.

Normativa de la AEA. (Asociación Electrotécnica Argentina)

Ord. Municipal Nº 10236 - Municipalidad de Santa Fe.

Instalaciones Eléctricas - M. Sobrevila.

Instalaciones Eléctricas en Edificios – N. Quadri.

Transporte Vertical. Ing. Victorio Díaz.

Material de sitios web y campus virtual de la materia.

Las Instalaciones de gas

Cuadernillo bibliográfico de cátedra.

Disposiciones y Normas Mínimas para la Ejecución de Instalaciones Domiciliarias de Gas (Litoral Gas S.A.-ENARGAS).

Instalaciones de Gas - N. Quadri

Instalaciones de gas - Arq. S. Collavino y O. Berra.

Material de sitios web y campus virtual de la materia.

Las Instalaciones contra incendio

Cuadernillo bibliográfico de cátedra.

Material de páginas web o campus virtual de la materia.

Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Dcto. 351/79 y sus modificaciones.

La Seguridad en las Obras, Arq. Suarez O.

Normas IRAM 3508, 3539, 3548.
Manual de Protección Contra Incendios, Dirección de Bomberos. PFA.
Instalaciones Sanitarias y Contra Incendio - Díaz Dorado.
El control térmico y las energías no usuales
Cuadernillo bibliográfico de cátedra.
Manual de cálculo de aire acondicionado y calefacción – Ing. N. Quadri.
Aire acondicionado y calefacción - Müller.
Energía Solar y Energía Fotovoltaica – Ing. N. Quadri.
Publicaciones sobre energías alternativas - Fundación Energizar.
Material de páginas web o campus virtual de la materia.

Metodología

Llegados a este punto, nos encontramos con la posibilidad real de crear las condiciones para que en el alumno se dé el proceso de construcción de aprendizajes. El método que escogemos intenta proveer la articulación de los contenidos y ser el punto de unión entra la disciplina particular, la teoría de la enseñanza y la teoría del aprendizaje.

La propuesta, como mencionáramos anteriormente, con el conjunto de componentes didácticos organizados alrededor de un eje central, se basa en la presentación de "seminarios", entendiendo por tal, el estudio o investigación de un tema, tratado en clases o reuniones debidamente planificadas. Pretendemos ir más allá de la tradicional clase magistral, buscando promover la ampliación y profundización de contenidos.

El complemento de estos seminarios se logra con el ejercicio en "talleres", entendiendo por tal la enseñanza centrada en la práctica donde lo conceptual está al servicio de aquella y cuya finalidad es la concreción de proyectos.

Ahí sí, para lograr el "eje central" trabajamos con un diseño propio del alumno, que preferentemente tenga relaciones verticales y horizontales con otros espacios curriculares, para lograr la mentada inserción de la materia, el cual permitirá ir hilvanado todas las unidades didácticas a través de ese eje estructurador, concretando la adquisición de competencias específicas e integrando conocimientos, propiciando una conducta participativa y democrática que ayuda a la interrelación y enriquecimiento a través de la revalorización del error como fuente de aprendizaje.

Dentro de este proceso metodológico es importante destacar que proponemos como complemento a lo planteado, y al sistema presencial, la construcción de un espacio virtual multimedial de tipo hipertextual, pudiendo materializarse con una página web o con un campus virtual, donde se incluyan textos, imágenes, sonido, videos o cualquier

otro recurso propio de la asignatura en el cual el estudiante acceda a la información en cualquier momento y desde cualquier lugar.

Los espacios virtuales, al contrario de lo que se afirma habitualmente, no deben ser una reproducción virtual del aula real, sino que tienen que constituirse en un ambiente informático adecuado a cada destinatario. Por lo cual la primera de sus condiciones es la flexibilidad y adaptabilidad en tanto servicio necesarios del solicitante, es decir, la posibilidad de que según el proyecto de E-learing que se formule, el usuario pueda realizar las actividades y acciones necearías y adecuadas a sus competencias informáticas y a la demanda concreta dela institución.

Incluso, ese espacio contaría con un foro donde cada operador del sistema pueda expresar sus experiencia, inquietudes, obstáculos y dificultades en su actuar y en el cual sus mismos pares con compromiso y responsabilidad puedan hacer aportes constructivos, el foro podría pensarse también como un espacio de consulta directa con el docente, preestableciendo días y horas de comienzo y cierre, el cual serviría de apoyo y complemento al cursado semanal.

Evaluación

Ésta forma parte indisoluble del proceso de aprendizaje. Decimos que la evaluación está presente acompañando a la enseñanza en cada uno de los distintos momentos en que tiene lugar.

Nuestro criterio de evaluación se precisa en tres tipos de evaluación, complementarios considerando el momento en que se lleva cabo. Realizaremos una evaluación diagnóstica, en la actividad de apertura, en el momento de evocar conocimientos y experiencias previas y al apreciar la motivación que los alumnos demuestren en relación al tema. Una evaluación de desarrollo, en momentos particulares como en el seguimiento de las actividades prácticas de taller y en su resultado final. El docente evaluará aspectos y logros en especial, particularmente, aquellos que si no se alcanzan dificultan la continuidad del aprendizaje. Y una evaluación final integradora de tipo holística, una producción donde el alumno pueda evidenciar de manera personal y creativa la integración y aplicación o expresión del nivel que ha alcanzado del objeto del conocimiento.

A-2.2 | Planificación Asignatura Taller Vertical Instalaciones I, II y III (FADU-UNL) Cátedra: Mg. Arq. Alejandro Rodríguez

PLANIFICACIÓN CÁTEDRA TALLER DE INSTALACIONES VERTICALES

CÁTEDRA A CARDO DEL MS. ARQ. ALEJANDRO D.RODRIGUEZ

AÑO: 2022

EL TALLER VERTICAL EN LAS INSTALACIONES

CRITERIOS APLICADOS COMO EJES ESTRUCTURANTES.

El ser humano realiza sus actividades en ambientes rodeados de estímulos: por ejemplo, higrotérmicos, acústicos, lumínicos u olfativos. Los órganos receptores de que disponemos se ven estimulados ante cada uno de ellos, produciéndose una excitación, una transmisión de la señal hasta el cerebro, una imagen del fenómeno y una respuesta. Esos estímulos provocarán reacciones placenteras o molestas en el organismo, de tal modo que podremos calificar al ambiente o al factor ambiental del que se recibe el estímulo como confortable o como no confortable. No obstante, la sensación de bienestar o de disconfort, que se aprecia en un espacio no es la consecuencia de los estímulos aislados, sino de la combinación compleja de todos ellos y de su acción simultánea. Resulta difícil que en un ambiente podamos sentirnos claramente bien por efecto de la temperatura, pero al tiempo mal por la humedad, molestos acústicamente, con una luminosidad inaceptable y con olores placenteros; las sensaciones terminan por influirse las unas sobre las otras. El cerebro, que es finalmente el órgano que convierte los estímulos en sensaciones reconocibles, integra todas ellas dando una respuesta resultante de la combinación más o menos detectable de cada una de ellas. Sí bien, hay otras circunstancias que también influirán sobre nuestra percepción, como nuestro estado de salud, el cansancio, la tensión provocada por una situación, etc., desde el punto de vista de la definición de las condiciones de diseño ambiental son los mencionados parámetros, higrotérmicos, acústicos, luminosos y olfativos, los que quedan vinculados entre sí, quedando el resto dentro de consideraciones psicológicas o sociológicas. En la cátedra tratamos de superar el concepto tradicional que las instalaciones son solamente un conjunto de redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios que ayudan a los edificios a cumplir las funciones.

Las instalaciones deben formar parte de un criterio de diseño más amplio basado en la sustentabilidad de los edificios, la economía de recursos, el ahorro de energía, el cuidado del medio ambiente, que permitirán encontrar soluciones para proveer estos beneficios cuantitativos, cualitativos, físicos, psicológicos a los usuarios de estos edificios, para finalmente mejorar las condiciones de calidad de vida.

Para lograr estos objetivos en el diseño de edificios, se han desarrollado nuevas tecnologías que se integran a las ya existentes, en una compleja interrelación de sistemas. Las tecnologías aplicadas a la arquitectura han avanzado a pasos agigantados en los últimos 20 años, especialmente en el ámbito de las instalaciones, y en particular, los diferentes sistemas de comunicaciones.

EL CRITERIO DE COMPLEJIDAD.

El veloz desarrollo de las tecnologías, especialmente en lo concerniente a las comunicaciones, requiere de una nueva visión, un nuevo paradigma respecto de las instalaciones de los edificios, que englobe y sintetice las ideas sobre la solución de las necesidades de integración las mismas, especialmente en los campos de la automatización, las comunicaciones, y la eficiencia energética de los edificios.

El estudio de las complejidades en las instalaciones, es mucho más que un cambio de escala, es el estudio de las interrelaciones e integraciones de los diferentes subsistemas a partir del sostenimiento de una lógica dirigida hacia la adecuación y utilización positiva de las condiciones medioambientales en pos de lograr un espacio habitable en términos de confort; asociados a lo ecológico, biológico, económico-productivo, socio-cultural, tipológico, tecnológico y estético. Es una respuesta a las exigencias de los usuarios en áreas y conceptos tales como: el ahorro energético, la seguridad, el confort, el entretenimiento, cuidado medioambiental, accesibilidad, sanidad y las comunicaciones. Estos son los aspectos claves a la hora de hablar de **calidad de vida.**

La complejidad creciente en las instalaciones va a estar manifestada, no solo en el cambio de escala, desde pequeñas viviendas a grandes construcciones, sino también en la incorporación de otras instalaciones tecnológicamente más avanzadas y actualizadas, como los sistemas de comunicaciones actuales o las tecnologías de gestión y control aplicadas para lograr edificios inteligentes.

A partir de estos conceptos, se organizan los temas que se van a desarrollar en las tres instalaciones

Instalaciones 1: instalaciones básicas y necesarias para tener una mínima calidad de vida.

Instalaciones 2: avances sobre las complejidades de las instalaciones básicas con criterios de eficiencia energética y sustentabilidad ambiental.

Instalaciones 3: confort en los espacios arquitectónicos.

Para lograr este escalafón de complejidad, se dividen los temas a desarrollar, de acuerdo al criterio que se muestra en el cuadro a continuación:

		Instalaciones 1	Instalaciones 2	Instalaciones 3
	Tema	**Calidad de vida (básico)**	**Eficiencia energética**	**Confort**
1	PROV. AGUA	Provisión de agua	Sistemas complejos + Agua caliente sanitaria solar	
2	CLOACAS	Cloacas básico	Reciclado de aguas + cambio de niveles	
3	PLUVIALES	Pluviales básico	Reciclado de aguas + retardadores	
4	ELECTRICIDAD	Instalación eléctrica	Generación de energías+ Protección atmosférica	
5	GAS	Instalación gas básica	Prolongación domiciliaria	
6	ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL	Calefactores. Criterios elementales confort térmico. Escenario invierno.	Escenario invierno	Escenario verano
7	DISEÑO DE ILUMINACIóN			Natural y artificial
8	DISEÑO ACÚSTICO			Aislación y acondicionamiento
9	COMUNICACIONES		Aplicaciones básicas	Redes.
10	TRASPORTE VERTICAL			Ascensores /montacargas / Escaleras mecánicas
11	DOMóTICA Y EDIFICIOS INTELIGENTES		Introducción a los controles	Domótica e inmótica
12	INSTALACIONES INCENDIO			Sistemas de extinción por agua

PROPOSITOS DE LAS CÁTEDRAS

El arquitecto engloba en su formación distintas disciplinas que bajo determinadas circunstancias pueden dar lugar a una alta especialización en cualquiera de ellas, pero también se transforma en el coordinador y nexo de los diferentes especialistas cuando conforma un equipo de trabajo interdisciplinario, por lo que en su formación se requiere de amplios conocimientos y de un lenguaje común a todas las disciplinas, que le permitan asumir ese rol.

Son objetivos de esta cátedra, formar un profesional con conocimientos amplios sobre aspectos tecnológicos, que sea capaz de:

- Proporcionar la formación disciplinar que caracteriza a la carrera de arquitectura y urbanismo.
- Consolidar la formación científica a través de las distintas áreas de conocimiento.
- Instrumentar la labor teórico-práctica propia de la disciplina.
- Afianzar los conocimientos y las habilidades involucradas en la producción y comunicación de las propuestas de diseño mediante la utilización de los sistemas de representación adecuados.
- Generar las actitudes necesarias para el posterior desarrollo profesional y de síntesis final.
- Reforzar la interdisciplinariedad a los fines de preparar al alumno para la solución de problemas concretos. Afianzar el reconocimiento de la dimensión técnica y material de la

obra de arquitectura.

- Conocer los distintos subsistemas tecnológicos que constituyen la arquitectura, su complejidad e interrelación.
- Transferir e integrar los diversos conocimientos al proceso de diseño, asumiendo su valoración tecnológica como integrante de una totalidad.
- Consolidar el manejo de los diversos códigos de comunicación.
- Introducir al alumno a los diversos campos de especialización disciplinar.
- Afrontar los problemas que le presenta la actividad profesional con los conocimientos necesarios para entablar relaciones productivas y ser el nexo con los diferentes especialistas de las áreas involucradas en la construcción de edificios cada vez, tecnológicamente más complejos.
- Poder conjugar las distintas tecnologías para aportarle al usuario un servicio de muy alta calidad ofreciéndole una satisfacción plena.
- Ser capaz de afrontar problemas de diseño con la solvencia de conocer los materiales y técnicas de las diferentes instalaciones, permitiéndole prever aspectos dimensionales y estructurales de las instalaciones.
- Inducir en los alumnos el ejercicio de una metodología de diseño ambientalmente consciente de las instalaciones capaz de ser implementado en edificios
- Poseer el adecuado conocimiento de los problemas físicos y de tecnologías, así como de la función de los edificios a fin de dotarlos de condiciones internas de comodidad y protección contra el clima; con criterios económicos y de cuidado del medio ambiente.
- Tener el adecuado conocimiento de las industrias, entidades, reglamentos y procedimientos que deban tenerse en cuenta para que los conceptos de diseño se traduzcan a edificios
- Conocer y comprender de las relaciones entre las personas y los edificios, y entre los edificios y sus entornos, así como de la necesidad de establecer relaciones entre los edificios y los espacios que existen entre ellos con las necesidades y la escala del hombre.

CLASES DE CONSULTA

En virtud del tipo de consultas realizadas y que los exámenes se muestran el dia que se realizan, las clases de consulta pre exámenes se plantean en modalidad virtual, por la plataforma Zoom de la Facultad.

CUERPO DE CÁTEDRA:

Prof. Titular: Ms. Arq. Alejandro D. Rodriguez

Prof. Adjunto: Arq. Guillermo Eberhardt

Prof. Jefe de trabajos prácticos: Arq. Paulo Chiarella

Prof. Jefe de trabajos prácticos: Arq. Jorge Rico

Prof. Jefe de trabajos prácticos: Arq. Estefanía Tejada

Prof. Jefe de trabajos prácticos: Arq. German Quarin

Prof. Jefe de trabajos prácticos: Arq. Emiliano Melia

PASANTES:

Arq. Christian Diaz

TCN. Leandro Fontanetto.

METODOLOGIA DE CURSADO

La metodología de cursado se repite en las tres materias.

Su dictado es por un período de quince (15) semanas, con una carga horaria de tres horas (3), un día por semana. Es habitual que durante el cursado del segundo cuatrimestre), contar con una o dos clases menos por feriados.

A los fines de poder desarrollar la totalidad de los temas en los escasos días disponibles se propone utilizar el encuadre general para definir diferentes metodologías didácticas para cada tema.

Desde este punto de vista se dividen en tres grandes grupos:

A. Temas que se desarrollan a partir de clases teóricas, y aplicaciones prácticas en trabajos a realizar en clase durante el cursado de la materia.
B. Temas con explicaciones teóricas complementarias a la bibliografía de consulta y apuntes brindados por la cátedra.
C. Temas que el alumno deberá comprender por sí mismo en un proceso autogestionario, a partir de bibliografía y posibles apuntes de cátedra. Tendrá horarios para consultas y soporte permanente a través del entorno virtual de la UNL.

ESTRATEGIAS PEGAGóGICAS

Para el dictado de las materias, se plantea una estrategia de **presencialidad alternada,** en donde se aprovechará el encuentro en las aulas, especialmente para los alumnos puedan adquirir habilidades proyectuales, mediante ejercicios o actividades prácticas, en tanto que otras actividades se verán potenciadas por el uso de tecnologías de la comunicación, sea en clases virtuales o asincrónicas como también otras que utilizarán la el Ambiente Virtual de FADU.

Durante el cursado, se desarrollan una serie de actividades didácticas pensadas para la adquisición de contenidos o la adquisición de habilidades en el proyecto o seguimiento de las instalaciones. Cada una de ellas, está valorada en *créditos* que se van sumando a lo largo del cursado de acuerdo a una valoración establecida previamente al inicio de las clases; y de acuerdo al grado de dificultad, el tiempo que requiere su realización, las competencias a adquirir y el resultado del aprendizaje. El objetivo es que el cursado tenga un ritmo continuo de aprendizaje, tanto en el aspecto de adquisición de contenidos como del desarrollo de procedimientos de aplicación a un caso real o

proyecto.

Este sistema de créditos es acumulativo, debiendo el estudiante, lograr una determinada cantidad de créditos, tanto para regularizar como para promocionar la materia.

La materia se plantea a partir de un trabajo práctico (TPI) estructurante e integrador de todos los contenidos, que se desarrolla durante todo el cuatrimestre con asistencia y seguimiento de los jefes de trabajo práctico. Posee la modalidad grupal, en general, compuesto por dos integrantes.

Como avances parciales, se diseñan una serie de Actividades Prácticas Sincrónicas y presenciales (APS), en donde se avanza durante una clase en un aspecto puntual del TPI. Las mismas tienen carácter grupal, con el mismo equipo que el TPI. Si bien, estas actividades no son obligatorias, aportan importantes conocimientos y habilidades proyectuales, porque tienen apoyatura docente permanente durante su desarrollo. El producido, pasará a formar parte al TPI.

Todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, está apoyado de manera sólida en el ambiente virtual de FADU. Algunas actividades como la presentación de temas, teóricos, corrección de trabajos prácticos o actividades de repaso de contenidos (ARC), mediante cuestionarios o ejercicios, que se realizarán a totalmente a distancia. Estas actividades nunca superaran el 30% de las clases pautadas durante el cuatrimestre, dada la característica de la carrera.

Las nuevas condiciones permiten organizar actividades que se desarrollan únicamente de manera presencial, aprovechando el encuentro en el aula de FADU. Como las materias son eminentemente teórico prácticas, es que en se plantean luego de algunas clases teóricas una serie de Problemas de Resolución Individual (PRI) sobre el tema desarrollado antes, de carácter presencial y con asistencia de todos los docentes, que permiten afianzar las habilidades proyectuales y/o de cálculo.

En algunos casos los teóricos se plantean de manera virtual, a través de la plataforma Zoom de la FADU, y se complementan con Actividades de Repaso de Contendidos, que se desarrollan exclusivamente de manera virtual y sincrónica, dentro del Ambiente Virtual de FADU. Esta modalidad, permite el uso de otras herramientas didácticas complementarias (y no por ello menos importantes), potenciando el proceso de enseñanza y aprendizaje y adaptadas al nuevo contexto post pandemia.

En ningún caso estas series de actividades, que no son presenciales, superan el 30% del total de las clases del cursado.

A-2.3 | Planificación Asignatura Instalaciones (FAUD-UNC) Cátedra: Dr. Arq. Arturo Maristany

Programa de Cátedra – INSTALACIONES 2 B

Carrera: Arquitectura	Área: Tecnología
Nivel: 3º año	Régimen: anual
Cursado: Presencial	Carga Horaria total: 100 horas
Modalidad: Regularidad con promoción	Carga horaria semanal: 3hs 30min horas
Comisiones: Día: Miércoles horario: 8:00 hs cantidad de comisiones: 4 Día: Miércoles horario: 19.30 hs. cantidad de comisiones: 5	

Contenidos curriculares básicos (s/ plan de estudio)

Acondicionamiento termo mecánico: nociones sobre calor – propiedades del aire, termofisiología. Termotecnia. Balance térmico, Sistemas de calefacción, sistemas de refrigeración. Distribución del aire en los locales.
Infraestructura de servicios en edificios: Instalaciones Eléctricas: magnitudes, unidades, acometida, medidores, tableros, bocas, circuitos, materiales. Circuitos cerrados de TV, alarmas, sistemas inteligentes.
Circulación vertical. Ascensores, escaleras mecánicas, montacargas.

Competencias a promover en el alumno

-Reconoce los fenómenos físicos generales que rigen el comportamiento térmico de los edificios con manejo de las variables específicas.
-Reconoce los riesgos y patologías de envolventes ineficientes según el sistema constructivo y las características de los materiales.
-Propone envolventes eficientes para el proyecto de arquitectura que respondan a las normativas en el contexto local, bajo conceptos de sustentabilidad
- Calcula y verifica el comportamiento de edificios en verano e invierno según el clima del lugar y normas Iram vigentes.
-Selecciona sistemas para acondicionamiento en función de los requerimientos de acondicionamiento para y de espacios técnicos
-Diseña, resuelve y dimensiona las instalaciones eléctricas de una vivienda aislada o agrupada en altura, teniendo en cuenta las reglamentaciones vigentes, los sistemas constructivos, la infraestructura disponible
-Reconoce los espacios técnicos necesarios para un buen funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones electromecánicas : calefacción, aire acondicionado, y transporte vertical

Equipo docente:

Prof. Titular: arq. Arturo Maristany
Prof. Adjunta: arq. Silvina Angiolini
Prof. Asistentes: arq. Claudia Branco, arq. Marcela Palacios, arq. Marcelo Duran, arq.Martin Varas, arq. Pablo Avalos, arq.Lorena Carrizo

Programa de cátedra – Contenidos y ejes temáticos

1. Sustentabilidad y Uso racional de la Energía

Objetivo particular: Introducir al alumno en la problemática del uso racional de la energía y su relación e influencia con las instalaciones termomecánicas

Unidad 1 - Uso de la energía

Aprovechamiento de los recursos naturales. Costos económicos y ambientales. Evolución en el uso de combustibles. El uso de las energías convencionales. La problemática energética.

Energías renovables: biomasa, fotovoltaica, eólica, geotérmica. Forma edilicia y ahorro de energía. Uso racional de la energía. La normativa nacional. Calentamiento global.

Unidad 2 - Diseño Eficiente de las Instalaciones
Arquitectura, energía y medio ambiente. Calidad del aire interior. Síndrome del edificio enfermo. Materiales y emisiones. Ciclo de vida de materiales. Ahorro vs. Aprovechamiento de la energía.

2. Fundamentos Físicos del Comportamiento Térmico

Objetivo particular: Instrumentar en los fundamentos físicos, metodologías de análisis y mecanismos de cálculo necesarios para evaluar la calidad del aire interior, el confort térmico de las personas y el comportamiento higrotérmico de los materiales y elementos de construcción.

Unidad 3 - Nociones sobre Calor
Mecanismos de transferencia de calor. Conducción, convección y radiación. Moléculas y calor. Concepto de temperatura. Unidades y escalas termométricas. Flujo calorífico. Otras magnitudes térmicas.

Unidad 4 - Psicrometría
El aire atmosférico y el hombre. Propiedades del aire. Humedades absoluta, específica y relativa. Nociones de psicometría. Parámetros generales, simbología y unidades empleadas. El diagrama psicrométrico. Interpretación. Procesos de acondicionamiento de aire. Análisis psicrométrico del sistema de acondicionamiento.

Unidad 5 - Termofisiologia
Concepto de Confort. Factores higrotérmicos del confort. Pérdida y producción de calor del cuerpo humano. Elementos del bienestar higrotérmico (convección, conducción, radiación y evaporación). Mecanismos reguladores. Índices térmicos. Temperatura eficaz. Zonas y diagramas de confort. TEC.

Unidad 6 - Termotecnia Aplicada
Comportamiento térmico de materiales y elementos de construcción. Coeficiente de transmisión global K. Transmisión del calor en muros simples y compuestos. Importancia del aislamiento térmico en edificios. Estudio higrotérmico de los cerramientos. Estudio de condensaciones: superficiales e intersticiales. Norma IRAM 11625: condensación. Norma IRAM 11601: Conductividades térmicas de materiales de construcción. Resistencia superficial de paredes y techos. Resistencias térmicas de cámaras de aire sin ventilación. Valores de transmitancia K para distintos tipos de cerramientos.

3. Instalaciones Termomecánicas de Acondicionamiento

Objetivo particular: Capacitar al alumno en las técnicas y metodologías para la estimación de las cargas térmicas y el dimensionado de los sistemas termomecánicos de acondicionamiento. Profundizar en los criterios de elección de sistemas, su adaptación edilicia y el uso racional de los recursos.

Unidad 7 - Sistemas y Criterios de Regulación Térmica en los Edificios
Controles mecánicos. Grado de control. Calefacción. Refrigeración. Ventilación. Aire acondicionado. Sistemas HVAC. Controles estructurales. Importancia de los controles estructurales. Aislamiento. Capacidad térmica. Control y manejo de la radiación solar. Orientación. Ventilación y movimiento de aire. Efectos higrotérmicos del viento en los edificios. Norma IRAM 11603 Clasificación Bioambiental de la República Argentina. Características de cada zona. Recomendaciones generales de diseño. Norma IRAM 11605 Valores máximos admisibles de transmitancia térmica K. Puentes térmicos. Aislamiento y conservación de la energía.

Unidad 8 - Estimación de Cargas Térmicas
Importancia en el diseño y la conservación de la energía. Temperaturas interiores de diseño para

invierno y verano. Datos climáticos exteriores de diseño para invierno y verano. Norma IRAM 11603. Balance térmico de invierno. Factores que inciden en la carga de calefacción. Tipos de pérdidas de calor. Cálculo de las pérdidas por transmisión e infiltración. Influencia de la orientación. Balance térmico de verano. Ganancias por infiltración de aire, Ganancias internas, Ganancias por transmisión. Influencia de la radiación solar. Concepto de temperatura sol-aire. Norma IRAM 11604 Coeficientes volumétricos G de pérdida de calor.

Unidad 9 - Sistemas de Calefacción
Disposición de sistemas de calefacción. Sistemas individuales o semicentralizados. Sistemas centrales. Ventajas e inconvenientes de los distintos sistemas. Sistema de calefacción por agua caliente. Generalidades y dimensionado. Calefacción por paneles radiantes. Calefacción por vapor a baja y alta presión. Componentes, trazado y dimensionado. Materiales utilizados en las instalaciones de calefacción. Cañerías. Radiadores: tipos, dimensionado y ubicación. Elementos auxiliares. Cálculo de las cañerías de calefacción. Calderas: Características, ubicación y dimensionado. Quemadores de combustibles: tipos, ubicación y dimensionado.

Unidad 10 - Sistemas de Aire Acondicionado
La subdivisión en zonas. Clasificación de las instalaciones de aire acondicionado. Descripción de los sistemas. Producción de frío. Máquinas frigoríficas. Ciclos por compresión y absorción. Su esquema conceptual básico - Criterios para la elección de sistemas - sus ventajas e inconvenientes - Factores de selección. Autocontenidos, sistemas split, Sistemas centrales. Fluidos que intervienen en el proceso de acondicionar el aire. Elementos componentes de cada sistema. Trazado y cálculo de conductos de impulsión y retorno. Dimensionado y ubicación de rejas y difusores.

Unidad 11 - Espacios Técnicos
Tipo de espacios técnicos destinados a las instalaciones termomecánicas. Salas de maquinas, plenos, montantes. Diseño y dimensionamiento de salas de máquinas para edificios en propiedad horizontal.

Fundamentación
La propuesta académica se orienta a respetar los siguientes postulados:

1. Articulación e integración curricular vertical y horizontal de contenidos.

2. Búsqueda de optimización de recursos académicos integración mediante cadena de valor.

3. Integración a la problemática social de la conservación de la energía.

4. Visión sustentable y ambientalmente conciente de las instalaciones en general y de los sistemas de acondicionamiento térmico en particular.

5. Visión equilibrada entre profesionalismo y actividad científico-académica

Las instalaciones en general, y particularmente las destinadas al acondicionamiento ambiental, deben estar orientadas a desarrollar máximas condiciones de confort con el mínimo consumo de energía e impacto sobre el medio ambiente.

La eficiencia energética puede definirse como “el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos”. Si el servicio final es el acondicionamiento ambiental para lograr una determinada condición de confort será más eficiente aquel edificio que lo logre con el menor consumo de energía.

Objetivos específicos (según Contenidos y ejes temáticos)
- Reconocer los fenómenos físicos generales que rigen el comportamiento térmico de los edificios con manejo de las variables específicas.

- Conocer el comportamiento de los materiales constructivos en relación a los fenómenos

específicos estudiados en la asignatura, fijando el campo y potencial de aplicación de cada uno.

• Introducir en las mecánicas de cálculo y verificación correspondientes a los ejes temáticos específicos con especial énfasis en su aplicación al confort edilicio.

• Lograr el conocimiento y aplicación de las Normas IRAM básicas específicas correspondientes al comportamiento térmico de los edificios y el uso racional de la energía.

• Plantear alternativas diseño y evaluación considerando la realidad tecnológica y social.

• Estimular en la búsqueda de criterios destinados a la determinación de tecnologías adecuadas para la resolución de un problema de diseño térmico específico.

Bibliografía básica

CALOR, ENVOLVENTES Y EFICIENCIA ENERGETICA FAUD UNC Córdoba 2017 Maristany Arturo, Angiolini Silvina.
Instalaciones Eléctricas Manual de AEA
APUNTES DE CÁTEDRA Instalaciones para calefacción, Instalaciones para aire acondicionado. Ascensores.

Actividades de evaluación

Requisitos para la regularización
80% de asistencia a clases prácticas
100% de Ejercicios Prácticos entregados y aprobados. Carpeta Completa
Trabajo Práctico entregado y aprobado con 4 cuatro o mas
100% de Evaluaciones Parciales aprobadas 2 de 2 (existiendo la posibilidad de recuperar uno) aprobados con 4 cuatro o más.

Requisitos para la aprobación
80% de asistencia a clases prácticas
100% de Ejercicios Prácticos entregados y aprobados. Carpeta Completa
Trabajo Práctico entregados y aprobado con 7 siete o mas
100% de Evaluaciones Parciales aprobadas 2 de 2 (existiendo la posibilidad de recuperar uno) aprobados con 7siete o más. Debiendo tener un promedio de 7 siete o mas
Criterios de evaluación
La evaluación es un proceso continuo desarrollado a lo largo del dictado de la asignatura, basado en: Evaluación Diagnostica. Desarrollada al inicio en forma oral por el equipo docente y simultáneamente a la totalidad del grupo de alumnos. Esta destinada a reconocer el nivel medio de conocimientos técnicos previos y predisposición para la especialidad.

Evaluación de Proceso. Los aspectos técnicos cuantitativos se evalúan de manera individual a partir del uso de guías de ejercitación conducidas en taller. Según los casos podrán ser de auto corrección. Los aspectos técnicos cualitativos y su integración al proyecto arquitectónico se evalúan a partir del desarrollo de trabajos prácticos. Los ejercicios prácticos por cada eje temático se integran en dos evaluaciones parciales. Las evaluaciones son una instancia de aprendizaje y no exclusivamente controladoras. Son también un mecanismo de retroalimentación a los docentes.Todos los procesos evaluatorios versan sobre el nivel de comprensión de las temáticas, el conocimiento adquirido, la capacidad de resolución, los criterios puestos en juego y la síntesis alcanzada de los contenidos dadosModalidad de examen final

Examen para alumnos regulares modalidad escrita con contenidos teórico – practico

15 de marzo de 2023
arq. Arturo Maristany

A-2.4 | Planificación Asignatura Construcciones I (FADU-UNL) Cátedra: Arq. Alberto Maidana

FADU FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO — UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL UNL

CONSTRUCCIONES I - PLANIFICACION DE LA ASIGNATURA

CONDICIONES GENERALES

Carrera: Arquitectura y Urbanismo
Plan de Estudios: 2001

Nivel: Grado

Modalidad de cursado: Presencial y por Promoción

Ubicación en el
Plan de Estudios: Ciclo Básico
Segundo Nivel
Área de Tecnología
Sub-área Construcciones

Carácter: Obligatoria
Régimen de cursado: Cuatrimestral
Semanas de cursado: 15
Período Lectivo: 1° cuatrimestre

CONFORMACIÓN DEL CUERPO DOCENTE:

MAIDANA, Alberto E.	Prof. Titular	ordinario	Ex. "A"
CARBAJO, Enrique	Prof. Adjunto	interino	Simple

AIRAUDO, Raquel	Jefe de Trabajos Prácticos	Contrato	Semi
DREHER, Roxana	Jefe de Trabajos Prácticos	ordinario	Semi
SZEIFERT, Maximiliano	Jefe de Trabajos Prácticos	ordinario	Simple
QUILICI, Guillermo	Jefe de Trabajos Prácticos	ordinario	Ex. "A"

MEDRANO. Carlos A.	Ayudante de Cátedra	ordinario	Semi
VIDOZ, Elsa Carola	Ayudante de Cátedra	ordinario	Simple

Ubicada CONSTRUCCIONES I en el Ciclo Básico, Segundo Nivel de la Carrera, se reconoce la complejidad del problema a través de una visión global. Esta etapa es de suma importancia ya que:

Preanuncia el rol, la utilidad, la importancia y anticipa como se compone la variable tecnológica.
Le otorga al alumno una estructura global inicial de referencia donde ubicar el cúmulo de información específica distribuida en distintas asignaturas que obtendrá posteriormente.

Así visualizado el problema, globalmente, concentrado, el alumno podrá incorporarlo, en un nivel elemental, en el proceso de diseño, lo que a su vez inducirá a nuevos requerimientos y que favorecerá su análisis disciplinar posterior.

El objetivo principal de la asignatura es entonces el conocimiento de los Materiales Básicos de uso en la Construcción y su Estudio Pormenorizado.

En el caso particular de los materiales aplicados a la construcción de obras de arquitectura, es evidente que guardan referencia directa con lo cualitativo, de ahí la importancia de la imagen, no como meros signos formales, sino con una rigurosidad discursiva en la que la imagen representa una conjunción de conceptos que materializan una conformación espacial determinada: la obra de Arquitectura.

En cualquier caso lo deseable es hacer un uso racional de dichos recursos, ya que no sólo posibilitará la construcción guiada del conocimiento disciplinar, sino que también contribuirá a establecer una continua y productiva relación con la industria de la construcción y sus principales protagonistas (Universidades, bibliotecas, editoriales, Organismos públicos específicos, profesionales, fábricas, empresas, contratistas,

subcontratistas, proveedores, etc.), posibilitando una positiva y enriquecedora integración al medio social local, nacional e internacional. Esto permitirá asimismo relacionar las experiencias y los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos que se proponen, poniendo en acción el proceso de pensamiento y propiciando la creatividad.

La correlación con la obra y sus componentes en un proceso interactivo produce un refuerzo, una mayor y mejor asimilación del aprendizaje. El trabajar con sistemas multimediales incrementa significativamente la retención y la utilización de lo aprendido, durante largo tiempo. El alumno puede investigar y explorar sin inhibiciones, rápida y sencillamente, con la gran ventaja de poder establecer su ritmo personal de aprendizaje. Aun así y a pesar de estas ventajas, existe el riesgo cierto de que el alumno diluya y/o disperse su interés en la multiplicidad informativa que los sistemas multimediales le propongan, por lo que el docente, con su formación y saber, es quien debe acompañarlo en el descubrimiento y discriminación entre lo que tiene sentido y lo que no lo tiene, procurando evitar que se produzca la dilución y confusión de los objetivos.

ESTRATEGIAS GENERALES PROPUESTAS
APLICABLES A LA SUB – AREA CONSTRUCCIONES

Según lo planteado precedentemente, suponemos que el acceso y manejo conceptual en el alumno es dable en tanto se produce una modificación en su actitud como sujeto de la vida cotidiana hacia otra que denominamos de actitud científica, y consideramos la propuesta didáctica como la construcción de condiciones para promover el paso del educando de una situación a otra. En relación con ello y con la enseñanza de la tecnología que nos compete, se considera conveniente:

Propiciar el uso de lo socialmente construido. El alumno debe apropiarse de los conceptos históricamente construidos (en forma de información, categorías, fórmulas o tecnología) para construir con ellos.
En la enseñanza tecnológica, ello implica que el alumno acceda al conocimiento del más alto nivel a que se ha llegado en el presente. Pero que no lo vea estáticamente sino como producto de búsquedas que ha tenido la humanidad, y como producto, en cada momento histórico, de condiciones de producción, perspectivas y valores determinados.
Este es el primer eje importante del enfoque didáctico propuesto, ya que además de conocer adonde ha llegado la tecnología en la actualidad, irá desarrollando la capacidad del sujeto de interpretar los cambios que históricamente se producen en la sociedad y con ello en la misma tecnología.
Que la formación técnica no sea solamente operatoria. Se debe conectar un cierto saber instrumental con el bagaje conceptual de la ciencia que lo fundamenta, para ello es necesario una asociación entre lo descriptivo y lo instrumental
En la enseñanza tecnológica, ello implica que el alumno pueda comprender los fundamentos científicos del

hecho tecnológico, poseyendo un vocabulario suficientemente rico, representativo de conceptos con los que pueda operar.
Este es el segundo eje importante del enfoque didáctico propuesto ya que irá desarrollando la capacidad del sujeto de explicar las transformaciones de la materia, tiene que ver también con brindarle la oportunidad de resolver tecnológicamente sus propios proyectos, al que está subjetivamente ligado de manera muy fuerte.
Desarrollar estrategias de pensamiento en cada estudiante (forma de razonar) posibilitará determinar en la práctica qué hacer con el conocimiento tecnológico, como problema en sí mismo y cómo se relaciona con un problema que lo incluye, que es el diseño arquitectónico.
La experiencia productiva en el manejo tecnológico en la asignatura implica el hacer por parte del alumno. La obra, el taller experimental, el laboratorio de materiales, el taller de diseño tecnológico, etc. deben representar una necesidad insoslayable en la enseñanza de la construcción arquitectónica, que debe resolverse, a pesar de la masividad. Esto último, constituye quizás, un desafío futuro que excede a la propia asignatura y que involucra al Área de Tecnología como a la FADU en su conjunto.

OBJETIVOS GENERALES

Pertinencia de la Asignatura: Objetivos del Programa de la Asignatura en función de los Objetivos del Área de Tecnología

Se considera que los alumnos que cursen la asignatura deberán:

Conocer un repertorio de materiales de uso en la construcción para asegurar su competencia en el oficio, lo que confiera legitimidad al alcance de las incumbencias profesionales. Conocimiento tecnológico suficiente Para responder a la competencia profesional.
Reconocer la importancia del pensamiento científico. Comprender la ciencia como producto y como procesos. En ese sentido debe poseer una base suficientemente sólida que le permita la comprensión de las transformaciones de la materia involucradas en el hecho tecnológico, apropiándose de una semántica suficientemente rica para propiciar conexiones operatorias entre conceptos y establecer diálogo con expertos. Base tecnocientífica para la comprensión de los problemas de la materialización arquitectónica,
Situarse temporalmente, reconociendo en las producciones históricas y/o actuales, relaciones entre las circunstancias sociales, de valores, de recursos, de desarrollo científico, etc. con las que se vinculan las manifestaciones tecnológicas. Comprender la dinámica socio - histórica de la tecnología.
En relación con lo anterior, gestar un mirar crítico hacia las tradiciones y el presente. Propender a ver la arquitectura del pasado y del presente (por ejemplo, sus técnicas, los materiales, el equipo, etc.), la arquitectura "oficial" y la espontánea, desde nuevos presupuestos para que realmente se transforme en instrumento de creación y proyectación de la nueva arquitectura. Actitud crítica creativa.
Comprender la complejidad del hecho tecnológico, reconociendo la multiplicidad de factores y relaciones

involucradas en la decisión tecnológica. Reconocimiento de la complejidad tecnológica.
Superar la visión parcializada de las ciencias, para lograr la integración de las diversas disciplinas que convergen en la arquitectura. Comprensión de la integridad del hecho arquitectónico.
Desarrollar la capacidad de operar con procesos inductivos, deductivos y analógicos, como así mismos procesos cognitivos de análisis y síntesis. Desarrollar la capacidad investigativa y de resolución de problemas.
Adquirir las destrezas propias del oficio de construir, y desarrollar la habilidad de la resolución de problemas profesionales, utilizando con creatividad su bagaje conceptual. Estos problemas deberán abarcar la íntegra complejidad del problema arquitectónico. Habilitar para resolver problemas de la realidad profesional.
Promover una actitud de servicio, trascendiendo la actitud meramente especulativa dominante. Compromiso social.

3.1- PROCESO

El ciclo lectivo se visualiza como un proceso, inserto en otro más prolongado que constituye el desarrollo general curricular (se planteó anteriormente: ubicación de la asignatura). En este proceso deberán combinarse momentos de análisis y momentos de síntesis.
Los momentos de análisis que permitan la profundización en los distintos temas específicos.
Los momentos de síntesis son indispensables en una doble función de integración y de provocación de la necesidad del conocimiento.

Se considera que la síntesis es un proceso mental individual de cada alumno, que es posible si éste ha logrado aprendizajes significativos de los distintos conceptos específicos, y que demanda de un entrenamiento. No es posible instrumentar un cúmulo de conceptos aislados y luego solamente solicitar que se integren en la resolución de un problema. Es indispensable, por lo tanto, que se generen las condiciones propicias para el entrenamiento en este tipo de pensamiento integrador, característico del arquitecto.
Los conocimientos deberán ser integrados por el alumno en situaciones cada vez más abarcativos. Si bien permanentemente este realiza síntesis parciales, existen sin embargo dos momentos significativos: cuando integra los distintos componentes logrando visualizar la totalidad como un sistema, y cuando, superando los límites de la asignatura, incorpora los contenidos tecnológicos al proceso de diseño arquitectónico.
Por otro lado, se considera que la síntesis provoca la necesidad del conocimiento puesto que el alumno, ante la necesidad de resolver problemas integralmente planteados, reconoce carencias que lo predisponen a la búsqueda de nuevos conocimientos.
Esto indica que los momentos no son absolutos, sino que en los momentos de síntesis también hay análisis y profundización de contenidos. En última instancia poner al alumno ante la necesidad de resolver un problema, es también un recurso para poder desarrollar nuevos aspectos necesarios para su solución, o profundizar otros vistos con anterioridad.

El alumno ha cursado INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA el año anterior, donde ha tenido una visión sincrética del problema tecnológico y un trabajo de diseño que supuestamente le permitió percibir la necesidad del conocimiento tecnológico y su integración al diseño. Por ello se considera que esta etapa anterior lo ha problematizado en forma suficiente para encarar el análisis de los materiales componentes.

Los objetivos específicos de este momento son generar una base tecnocientífica para el reconocimiento y conocimiento de los materiales de uso en la construcción y los problemas que su uso trae aparejado en la materialización arquitectónica e iniciar el acopio de la información que le lleve a manejar un amplio repertorio de ellos.

La modalidad del cursado será predominantemente presentaciones teóricas, búsqueda de información, experimentaciones y resolución de problemas que estarán referidos a situaciones parciales específicas (ejemplo: utilización de materiales en la resolución de distintas situaciones de aislación hídrica de muros, aislaciones térmicas, ensayos de morteros y hormigones, etc.).

Los contenidos se estructuran en ejes temáticos, con contenidos transversales y contenidos emergentes. Se organizan según la especialización del conocimiento, con la fundamentación teórica y epistemológica propias de cada uno, priorizando los nexos sistemáticos y lógicos desde el punto de vista de la especialidad.

Las evaluaciones serán: una de diagnóstico inicial, otra de proceso y sumativa a la finalización de este momento.

Debe tenerse en cuenta que la asignatura es de carácter cuatrimestral (15 clases).

Los contenidos serán todos los indicados en el programa de la asignatura. Se considerará el tratamiento particular de contenidos emergentes, aunque se entiende que estos deben ser mínimos en esta etapa. La complejidad del trabajo no será acotada por la cátedra de CONSTRUCCIONES I, sino que tendrá los límites de su propuesta en el Taller de Arquitectura.

3.2- ACTIVIDADES

Las actividades alternarán tareas grupales y tareas individuales.

Las actividades individuales pondrán énfasis en la acción y la reflexión personal. Las actividades grupales lo harán en la acción, la discusión y la interacción entre el alumno, el docente y el material aportado por la cátedra en las distintas circunstancias.

Todas las actividades tenderán a crear, desarrollar y ejercitar estructuras de pensamiento, habilidades de explicación y comprensión, que partan del nivel concreto y tiendan gradualmente al nivel abstracto, construyendo una multiplicidad de significantes lingüísticos.

Las actividades que se proponen se pueden ordenar en:

Estructuradas: son actividades planificadas por los docentes, son obligatorias y se desarrollan dentro de los horarios establecidos por la institución.

Semi - estructuradas: son actividades planificadas conjuntamente entre docentes y alumnos, donde se pretende una alta dosis de autogestión por parte de éstos. Pueden no ser obligatorias y pueden no

desarrollarse dentro de los horarios establecidos por la institución para la asignatura. Entre ellas podemos citar visita obras en construcción, visita a obras emblemáticas dentro de la ciudad, conferencias de profesionales de la arquitectura e ingeniería como del campo productivo de la construcción. Esta última actividad puede ser organizada por la cátedra junto a la Secretaría de Extensión y el Colegio de Arquitectos de la Provincia de Santa Fe

Considerando que existe un vasto campo de actividades posibles apropiada a las distintas circunstancias de aprendizaje, no se considera que su enunciación en esta propuesta implique descartar ninguna posibilidad que surja como necesidad o alternativa superadora en el proceso.

Las actividades **estructuradas** propuestas pueden organizarse, según el objetivo que persiguen en:

Presentación del problema

Análisis de las partes del problema

Resolución de problemas

Práctica de obra – laboratorio - Taller.

1 Presentación del problema: explicación: se puede producir básicamente en dos instancias:

Clase teórica común a todos los alumnos: se pretende homogenizar la información mínima que se transmite, plantear los ejes principales y los enfoques de cátedra.

Clase práctica, en grupos pequeños: revisión de la clase general, aclarando dudas.

2 Análisis de las partes del problema:

Experimentación: desde sencillas que puedan realizarse en taller, en el campo experimental (de crearse) hasta más complejas para los que se podría utilizar el Laboratorio de materiales de la Escuela Industrial Superior anexa a la Facultad de Ingeniería Química de la UNL.

Construcción y estudio de modelos: construcción de maquetas para análisis de situaciones particulares.

Tareas de búsqueda de información, que podrán ser: bibliográfica, Registro de obras existentes (características, contexto productivo, prestaciones, etc.), de mercado (corralón de materiales, buscar muestras, indicar formas comerciales, precios, características principales, entrevistas a fabricantes, etc.) y otras (por ejemplo búsqueda de información sobre materiales de uso en la construcción en las obras de arquitectura en el lugar de residencia del alumno o de determinada región geográfica a nivel mundial).

3- Resolución de problemas de diseño:

Se propone resolución de problemas tecnológicos utilizando los diferentes materiales, en relación con la practica arquitectónica.

Como se ha planteado, el taller es un espacio apropiado donde desarrollar la resolución de problemas. En

este aspecto el taller otorga la libertad de aprender haciendo en un contexto de riesgo socialmente bajo, con posibilidades de acceso a tutores que inician a los estudiantes en las "tradiciones de la profesión' y estructuran en el alumno una visión integral de la arquitectura.

El trabajo en el taller, acerca el mundo de la universidad por un lado y el mundo de la práctica profesional por el otro. Si bien la práctica del taller debe operar sobre una realidad acotada, nunca el universo sobre el que se trabaje debe ser tan limitado como para no representar las contradicciones de la vida profesional.

Prácticas en obra, laboratorio o taller

Se tenderá a solucionar el problema de masividad, poniendo en contacto al alumno con la tecnología de la construcción. Es aún en esta asignatura donde el conflicto no eclosiona y donde si lo hace es en las asignaturas correlativas de la Sub-Area.

Unir los aspectos teóricos con los prácticos del hacer arquitectura, ha sido siempre el anhelo primigenio de los docentes del área de tecnología de cualquier institución. Poner en contacto al alumno con el campo práctico productivo es uno de los desafíos a los que se presenta la asignatura y en general la Sub-Area de Construcciones.

La falta de esta relación experiencial sujeto-objeto, ha acarreado un sinnúmero de problemas. En la carrera de Arquitectura, se intenta reducir el impacto de esta falencia llevando a los alumnos a obras en construcción, que necesitaban ser de una determinada escala para permitir el recorrido de los alumnos.

Una de las herramientas que incluye la propuesta es que el alumno tome contacto directo con el medio productivo de la arquitectura a través del desarrollo de actividades de investigación donde se comprende lo complejo y multidisciplinario del tema

Si no podemos llevar a los alumnos a las obras, será necesario entonces llevar las obras a los alumnos.

Ante ello se propone el **Instituto regional de Estudios del Hábitat** (IREH) como el ámbito físico de la FADU donde desarrollar actividades de experimentación y/o demostración, al que deberá darse capacidad para albergar un número considerables de alumnos, equipos e instrumentos.

El Área de Tecnología seria así mismo el espacio donde se permita la exposición de materiales de construcción y/o de componentes, a futuro con el proyecto del Taller para Experimentación que tiene programado la facultad estas posibilidades de implementación de actividades se acrecentarían.

EJES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS TRANSVERSALES.

Los contenidos están organizados en ejes temáticos, contenidos transversales y contenidos emergentes. La diferencia entre ejes temáticos y contenidos transversales no implica un orden jerárquico, sino un sistema de relaciones.

4.1- CONTENIDOS PROGRAMATICOS

Los ejes temáticos están constituidos por los MATERIALES DE USO EN LA CONSTRUCCION. Pero, como se planteaba en el marco teórico, se considera a este un sistema complejo, por lo que debe verse con

múltiples atravesamientos los cuales se comprenden en el uso de los mismos en los distintos dispositivos constructivos con los que se materializa la arquitectura.

4.2- PROGRAMA ANALITICO

Los ejes temáticos son los materiales significativos de uso en la arquitectura

Tema 1

PROPIEDADES GENERALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION

El material como medio - Estudio a partir del conocimiento y utilización de sus propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas generales - Relación entre ellas - Clasificación - naturales y de elaboración - Requisitos que deben cumplir en los distintos dispositivos constructivos - En cerramientos horizontales y verticales - Requisitos hidráulicos, térmicos y acústicos.

Tema 2

AGLOMERANTES, MORTEROS Y HORMIGONES

Aglomerantes: Composición - clasificación - funciones - Cales - Cementos - Yesos - Obtención - Extracción materia prima - Tratamientos - Propiedades - Utilizaciones y denominaciones comerciales - Conservación - Rendimientos - Usos.

Aridos: clasificación. Naturales y artificiales. Finos y gruesos. Composición granulométrica. Rocas naturales. Mineralogía de las rocas. Rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas. Estudio particular de algunas de las rocas más utilizadas en construcción. Extracción y elaboración. Terminaciones superficiales. Granitos. Mármoles. Calcáreos. Areniscas. Pizarras. Explotación de las piedras. Uso de las piedras.

Morteros: Composición - Clasificación según su utilización en obra - Dosajes de los componentes - Volumen real y aparente - Función de los distintos tipos.

Hormigones: Composición - Dosajes - Características de los hormigones según su dosaje y calidad de los componentes - Clasificaciones según su utilización en la obra y su consistencia - Propiedades del hormigón fresco y endurecido - Factores que influyen en la calidad - Relación agua/cemento - Encofrados y moldes - Mezclado - Vibrado - Curado - Edad del hormigón - Aditivos - Hormigón armado - Características y aplicaciones - Formas. Usos. Función - tipos: exteriores e interiores.

Tema 3

MATERIALES CERAMICOS

Materiales cerámicos: materias primas - Clasificación - Extracción - Tratamiento - Propiedades - Ladrillo común - Ladrillos huecos – Cerámica blanca - Utilizaciones, denominaciones comerciales - Usos - Pisos y pavimentos: clasificaciones - propiedades según su uso y constitución física - fabricación dimensiones comerciales - calidades - terminaciones superficiales - elementos complementarios: zócalos - aislaciones -

Revestimientos: función - exteriores e interiores - materiales utilizados - técnicas de aplicación según el material.

Tema 4

MADERAS

Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas - Clasificación - Extracción materias primas- Tratamiento - Propiedades - Funciones que deben cumplir en pisos, estructuras de sostén y revestimientos - denominaciones comerciales - Usos - Aislaciones.

Tema 5

METALES

Materias primas. Productos siderúrgicos. Características de los distintos tipos. Fundición: obtención, características y aplicaciones. Aceros: obtención, características y aplicaciones. Protecciones frente a oxidación, corrosión y frente al fuego. Protecciones. Funciones que deben cumplir en las distintas aplicaciones. Estructuras de sostén y revestimientos. Denominaciones comerciales. Usos especiales. Técnicas de aplicación. Otros metales: Aluminio. Clasificación. Materias primas. Producción de laminados y Extruidos. Perfileria para uso en la construcción. Terminaciones superficiales. Anodizado natural y color. Recubrimientos orgánicos. Aplicación en frentes Integrales y carpintería. Conservación de la energía. El Cobre y sus derivados: Latón y Bronce. El zinc y sus derivados. El plomo. Estaño y Titanio. Ensayos de metales.

Tema 6

VIDRIOS

Orígenes. Composición. Sistema de Producción. Funciones del vidrio Procesado. Vidrio Templado. Vidrio Termo-endurecido. Tipos: cristal de cuarzo, calcosódico, calcopotásico, al plomo y al borosilicato. Fabricación. Soplado, Moldeo, Laminado, Flotado y Obtención de Fibras. Tratamientos térmicos: recocido y templado. Doblado y curvado de vidrios planos. Coloreado: en su masa, metalizado, deposición de óxidos, esmaltado. Tratamientos especiales. Baja emisividad, antirreflejo, anivaho. Los espejos Vidrios traslúcidos. En su masa, impreso, esmerilado, grabado, esmaltado. Productos comerciales. Corte y perforación. Propiedades físicas. Propiedades mecánicas: el vidrio para uso estructural. Cristal con Serigrafía. Vidrio Laminado. Vidrio Templado Laminado. Vidrio termo endurecido laminado. Vidrio Laminado Curvo. Cristal FLOAT Color. Panel Doble Vidriado Hermético. Cristal Reflectante para control Solar. Propiedades. Fabricación. Conceptos para la selección y aplicación en obras de Arquitectura.

Tema 7

PINTURAS

Propiedades fisicas, químicas, mecánicas y tecnológicas - Clasificación - Materias primas - elementos constitutivos - características de los distintos tipos Propiedades - Funciones que deben cumplir en las distintas superficies - Estructuras de sostén y revestimientos - Tratamientos de las distintas superficies - Denominaciones comerciales - Usos especiales - Aislaciones - Técnicas de aplicación.

Tema 8
PLASTICOS
Propiedades fisicas, químicas, mecánicas y tecnológicas - Clasificación - Materias primas - elementos constitutivos - características de los distintos tipos Propiedades - Funciones que deben cumplir en las distintas aplicaciones - Denominaciones comerciales - Usos especiales - Aislaciones - Técnicas de aplicación.

Tema 9
NUEVOS MATERIALES
El tema se desarrolla como propuesta de contenidos abiertos. Se hará hincapié en el análisis de los nuevos materiales de construcción que se introducen en el mercado nacional permanentemente, evaluando propiedades, especificaciones presentadas por el fabricante, origen, encuadre dentro de las normativas vigentes (IRAM – ISO), comercialización, verificación si posee innovación tecnológica y su impacto dentro de la industria de la construcción. La modalidad operativa plantea un trabajo de investigación y seminario de síntesis, pretendiendo con él, que el alumno con actitud crítica y capacidad de análisis esté en condiciones de evaluar y optar correctamente en la aplicación de Pag. 38

4.3- LOS CONTENIDOS TRANSVERSALES

Son aquellos que están presentes en todos los ejes temáticos. Son variables o factores incidentes en los procesos y que en cierta manera vinculan las tres áreas del conocimiento.
Pueden agruparse en:
Variables de los procesos: técnica, mano de obra y materiales.
Situaciones de contexto: natural, sociocultural (las necesidades, los significados, lo normativo, lo económico, los medios de producción, lo político).
Sistemas de relaciones: compatibilidad entre componente, compatibilidad entre partes del componente o comportamiento diferencial de los elementos.
Evolución histórica del problema que resuelve. Situación actual del arte.

4.4- CONTENIDOS EMERGENTES

Son los que surjan como requerimiento de los trabajos de los alumnos. Ya puesto en situación de diseño, pueden aparecer problemas ligados indirectamente a los contenidos de la asignatura o que son propios de la

actividad práctica específica. Esto implica el abordaje de temas fuera de la planificación normal de la asignatura.

INSTRUMENTACIÓN

Se propone dos niveles de tareas:

Tareas Presenciales.

Se trabajará en taller con guías de Trabajos Prácticos, que esclarezcan los objetivos y metodologías de las actividades.

Tareas Autogestionadas.

Dada la baja relación docente alumno, se propone otro tipo de material, basados en técnicas utilizadas en educación a distancia, que faciliten la autogestión del alumno. Podemos considerar la utilización de:

Módulos de elaborados por la cátedra

Texto impreso, bibliografía.

Multimedial

Comunicación docente – alumno, mediante el aula virtual mediante correos generales y foros de debate.

El uso de los recursos disponibles en la red, permite hacer más amigables las instancias de encuentro, mediante la incorporación de audios, videos, fotos, etc. Para ello existen infinidad de herramientas virtuales que se han implementado en el aula Virtual de la materia, la misma ha sido customizada por los docentes para el uso e interacción con los alumnos. Existe allí información presentada en los teóricos, relevamiento de materiales de construcción y su uso en obras, de elaboración en talleres metalúrgicos, carpinterías, etc. u otros temas preparados al respecto, incluso trabajos prácticos de años anteriores realizados por los mismos alumnos.

Se considera que las principales ventajas de un texto multimedia son:

El **cúmulo de datos o repositorios:** en el análisis arquitectónico son muy importante las imágenes de las obras. La reproducción de material gráfico de calidad por otros medios resulta demasiado costosa para los alumnos. Este medio permite una gran cantidad de imágenes de alta calidad, con una disponibilidad de tiempo de visualización que supera la brevedad de la demostración conjunta en clase, ya que el alumno puede analizarla el tiempo que desee, o volver a ella cuando lo necesite.

Presentación de la totalidad del problema: la enseñanza de la tecnología arquitectónica excede el problema tecnológico, y se encuadra en un proceso de diseño arquitectónico. La presentación de la obra arquitectónica con relación al uso del material en los detalles, establecen relaciones facilitadoras de la comprensión del tema.

Interactividad: El alumno puede manejar tiempo, jerarquías de los temas, orden de entrada a los mismos según sus intereses.

Relaciones: puede transformarse en un organizador de los demás materiales, ya que se pueden establecer

relaciones internas a través de los links, pero además referir cada situación al texto escrito o a trabajos realizados por los alumnos. Es muy importante la flexibilidad que tiene este medio para cambiar, agregar, y/o suprimir ejemplos, referencias, explicaciones anexas, etc.

Construcción compartida: El proceso de enseñanza-aprendizaje será tanto más enriquecedor, en la medida que sea compartido, dando a los estudiantes la posibilidad de incorporar sus conocimientos, puntos de vista, búsquedas e inquietudes en la construcción del conocimiento. Plataformas como Padlet, disponen de opciones tales como líneas de tiempo, mapas, etc, que permiten ir "cargando" resultados de búsquedas o investigaciones sobre distintos temas, manteniéndolos a la vista de toda la clase, al estilo de un "trasparente" o un "avisador".

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizarán los siguientes tipos de evaluación:

Tendiendo a lograr evaluación continua del proceso verificando la evaluación de los comportamientos y conocimientos de los alumnos

Evaluación formativa: considerando aquella que tiene como propósito el suministro de la información que conduce a la modificación y continuo mejoramiento de la unidad que se está evaluando.

Evaluación sumativa: considerando aquella que tiene como propósito tomar una decisión basada en la suficiencia, valor o mérito de la entidad que está siendo evaluada, referida en este caso a determinar la aprobación o no de un alumno con relación a cada etapa de su formación.

Dentro de la **evaluación formativa** se considera conveniente realizar:

Evaluación de diagnóstico: al inicio del ciclo lectivo para determinar tanto la media de conocimiento de los alumnos, como casos extremos, además de detectar intereses de éstos.

Evaluación del proceso: que implica la observación de momentos determinados del proceso para provocar los necesarios ajustes.

Dentro de la **evaluación sumativa** se considera analizar:

La relación con los objetivos generales y específicos de cada instancia didáctica planteada, que se harán explícitos al alumno. Como se ha dicho en los objetivos generales, es importante considerar que el rendimiento cognitivo está en relación con la riqueza de las estrategias de pensamiento que organice un sujeto ante un problema.

Se trata de hasta qué punto el sujeto conecta los aspectos de un problema con su bagaje conceptual.

En resumen, se realizará entonces una:

Evaluación Continua: del alcance de los objetivos parciales medidos a través de la asistencia y participación activa de los alumnos en la recreación y adquisición de los conocimientos declarativos, procesuales y actitudinales.
Evaluaciones parciales: de los objetivos específicos de los conocimientos indicados en cada uno de los contenidos.

Evaluación final: del nivel de integración de conocimientos en la resolución de situaciones problemáticas (integración de la tecnología en la obra de arquitectura).

De la misma forma como se vino haciendo hasta el momento, se efectuará una **autoevaluación de la cátedra**, en donde las dimensiones a evaluar serán la enseñanza, el aprendizaje y la gestión.
Dentro de la **enseñanza se evaluarán**: las clases teóricas, las clases prácticas y el material aportado por la cátedra. Los criterios de calidad serán establecidos para cada instancia, en base a la correspondencia con los objetivos generales, la pertinencia y profundidad de la temática abordada y la adecuación metodológica. El Instrumento será el sondeo de opinión de alumnos (cuestionarios).
Dentro del **aprendizaje se evaluarán:** los logros académicos de los alumnos. Los criterios de calidad serán establecidos para cada instancia, en base a la correspondencia con los objetivos generales. Los instrumentos serán la observación directa de actividades, el análisis de la producción del curso y al final del ciclo lectivo. Las posibles conclusiones son finalmente compartidas en las reuniones del Área de Tecnología
Dentro de la **gestión se evaluarán**: las instancias de gestión académica y gestión organizacional. Los criterios de calidad serán las calidades de las tomas de decisiones, que deben demostrar transparencia; ecuanimidad; responsabilidad; idoneidad y eficiencia. Deben lograr un clima de compromiso; sentido de pertenencia; convivencia, pluralismo y respeto. El instrumento será la cátedra constituida como grupo de análisis de problemas.

A-2.5 | Planificación Asignatura Sistemas Estructurales I (FADU-UNL) Cátedra: Ms. Arq. Cesar Bruschini

SISTEMAS ESTRUCTURALES I

César BRUSCHINI
Griselda ARMELINI, Gabriela COZZI, Sebastián PUIG, Valeria HERRERO, Sofía FEIGIELSON, Rocío ORSI, Yaín GODOY, Anthony Carrasco

2023 - TURNO TARDE

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

FADU UNL · FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO SECRETARÍA ACADÉMICA
FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS.
CARRERA: ARQUITECTURA
AÑO: 2002

1. PRESENTACIÓN:

1.1. Nombre de la Asignatura: SISTEMAS ESTRUCTURALES I

1.2. Objetivos y Contenidos mínimos de la Asignatura, según el Plan de Estudios: Conceptualización del Diseño Arquitectónico como totalidad que da origen y sentido a la problemática tecnológica general y estructural en particular, poniendo énfasis en la referencia a espacios organizados en células aisladas y/o tramas bidimensionales, en uno o dos niveles.
Conocimiento, habilidades y destrezas necesarias para la resolución de la problemática estructural de acuerdo al momento del proceso de diseño, entendido como complejidad creciente que define niveles de determinación de la misma, poniendo énfasis en las instancias de los Fundamentos, Premisas y partido como antecedentes del Anteproyecto y Proyecto.

1.3. Nombre de la Cátedra: SISTEMAS ESTRUCTURALES I

1.4. Titular de la Cátedra: Profesor Adjunto (a/c) Exclusivo Arq. César A. BRUSCHINI

2. FUNDAMENTACIÓN GLOBAL:

A partir del año académico 2002, el plan de transformación curricular elimina la asignatura Estática, previéndose para el 2º nivel de la carrera otra denominada Sistemas Estructurales I, y en sucesivas reuniones de docentes de tecnología se acordaron nuevos contenidos para dicho nivel.
Más allá de la incorporación de algunos contenidos nuevos (la Resistencia de los Materiales pasa a ser contenida en este ámbito, lo que da lugar al estudio de la resistencia y de la rigidez de los elementos estructurales y en consecuencia un mayor desarrollo de las tipologías expuestas), lo fundamental radica en un claro intento de lograr una mayor contextualización de las actividades de enseñanza en el diseño de arquitectura.
Por ende, las actividades tanto docentes como las de los alumnos deben ser re-estructuradas a la luz de esta intencionalidad, que aún sin estar ausente en planificaciones de años anteriores, no se reflejaba, por ejemplo, en las evaluaciones parciales y finales para adquirir promoción.
El nuevo programa y el cronograma para el desarrollo del curso en el presente año, elaborado a partir de las siguientes premisas:

a. Un referenciamiento explícito del desarrollo del curso al grado de avance del proceso de diseño de arquitectura en el nivel correspondiente (es lo que de algún modo marca el contexto en el cual son tratados los temas pertinentes).
b. Una visión totalizadora del campo disciplinar (el problema estructural en arquitectura), con un aspecto que se presenta novedoso, como es el de adecuar los procedimientos de cálculo y dimensionamiento al nivel de resolución del proceso de diseño de arquitectura.

c. El abordaje de las exigencias estructurales: equilibrio y estabilidad, resistencia y rigidez, constituyéndose en lo específico disciplinar en el nivel que nos ocupa, visualizadas en soluciones estructurales usuales constituidas con materiales homogéneos.

3. OBJETIVOS:

Conceptualizar en los sistemas estructurales las exigencias específicas: la Estabilidad, el Equilibrio, la Resistencia y la Rigidez, con Seguridad y Economía.
Referenciar la problemática de la determinación dimensional de la estructura al momento en que se encuentre el proceso de diseño.
Conocimiento, habilidades y destrezas para la determinación del Equilibrio Externo e Interno en sistemas estructurales isostáticos simples, de materiales homogéneos, sometidos a cargas verticales. Utilización de métodos tradicionales e introducción a instrumentos informáticos de tipo "elementos aislados".

4. PROGRAMA ANALÍTICO:

Aspectos contextuales:
Conceptos, referencias y operaciones necesarias para abordar los problemas estructurales propios de la complejidad del Ciclo Básico en el Nivel 2. Los momentos del Proceso de Diseño y su relación con los distintos grados de determinación estructural, entendiendo esta operación como un "Sistema Total". Conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para intervenir en forma coordinada en la problemática del nivel, en el área de tecnología y con las otras áreas. La estructura como factor condicionado y condicionante del Diseño Arquitectónico. Los Sistemas Estructurales como recurso del Diseño Arquitectónico. Análisis crítico-comparativos de las diversas opciones. La programación, el diseño, el predimensionado y/o verificación, el dimensionado definitivo. Problemas iniciales de materialización de las obras.

1. Introducción: El problema estructural en arquitectura
Estructuras resistentes arquitectónicas. Definición. Finalidad de la estructura. Exigencias estructurales específicas: la estabilidad, el equilibrio, la resistencia y la rigidez, en un marco de seguridad y economía. Relación con los demás aspectos del objeto arquitectónico: la funcionalidad, la estética, etc. Criterio de estructura óptima. Sistemas Estructurales Arquitectónicos. Proyecto estructural.

1.1. Dimensionamiento de estructuras
Los métodos adecuados para determinar las dimensiones estructurales en función de la etapa del proceso de diseño que se atraviese.

1.2.1. El Dimensionamiento Previo:
La interpretación del croquis preliminar como primera dimensión de un elemento o sistema estructural. La intuición. Su desarrollo. Experiencias sustentantes. La validez de los resultados a la luz del avance del proceso de diseño. La utilización de analogías, comparaciones, similitudes, estadísticas. Su pertenencia a las primeras etapas del proceso de diseño (ideas, forma, partido). El momento en que sus conclusiones pierden seguridad debido a no considerar la totalidad de los elementos que intervienen.

1.2.2. El Dimensionamiento Rápido:
La herramienta estructural que permite tomar decisiones de diseño. Obtención de resultados seguros y rápidos a traves del proceso de determinación estructural específica, pero con la simplificación de sus procedimientos o métodos rigurosos. La justificación del método en función de: -la indeterminación generada por las etapas "blandas" del proceso de diseño atravesado, sujeto a inevitables cambios, correcciones y ajustes que hacen a su naturaleza de "proceso", y –los errores e inseguridades que

incorporan al problema las hipótesis que sustentan el análisis estructural específico. Su enumeración y análisis.

1.2.3. El Dimensionamiento final:

La aplicación de toda la ciencia tradicional del cálculo estructural, y su pertinencia exclusiva en las etapas finales del proceso de diseño (proyecto ejecutivo).

2. El equilibrio y la estabilidad como exigencias estructurales.

2.1. Cargas actuantes sobre las estructuras

Definición. Objeto del estudio de las Cargas que actúan sobre una estructura. Fundamentos. Clasificación de las cargas: según su origen: gravitacionales, eólicas, especiales. Por el estado inercial: estáticas y dinámicas. Por el tiempo de aplicación de la carga: permanentes y accidentales. Por su ubicación en el espacio: concentradas y distribuidas. Determinación de la magnitud de las cargas. Análisis para su determinación. Criterios de simplificación. Transmisión de las cargas a traves de los elementos estructurales.

2.2. La Estática:

Definición, objetivos, conceptos generales. Postulados. Estática espacial y Estática plana. Fuerza, concepto, características. Magnitudes escalares y vectoriales. Determinación gráfica y analítica de una fuerza. Escalas de fuerza y longitudes. Escalas usuales. Cuerpo rígido ideal. Hipótesis de rigidez. Elementos básicos de la Estática: fuerza y par. Concepto de equivalencia. Sistema resultante y sistema equilibrante. Principios de la Estática.

2.2.1. Estática general del plano:

Hipótesis de la chapa rígida: Sistemas de fuerzas concurrentes. Sistemas de fuerza no concurrentes. Sistemas de fuerzas paralelas. Resolución de sistemas de fuerzas concurrentes: suma de fuerzas, resultante y equilibrante. Principio del paralelogramo. Condiciones gráficas y analíticas del equilibrio. Descomposición de una fuerza en dos direcciones. Solución gráfica y analítica. Resolución de sistemas de fuerzas no concurrentes ni paralelas. Polígono funicular. Características. Momento de una fuerza con respecto a un punto. Teorema de Varignon. Pares de fuerzas. Suma de pares. Momento de un par con respecto a un punto cualquiera del plano. Funicular de un par. Suma de una fuerza y un par. Condiciones generales de equilibrio: gráficas y analíticas. Descomposición de una fuerza en dos direcciones. Descomposición de una fuerza en tres direcciones.

2.2.2. Inmovilización de estructuras. Vínculos.

Sistemas rígidos vinculados. Grados de libertad de un punto y grados de libertad de una chapa rígida en el plano. Vínculos: diversos tipos. Vínculos aparentes y superfluos. Apoyos. Inmovilización de una chapa mediante apoyos. Diferentes tipos de apoyos. Aplicaciones a casos prácticos de uso común. Reacciones de vínculo: determinación gráfica y analítica. Sistemas constituidos por dos chapas. Grados de libertad. Reacciones de vínculo: determinación gráfica y analítica.

2.2.3. Diagramas de características. Solicitaciones internas.

Definiciones: momento flector, esfuerzo de corte y esfuerzo normal. Relaciones analíticas entre los diagramas de características. Aplicación de las relaciones entre diagramas a casos prácticos. Trazados de diagramas de características: gráfico y analítico. Trazado de diagramas de características en vigas y pórticos isostáticos para distintos tipos de cargas.

3. La Resistencia como exigencia estructural.

3.1. Resistencia de materiales.

La "Resistencia" como exigencia estructural. Propiedades estructurales de los materiales. Hipótesis fundamentales. Casos simples de resistencia-esfuerzos internos simples. Propiedades fundamentales. Ensayos de tracción de aceros comunes y especiales, aluminio y madera. Curvas de tensión. Deformación. Límite de fluencia. Proporcionalidad y elasticidad. Módulo de elasticidad o de Young. Ensayos de compresión de la madera y el hormigón. Probetas. Curvas de tensión, deformación. Tensiones de falla. Coeficientes de seguridad. Tensiones admisibles.

3.2. Geometría de los elementos estructurales.

Baricentros y momentos de primer orden: centro de fuerzas. Procedimientos gráficos y analíticos para su determinación. Centro de gravedad de un cuerpo. Baricentros de líneas y superficies. Momento estático de superficies respecto a un eje. Determinación gráfica y analítica. Momentos de segundo orden: definición, unidades y signos de momento de inercia, centrífugo y polar. Relaciones entre los momentos de inercia y polar. Radio de giro. Transposición paralela. Determinación gráfica y analítica del momento de inercia de una figura. Ejes principales de inercia. Ejes conjugados.

3.3. Solicitaciones

3.3.1. Tracción simple:

Distribución de las tensiones. Estado tensional de una sección sometida a esfuerzos de tracción. Módulo de elasticidad y de Poisson. Deformaciones. Alargamientos longitudinales y retracciones transversales. Variantes de secciones y posibilidades de formas de elementos resistentes: Elementos resistentes "lineales" (barras) sometidos a trabajos de tracción. La influencia "relativa" de la longitud de un elemento traccionado. Tensores como elementos estructurales.

3.3.2. Compresión simple:

Distribución de las tensiones. Estado tensional de una sección sometida a esfuerzos de compresión. Acortamientos longitudinales y expansiones transversales. La importancia de la "longitud" de las piezas comprimidas en relación con las dimensiones de la sección. Distintos comportamientos entre "longitudes cortas" (compresión simple) y "longitudes largas o esbeltas" (ver problemas de pandeo). La compresión simple y las variantes de secciones y distintas posibilidades de formas de elementos resistentes solicitados a compresión. Ejemplos de piezas cortas-pilares, y largas-columnas (ver pandeo). Comportamiento estructural en ambas situaciones.

3.3.3. Flexión:

Flexión simple normal: tensiones y deformaciones. Fórmula fundamental, su aplicación. Proyecto y verificación. Casos constructivos donde se presenta la flexión simple normal. Flexión simple oblicua: fórmula fundamental, descomposición de dos flexiones simples normales.

4. La Rigidez como exigencia estructural

4.1. Deformación en vigas:

Línea elástica, relaciones diferenciales entre elongaciones, rotaciones y momentos reducidos. Teorema de Mohr, aplicaciones al cálculo de rotaciones angulares y determinación de flechas en vigas flexionadas. Trazado gráfico de la elástica. Determinación del alargamiento en tensores.

4.2. Pandeo:

Concepto general del problema. Equilibrio inestable. Carga crítica de pandeo. Período elástico. Fórmula de Euler. Coeficiente de esbeltez. Período plástico para el acero y la madera. Coeficientes de: pandeo, esbeltez ideal de un perfil. Luces de pandeo. Tensiones admisibles. Dimensionado de columnas de acero y de madera.

Formas de los sistemas estructurales

Elementos estructurales isostáticos de materiales homogéneos sometidos a cargas verticales estáticas y que producen esfuerzos internos simples de compresión, tracción y flexión predominante. Su estudio: generación geométrica, comportamiento estructural, aplicaciones prácticas. La utilización de instrumentos informáticos de tipo "elementos aislados".

Fundaciones:

Consideraciones generales de diseño. Transmisión de las distintas cargas al plano de fundación. Zapatas continuas. Bases centradas macizas. Bases para estructuras metálicas simples.
Predimensionado, dimensionado rápido y verificación.

Muros y pilares de mampostería:

Fuerzas actuantes. Acciones que soportan. Predimensionado, dimensionado rápido y verificación.

Estructuras de acero:

Estructuras simples. Criterios de diseño. Tipologías. Predimensionado, dimensionado rápido y verificación. Medios de unión.

Estructuras de madera:

Estructuras simples. Criterios de diseño. Tipologías. Predimensionado, dimensionado rápido y verificación. Medios de unión.

Estructuras de hormigón y Hormigón Armado:

Estructuras simples. Criterios de diseño. Tipologías. Predimensionado, dimensionado rápido y verificación.

5. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA:

ALLEN, Edward. "Como funciona un edificio" - E.. Edit. G.Gilli, S.A.. Barcelona. S/F. ARCÁNGELI, A.. "La estructura en la arquitectura moderna" - Edit. Eudeba. Buenos Aires. S/F.

DÍAZ PUERTAS, Diego. "Introducción a las estructuras de los edificios. Interpretación gráfico-experimental de su comportamiento". 3º impresión. El Graduado. Tucumán. 1992.

ENGEL, Heinrich. "Sistemas de estructuras." Versión española: Dr. Arq. Fernando de Aguirre e Yraola. 3º reimpresión. H. Blume Ediciones. Madrid. 1979.

HODGKINSON, A.. "Manuales AJ: Estructuras" - Edit. Blume. Madrid. S/F. McGRAW – HILL.. "Engineering for Architecture." McGraw – Hill. S/F. NERVI, Pier Luigi. "Structures." Dogde Corporation. New York. 1956.

PANSERI, Enrique. "Estática Gráfica. Curso medio." 12º edición. Editorial Construcciones Sudamericanas. Buenos Aires. 1978.

RAFFO, César M. "Introducción a la Estática y Resistencia de Materiales." 8º edición. Librería y Editorial Alsina. Buenos Aires. 1988.

SALVADORI, Mario; HELLER, Robert. "Estructuras para arquitectos" Traducción: Silvia Milicay. 3º edición. CP67. Buenos Aires. 1987.

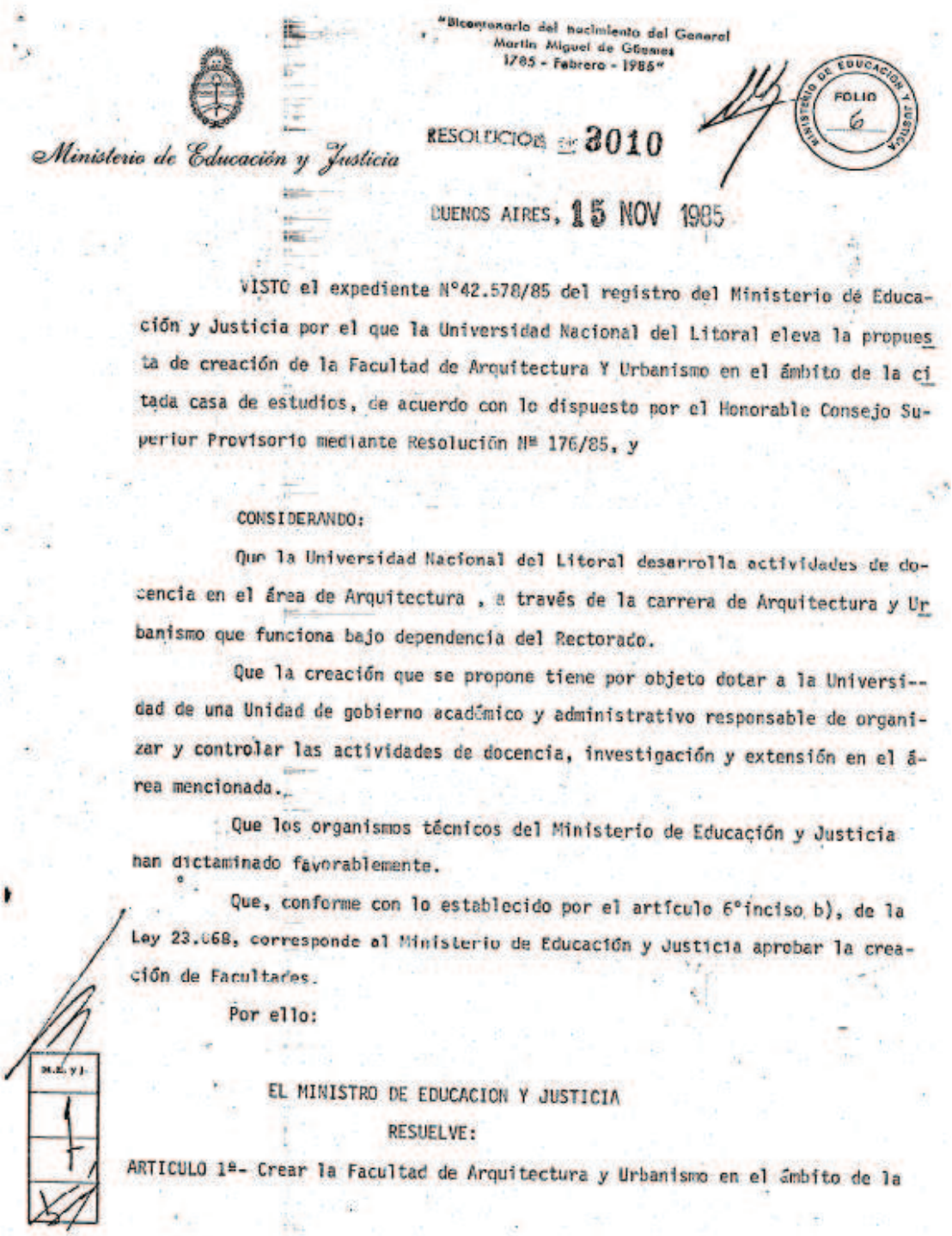
SLESSOR, Catherine. "Eco-Tech. Arquitectura high-tech y sostenibilidad". 1º edición castellana. Editorial Gustavo Gilli, S.A.. Barcelona. 1997.

TORROJA, Eduardo. "Razón y ser de las estructuras". Ediciones Eduardo Torroja. Madrid. S/F.

APUNTE DE CATEDRA Y EJERCICIOS DE APLICACIÓN – SISTEMAS ESTRUCTURALES I. F.A.D.U. - U.N.L.

A.3 Legales

A-3.1 | Resolución Ministerio de Educación y Justicia de la Nación N° 3010/85



"Bicentenario del nacimiento del General
Martín Miguel de Güemes
1785 - Febrero - 1985"

Ministerio de Educación y Justicia

MINISTERIO DE EDUCACION Y JUSTICIA
FOLIO 6

RESOLUCION Nº 3010

BUENOS AIRES, 15 NOV 1985

VISTO el expediente Nº42.578/85 del registro del Ministerio de Educación y Justicia por el que la Universidad Nacional del Litoral eleva la propuesta de creación de la Facultad de Arquitectura Y Urbanismo en el ámbito de la citada casa de estudios, de acuerdo con lo dispuesto por el Honorable Consejo Superior Provisorio mediante Resolución Nº 176/85, y

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Nacional del Litoral desarrolla actividades de docencia en el área de Arquitectura , a través de la carrera de Arquitectura y Urbanismo que funciona bajo dependencia del Rectorado.

Que la creación que se propone tiene por objeto dotar a la Universidad de una Unidad de gobierno académico y administrativo responsable de organizar y controlar las actividades de docencia, investigación y extensión en el área mencionada.

Que los organismos técnicos del Ministerio de Educación y Justicia han dictaminado favorablemente.

Que, conforme con lo establecido por el artículo 6°inciso b), de la Ley 23.068, corresponde al Ministerio de Educación y Justicia aprobar la creación de Facultades.

Por ello:

M.E. y J.

EL MINISTRO DE EDUCACION Y JUSTICIA

RESUELVE:

ARTICULO 1º- Crear la Facultad de Arquitectura y Urbanismo en el ámbito de la

Ministerio de Educación y Justicia

MINISTERIO DE EDUCACION Y JUSTICIA
FOLIO
1

Universidad Nacional del Litoral.

ARTICULO 2º - Regístrese, comuníquese y archívese.

DR. CARLOS B. G. ALCONADA ARAMBURU
MINISTRO DE EDUCACION Y JUSTICIA

M.E. y J.

A-3.2 | Resolución C. S. N° 577/24

(1994–2024) 30 años de la Consagración Constitucional de la Autonomía y Autarquía Universitaria en Argentina.

Universidad Nacional del Litoral
Rectorado

NOTA Nº:
EXPTE.Nº:FADU-1213882-24

Digitally signed by IZAGUIRRE Martin Ignacio
Date: 2024.10.01 10:43:56 ART

Digitally signed by BOLLATI Adrian Americo
Date: 2024.10.01 12:02:30 ART

Digitally signed by MAMMARELLA Enrique Jose
Date: 2024.10.01 12:31:27 ART

SANTA FE, 26 de septiembre de 2024.

VISTAS estas actuaciones en las que obra resolución C.D. nº 193/24 de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo vinculada con la modificación del Plan de estudios de la carrera Arquitectura y Urbanismo (resoluciones C.S. nºs. 269/00 y 603/16) y

CONSIDERANDO:

Que, en estas últimas décadas, la llegada del diseño asistido, las simulaciones en tres dimensiones que pueden recorrerse, explorarse, construirse y deconstruirse; el diseño paramétrico; la narrativa transmedia; el diseño algorítmico; el diseño de procesos; la inteligencia artificial aplicada; la difusión de los límites entre objeto diseñado y proceso de materialización que provocan las tecnologías emergentes; exigen la formación de profesionales de la arquitectura protagonistas del paso de la versatilidad a la capacidad de reinventarse en horizontes de incertidumbre en tiempos reales y acotados;

Que, en consecuencia se ha procedido a resignificar aquellos propósitos enunciados poco más de veinte años atrás para el Plan de Estudios de la referida carrera y reconvenirlos a las exigencias actuales, de manera que la calidad formativa y la actualización permanente de contenidos se enmarquen en un dispositivo pedagógico que limite la duración real de la carrera sin sacrificar por ello la excelencia, favoreciendo la actitud de formación permanente acorde a los acelerados procesos de cambio en el estado del arte;

POR ELLO y teniendo en cuenta lo informado por la Secretaría Académica y de Innovación Educativa y lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza;

EL CONSEJO SUPERIOR

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Plan de Estudios de la carrera Arquitectura y Urbanismo que se desarrolla en ámbito de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, de conformidad con el Texto Ordenado que incluye el Régimen de correlatividades, plan de transición y cuadro de equivalencias entre el plan vigente y el nuevo plan, obrante en los Anexos que forman parte de la presente.

ARTÍCULO 2º.- Inscríbase, comuníquese por Secretaría Administrativa por correo electrónico a las Direcciones de Comunicación Institucional, de Información y Estadística y de Diplomas y Legalizaciones y pase a la Secretaría Académica y de Innovación Educativa a sus efectos.

RESOLUCIÓN C.S. Nº: **577**

A.4 Documentos de trabajo

A-4.1 | Reporte SIU GUARANI/ FADU-UNL (1° cuatrimestre 2025). Alumnos Inscriptos para cursado Instalaciones I.

A-4.2 | Cronograma cursado Instalaciones I – 2025 (Cátedra Esp.Arq. Bellot)

CRONOGRAMA INSTALACIONES 1 - 2025			
Clase	**Fecha**	**Actividad Academica**	**Modalidad**
1	10-mar	Presentacion de la Cátedra y armado de grupos Clase teórica - Provisión de Agua	PRESENCIAL
2	17-mar	Clase teórica -Provisión de Agua Lanzamiento TPI (Trabajo Practico Integrador)	VIRTUAL
	24-mar	**Feriado: Dia Nacional de la Memoria por la Verdad y la Justicia**	**FERIADO**
3	31-mar	Clase teórica - Desagües Cloacales	VIRTUAL
4	7-abr	APA N°1 - Inst. Sanitaria - trabajo en taller	PRESENCIAL
5	14-abr	Avance de produccion - correccion Provisión de Agua y Desagües Cloacales	PRESENCIAL
6	21-abr	Clase teórica - Desagues Pluviales y Piscina	VIRTUAL
7	28-abr	Avance de produccion - correccion Provisión de Agua, Desagües cloacales y pluviales	PRESENCIAL
8	5-may	Entrega TP integrador (1°etapa) **- por aula virtual el 2/5** Entrega en papel con correcciones presencial (etapa 1) Lanzamiento Actividad Practica Asincronica (ensayo)	PRESENCIAL
9	12-may	Clase teórica - Electricidad	VIRTUAL
10	19-may	APA N°2 - Inst. Electrica - trabajo en taller	PRESENCIAL
11	26-may	Entrega Actividad Practica Asincronica (ensayo) **- por aula virtual el 23/5** Avance de produccion - correccion Electricidad	PRESENCIAL
12	2-jun	Entrega TP integrador (1°etapa y 2°etapa) **- por aula virtual el 30/5** Entrega en papel con correcciones presencial de TPI (completo) y Ensayo	PRESENCIAL
13	9-jun	Consultas	VIRTUAL
14	16-jun	Parcial de promocion	PRESENCIAL

A-4.3 | Guía Trabajo Práctico Integrador (TPI) Instalaciones I -2025

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

INSTALACIONES I
CATEDRA ARQ. BELLOT

GUIA DE TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR
CURSO 2025

Prof. Titular: Esp. Arq. Bellot, Rodolfo

Adjunto: Tco. Maldonado, Pablo

J.T.P. Arq. Aguirre, Guillermo
J.T.P. Arq. Araujo, Sergio
J.T.P. Esp. Arq. Figura, Ma. Eugenia
J.T.P. Esp. Arq. Corsetti, Gonzalo
J.T.P. Arq. Miranda, Mariana
J.T.P. Mg. Arq. Puig, Sebastián
Ayudante Esp. Arq. Orecchia, Diego
Ayudante Esp. Arq. Picco, Melina

1

DESARROLLO Y ORGANIZACIÓN GENERAL DEL TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR

La actividad práctica consta de un único trabajo práctico integrador, se realizará en **grupo de 2 alumnos** y la cátedra será la encargada de proveer el antecedente construido que utilizarán los alumnos para poder resolver las consignas que se proponen en la presente guía de trabajos prácticos.

El antecedente deberá ser digitalizado en formato CAD.

Los alumnos deberán analizar el proyecto según los componentes **espaciales, funcionales y tecnológicos** a los fines de revelar todos los subsistemas de instalaciones ejecutados y sus respectivas interferencias.

Deberán representar gráficamente cada una de las instalaciones ejecutadas y en caso de incongruencias, diseñara una propuesta del subsistema, contemplando la INTEGRACIÓN del mismo en el proyecto arquitectónico [1] según las normativas y reglamentaciones vigentes. Para ello, es **fundamental que tomen conocimiento de la bibliografía básica y complementaria** que se encuentra en el aula virtual.

El trabajo Práctico, se desarrollará en 2 etapas. Cada una tendrá un apartado en la presente guía, que será específica para cada instalación.

ETAPA 1 I Instalaciones Sanitarias

a. **Provisión de agua fría y caliente;**
b. **Desagües cloacales;**
c. **Desagües pluviales**

ETAPA 2 I Electricidad

MODALIDAD OPERATIVA

- Elaboración fuera del horario y dentro del horario curricular. Seguimiento de los docentes. Cada docente dispondrá de una comisión para la cual serán asignados los alumnos que se encuentran matriculados en el aula.
- Será requisito durante el avance de la actividad práctica la producción de material para la corrección correspondiente.

[1] Es clave entender que no son solo "caños", que los mismos deben de estar integrados al proyecto y que se debe de prever las interferencias y particularidades de la instalación.

REQUISITOS DE PRESENTACIÓN

- **Carpeta Formato A3 Color según J.T.P.** Aguirre, color negro; Araujo, color Naranja; Figura, color verde; Miranda, color azul; Puig, color rojo; Orecchia, color amarillo; Corsetti, color celeste; Picco, color violeta.
- **Ficha de Seguimiento y Control:** La misma será incluida en la carpeta de corrección.
- **Planimetría obligatoria:** Planta Baja – Planta Alta – Planta de techos – 1 corte longitudinal – 1 corte transversal. En caso de no contar con alguno de ellos, los cortes deben de ser representativos y que puedan mostrar la mayor cantidad de información del subsistema analizado.
- **Escala de presentación:** 1:100.
- Las láminas que contengan la planimetría y los respectivos cálculos, serán de **tamaño A3,** en caso de requerir láminas de mayor tamaño, deberán ser módulos de la lámina planteada. En cada lamina **se incorporará el rótulo correspondiente proporcionado por la cátedra** (ver aula virtual), se deberá de incorporar **fotografía indicando además el nombre y apellido** de cada uno de los alumnos, asimismo, el nombre y apellido del J.T.P de acuerdo a la comisión asignada.
- Se deberá representar según la **normativa vigente**, teniendo en cuenta los colores reglamentarios.
- **Características de la Planimetría - etapa 1:** proyecto de las instalaciones sanitarias (desagües cloacales, desagües pluviales y provisión de agua fría y caliente) según las condiciones particulares definidas en el apartado de la instalación a saber:

  Las 3 instalaciones se realizarán en una misma planimetría, por lo que en plantas y cortes deberán visualizarse todos los elementos de cada una de ellas con sus colores, simbologías y materiales correspondientes. Se incluirán los cálculos correspondientes si así fuera necesario en otra lámina.

- **Características de la Planimetría etapa 2:** proyecto según las condiciones particulares definidas en el apartado de la instalación. En plantas deberán visualizarse todos los elementos de la instalación con sus colores, simbologías y materiales correspondientes. Se presentarán como anexo los cálculos correspondientes y esquema unifilar.

SELECCIÓN DE OBRAS / MODELOS DIDACTICOS

Se proponen ejemplos de arquitectura "entre medianeras". La mismas se Encuentran en www.plataformaarquitectura.cl / https://www.archdaily.cl/

1- Casa Urbana en Rua do Lindo Vale / Ana Cláudia Monteiro + Vítor Oliveira / Porto, PORTUGAL 2010; Comisión: Arq. Guillermo Aguirre.
2- Casa Ágora / Ricardo Dàries Arquitectura / LA ELIANA, ESPAÑA 2019; Comisión: Arq. Puig Sebastián.
3- Casa Eduardo Costa / Sava Arquitectos / MARTINEZ, ARGENTINA 2022; Comisión: Arq. Araujo Sergio.

4- Casa Ragu / MXTAD + tulugar.mx / TLAXCALANCINGO, MÉXICO; Comisión: Arq. Figura María Eugenia.
5- Casa Hortencia Mata / Temporal Arquitectura / CUENCA, ECUADOR; Comisión: Arq. Orecchia Diego.
6- Casa FYJ / Mutar / HAEDO, ARGENTINA; Comisión: Arq. Mariana Miranda.
7- Casa Magnolia / Estudio PK / SAN ISIDRO, ARGENTINA / 2024; Comisión: Arq. Melina Picco
8- Casa entre árboles / IMA / GUADALAJARA, MÉXICO / 2023; Comisión: Arq. Gonzalo Corsetti

EVALUACIÓN

- Se evaluarán los criterios de análisis del subsistema ejecutado y los que surjan de proyectar cada subsistema de instalación.
- La claridad en la transmisión de la información y su diagramación. **Triada: ESPACIAL / FUNCIONAL / TECNOLÓGICA**
- El cumplimiento de las pautas establecidas en la consigna del trabajo, tanto en lo propositivo como en la presentación del mismo.
- La actitud propositiva de los alumnos y su participación en las actividades de comisión.

BIBLIOGRAFIA

La bibliografía se encuentra en el aula virtual. El porqué de esta práctica, radica en que el concepto actual es orientar al alumno de acuerdo a los grandes temas de interés, la bibliografía existe, es conocida, abunda, lo importante es saber recortarla y aplicarla de acuerdo a las necesidades en el aprendizaje.

CRONOGRAMA DEL TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR

CRONOGRAMA TPI	
17-mar	Lanzamiento TPI (Trabajo Practico Integrador) - Asignacion JTP
7-abr	Trabajo en taller
14-abr	Avance de produccion - correccion Provisión de Agua y Desagües Cloacales
28-abr	Avance de produccion - correccion Provisión de Agua, Desagües cloacales y pluviales
5-may	Entrega TP integrador (1°etapa) - **se habilitara entrega por aula virtual el 2/5**(desde las 8:00 hs a 23:00 hs). En la clase del 5/5 se realiza entrega formato papel con correccion y devolucion del JTP
19-may	Trabajo en taller Electricidad
26-may	Avance de produccion - correccion Electricidad
2-may	Entrega TP integrador (1°etapa y 2°etapa) - **se habilitara entrega por aula virtual el 30/5**(desde las 8:00 hs a 23:00 hs). En la clase del 2/6 se realiza entrega formato papel con correccion y devolucion del JTP

FICHA DE SEGUIMIENTO - ETAPA Nº 1
"Provisión de Agua F. y C. y Desagües Cloacales y Pluviales"

Debe haber una por grupo, será presentada en cada corrección para hacer un seguimiento del proceso en el desarrollo del TP y registro de asistencias. Se entregará conjuntamente con el TP.

Grupo Nº .....

Alumnos: .....

.....

Fecha	Alumnos presentes	Observaciones	Firma
corrección 1			
corrección 2			
corrección 3			
corrección 4			
EVALUACIÓN: FIRMA DEL DOCENTE A CARGO:			

La ejecución del presente **Trabajo Práctico es requisito para la obtención de regularidad en la asignatura**, por lo cual debe ser cumplimentado en tiempo y forma. La **no verificación del proceso de avance por parte de la cátedra motivada por ausencia de los integrantes del equipo** a las clases destinadas a tales fines, así como la no presentación en el término fijado en la presente guía, **inhabilitarán la evaluación del resultado final**.

FICHA DE SEGUIMIENTO - ETAPA Nº 2
"Instalación Eléctrica"

Debe haber una por grupo, será presentada en cada corrección para hacer un seguimiento del proceso en el desarrollo del TP y registro de asistencias. Se entregará conjuntamente con el TP.

Grupo Nº .....

Alumnos: .....

.....

Fecha	Alumnos presentes	Observaciones	Firma
corrección 1			
corrección 2			
corrección 3			
corrección 4			
EVALUACIÓN: FIRMA DEL DOCENTE A CARGO:			

La ejecución del presente **Trabajo Práctico es requisito para la obtención de regularidad en la asignatura**, por lo cual debe ser cumplimentado en tiempo y forma. La **no verificación del proceso de avance por parte de la cátedra motivada por ausencia de los integrantes del equipo** a las clases destinadas a tales fines, así como la no presentación en el término fijado en la presente guía, **inhabilitarán la evaluación del resultado final**.

CONDICIONES PARTICULARES DE CADA INSTALACION

ETAPA 1 I Instalaciones Sanitarias

A. PROVISIÓN DE AGUA FRÍA YCALIENTE

Resolución de provisión de agua fría y caliente, según la normativa y reglamentación vigente, respetando abreviaturas, ventilaciones, referencias, simbología y equivalencias.

1. Determinación de la ubicación de los artefactos y componentes en la planta de arquitectura

Ubicar todos los artefactos del subsistema que necesiten provisión de agua fría y/o caliente según la normativa vigente (canilla de servicio, inodoro, bidet, pileta lavar, calentador de agua, entre otros).

2. Determinación de la ubicación de las ventilaciones

Se deberán considerar todas las ventilaciones que correspondan al subsistema sanitario según corresponda (Tanque de Bombeo, Reserva, Ruptor de vacío).

3. Determinación del trazado de la cañería

Se deberá trazar el recorrido de las cañerías teniendo en cuenta lo que la normativa permite en correspondencia al recorrido de la misma. En el trazado se deberá tener en cuenta el sistema constructivo (muros de ladrillos comunes, columnas HºAº, entre otros), los materiales y tecnología utilizada.

Se indicará la ubicación de las llaves de pasos.

Se indicará el trazado según la normativa vigente con su correspondiente color, denominación, diámetro, materialidad y forma de representación gráfica.

4. Determinación de consumos y dimensionamiento

Se determinará la "Reserva Total Diaria" (RTD) asimismo la capacidad del tanque de reserva (T.R.) y tanque de bombeo (T.B).

Se determinará el diámetro de cada bajada del tanque de reserva para suministro de agua fría/caliente según el consumo de los artefactos identificando claramente (según códigos de color y simbología), si son para agua fría, agua caliente.

Se determinará el diámetro del colector.

Se considerará la utilización de calentador/es de agua (calefón o termotanque) como requerimientos mínimos.

Una vez obtenida la información determinada, se deberá de elaborar una tabla resumen en donde se puedan volcar los datos de diámetros y materiales de las cañerías. (Ver Tabla 1)

CUADRO DE RESUMEN DE TUBERÍAS DE AGUA FRÍA Y CALIENTE							
Bajada A.Fría / A. Caliente	Piso	Local / Artefacto	Sección Nec. en cm2	Sección Nec. Acumulada	Diámetro adoptado en mm	Diámetro adoptado en pulg.	Mat. Adoptado
1	-	Tanque de Reserva					
1	P.A.	Baño Principal					
		Baño de Secundario					
2	P.B.	Baño Toillette					
		Cocina					
		Lavadero					
		Canilla de Servicio					
3	P.A.	Baño Principal					
		Baño de Secundario					
	P.B.	Baño Toillette					
		Cocina					
		Lavadero					

Tabla 1: Ejemplo de Tabla Resumen de Tuberías y Materiales

B. DESAGÜES PRIMARIOS Y SECUNDARIOS

Resolución de desagües cloacales, según la normativa y reglamentación vigente, respetando abreviaturas, pendientes, ventilaciones, referencias, simbología y equivalencias.

El proyecto deberá resolverse como un Sistema Dinámico.

1. **Determinación de la ubicación de los artefactos y elementos componentes en la planta de arquitectura**

Se ubicarán todos los artefactos primarios y secundarios (inodoro, pileta de lavar, entre otros) y elementos componentes del subsistema según la normativa vigente (cámara de inspección, boca de acceso, pileta de piso, entre otros).

Se deberá tener en cuenta la función de cada artefacto, componente y a qué locales servirán.

2. **Determinación de la ubicación de las ventilaciones**

Se deberán considerar todas las ventilaciones que correspondan al sistema de desagües cloacales asignado.

3. **Determinación del trazado de la cañería**

Se deberá trazar el recorrido en planta y corte de las cañerías primarias y secundarias teniendo en cuenta lo que la normativa permite (pendientes, tapada máxima, mínima, plano de comparación).

En el trazado se deberá tener en cuenta el sistema constructivo (muros de ladrillos comunes, cimientos de HºAº, entre otros), los materiales y tecnología utilizada.

C. DESAGÜES PLUVIALES

Resolución de desagües pluviales, según la normativa y reglamentación vigente, respetando abreviaturas, pendientes, referencias, simbología y equivalencias.

Se debe de considerar las condiciones particulares de cada proyecto en cuanto a la conexión del sistema de drenaje pluvial urbano o semiurbano.

Determinación de los elementos componentes en la planta de arquitectura

Se ubicarán todos los elementos componentes del subsistema según la normativa vigente (embudos, bocas de desagües, entre otros).

Se deberá tener en cuenta la función de cada componente y su capacidad de evacuación.

Determinación del trazado de la cañería

Se deberá trazar el recorrido en planta y corte de la cañería pluvial teniendo en cuenta lo que la normativa permite (pendientes y conexión al sistema urbano o semiurbano).

En el trazado se deberá tener en cuenta el sistema constructivo (muros de ladrillos comunes, cimientos de HºAº, entre otros), los materiales, tecnología utilizada y el subsistema cloacal.

BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de Cátedra.
- Normas de O.S.N.
- Instalaciones Sanitarias en edificios – R. Quadri.
- Instalaciones Sanitarias y Servicio Contra Incendios – J.C. Lemme.
- Instalaciones sanitarias y contra incendio en edificios – Díaz Dorado.
- Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias – J. Nisnovich.
- Instalaciones Sanitarias Sostenibles – Ing. Raúl Oscar Barreneche

ETAPA 2 I Electricidad

Resolución de instalación eléctrica, la misma requiere la elaboración de un proyecto, en base a necesidades particulares en cuanto a niveles de iluminación, cantidad y ubicación de consumos, así como condiciones adecuadas de seguridad y funcionamiento a largo de su vida útil.

Determinación e identificación de los circuitos

Se deberá asignar los elementos que componen la instalación al tipo y número de circuitos que corresponda, según el grado de electrificación determinado.

Ubicación de los elementos

Se indicará en los locales el nombre de cada uno y todos los elementos que componen la instalación – tablero principal, seccional en caso de que el proyecto lo requiera, bocas de techo, bocas de pared y tomacorrientes (de usos generales y especiales) – según los símbolos gráficos electrotécnicos establecidos por las normas IRAM.

Determinación del trazado de cañerías

Se identificará en el proyecto los circuitos correspondientes que hacen a la instalación.

Se deberá trazar el recorrido de las cañerías teniendo en cuenta los circuitos y se representará los mismos en función de los colores reglamentarios.

Dimensionamiento y Cálculo de la Instalación Eléctrica

Para dimensionar la instalación se deberá seguir el siguiente orden:

- Determinación del "**SLA**" -***superficie límite de aplicación***- de la superficie cubierta y semi-cubierta (considerando la semi-cubierta al 50% de la cubierta)
- Determinación del "**GEP**" -***grado de electrificación preliminar***-. (mínimo, medio, elevado o superior)
- Determinación de los "**PMU**" -***puntos mínimos de utilización***-. Es fundamental "diseñar" la instalación para que no solo cumplamos con los requisitos mínimos que la norma requiere. Se debe de realizar una propuesta de iluminación interior y exterior, todos los espacios deben de tener iluminación artificial.
- Calcular la "**DPMS**" -***demanda de potencia máxima simultánea***-. Si el proyecto tiene dos plantas se recomienda dividir circuitos de planta baja y de planta alta en tableros seccionales.
- Equilibrar los circuitos por fases. (Fase R, Fase S, Fase T)
- **Dimensionamiento y Cálculo de los conductores.**

BIBLIOGRAFÍA

- Cuadernillo bibliográfico de cátedra.
- Normativa de la AEA. (Asociación Electrotécnica Argentina)
- Ord. Municipal Nº 10236 - Municipalidad de Santa Fe.
- Instalaciones Eléctricas - M. Sobrevila.
- Instalaciones Eléctricas en Edificios – N. Quadri.
- Transporte Vertical. Ing. Victorio Díaz.
- Material de sitios web y campus virtual de la materia.

A-4.Ejercicio de relevamiento y análisis (actividad práctica asincrónica)

Universidad Nacional del Litoral
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

INSTALACIONES I

Ejercicio de Relevamiento y Análisis
INSTALACION SANITARIA

CURSO 2025

Prof. Titular: Esp. Arq. Bellot, Rodolfo
Adjunto: Tco. Maldonado, Pablo
J.T.P. Arq. Aguirre, Guillermo
J.T.P. Arq. Araujo, Sergio
J.T.P. Esp. Arq. Corsetti, Gonzalo
J.T.P. Esp. Arq. Figura, Ma. Eugenia
J.T.P. Arq. Miranda, Mariana
J.T.P. Mg. Arq. Puig, Sebastián
Ayudante Esp. Arq. Orecchia, Diego
Ayudante Esp. Arq. Picco, Melina

Objetivos:

- Entrar en contacto con la "Obra en Construcción", específicamente con la ejecución de las Instalaciones Sanitarias como parte del proyecto arquitectónico.
- Identificar los espacios que ocupan sus componentes (cañería, artefactos, etc.) y sus posibles interferencias con otras instalaciones, con elementos estructurales o cerramientos.

Contenidos:

Los contenidos abordados en esta actividad son los correspondientes a la Unidad Temática N°2 del Programa de la Asignatura: El proyecto de las Instalaciones Sanitarias. incluyendo la provisión de agua fría domiciliaria y desagües.

Desarrollo:

1. Identificar en una obra en construcción (mediante una visita autogestionada por cada grupo o a partir de imágenes proporcionadas por un profesional de la construcción) los locales húmedos presentes, como baños, cocinas y lavaderos[1]. Esta tarea debe realizarse tomando como referencia la maqueta digital disponible en el aula virtual de la asignatura, con el objetivo de relevar y analizar las instalaciones sanitarias.
2. A partir de lo relevado, se deberá elaborar un informe en el que se identifiquen los componentes de cada instalación, los espacios que ocupan, los materiales utilizados, sus dimensiones y otras características relevantes. Se deberán

[1] Ver especificaciones en ítem Objetos de observación.

incorporar imágenes, describir lo observado y analizarlo estableciendo relaciones con las normativas aplicables, así como identificando posibles interferencias con otras instalaciones, estructuras o cerramientos que condicionen el diseño de las mismas.

3. Con lo observado y analizado, se deberán realizar los correspondientes ajustes en el TP integrador (etapa 1) –previo a entrega definitiva– a los fines de verificar una mejor comprensión del tema y su resolución proyectual.

Objetos de observación:

En sector **baño**:

- Ubicación de artefactos (inodoro, bidet, lavatorio, pileta de piso, receptáculos de ducha, bañera)
- Desagües primarios y secundarios (ubicación, secciones, materiales).
- Distribución de cañería de agua fría y caliente hacia artefactos, llaves de paso (ubicación, secciones, materiales).
- Ubicación del caño de descarga y ventilación. Dimensiones.
-

En sector **cocina,** instalaciones sanitarias completas:

- Ubicación de artefactos (pileta de cocina, sifón, boca de acceso, etc.)
- Desagües primarios y secundarios (ubicación, secciones, materiales).
- Distribución de cañería de agua fría y caliente hacia artefactos, llaves de paso (ubicación, secciones, materiales).
- Identificación de ubicación de calefón/termotanque.

Modalidad operativa:

- Actividad Practica Asincrónica
- Grupal con 2 integrantes (mismo grupo que TPI)
- Modalidad de trabajo: trabajo de campo y en gabinete.

Cronograma

Duración: 15 días

CRONOGRAMA Ejercicio de Relevamiento y Análisis	
5-may	Lanzamiento Ejercicio de Relevamiento y Análisis - presencial
23-may	**Entrega Ejercicio de Relevamiento y Análisis - por aula virtual**
2-jun	Entrega en papel con correcciones presencial de TPI (completo) y Ejercicio de Relevamiento y Análisis

Pautas de evaluación:

- Correcto reconocimiento en las imágenes presentadas de los **objetos de observación** indicados en la presente guía.
- Claridad en la transmisión de la información y su diagramación.
- Cumplimiento de las pautas establecidas en la consigna del trabajo, tanto en lo propositivo como en la presentación del mismo.

Condiciones de Entrega:

- Archivo en formato PDF
- Tamaño de Página: A4
- Extensión máxima: 5 páginas

- Utilizar rótulo de TPI proporcionado por la Cátedra
- Tarea habilitada en aula virtual según cronograma
- Cargar una entrega por grupo

Bibliografía y fuentes:

- Apuntes de Cátedra.
- Normas de O.S.N.
- Instalaciones Sanitarias en edificios – R. Quadri.
- Instalaciones Sanitarias y Servicio Contra Incendios – J.C. Lemme.
- Instalaciones sanitarias y contra incendio en edificios – Díaz Dorado.
- Manual Práctico de Instalaciones Sanitarias – J. Nisnovich.
- Instalaciones Sanitarias Sostenibles – Ing. Raúl Oscar Barreneche

Acceso a maqueta:

Link:
https://app.sketchup.com/share/tc/northAmerica/nP2jvMX6abc?stoken=aug0jBuKuY98W1LjGxwLEZHkCZxvAU8eYUPwALfRNEjvTMs-Znf2aPk8Mc99woMc&source=web

A-4.5 | Modelo rúbrica de observación para análisis de los TP

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
G1-1	3						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio		
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio		Evaluación Final ETAPA 1
Mejora observada entre pre entrega y entrega final														

A-4.6 | Rúbricas de observación de los TP analizados (2025)

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
G1-1	3						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo muestra un buen desarrollo técnico.La racionalidad del proyecto y la simbología presentan un manejo adecuado, mientras que la determinación y dimensionamiento de espacios, así como la vinculación con otros elementos, demuestran un nivel correcto, aunque con cierta oportunidad de optimización. Los cálculos son correctos. En general, la entrega inicial refleja un buen nivel de comprensión y aplicación técnica.	
	3	3	2	3	3	2,80	3	3	2	2	3	2,60		**2,67**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final, se evidencia una mejora significativa en la precisión y profundidad del proyecto. Destaca el aumento en la determinación y dimensionamiento de espacios, con una vinculación más clara y coherente con otros elementos del proyecto arquitectónico. La simbología mantiene un nivel sólido y contribuye a la buena comunicación gráfica del proyecto. El grupo responde de manera efectiva a las observaciones, mostrando un progreso claro.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	3	4	4	3	3,60	4	3	4	3	3	3,40		**3,47**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo incrementó su promedio general. Este avance se refleja en una mayor precisión técnica, mejor articulación entre los componentes del sistema y un uso más efectivo de la simbología. La evolución denota un crecimiento en la comprensión integral del proyecto, así como un refinamiento en la presentación y fundamentación técnica.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
G2-1	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo presenta un desarrollo técnico adecuado, con un buen manejo de la simbología y un dimensionamiento coherente de los espacios. La racionalidad del proyecto y la vinculación con otros elementos del sistema requieren un mayor nivel de integración y precisión, especialmente en provisión de agua. Los cálculos son correctos, aunque con oportunidades para profundizar. En general, el trabajo refleja un conocimiento pero con aspectos mejorables en articulación y detalle técnico.	
	2	3	3	2	3	2,60	2	3	2	2	3	2,40		**2,47**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final, se observa una mejora clara en la coherencia y precisión del proyecto. La racionalidad y el dimensionamiento de los espacios se consolidan, mostrando una mayor integración con los demás elementos del proyecto. La simbología mantiene un nivel constante y apropiado para la comunicación gráfica. Los cálculos se presentan con mayor rigor y justificación en ambas instalaciones.	Evaluación Final ETAPA 1
	3	3	4	3	3	3,20	3	3	3	3	3	3,00		**3,07**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo incrementó su promedio general. El progreso se concentra en una mayor precisión en el diseño y dimensionamiento, así como en la integración entre las distintas partes del proyecto. Esta evolución demuestra un desarrollo técnico más sólido y un mejor dominio de los conceptos aplicados.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
G3-1	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo muestra un desarrollo técnico inicial con limitaciones en la profundidad y precisión, especialmente en los cálculos, que obtienen las calificaciones más bajas. La racionalidad del proyecto, simbología, determinación y vinculación presentan un nivel básico y uniforme, indicando una comprensión incipiente del sistema tanto en provisión de agua como en desagües cloacales. Se identifican aspectos relevantes a mejorar.	
	2	2	2	2	1	1,80	2	2	2	2	1	1,80		**1,80**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final, se observa una mejora en la calidad técnica y conceptual del proyecto. La simbología, determinación y vinculación de espacios mejoran su claridad reflejando un mejor dominio de los contenidos. Los cálculos muestran avances aunque mantienen un nivel que podría seguir fortaleciéndose. La racionalidad del proyecto se consolida, evidenciando una mayor integración y ajuste con el conjunto del sistema.	Evaluación Final ETAPA 1
	2	3	3	3	2	2,60	3	3	3	3	2	2,80		**2,73**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo incrementó su promedio general, evidenciando una mejora. Este progreso se refleja en un mejor manejo de los criterios técnicos, especialmente en el dimensionamiento y la vinculación entre los elementos del proyecto. La evolución indica un crecimiento en la comprensión global y la aplicación práctica de los conceptos, aunque aún se recomienda seguir trabajando en el fortalecimiento de los cálculos.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G1-2	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo presenta un desarrollo técnico adecuado en términos de racionalidad del proyecto y simbología en ambas instalaciones, con una correcta articulación en la determinación y vinculación de espacios. En conjunto, el trabajo muestra una base sólida con áreas claras	
	3	3	2	3	0	2,20	2	3	2	3	3	2,60		**2,47**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final, se observa una mejora significativa en todos los aspectos evaluados. La racionalidad del proyecto y los cálculos en provisión de agua alcanzan un nivel más riguroso y fundamentado, consolidando la propuesta técnica. La simbología y la vinculación con otros elementos mantienen un buen nivel, con avances en la coherencia general y el dimensionamiento de espacios. En desagües cloacales, se consolida la integración y se optimizan los cálculos, reflejando una mejor articulación global.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	4	3	3	3	3,40	3	4	3	3	3	3,20		**3,27**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo incrementó su promedio general. Este progreso se traduce en una mayor precisión técnica, mejor fundamentación de los cálculos y una integración más coherente entre los diferentes componentes del proyecto. La evolución refleja un avance en la comprensión y aplicación de los conceptos técnicos, consolidando un mejor desempeño general.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G2-2	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta inicial presenta una resolución funcional básica, con una lógica general aceptable en cuanto a la racionalidad del sistema. La simbología es adecuada, aunque con algunos aspectos a revisar. Se observa cierta coherencia en el dimensionamiento de los espacios y la vinculación con el resto del proyecto, aunque sin demasiada profundidad. Los cálculos están presentes y correctos en términos generales, aunque podrían desarrollarse con mayor claridad y detalle. En esta etapa se identifica un nivel técnico medio con márgenes claros de mejora.	
	2	2	2	2	3	2,2	2	3	2	3	2	2,4		**2,33**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final se evidencia una mejora integral. La racionalidad del proyecto y la determinación de espacios se presentan más claras y consistentes. El uso de simbología es más preciso, y se destaca una mejora en la vinculación de las instalaciones con el conjunto arquitectónico, mostrando mayor integración. Los cálculos se mantienen correctos.	Evaluación Final ETAPA 1
	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	2	2,80		**2,87**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo elevó su promedio general. La evolución más significativa se da en la claridad conceptual y representación gráfica del sistema, así como en la integración con el proyecto arquitectónico. El análisis sugiere que el grupo incorporó las devoluciones docentes y logró una propuesta más sólida y coherente, tanto en su aspecto técnico como gráfico.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G3-2	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo presenta una resolución técnica básica. La racionalidad del sistema es aceptable, aunque con escasa argumentación proyectual. La simbología utilizada es reconocible, aunque no del todo consistente entre los sistemas. El dimensionamiento de los espacios es correcto en términos generales, pero sin suficiente precisión en su resolución. La vinculación con otros elementos del proyecto es débil, sin articulaciones claras. Los cálculos aparecen en forma limitada.	
	2	2	2	2	1	1,80	2	3	2	2	1	2,00		**1,93**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final se evidencia una mejora general en varios aspectos. Se consolida una mejor determinación de los espacios técnicos y una vinculación más clara con el proyecto arquitectónico. La simbología mejora y los cálculos se presentan con mayor consistencia, aunque aún persisten ciertos aspectos a revisar. La propuesta es más coherente, aunque todavía con márgenes de mejora en la integración general.	Evaluación Final ETAPA 1
	2	2	3	2	2	2,20	2	3	3	3	2	2,60		**2,47**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo muestra una mejora en su promedio general. Esta evolución refleja una mayor claridad gráfica, mejor representación simbólica y un avance en la articulación técnica del sistema. Las mejoras responden al ajuste y comprensión de los criterios proyectuales, aunque sin alcanzar niveles de excelencia.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo presentó una propuesta clara y estructurada. La simbología, el dimensionamiento y la vinculación con el proyecto arquitectónico están resueltos de forma adecuada. La racionalidad del sistema es coherente, aunque podría refinarse en algunos aspectos. Los cálculos están presentes. En conjunto, la entrega demuestra una comprensión sólida de los fundamentos técnicos, con oportunidad de mejora en la precisión y el detalle.	
G1-3	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	2	2,80		**2,87**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega final muestra una mejora integral. Se afianza la racionalidad del proyecto, con una lógica de diseño más clara. Los aspectos gráficos —como la simbología— se mantienen consistentes, y se optimiza el dimensionamiento de los espacios. Destaca especialmente la vinculación con otros elementos del proyecto, que se vuelve más evidente y bien integrada. También se observa un uso más completo y fundamentado de los cálculos, lo cual fortalece la propuesta técnica.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	3	4	3	3	3,40	4	3	4	4	3	3,60		**3,53**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo elevó su promedio general. Esta evolución se evidencia en la consolidación de criterios técnicos, la mejor articulación gráfica y la incorporación de una lógica más precisa en la resolución del sistema. El trabajo final refleja no solo correcciones específicas sino también un proceso reflexivo y propositivo frente a la retroalimentación docente.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo presenta una resolución técnica básica, con uniformidad en los valores asignados a cada categoría. Se evidencia una comprensión inicial del sistema, aunque con desarrollo limitado. La racionalidad del proyecto, el uso de simbología y la vinculación con otros elementos son aceptables, pero requieren mayor profundidad. Los cálculos están presentes. Se identifican aspectos mejorables en todos los ítems.	
G2-3	3	2	2	3	3	2,60	2	2	2	2	2	2,00		**2,20**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final se observa una evolución técnica notable. La propuesta mejora especialmente en la coherencia general del sistema, con ajustes en la determinación de espacios, y un mejor vínculo con el conjunto del proyecto arquitectónico. La racionalidad y los cálculos se presentan con mayor claridad, aunque el uso de simbología aún podría fortalecerse.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	2	3	4	3	3,20	3	2	3	3	2	2,60		**2,80**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo incrementó su promedio general, evidenciando una mejoría. La evolución se concentra en el refuerzo de criterios técnicos, mayor precisión en el diseño del sistema y mejor integración entre sus partes. El progreso indica que el grupo no solo aplicó correcciones puntuales, sino que desarrolló una mejor comprensión global del funcionamiento del sistema y su representación.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo presenta una resolución técnica incipiente. Se identifica una comprensión básica del sistema de provisión de agua y desagües cloacales, aunque con limitaciones en la fundamentación y desarrollo técnico. La racionalidad del proyecto y los cálculos en provisión de agua requieren mayor precisión y profundidad. El trabajo refleja aspectos mejorables en todos los ítems evaluados.	
G3-3	1	2	1	1	1	1,20	1	2	1	2	2	1,60		**1,47**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final, se observa una mejora en la calidad técnica del proyecto. El grupo afina la racionalidad y los cálculos, con especial avance en desagües cloacales, donde se alcanza mayor claridad y precisión. La determinación y dimensionamiento de espacios muestran una mejor articulación con el conjunto del proyecto arquitectónico. Sin embargo, la simbología mantiene un nivel aceptable. El grupo responde positivamente a las observaciones.	Evaluación Final ETAPA 1
	2	2	2	2	2	2,00	3	2	3	2	2	2,40		**2,27**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo incrementó su promedio general, evidenciando una mejora. Este avance se refleja en un fortalecimiento de los criterios técnicos, mayor precisión en el dimensionamiento y mejor vinculación entre los elementos del proyecto. La evolución indica no solo la incorporación de correcciones, sino también un mayor dominio del sistema y su representación gráfica, aunque quedan áreas para continuar desarrollando.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G1-4	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo presentó una propuesta técnicamente correcta, con un uso adecuado de la simbología y cálculos consistentes. Sin embargo, el dimensionamiento de los espacios y la vinculación con el proyecto arquitectónico requerían ajustes para lograr mayor coherencia funcional. Se nota un manejo general aceptable de los criterios técnicos, aunque con algunos desajustes en la integración de los sistemas.	
	3	3	2	2	3	2,60	2	3	3	3	3	2,80		**2,73**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta final mejora en términos de precisión técnica, especialmente en el dimensionamiento y la claridad gráfica del sistema. Se mantiene un buen uso de simbología, y la racionalidad general del proyecto continúa siendo coherente. La vinculación con el resto del proyecto arquitectónico se percibe más sólida, lo que contribuye a una propuesta final equilibrada, clara y completa.	Evaluación Final ETAPA 1
	3	3	4	3	3	3,20	3	3	3	3	3	3,00		**3,07**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo mostró una mejora significativa en su desempeño. La mayor evolución se observa en el dimensionamiento de los espacios, que pasó de un nivel aceptable a uno muy bueno. También se consolidó la integración técnica general del sistema.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G2-4	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo se presenta con una base técnica moderada. La simbología utilizada es correcta, y el dimensionamiento de los espacios presenta una resolución aceptable. Sin embargo, se observan debilidades en la racionalidad del sistema, la vinculación con otros elementos del proyecto, y especialmente en los cálculos, que no están desarrollados. La entrega requiere ajustes importantes en términos de precisión técnica e integración.	
	3	3	2	2	0	2,00	3	3	2	2	0	2,00		**2,00**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final se evidencia una mejora. El sistema muestra mayor coherencia interna y claridad en su planteo. La racionalidad del proyecto, el uso de simbología y la resolución del dimensionamiento alcanzan un buen nivel técnico. Si bien la vinculación con el resto del proyecto y los cálculos mejoran, aún podrían profundizarse.	Evaluación Final ETAPA 1
	3	3	3	3	2	2,80	3	3	3	2	2	2,60		**2,67**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo aumentó su promedio. Se destacan avances en la racionalidad, el dimensionamiento, y la inclusión de cálculos previamente ausentes. La evolución del trabajo evidencia un proceso de revisión y ajuste efectivo. Aun con algunos aspectos por afianzar, el grupo logra presentar una propuesta más consistente en su resolución final.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G3-4	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta del grupo presenta una resolución incipiente, con un nivel bajo en el uso de simbología, lo cual afecta la claridad de la representación técnica. La racionalidad del sistema y el dimensionamiento están desarrollados de forma básica. Se observan algunos cálculos, aunque sin suficiente desarrollo. En general, la entrega muestra una comprensión parcial de los criterios técnicos, con margen amplio de mejora.	
	2	1	2	2	2	1,80	2	2	2	2	2	2,00		**1,93**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final se observa un progreso en casi todos los aspectos. Mejora la simbología, haciéndose más legible y adecuada, y se fortalece el dimensionamiento de los espacios, mostrando una mejor articulación técnica. La vinculación con el resto del proyecto también mejora, contribuyendo a una propuesta más coherente. Si bien los cálculos aún son limitados, la entrega refleja un trabajo más consolidado y ordenado.	Evaluación Final ETAPA 1
	2	2	3	3	2	2,40	3	3	3	3	2	2,80		**2,67**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo incrementó su promedio general. Las categorías con mayor evolución fueron la simbología y la vinculación con otros elementos del proyecto. El grupo mostró una respuesta efectiva a las devoluciones docentes, integrando mejoras sustanciales que llevaron a una resolución más completa y clara en la entrega final.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G1-5	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta evidencia una buena base técnica en cuanto a la racionalidad del sistema y el uso de simbología normativa, aunque con dificultades en el dimensionamiento de los espacios y en la articulación entre las distintas partes del sistema. Los cálculos están presentes y correctamente planteados. En términos generales, la entrega es clara, pero requiere ajustes para alcanzar mayor integración.	**2,87**
	3	3	2	2	3	2,60	3	3	3	3	3	3,00		
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo logró fortalecer la propuesta inicial, con mejoras en la definición espacial de las instalaciones y en la presentación técnica general. La racionalidad del proyecto se consolida. Aunque la vinculación con otros elementos del proyecto no presenta un cambio sustancial, la propuesta final se presenta como una resolución más completa, organizada y técnicamente adecuada.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	3	3	2	3	3,00	3	3	4	4	3	3,40		**3,27**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo alcanzó una mejora en el promedio general. Las mejoras se centraron principalmente en la racionalidad del sistema, el dimensionamiento y la coherencia de los cálculos. Si bien la vinculación se mantuvo estable, el grupo logró llevar su propuesta a un nivel técnico más consolidado.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G2-5	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega presenta una propuesta con fortalezas en la racionalidad del proyecto y en la aplicación de cálculos, pero con debilidades en el dimensionamiento de los espacios. La simbología utilizada es adecuada pero requiere mayor claridad. La vinculación del sistema con el resto del proyecto es funcional, aunque no completamente desarrollada. En general, se trata de una propuesta con base técnica aceptable, pero con varios aspectos a mejorar.	**2,27**
	3	2	1	3	3	2,40	2	2	2	2	3	2,20		
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega final evidencia una mejora clara en la simbología, la vinculación con el proyecto arquitectónico y la organización espacial del sistema. Se mantiene una buena resolución en los cálculos, y la racionalidad del proyecto se consolida. La propuesta alcanza un grado de coherencia técnica superior, con una presentación gráfica y estructural más clara y profesional.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	3	2	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3,00		**3,00**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo logró una mejora general. Las categorías más destacadas en términos de evolución fueron la simbología y la integración del sistema al proyecto arquitectónico. Esta mejora sugiere una adecuada recepción de las devoluciones y una progresiva apropiación de los criterios técnicos. El trabajo final se presenta como una propuesta resuelta, clara y técnicamente completa.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G3-5	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega presenta una resolución inicial con importantes limitaciones. La racionalidad del proyecto y la simbología son deficientes, con errores que dificultan la comprensión técnica. El dimensionamiento y la vinculación con el resto del proyecto están desarrollados de forma muy básica. El grupo requiere reforzar conceptos clave y afinar la representación técnica del sistema	**2,07**
	2	2	2	2	3	2,20	2	2	2	2	2	2,00		
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	En la entrega final se observa una evolución positiva, especialmente en el dimensionamiento de los espacios y en la racionalidad del sistema. La simbología fue corregida parcialmente, y los cálculos están mejor articulados. Aunque aún se evidencian aspectos a mejorar, el trabajo refleja un mayor grado de comprensión y organización general.	Evaluación Final ETAPA 1
	3	3	3	2	3	2,80	3	3	3	2	2	2,60		**2,67**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo mejoró su promedio. Las mejoras más notables se reflejan en el dimensionamiento, los cálculos y la claridad general de la propuesta. Aunque persisten dificultades en simbología y vinculación, el grupo demostró avances significativos en la organización del trabajo y en la aplicación de criterios técnicos, dando cuenta de un proceso de aprendizaje progresivo.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G1-6	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo demuestra un buen manejo general de los conceptos técnicos, con especial fortaleza en el uso de simbología y cálculos. La racionalidad del proyecto es clara, aunque presenta debilidades en la vinculación entre las instalaciones y otros elementos del proyecto. El dimensionamiento de los espacios es correcto, pero con posibilidades de ajuste. En conjunto, se trata de una entrega sólida con oportunidades de mejora.	
	3	3	3	3	3	3,00	3	3	2	2	3	2,60		**2,73**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega final evidencia una evolución clara en la integración del sistema al proyecto. Se mejoró el dimensionamiento y se ajustaron los criterios de racionalidad técnica, lo cual contribuyó a una mayor coherencia entre partes. La simbología se mantuvo correcta, y los cálculos fueron aplicados de forma más consistente. El grupo logró sostener un nivel alto de resolución y profundizó la comprensión del sistema.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	3	4	4	3	3,60	4	3	3	3	3	3,20		**3,33**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo tuvo una mejora considerable. Las áreas más notorias de avance fueron la racionalidad del proyecto y el dimensionamiento de espacios. La propuesta final muestra una resolución integral técnicamente bien argumentada y representa un buen cierre del proceso de aprendizaje.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G2-6	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega muestra una resolución aceptable. La racionalidad del proyecto y el dimensionamiento presentan criterios técnicos correctos aunque limitados. La simbología es adecuada, aunque en algunos casos podría mejorarse en claridad y coherencia. Los cálculos fueron aplicados parcialmente y requieren revisión. nico.	
	3	3	2	2	2	2,40	2	3	2	2	3	2,40		**2,40**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega final refleja una mejora notable en casi todos los aspectos. Se observan avances en la racionalidad del proyecto, el dimensionamiento de los espacios y la vinculación con los elementos arquitectónicos. La simbología se mantiene clara y coherente, y los cálculos se desarrollan con mayor precisión.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	3	3	3	3	3,20	3	3	3	3	3	3,00		**3,07**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo incrementó su promedio general. Las áreas con mayor evolución fueron cálculos, racionalidad del proyecto y dimensionamiento, lo que demuestra una apropiación más sólida de los contenidos técnicos luego de la devolución docente. El grupo logró transformar una entrega aceptable en una propuesta técnicamente consistente, evidenciando un proceso de aprendizaje significativo.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G3-6	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo presenta una propuesta que alcanza un nivel aceptable, aunque sin destacarse en ningún aspecto. La simbología técnica es utilizada correctamente pero con poca claridad gráfica. El dimensionamiento de los espacios y la vinculación con otros elementos del proyecto están presentes, aunque desarrollados de forma esquemática. Se requiere una revisión general para lograr una mayor coherencia técnica.	
	2	2	2	2	2	2,00	2	2	2	2	2	2,00		**2,00**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Se evidencian mejoras puntuales en la entrega final, especialmente en el uso de simbología y en la racionalidad del planteo del sistema. Sin embargo, el grupo no logró avanzar de manera significativa en todos los ítems: el dimensionamiento, los cálculos y la vinculación con el proyecto se mantienen en un nivel aceptable pero sin evolución clara. La entrega muestra mayor prolijidad y orden, pero aún con oportunidades de mejora en la integración técnica.	Evaluación Final ETAPA 1
	3	3	2	2	2	2,40	2	3	3	2	2	2,40		**2,40**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo mejoró su promedio general. Las áreas de mayor mejora fueron la simbología y la racionalidad del proyecto, mientras que otras categorías permanecieron sin cambios sustanciales. A pesar de ello, se valora el esfuerzo por incorporar las devoluciones recibidas.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G1-7	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega presenta un desarrollo incipiente, con criterios aceptables de racionalidad y cálculos, aunque con dificultades en la integración general del sistema. La simbología es adecuada pero incompleta, y la vinculación entre los elementos aún requiere revisión para lograr coherencia técnica con el proyecto arquitectónico.	
	3	2	3	2	3	2,00	2	2	2	2	3	2,20		**2,13**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo logró una mejora sustancial en todos los aspectos evaluados, alcanzando un nivel parejo en las distintas categorías. Se consolidó el uso normativo de simbología, se ajustaron los espacios para las instalaciones y se logró una mejor articulación del sistema en su conjunto.	Evaluación Final ETAPA 1
	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	3	3,00		**3,00**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo experimentó mejoras. La evolución fue uniforme en todas las categorías. Esto sugiere un compromiso activo con el proceso de aprendizaje, especialmente en lo relativo a la integración técnica y al uso correcto de los recursos gráficos y simbólicos. El grupo logró consolidar una propuesta técnicamente coherente y bien resuelta.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G2-7	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega presenta un desarrollo limitado. Se observan dificultades especialmente en la simbología utilizada, que no responde completamente a los criterios técnicos requeridos. La organización espacial y la vinculación del sistema con el proyecto son apenas aceptables, y los cálculos muestran escaso desarrollo. El grupo necesita reforzar la comprensión global del sistema y su aplicación práctica	
	2	1	2	2	2	1,80	2	1	2	2	2	1,80		**1,80**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo mejora en la entrega final, especialmente en la vinculación del sistema con otros elementos del proyecto. También se observa una mejor organización del espacio destinado a las instalaciones. Aunque la simbología sigue siendo un área a fortalecer, hay avances en su claridad. El tratamiento de los cálculos se mantiene sin grandes cambios, pero con mayor coherencia en la presentación general del trabajo.	Evaluación Final ETAPA 1
	2	2	2	3	2	2,20	3	2	3	3	2	2,60		**2,47**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo tuvo una evolución positiva. Las mejoras más relevantes se dan en vinculación del sistema con el proyecto y en el dimensionamiento espacial, indicando una mayor comprensión del carácter proyectual de las instalaciones.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G3-7	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta presenta múltiples falencias en casi todos los aspectos técnicos evaluados. La simbología es deficiente, no se observa una correcta organización espacial ni coherencia en la vinculación del sistema con el proyecto. El ítem "Cálculos" no fue abordado en ninguna de las dos partes. El trabajo requiere una revisión profunda para cumplir con los criterios mínimos de resolución técnica.	
	1	1	1	1	0	0,80	1	1	2	2	0	1,20		**1,07**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La entrega final refleja un avance generalizado. Se mejoró el uso de la simbología, se logró una mayor claridad en la organización del espacio para instalaciones y se incorporaron criterios de vinculación más consistentes. Aunque los cálculos siguen siendo un punto débil, se observa una apropiación progresiva de los requerimientos del sistema. El grupo logró elevar la propuesta a un nivel aceptable.	Evaluación Final ETAPA 1
	2	2	2	2	1	1,80	2	2	2	3	1	2,00		**1,93**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo mostró una mejora significativa en la evaluación global. Las mejoras más relevantes se produjeron en simbología, racionalidad del proyecto y vinculación, lo que evidencia una apropiación parcial de los contenidos tras la devolución docente. El área de cálculos sigue siendo crítica, pero el grupo logró revertir una entrega inicial muy limitada y desarrollar una propuesta más coherente.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G1-8	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Se observa un uso incipiente de la simbología normativa y dificultades en el dimensionamiento de los espacios. La racionalidad del proyecto es aceptable, pero la vinculación con otros elementos del sistema aún es débil. Se sugiere reforzar la integración técnica y revisar criterios espaciales en función del programa arquitectónico.	
	3	2	2	2	3	2,40	3	3	2	3	3	2,80		**2,67**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo logra una mejora homogénea en todos los ítems evaluados. Se estabiliza el uso de simbología, se corrigen aspectos de dimensionamiento y mejora la coherencia entre provisión de agua y desagües cloacales. La propuesta final evidencia un ajuste técnico consistente con las devoluciones realizadas.	Evaluación Final ETAPA 1
	4	3	3	3	3	3,20	4	3	3	4	3	3,40		**3,33**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo mostró una mejora sostenida entre etapas. Las mejoras fueron uniformes en todas las categorías, especialmente en dimensionamiento y vinculación del sistema con el proyecto arquitectónico, lo que sugiere una comprensión más integral de los requerimientos técnicos.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G2-8	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Se evidencian dificultades iniciales en la aplicación de simbología técnica y en la resolución de cálculos básicos. La propuesta presenta un criterio general aceptable, pero carece de precisión en el dimensionamiento y una adecuada articulación con los demás elementos del proyecto. La entrega requiere una revisión integral para alcanzar los estándares mínimos.	
	2	1	2	2	2	1,80	2	1	2	2	2	1,80		**1,80**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo logró incorporar mejoras en todos los ítems evaluados. Se observa mayor claridad en la organización espacial y una mejor vinculación entre instalaciones. Si bien persisten ciertas limitaciones en el área de cálculos, la simbología mejora respecto de la etapa anterior.	Evaluación Final ETAPA 1
	3	2	3	3	2	2,60	3	2	3	3	2	2,60		**2,60**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo muestra una mejora significativa entre etapas. Las mejoras más notables se dan en dimensionamiento de espacios y en la vinculación del sistema con el proyecto arquitectónico. La entrega final evidencia una apropiación más clara de los requerimientos técnicos, aunque todavía hay aspectos que requieren consolidación, especialmente en el área de cálculos.													

GRUPO	Etapa 1 - pre entrega													
	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
G3-8	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	La propuesta presenta múltiples falencias en casi todos los ítems evaluados. Se observa una simbología limitada, escasa integración entre elementos del proyecto y dificultades notables en el desarrollo de cálculos. En el caso de los desagües cloacales, se identifican errores estructurales que afectan la racionalidad del sistema. Es necesario un abordaje integral para mejorar la coherencia y funcionalidad del planteo.	
	2	1	2	1	0	1,20	1	1	1	2	0	1,00		**1,07**
	Etapa 1 - entrega final													
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Se registra una mejora significativa en todas las categorías. El grupo logró avanzar especialmente en el dimensionamiento de espacios y en la vinculación entre instalaciones y proyecto arquitectónico. La simbología se ajusta parcialmente a lo normativo. Si bien los cálculos siguen siendo un punto débil, se evidencia una intención de resolverlos y una mayor claridad conceptual respecto de la etapa anterior.	Evaluación Final ETAPA 1
	2	2	2	2	1	1,80	2	2	2	3	1	2,00		**1,93**
Mejora observada entre pre entrega y entrega final	El grupo tuvo una mejora notable. Este salto indica una revisión del trabajo y una apropiación progresiva de los criterios técnicos planteados en la devolución docente. Las áreas con mayor crecimiento fueron el dimensionamiento y la racionalidad del proyecto, lo que permitió alcanzar un nivel aceptable en la entrega final.													

A-4.7 | Rúbricas de observación de los TP analizados (2024)

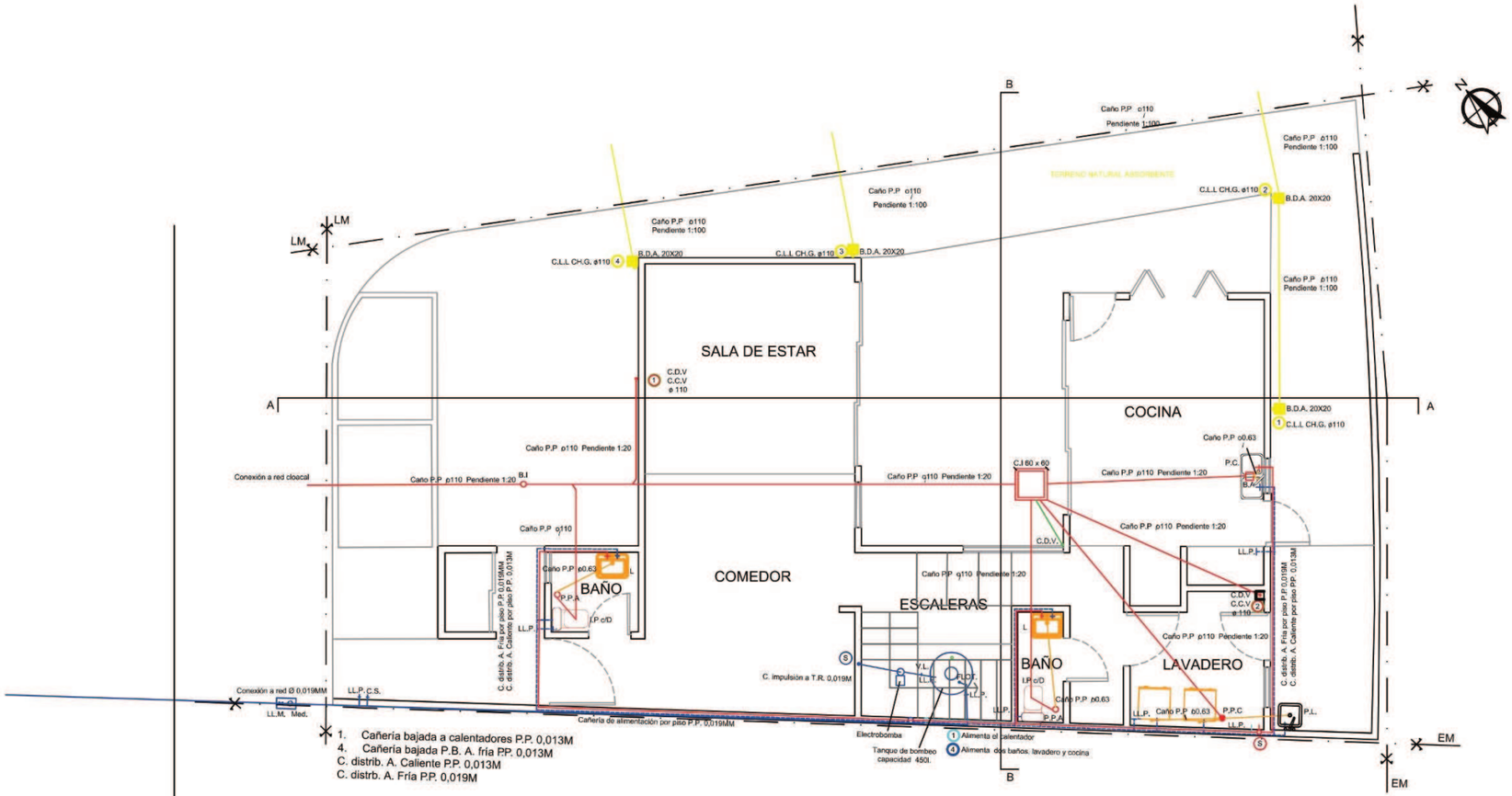
GRUPO	Etapa 1 - única entrega													
G1-1	3						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo presenta un desarrollo inicial con criterios de racionalidad aceptables, aunque con limitaciones en la precisión técnica. Se observa un manejo incipiente de la simbología y algunas dificultades en la determinación y dimensionamiento de los espacios. Si bien la vinculación entre los sistemas de provisión de agua y desagües cloacales comienza a evidenciar coherencia, aún requiere consolidación para lograr una integración técnica completa. Los cálculos resultan básicos pero funcionales. En conjunto, el trabajo demuestra una comprensión general de los contenidos, con necesidad de mayor profundidad en la resolución técnica y gráfica.	
	3	2	2	2	2	2,20	2	3	3	3	2	2,60		**2,47**

GRUPO	Etapa 1 - única entrega													
G2-1	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo presenta un desarrollo básico en ambos sistemas evaluados. Si bien la racionalidad del proyecto es aceptable, se evidencian debilidades en la aplicación de la simbología y en la determinación de los espacios técnicos. La vinculación entre los distintos elementos del proyecto resulta incipiente, sin una articulación clara entre los sistemas de provisión y desagüe. Los cálculos son elementales y requieren revisión para garantizar coherencia técnica. En conjunto, el trabajo demuestra comprensión parcial de los contenidos, con necesidad de reforzar la integración proyectual y la precisión gráfica.	
	3	3	2	2	2	2,40	2	2	2	2	2	2,00		**2,13**

GRUPO	Etapa 1 - única entrega													
G3-1	Provisión de Agua						Desagües Cloacales						Observaciones	Evaluación Pre entrega ETAPA 1
	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	Racionalidad del Proyecto	Simbología y Colores	Determinación y dimensionamiento de los espacios	Vinculación con otros elementos del proyecto	Cálculos	Promedio	El grupo presenta un desarrollo inicial con notorias limitaciones técnicas. Si bien se reconoce una intención de organización en la propuesta, la resolución general resulta insuficiente en términos de integración, precisión y cálculo. La simbología se utiliza de manera parcial y la vinculación entre los sistemas es débil. Los cálculos están ausentes, lo que afecta la coherencia técnica de la propuesta. En conjunto, el trabajo evidencia una comprensión incipiente de los contenidos y la necesidad de profundizar en los fundamentos proyectuales y constructivos de los sistemas de instalaciones.	
	2	3	2	2	0	1,80	2	2	2	1	0	1,40		**1,53**

A-4.8 | Modelo de TPI. Selección aleatoria de los grupos analizados (2025).

Planta baja
esc. 1:100



TANQUE:
600l (baño principal, baño de servicio, P.C., P.L.,lavarropa)
+ 50% N1 y N2
N1: 2 baños principales
2 inodoros (2x250l=500 - 50%= 250l),
4 lavatorios (4x100l=400 - 50%= 200l) y 2 duchas (2x100l =200 - 50%= 100l)
N2: 1 baño principal
1 inodoro (250 - 50%= 125l), 1 lavatorio (100 - 50%= 50l) y 1 ducha (100 - 50%= 50l)
TOTAL RESERVA: 1375l + 50%= 2065,5 ADOPTO: 2050l
Tanque de bombeo: 450l
Tanque de reserva: 1600l

BAJADAS:
1- un solo artefacto: sección=0,44cm², diametro=0,013m
2- un baño: sección=0,53cm², diametro=0,013m
3- dos baños: sección=0,53cm²x2=1,06cm², diametro=0,013m
4- dos baños, lavadero y cocina: sección=0,71cm², diametro= 0,013m

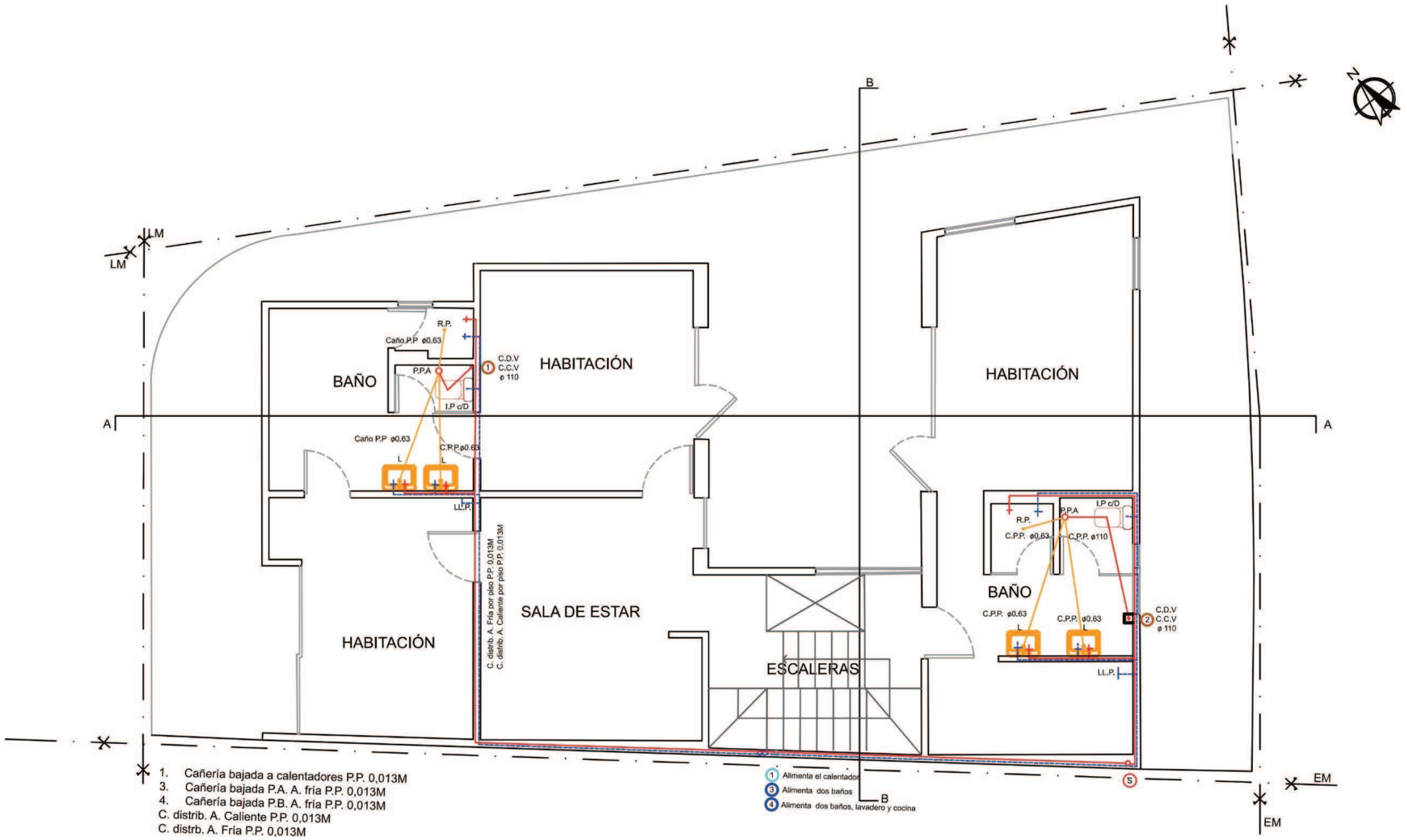
DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE:
PB: dos baños y cocina: sección= 0,62cm², diametro= 0,013m
N1: dos baños principales: sección= 0,44cm²x2=0,88cm², diametro= 0,013m
N2: un baño principal: sección=0,44cm², diametro=0,013m

PENDIENTE CLOACAL:
Longitud de cañería= 18m
Tapada= 2,47m (TE) - 1,07m (Desnivel) - 0,40(TI)= 1m

$P = \frac{\text{Desnivel}}{\text{Longitud}} = \frac{1m}{18m} = 0,05m$

$P = \frac{1m}{18m} = \frac{1m}{18m} = \frac{1}{20}$

Nivel 1
esc. 1:100



1. Cañería bajada a calentadores P.P. 0,013M
3. Cañería bajada P.A. A. fría P.P. 0,013M
4. Cañería bajada P.B. A. fría P.P. 0,013M

C. distrib. A. Caliente P.P. 0,013M
C. distrb. A. Fría P.P. 0,013M

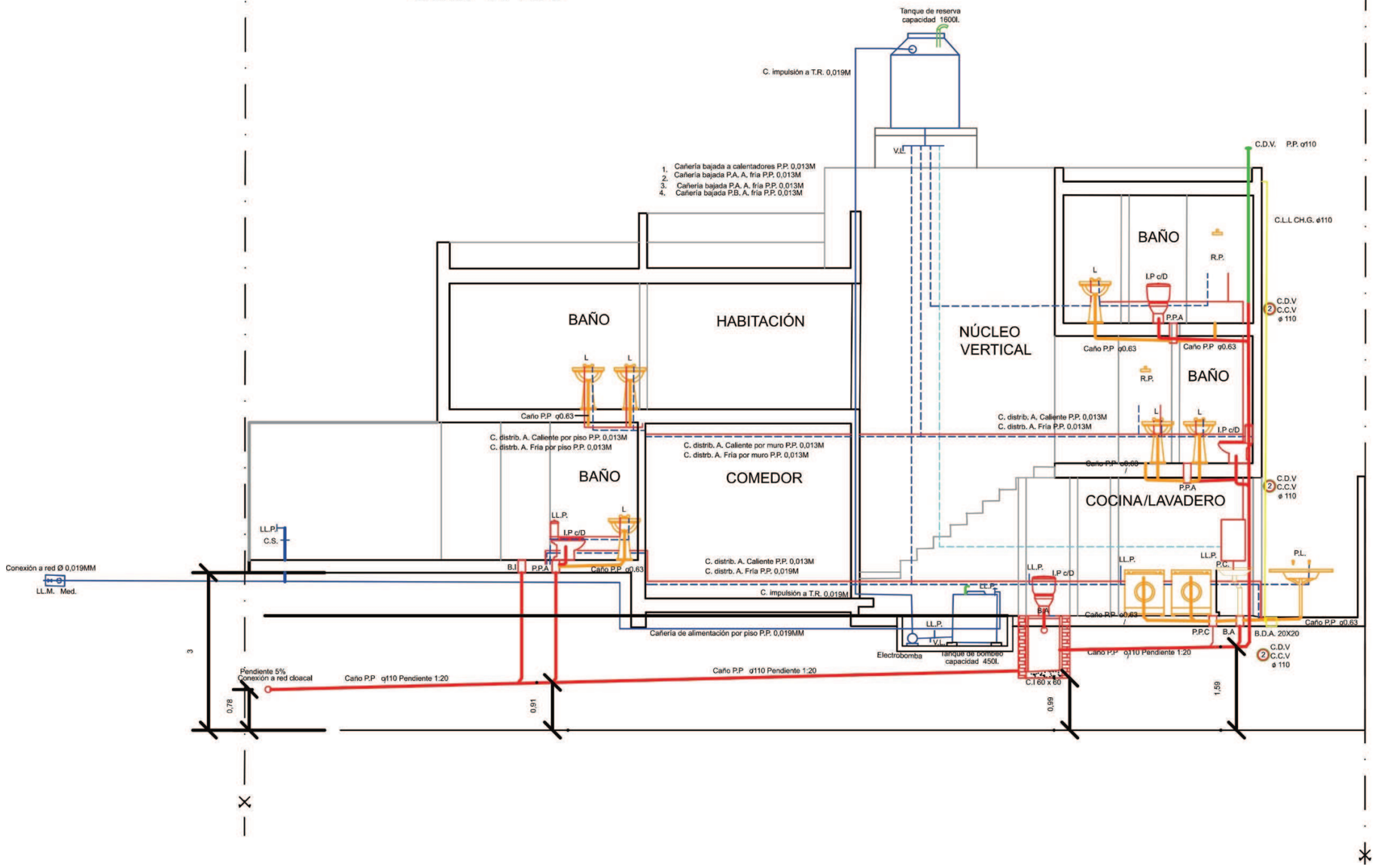
1. Alimenta el calentador
3. Alimenta dos baños
4. Alimenta dos baños, lavadero y cocina

LM

EM

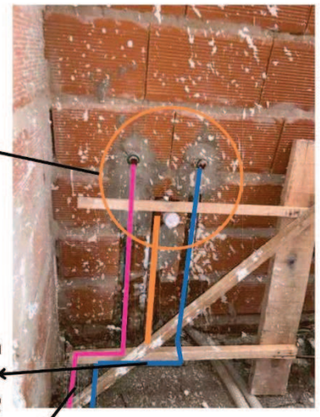
Corte A-A

esc. 1:100

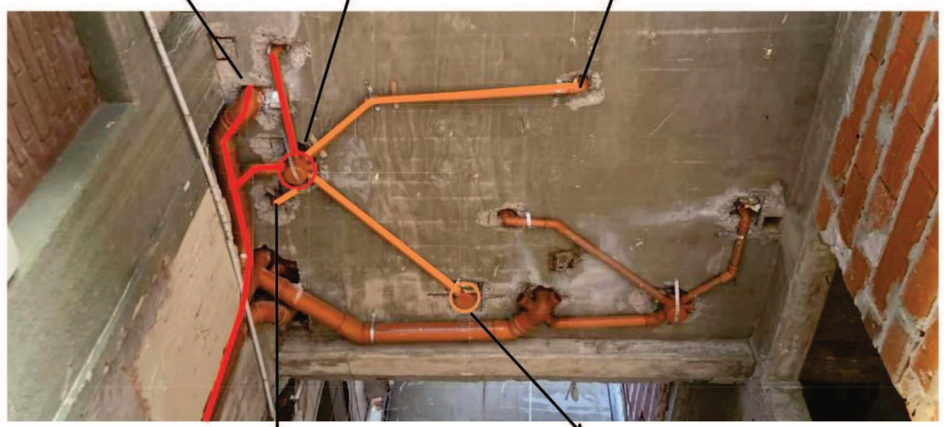


Baño 1

Vista de arriba



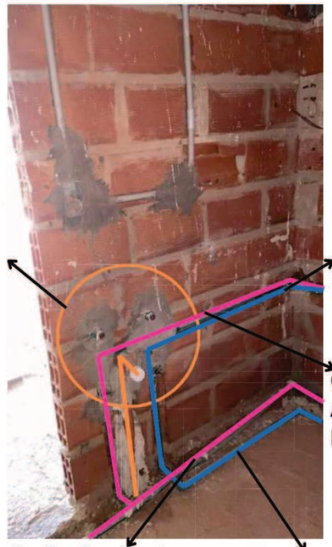
Vista de abajo

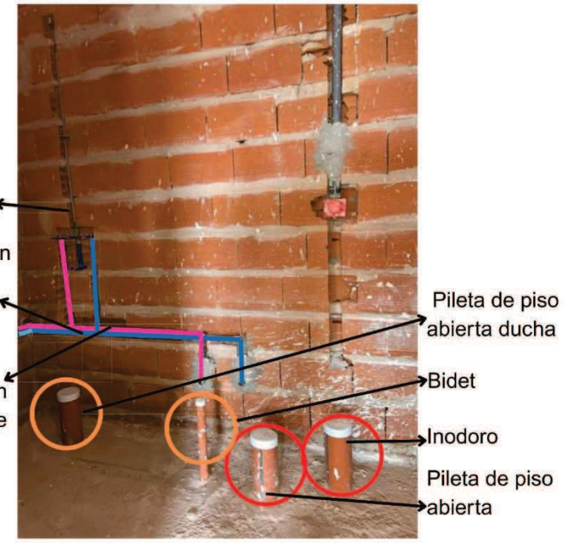


Baño 2

Vista de arriba

avamanos





Vista de abajo