



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Agropecuarias

*Especialización en Tecnologías Multimedia para
Desarrollos Educativos*

**Diseño Arquitectónico/Estructural basado
en Aprendizaje Basado en Proyectos
mediados por TIC, en Estructuras IB de la
carrera de Arquitectura de la Universidad
Nacional de Córdoba**

Autora: Arq. Gabriela Liliana Cristina

Directora: Dra. Maricel Occelli

Asesora: Arq. Mgtr. Guadalupe Álvarez

2020



TRIBUNAL EVALUADOR

Dra. Gloria Silva

Esp. Paula Asis

Esp. Rubén Toledo

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento enorme a mi directora Dra. Maricel Occelli, por ser un pilar fundamental para el desarrollo de este trabajo final, por su gran calidez y predisposición, por compartir sus conocimientos de forma muy clara y precisa, además de regalarme sus palabras de aliento y apoyo. No tengo palabras para agradecer su generosidad.

Mi agradecimiento especial a mi Asesora, Arq. Magister Guadalupe Álvarez, por guiarme y por enseñarme, no solo en esta etapa, sino también a lo largo de mi carrera docente, asimismo de ser un gran sostén y confidente.

Gracias, a la Dra. Andrea Uliana, por ayudarme en los primeros pasos en el desarrollo del proyecto de trabajo final, y orientarme en el comienzo.

A la vez, agradezco a la Directora de la Especialización, Ing. Agr. (Mgter.) Adriana Ordóñez, al Tribunal Evaluador, a todos los docentes y a mis compañeros de esta Especialidad, a cada uno por compartir conocimientos y experiencias, que ayudaron a mi formación a lo largo del cursado y me permitió descubrir los cambios en los nuevos escenarios educativos.

Igualmente agradezco a todos los integrantes de las cátedras de Estructuras IB y IIB, cuyos docentes titulares son Ing. Gabriela Culasso e Ing. Silvina Prados, respectivamente, por ser un gran equipo de trabajo y brindarme la posibilidad de compartir y aprender de cada uno de ellos, siempre.

A la Ing. Liliana Papalardo por ser mi mentora, por las eternas horas de conversación, sus infinitos consejos y su soporte, que apuntalaron mis inicios en la carrera docente, y que cada día valoro aún más.

A mi familia, especialmente a mis padres, Blanca Baccili e Ing. Alfredo Cristina, por regalarme su apoyo incondicional y el incentivo permanente, en mi formación personal y profesional.

A mi cuñada y compañera de cursado de la especialización, Prof. Viviana Rojas, por compartir su conocimiento y apuntalarme en ese camino.

A mi esposo, por acompañarme durante todo el desarrollo de la especialización.

RESUMEN

En el presente Trabajo Final Integrador de Especialización se planteó una propuesta didáctica innovadora centrada en el Aprendizaje Basado en Proyectos y mediada por las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) para el abordaje de la Organización estructural para cargas verticales y laterales, del espacio curricular Estructuras I, perteneciente a la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba. Esta innovación educativa desarrolló un sitio web, como herramienta digital mediadora del proceso educativo.

La meta del desarrollo del sitio web fue permitir la interacción del estudiante con contenidos, material didáctico, actividades y aplicaciones promoviendo el aprendizaje colaborativo donde la resolución surja como resultado de iteraciones superadoras. Al mismo tiempo, fomentar la búsqueda del diseño con base en una eficiente organización estructural. Se eligió diseñar un sitio web debido a que permite la planificación de actividades a distancia y/o presenciales. Sumando a ello, el estudiantado puede acceder en cualquier momento a los diferentes contenidos, desde cualquier lugar, brindando así esta herramienta gran flexibilidad y ubicuidad. Se utilizaron diferentes herramientas digitales ([Wix](#), [Powtoon](#), [Padlet](#), [Jamboard](#), [Genial.ly](#) y [Google Forms](#)) para el desarrollo de las actividades propuestas, pensando en las que más se adecúen a las mismas.

Si bien el alcance de este trabajo tuvo como objetivo específico mejorar el aprendizaje de los estudiantes de la asignatura Estructuras IB en particular, puede aportar además, a otras cátedras de la carrera de arquitectura para el desarrollo de estrategias didácticas vinculadas a la enseñanza del diseño estructural.

Como medio de evaluación se propuso el uso de la encuesta, para obtener datos que nos permitan valorar y mejorar el diseño del sitio web, en la búsqueda de un proceso de iteración adaptable para la mejora constante.

Palabras claves: ABP, Diseño estructural, Entorno Virtual Colaborativo.

ÍNDICE

TRIBUNAL EVALUADOR.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN.....	4
ÍNDICE	5
INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVOS	10
Objetivo General.....	10
Objetivos específicos	10
DISEÑO METODOLÓGICO.....	11
Herramientas Digitales.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
El desafío	16
Objetivos	17
Cronograma.....	18
Desarrollo del proyecto.....	19
Evaluación.....	23
Foro	29
CONCLUSIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
ANEXOS	34
Anexo 1: Ficha Obra 1 – LHS House	34
Anexo 2: Ficha Obra 2 – Casa Laguna El Rosario	37
Anexo 3: Ficha Obra 3 – Casa Zag.....	42

INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas ya no son los mismos ámbitos de aprendizaje que eran, ni tampoco los únicos. La educación tradicionalista está en un proceso de renovación y modificación, a partir de la incorporación de la tecnología en casi todos los espacios de la sociedad. Coll (2009) señala que la introducción de las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la educación busca hacer más eficientes y productivos los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Es una realidad que vivimos tiempos de cambios: los avances de los medios y de la tecnología influyen sin duda en nuestras vidas, demandando una variación o adaptación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Cebrián de la Serna y Gallego Arrufa (2011) plantean una forma sencilla y clara de las mejores prácticas educativas con tecnologías, y los últimos avances tecnológicos aplicados a la educación, en respuesta a los retos y competencias básicas para la formación docente.

El advenimiento de la Web 2.0 ha posibilitado grandes transformaciones dentro de la sociedad en general y en el ámbito educativo en particular. Los estudiantes pasaron de ser buscadores y consumidores a productores de información. Esta transformación en el contexto educativo, introduce cambios sustanciales en las formas de enseñar y aprender como así también en los roles del profesor y del estudiante. A su vez especifica cómo las nuevas herramientas digitales y tecnologías educativas brindan mejoras en el acceso, presentación de material didáctico, en la evaluación y metodologías de trabajo (Oyarzo, 2018).

Sin embargo, se entiende que el uso de las TIC, por sí solas, no garantiza aprendizajes; para ello cada docente es el responsable de lograr una adecuada integración de las TIC a sus diseños y prácticas pedagógicas. En este sentido, se acuerda con Cabero Almenara y Llorente Cejudo (2015), que lo importante *“no es la diversidad de herramientas con que cuentan los profesores y los alumnos, sino la diversidad de escenarios de comunicación que han creado para la enseñanza, que permiten crear nuevos escenarios de formación”* (p 187).

En ese sentido, los nuevos escenarios buscan dejar de lado la idea de un aprendizaje aislado del estudiante y, por el contrario, plantean una formación colaborativa e interrelacionada, junto a nuevas y diversas herramientas, donde el mismo estudiante se convierte no sólo en el centro de la escena formativa, sino, además, en un productor de

contenidos multimediales (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2015). Centrando nuestra mirada en los procesos colaborativos que tienen lugar a partir de las TIC, entendemos que este aprendizaje ocurre socialmente. Específicamente nos interesan aquellos procesos que tienen lugar a partir de la resolución de un problema de modo colaborativo ya que implica actividades de tipo grupal que requieren la negociación de significados (Stahl *et al.*, 2006). Así, al compartir sus saberes, los estudiantes se sienten comprometidos con el trabajo construido por el grupo y se promueve un aprendizaje colaborativo mediado por TIC.

En particular en el campo de la arquitectura, el desempeño profesional exige diseñar y construir proyectos interactuando y co-creando con sus pares (compañeros, colegas, consultores). Cada hecho arquitectónico es el resultado de inteligencia colaborativa, construcción colectiva y convergente de conocimiento, en mayor o menor medida, ya que siempre el arquitecto se encuentra interactuando con diferentes agentes. Considerando estas condiciones del campo laboral de la arquitectura, encontramos que una estrategia que coloca al estudiantado como protagonista y que genera condiciones de colaboración es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). El ABP se caracteriza por presentar una situación problemática cuya resolución requiere poner en juego habilidades y capacidades prácticas e integrar a las TIC (Martí, Heydrich, Rojas, y Hernández, 2010) además de desarrollar habilidades en la resolución de problemas de la vida real (Rodríguez-Sandoval, Vargas-Solano, y Luna-Cortés, 2010).

Es innegable que el uso cotidiano de la computadora y de otros dispositivos como teléfonos celulares y tablets, se ha vuelto un hecho generalizado en nuestras vidas, produciendo cambios sustanciales a distintos niveles sociales y brindándonos la posibilidad de acceder a gran cantidad de información. Se percibe a Internet como una biblioteca y una multiplicidad de sitios donde los medios digitales tienen un rol esencial, ya que permiten el acceso a la información, los materiales y los recursos (Fogolino *et al.*, 2015).

A su vez, un sitio web puede definirse como una herramienta informática de aprendizaje que permite crear entornos de autoaprendizaje y genera nuevas formas de relación entre estudiantes y docentes al favorecer medios de comunicación e interacción inmediatos. Las páginas web son multimediales, contienen texto, sonido, animación y video integrándolos con hipervínculos y brindando acceso a otras páginas o contenidos de la web. La utilización de la tecnología multimedia contribuye a elevar la calidad del proceso de aprendizaje, complementándolo y reforzándolo ya que permite interactuar y experimentar (Cruz Rodríguez, Rodríguez Álvarez, Gual Hernández y Oliva Uriarte, 2010).

En este trabajo se enfoca la integración de las TIC desde una estrategia de enseñanza particular, como el ABP, la cual se caracteriza por resolver un problema de aplicación práctica orientada a la acción. Con cada proyecto se busca que cada estudiante haga uso de las TIC y posibilite el desarrollo de habilidades y competencias (Martí *et al.*, 2010).

El ABP consiste en un enfoque educativo que busca el desarrollo, en el estudiante, de la competencia de “aprender a aprender”, considerada como “la habilidad más importante de la era digital”, donde “*el aprendizaje ha pasado de ser una construcción individual de conocimiento a convertirse en un proceso social*” (Martí *et al.*, 2010, p 12). Como menciona Onrubia (2007) el uso de las TIC favorece al aprendizaje colaborativo entre estudiantes, facilitando la adquisición de capacidades de aprendizaje autónomo y autorregulado, y fomentando la resolución de problemas complejos. A la vez, se reconoce a los estudiantes como “*más comprometidos, más autosuficientes y con mayor capacidad atencional*” (Ausín, Abella, Delgado, y Hortigüela, 2016, p 32). Trabajando colaborativamente los estudiantes asumen la responsabilidad del aprendizaje propio y grupal (Johnson y Johnson, 1986).

En este trabajo buscamos abordar el diseño estructural, el cual puede concebirse como un proceso de diseño creativo, que acompaña el diseño arquitectónico desde su inicio. “*Una obra arquitectónica es única e indivisible, debe ser concebida como un todo formal, funcional y técnico, la Estructura, tomada como una de esas partes indivisibles de la misma, debe considerarse desde el inicio de su concepción hasta su materialización*” (Diez, 2006, p 11). Los alumnos tienen que desarrollar la intuición estructural para poder aplicarla al desarrollo de sus proyectos. Como plantean Salvadori y Heller (1998) se debe desarrollar la intuición y sentido común, que luego se corroborará a través de cálculos matemáticos. Los futuros arquitectos deben comprender y relacionar las cargas aplicadas y los esfuerzos resultantes y diseñar así la estructura óptima.

En base a la experiencia adquirida por los integrantes de la cátedra, en el desarrollo de los talleres prácticos y en las evaluaciones parciales de los últimos 5 años, se puede percibir que existe una disociación entre arquitectura y estructura. Así, cuando el estudiantado no integra ambos campos no logra comprender la importancia de las estructuras como elemento sostén, indisoluble de la arquitectura. Ante esta situación la finalidad del trabajo es que el estudiantado entienda al comportamiento estructural como recurso de diseño. Además, en la búsqueda de antecedentes no encontramos sitios web en español desarrollados por cátedras de estructura de la carrera de arquitectura. Si es posible

encontrar blogs y ciertas páginas web donde se presentan hipervínculos a archivos de tareas o textos de lectura vinculados a esta área conceptual.

Es por ello que se plantea una propuesta didáctica innovadora de Organización estructural para cargas verticales y laterales, de la materia Estructuras I perteneciente a la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba, centrada en el Aprendizaje Basado en Proyectos y mediada por las TIC. Esta innovación educativa emplea un sitio web como herramienta digital mediadora del proceso educativo.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica innovadora de Organización estructural para cargas verticales y laterales, de la materia Estructuras I perteneciente a la carrera de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, Universidad Nacional de Córdoba, centrada en el Aprendizaje Basado en Proyectos y mediada por las TIC.

Objetivos específicos

- Diseñar el sitio web: Organización estructural para cargas verticales y laterales que permita la interacción del estudiante con contenidos, material didáctico, actividades y aplicaciones.
- Promover el aprendizaje colaborativo donde la resolución surja como respuesta de iteraciones superadoras.
- Fomentar la búsqueda del diseño con base en una eficiente organización estructural.
- Generar una evaluación del diseño del sitio web como herramienta mediadora de proceso de enseñanza y de aprendizaje por medio de una encuesta.

DISEÑO METODOLÓGICO

Este trabajo se propuso para el espacio curricular “Estructuras I”. Esta asignatura pertenece al Ciclo Medio, es del segundo año de la carrera de Arquitectura y Urbanismo, Departamento de Tecnología de la Carrera de Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (FAUD) en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). El Plan de Estudios vigente es del año 1986, con una adecuación en el año 2007.

La Carrera de Arquitectura y Urbanismo tiene una duración de seis años y culmina con el desarrollo de una tesis de grado. Se estructura en tres Ciclos (Básico, Medio y Superior) y en cuatro Áreas Disciplinarias: los Departamentos de Arquitectura y Diseño, Tecnología, Morfología e Instrumentación y Ciencias Sociales.

La institución cuenta con algunos recursos disponibles como proyectores fijos y micrófono en auditorios. Las aulas talleres cuentan con proyectores reservados con anterioridad para poder realizar algunas actividades puntuales. También cuenta con red de internet wi-fi en todos los espacios de la facultad. La FAUD cuenta con aula virtual Moodle para cada cátedra, el uso de esta herramienta digital quedó librado a la decisión de cada titular de cátedra. En Estructuras I la plataforma Moodle se utiliza para el cargado de material didáctico y foro general de comunicaciones.

La Asignatura Estructuras I se dicta bajo la condición anual y presencial, con modalidad teórica y práctica, donde se refuerza la modalidad de taller, característica esencial de la Carrera de Arquitectura y Urbanismo, como experiencia de enseñanza y aprendizaje de forma grupal lo que promueve la interacción entre docentes y estudiantes.

Como objetivo específico de la materia se busca que el alumno incorpore el diseño estructural desde el inicio del proyecto arquitectónico. Se intenta que sume el conocimiento sobre el comportamiento de sistemas estructurales simples y de los elementos estructurales que los componen; éstos para ser aplicados cuando las acciones lo soliciten y a los efectos de su utilización en el proyecto de una obra de arquitectura. También se espera que conozca la respuesta de los tres materiales básicos estructurales, hormigón armado, acero y madera, frente a las sollicitaciones de flexión y corte (Ordenanza H.C.D.-FAUD UNC 142, 2007).

La innovación propuesta en este trabajo consistió en reformular el Trabajo Práctico N° 4 “ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL PARA CARGAS VERTICALES Y

LATERALES”, del espacio curricular Estructuras IB. La propuesta se fundamentó en el aprendizaje basado en Proyectos (ABP), apoyado en las TIC, para el desarrollo de competencias. Se buscó aumentar el nivel de habilidades y conocimientos, incrementar el razonamiento, el análisis y la síntesis. Esta metodología logra que el estudiante se comprometa activamente y se mantenga motivado hasta lograr el desarrollo del proyecto; lo incentiva a aprender, pues le permite seleccionar temas que le interesen. Se propuso que los alumnos utilicen diferentes herramientas TIC, con el fin de facilitar la gestión de la información y el debate en cada uno de los proyectos y que las utilicen tanto para ejecutar tareas de investigación, como para la escritura de informes y las presentaciones electrónicas. La propuesta metodológica permitió el diseño de un trabajo práctico, concreto, para facilitar la transferencia e incorporación de los conceptos teóricos. Para lograr compromiso con el trabajo se exhortó a que el estudiante buscara y seleccionara una obra arquitectónica que le inspirara y motivara.

Herramientas Digitales

Como plantean Cruz Rodríguez, Rodríguez Álvarez, Gual Hernández y Oliva Uriarte (2010), la utilización de la tecnología multimedia contribuye a elevar la calidad del proceso de aprendizaje ya que permite interactuar y experimentar. Del mismo modo, en búsqueda de las mejores prácticas educativas con tecnologías, Cebrián de la Serna y Gallego Arrufa (2011), la herramienta multimedia elegida para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje fue un sitio web, la cual responde a los principios de la Web 2.0 (Oyarzo, 2018). El editor de sitio web utilizado fue [Wix](#), por considerarlo una plataforma simple y didáctica, que permite crear sitios web sin conocimientos previos de programación. Al mismo tiempo brinda diversas alternativas para la edición que permite adaptar la página para cubrir diferentes requerimientos. Es posible incluir en la página creada múltiples elementos multimediales como imágenes, videos e hipervínculos ofreciendo gran versatilidad. Otra ventaja que brinda el editor es la de crearla y mantenerla sin ningún costo, sólo se requiere una computadora con acceso a internet. Por otra parte, ofrece gran flexibilidad para los estudiantes y profesores ya que puede ser accedida desde múltiples dispositivos y es adaptable a una computadora, teléfono móvil o tableta.

La propuesta de innovación educativa buscó que el estudiante adquiriera la capacidad de comprender y relacionar las cargas aplicadas y los esfuerzos resultantes, y diseñar la estructura óptima. Reconocer, además, que el conocimiento, la intuición, el razonamiento y

la creatividad son ingredientes básicos del proceso de diseño estructural. Entender la obra arquitectónica como una unidad formal, funcional y técnico, donde la estructura es tomada como parte indivisible de la misma y considerada desde el inicio mismo de su concepción hasta su materialización. El proyecto propuesto a los estudiantes abordó la concepción de las Estructuras como hecho de Diseño Estructural, donde ellas no son números aislados que se calculan con posterioridad al diseño arquitectónico, sino que deben acompañar al diseño de la arquitectura. La finalidad de esta propuesta buscó que los estudiantes logren desarrollar criterios de Diseño Estructural que acompañen al proceso de diseño arquitectónico y logren así la integración entre arquitectura y estructura.

En el sitio web está disponible el material didáctico, las actividades propuestas y diferentes herramientas digitales específicas para la temática de estructuras. Se eligió la utilización de un sitio web debido a que permitirá la planificación de actividades a distancia y/o presenciales. Sumando a ello, el estudiantado podrá acceder en cualquier momento a los diferentes contenidos, desde cualquier lugar, brindando así esta herramienta gran flexibilidad y ubicuidad.

El diseño del sitio web buscó la interacción entre compañeros de grupo, sinergia de equipo llegando a un resultado, Producto o Prototipo. Para lograr compromiso con el trabajo se insta a que cada equipo seleccione una obra arquitectónica que le motive. Se apeló a la utilización de diferentes herramientas TIC buscando las que más se adecuaran como soporte de las actividades realizadas.

La propuesta se basó en plantear tres actividades consecutivas, las cuales promueven la construcción de conocimientos. La actividad final es de síntesis y fomenta que cada estudiante integre los conceptos que haya adquirido a lo largo del proceso.

Para la primera actividad se planteó la búsqueda de información en la web y la utilización de una pizarra colaborativa; para esta última se eligió la herramienta [Padlet](#), que es una plataforma digital que ofrece la posibilidad de crear murales colaborativos multimedia. Permite la interacción simultánea entre los integrantes del equipo de trabajo; incentiva la creatividad e innovación y promueve debates favoreciendo la investigación y la recopilación por lo que resulta un muy buen recurso educativo. Permite guardar y compartir ese contenido multimedia creado; tiene una interfaz intuitiva y facilita el trabajo colaborativo al poder invitar a otros usuarios. Se puede utilizar desde diferentes dispositivos como tablet, celular y computadora.

Para la segunda actividad se utilizó la pizarra colaborativa de Google, [Jamboard](#). Permite incorporar imágenes y dibujar sobre ellas, dando lugar al intercambio de ideas y

debate de propuestas trabajando colaborativamente. Posibilita trabajar con filminas, donde se puede ver la evolución de ideas. Además, permite guardar el proyecto como imagen o pdf o verlo con un enlace; se puede configurar con diferentes niveles de permiso como editor o lector a través de un link o invitar a algún usuario por medio de la dirección de email.

Para presentar el proyecto final se planteó una presentación como gráfico conceptual, explicando el proceso y el resultado del prototipo diseñado. La herramienta propuesta fue [Genial.ly](#). Ya que esta herramienta permite crear presentaciones interactivas, creando filminas con texto, hipervínculos, imágenes, gráficos y audios. Esta herramienta es gratuita y online, cuenta con amplia cantidad de plantillas personalizables.

Las actividades se centraron en la formación proyectual y técnica específica propia de la disciplina, (en sus contenidos conceptuales, procedimentales y operativos). La modalidad propuesta fue grupal, fomentando el trabajo colaborativo, de forma tal que los alumnos aprendieran en forma conjunta, desarrollando debates e intercambios de ideas en búsqueda de estrategias para la resolución de problemas. Se persiguió el desarrollo de competencias, capacidades, aptitudes y habilidades para resolución de problemas, mediante propuestas cada vez más ajustados a la realidad concreta del lugar, de los recursos y de los roles de la profesión, integrado todo ello en un diseño, como producto de un proceso de síntesis arquitectónica. Las actividades propuestas abarcaron investigación, selección, análisis, discusión y debate constructivo y diseño; búsqueda de materiales on-line, utilización de material didáctico orientativo y de bibliografía sugerida, entre otras. Por otra parte, para fomentar el intercambio de información y conocimientos con el resto de compañeros del taller y con el docente, se crearon diferentes foros desde el sitio web propuesto.

Se planteó un diseño de forma mixta (*blended learning*), dependiendo de cada actividad, de manera que ambas modalidades se complementen, integrando las potencialidades de cada una. Sin embargo, el diseño presentado se adapta a un modelo de enseñanza-aprendizaje totalmente virtual.

Se buscó generar instancias de auto evaluación, co-evaluación y evaluación final. La evaluación del estudiante fue por valoración de desempeño, considerando el proceso y el resultado, ya que ambas se valúan con igual importancia mediante la co-evaluación o evaluación entre pares utilizando la estrategia de rúbricas. Este método permite evaluar las competencias, genera retroalimentación constante, clarificando expectativas promoviendo la auto-evaluación. Muestra los diferentes niveles de logro que pueden alcanzar los

estudiantes en el trabajo, proporcionando los aspectos que deben cumplir para alcanzar niveles altos de calificación, promoviendo la auto-evaluación.

Por otro lado, se propone como la evaluación de la propuesta de innovación educativa mediante una encuesta a los estudiantes al final de la actividad práctica planteada. Por medio de las respuestas obtenidas, además de recibir las sugerencias y comentarios, nos permite evaluar el diseño del sitio web como herramienta mediadora de proceso de enseñanza y de aprendizaje. La encuesta está disponible desde el mismo sitio web y se realizó con la herramienta digital [Google Forms](#), Formularios de Google. Esta herramienta es gratuita y está disponible desde una cuenta Google que permite compilar información de forma fácil y eficiente a través de cuestionarios, exámenes, formularios de inscripción o encuestas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de la propuesta innovadora se puede ver en el siguiente link: <https://etmde2018.wixsite.com/orgestructural>.

El diseño organizacional del sitio web cuenta con una estructura clara, simple e intuitiva que favorece la navegabilidad del usuario. Se definió un menú superior horizontal que contiene los diferentes componentes que se muestran a continuación. Se seleccionó una estética minimalista, con una paleta de colores neutros y la utilización de pocas tipografías, simples y de fácil lectura.

El desafío

Lo primero que se visualiza cuando se accede al sitio web es el video “El desafío”, que invita a involucrarse y comprometerse con el proyecto planteado (Figura 1). Dado que, en el aprendizaje basado en proyectos, el diseño del proyecto es lo central y es aquello que genera el compromiso y el que favorece el aprendizaje (Martí *et al.*, 2010), es por ello que se plantea como primera actividad el diseño a fin de promover este compromiso con la tarea propuesta. Este video fue realizado con [Powtoon](#), una herramienta digital que permite la creación de presentaciones, animaciones y videos entre otros desarrollos.



Figure 1: Captura de pantalla del componente “El Desafío”

Objetivos

El diseño contempla una columna del ancho total del sitio conteniendo una frase destacada sobre una imagen fija. Debajo de esta se encuentran dos columnas separadas, donde la columna de la izquierda aloja el objetivo general y la de la derecha lista los objetivos específicos.

El objetivo general, fue diseñar teniendo en cuenta siempre las condicionantes estructurales de cada proyecto; desde las primeras fases de diseño, está basado en la idea que el diseño estructural debe concebirse como un proceso de diseño creativo, que acompaña el diseño arquitectónico desde su inicio (Salvadori y Heller, 1998 ; Diez, 2006) (Figura 2).



Figure 2: Captura de pantalla del componente “Objetivos”

A continuación, se plantean los Objetivos específicos y su fundamentación teórica:

1. Intuir organizaciones estructurales existentes
2. Conocer cuáles son las condicionantes de una obra de arquitectura que permiten no sólo resolver adecuadamente las estructuras de tus proyectos, sino fundamentalmente utilizarlas como instrumentos del diseño arquitectónico.
3. Proponer alternativas eficientes de organización estructural.
4. Desarrollar un trabajo grupal cooperativo y colaborativo, entendido como la concreción de la “inteligencia colectiva”, para la construcción del conocimiento.
5. Practicar conductas éticas que favorezcan el acceso y democratización del conocimiento para la formación de un sujeto creativo, crítico y co-constructor.

En cuanto a los primeros tres objetivos estos se vinculan con lo planteado por Salvadori y Heller (1998) en la relación a la necesidad de desarrollar la intuición y el sentido común en la primera formación en diseño estructural, que luego se corroborará a través de

cálculos matemáticos, donde los alumnos tienen que desarrollar la intuición estructural para poder aplicarla al desarrollo de sus proyectos.

El cuarto objetivo se basa en los principios del aprendizaje colaborativo mediado por computadora (Stahl *et al.*, 2006). Aquí, el mismo estudiante se convierte en un productor de contenidos multimediales (Cabero Almenara y Llorente Cejudo, 2015).

El último objetivo se basa en lo planteado por Johnson y Johnson (1986) y Ausín, Abella, Delgado, y Hortigüela (2016) donde los estudiantes trabajan colaborativamente asumiendo la responsabilidad del aprendizaje propio y del equipo de trabajo.

Cronograma

Se planteó un cronograma claro y concreto para que sirva de guía, donde cada estudiante puede planificar su trabajo y ser parte activa de su proceso de aprendizaje. Tener en claro metas a cumplir (Figura 3). Teniendo el cronograma de tareas definido cada persona que compone el equipo puede planificar, coordinar y gestionar sus tiempos para poder llegar a cada hito obteniendo mejores resultados (Fidalgo, 2015).

El recurso se desarrolla en una columna central, con un texto explicativo y una imagen fija donde se muestra el desarrollo y los plazos de entregas de cada actividad planteada.

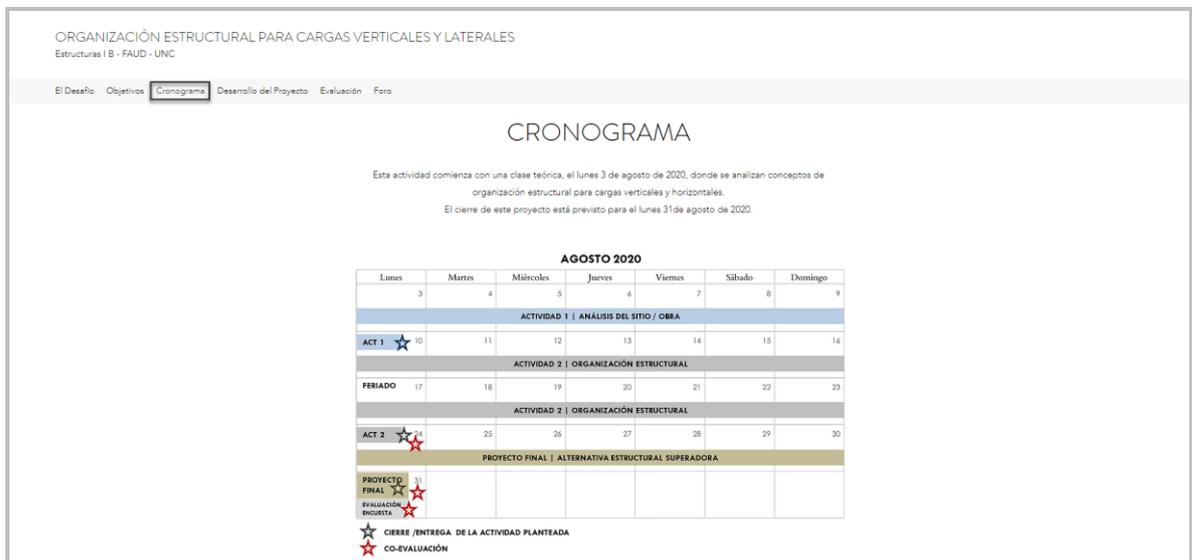


Figure 3: Captura de pantalla del componente “Cronograma”

Desarrollo del proyecto

Este componente se diseñó con una columna central que contiene un texto explicativo del proyecto a desarrollar. A continuación, se ubica un botón con hipervínculo a un ejemplo desarrollado por la cátedra. Debajo de esta columna central se ubican las obras propuestas en tres columnas, donde para cada una se encuentra una imagen representativa, el título y botón con hipervínculo a una ficha de cada obra (Figura 4).

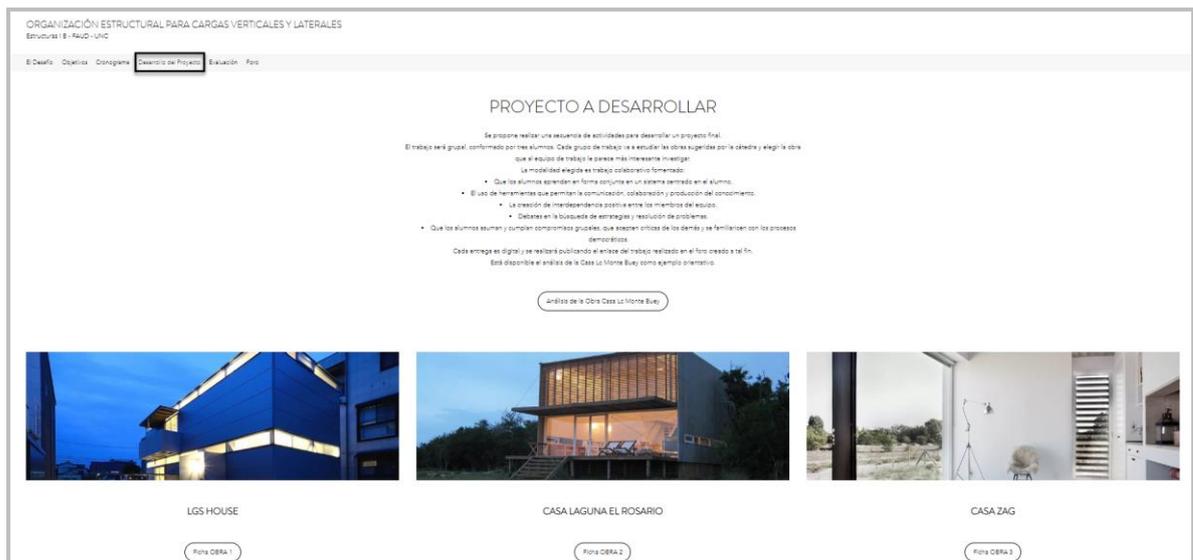


Figure 4: Captura de pantalla del componente “Desarrollo del Proyecto”

Considerando un proyecto como una estrategia didáctica de aprendizaje, mediante la cual se busca alcanzar una serie de objetivos a través de determinadas actividades, interacciones y recursos, se plantea el proyecto didáctico como solución óptima al planteo de una situación o tarea con estrecha relación al mundo cotidiano (Martí *et al.*, 2010).

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) parece ser un método de enseñanza para el desarrollo de habilidades en la solución de problemas de la vida real (Rodríguez-Sandoval *et al.*, 2010).

Se propone realizar una secuencia de actividades para el desarrollo del proyecto, y se insta a elegir compañeros/as para formar un equipo de trabajo. Cada grupo estará conformado por tres estudiantes. La modalidad elegida es el trabajo colaborativo, el cual busca fomentar la comunicación, la colaboración y la producción del conocimiento, además de promover los debates en la búsqueda de estrategias y resolución de problemas, intercambiando ideas y aceptando de otros puntos de vista (Martí *et al.*, 2010). Seguidamente se brinda una librería de obras para que cada grupo de trabajo elija una obra para analizar y finalmente desarrollar un proyecto final. Se basa en el principio de que el

estudiante tenga un rol activo donde desarrolla el pensamiento crítico con los conocimientos adquiridos (Rodríguez-Sandoval *et al.*, 2010).

ACTIVIDADES PROPUESTAS

Para cada actividad se crearon dos foros, uno para la canalizar todas las comunicaciones durante el desarrollo de la misma y otro para compartir la entrega del trabajo realizado.

El diseño de las tres actividades se realizó en dos columnas. En la columna izquierda se encuentra una imagen fija representativa de la actividad. La columna de la derecha contiene un texto explicativo con hipervínculos al foro, a la herramienta digital propuesta en cada actividad, y a los formularios de evaluación y Encuesta final. Al mismo tiempo contiene un botón de acceso al lugar de entrega del trabajo.

ACTIVIDAD 1 | ANÁLISIS DEL SITIO / OBRA

Como primera actividad se propuso el análisis de la obra seleccionada, como un primer acercamiento al análisis de la obra, para reconocer y descubrir las premisas de arquitectura y criterios estructurales adoptados (Figura 5). Las herramientas digitales sugeridas fueron la búsqueda de información en Internet fomentando una indagación bibliográfica criteriosa (Fogolino *et al.*, 2015), y la pizarra colaborativa Padlet para plasmar el análisis permitiendo la interacción simultánea entre los integrantes del equipo de trabajo. Se buscó incentivar la creatividad e innovación y promoviendo debates.

Esto apunta al cumplimiento del segundo objetivo planteado, en cuanto a reconocer las condicionantes del sitio como instrumentos de diseño. Al mismo tiempo a partir de esta actividad se comienza a trabajar en el cuarto y quinto objetivo, los cuales también se continuarán trabajando en las siguientes actividades.

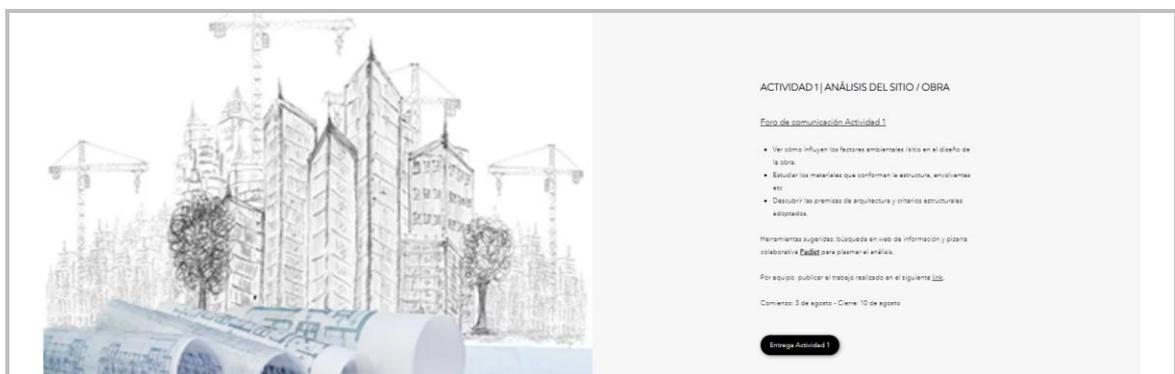


Figure 5: Captura de pantalla del componente “Desarrollo del Proyecto/Actividad 1”

ACTIVIDAD 2 | ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

Para la segunda actividad planteada se propuso estudiar la obra y descubrir la organización estructural adoptada por el proyectista de la obra (Figura 6). La herramienta digital sugerida fue el pizarrón colaborativo Jamboard, que permite crear filminas incorporando imágenes y dibujar sobre ellas ya sea con el mouse o con un lápiz digital. Esto posibilita el intercambio de ideas y debate de propuestas donde se puede ver la evolución de los planteos de las organizaciones estructurales y el análisis de cada uno de ellos, trabajando colaborativamente.

Esto apunta al cumplimiento del primer objetivo planteado, en cuanto a descubrir e intuir la estructura existente en la obra analizada. A su vez, a partir de esta actividad también se continúa con el desarrollo del cuarto y quinto objetivo, en cuanto al desarrollo de la inteligencia colectiva y la conducta ética en la formación personal

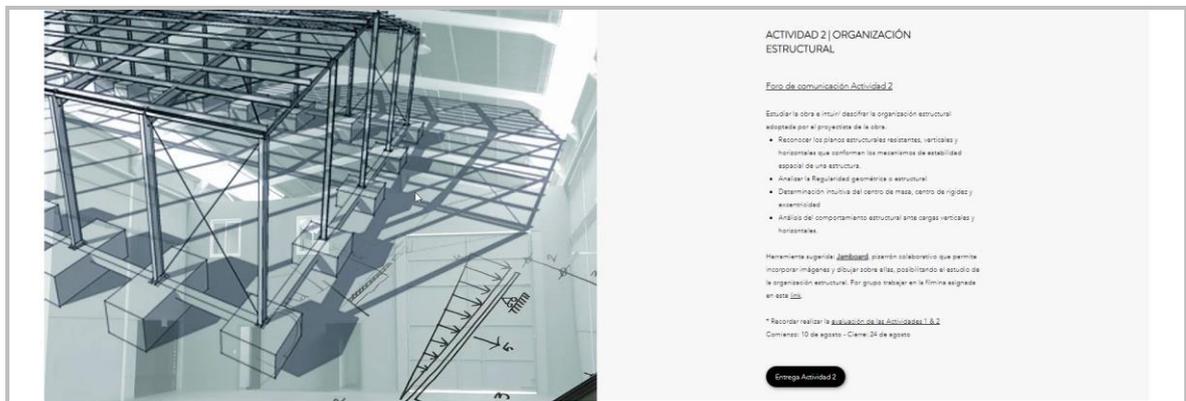


Figure 6: Captura de pantalla del componente “Desarrollo del Proyecto/Actividad 2”

PROYECTO FINAL | ALTERNATIVA ESTRUCTURAL SUPERADORA

La última actividad planteada fue el proyecto final, diseñar una alternativa estructural superadora (Figura 7). Para la comunicación de este proyecto final, se planteó una presentación gráfica conceptual, explicando el proceso y el resultado del prototipo diseñado, plasmando las experiencias y resultados de todas las actividades, concluyendo qué habilidades le aportaron el desarrollo Proyecto. Dentro de ellas se pide confeccionar una maqueta estructural, estudiando su comportamiento a fuerzas verticales y horizontales, haciendo un registro fotográfico; para que posteriormente proponer una alternativa estructural superadora, que tenga un muy buen comportamiento estructural ante cargas verticales y horizontales.

En esta instancia la herramienta propuesta fue Genial.ly, dado que la misma permite crear presentaciones interactivas, mediante la creación de filminas con texto, hipervínculos, imágenes, gráficos y audios.

La actividad propuesta busca el cumplimiento de los últimos tres objetivos planteados, referidos a proponer una organización estructural eficiente así como también desarrollar la inteligencia colectiva y la conducta ética en la formación personal.

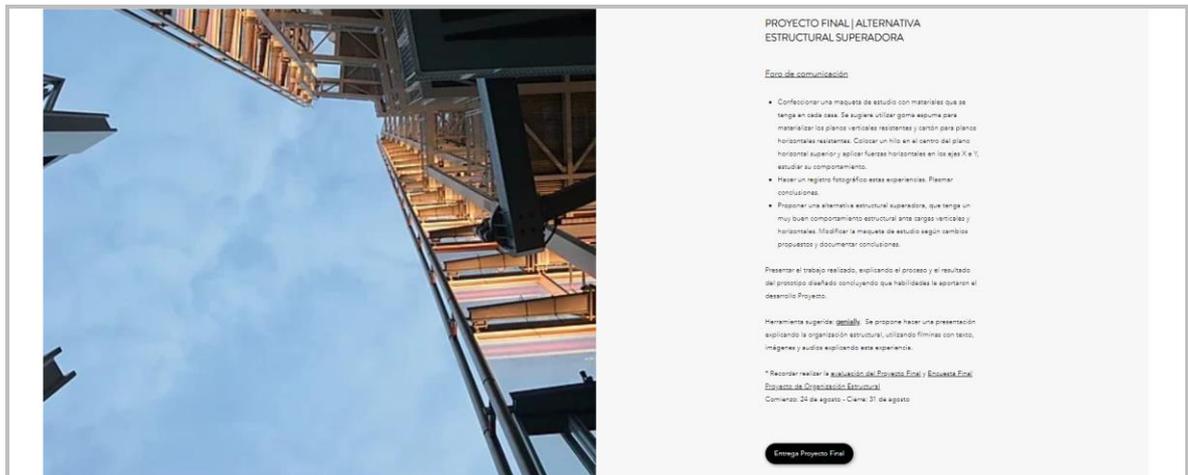


Figure 7: Captura de pantalla del componente “Desarrollo del Proyecto/Proyecto Final”

A continuación de las actividades propuestas se incluyeron botones de acceso directo al material didáctico disponible de la cátedra de Estructuras IB tal como clases teóricas, libro de cátedra y ejemplo de análisis de una obra (Figura 8).



Figure 8: Captura de pantalla del componente “Desarrollo del Proyecto/Links Sugeridos”

Evaluación

El proceso de evaluación se formula de manera tal que consideramos a los estudiantes en un rol de sujeto de conocimiento, en contraposición a un/a estudiante que sólo acumule información. En ese sentido, buscamos descubrir y valorar de qué manera se utilizan los conocimientos adquiridos en diferentes situaciones complejas, y en la resolución de un problema o proyecto (Anijovich y Cappelletti, 2017).

El componente de Evaluación se diseñó con una columna central con texto explicativos. Debajo de esta, se encuentran dos columnas. Cada columna contiene un texto explicativo y botón de acceso directo al modelo de evaluación de las actividades propuestas.

La evaluación propuesta se basa en los principios de Rúbrica por valoración de desempeño (Figura 9). Se plantearon tres instancias de evaluación desarrolladas a continuación.

ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL PARA CARGAS VERTICALES Y LATERALES
Estructuras I B - FAUD - UNC

El Desafío Objetivos Cronograma Desarrollo del Proyecto **Evaluación** Foro

CO-EVALUACIÓN

La evaluación es por valoración de desempeño.

Se va a evaluar proceso y resultado ya que ambas instancias son importantes, que vayan realizando las diferentes actividades planteadas, porque justamente cada una de estas actividades está pensada como proceso de aprendizaje / construcción de conocimientos a medida que se desarrolla el Prototipo y el resultado final como producto síntesis donde demuestran la incorporación de los conceptos planteados.

Este método permite evaluar las competencias de una manera objetiva. Ventajas de utilización de este método:

- Fácil de explicar y utilizar.
- Clarifica expectativas. Muestra a los estudiantes los diferentes niveles de logro que pueden alcanzar en un trabajo, proporcionando los aspectos que deben cumplir para alcanzar niveles altos de calificación.
- Promueve auto-evaluación. Posibilita que los estudiantes realicen la evaluación de sus propias realizaciones (autoevaluación, heteroevaluación), conociendo los criterios de calificación con que serán evaluados.
- Minimiza la subjetividad. Posibilita al docente una evaluación objetiva, justa e imparcial de los trabajos de los estudiantes mediante una escala que mide las habilidades y desempeño de los estudiantes.

Se propone realizar una co-evaluación o evaluación entre pares, empleando la estrategia Rúbricas de evaluación entre pares.

Al **finalizar la actividad 2** cada miembro del grupo deberá evaluar a sus dos compañeros y hacer una autoevaluación utilizando el modelo de Evaluación que se encuentra a continuación. En el encontrarán las evaluaciones de cada actividad planteada y la escala de evaluación.

Fecha límite: 24 de Agosto

[Modelo de Evaluación Act 1 & 2](#)

Figure 9: Captura de pantalla del componente “Evaluación Actividad 1 y 2”

La auto-evaluación y co-evaluación, evaluación del grupo, se propuso luego de la actividad 2, lo cual permite la evaluación de la gestión del propio grupo y da oportunidad para la toma de decisiones que permitan un manejo más efectivo, reconociendo las fortalezas y debilidades del grupo. La autoevaluación permite al estudiantado hacer un trabajo de metacognición, relacionando los objetivos propuestos y los aprendizajes logrados, culminando en una reflexión individual. Como menciona Anijovich (2019) el sujeto descubre sus fortalezas y debilidades en persiguiendo su autonomía, entendiendo el significado de lo que tiene que aprender, definiendo el proceso de aprendizaje y reflexionando sobre el mismo. La coevaluación coloca a los sujetos en el lugar del evaluador, a través de la evaluación al compañero/a donde también aprende.

Las rúbricas y escala de evaluación fueron construidas a partir de ejemplos, desarrollos y criterios aportados en el material de estudio del Módulo Educación y TIC ¿Un Nuevo Paradigma? y modificado a los fines de este desarrollo (Olivares Waisman, 2018).

Las rúbricas utilizadas para las actividades 1 y 2 son las detalladas a continuación.

ACTIVIDAD 1 | ANÁLISIS DEL SITIO / OBRA

CATEGORÍA	EXCELENTE	MUY BIEN	BIEN	INSUFICIENTE
Calidad del Trabajo	Proporciona trabajo de la más alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
Control de la Eficacia del Grupo	Repetidamente controla la eficacia del grupo y hace sugerencias para que sea más efectivo.	Repetidamente controla la eficacia del grupo y trabaja para que el grupo sea más efectivo.	Ocasionalmente controla la eficacia del grupo y trabaja para que sea más efectivo.	Rara vez controla la eficacia del grupo y no trabaja para que éste sea más efectivo.
Trabajando con Otros	Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la unión de los miembros trabajando en grupo.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros, pero algunas veces no es un buen miembro del grupo.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Frecuentemente no es un buen miembro del grupo.
Contribuciones	Proporciona siempre ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Es un líder definido que contribuye con mucho esfuerzo.	Por lo general, proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	Algunas veces proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Un miembro satisfactorio del grupo que hace lo que se le pide.	Rara vez proporciona ideas útiles cuando participa en el grupo y en la discusión en clase. Puede rehusarse a participar.
Manejo del Tiempo	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto para asegurar que las cosas están hechas a tiempo. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto, pero pudo haberse demorado en un aspecto. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Tiende a demorarse, pero siempre tiene las cosas hechas para la fecha límite. El grupo no tiene que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Rara vez tiene las cosas hechas para la fecha límite y el grupo ha tenido que ajustar la fecha límite o trabajar en las responsabilidades de esta persona porque el tiempo ha sido manejado inadecuadamente.
Actitud	Nunca critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. Siempre tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Rara vez critica públicamente el proyecto o el trabajo de otros. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Ocasionalmente critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. Tiene una actitud positiva hacia el trabajo.	Con frecuencia critica en público el proyecto o el trabajo de otros miembros de el grupo. A menudo tiene una actitud positiva hacia el trabajo.

Figure 10: Captura de pantalla de las rúbricas para la actividad 1

ACTIVIDAD 2 | ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

CATEGORÍA	EXCELENTE	MUY BIEN	BIEN	INSUFICIENTE
Propuesta organizaci3n estructural sugerida	Proporciona trabajo de la m1s alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
Control de la Eficacia del Grupo	Repetidamente controla la eficacia del grupo y hace sugerencias para que sea m1s efectivo.	Repetidamente controla la eficacia del grupo y trabaja para que el grupo sea m1s efectivo.	Ocasionalmente controla la eficacia del grupo y trabaja para que sea m1s efectivo.	Rara vez controla la eficacia del grupo y no trabaja para que 1ste sea m1s efectivo.
Trabajando con Otros	Casi siempre escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Trata de mantener la uni3n de los miembros trabajando en grupo.	Usualmente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. No causa "problemas" en el grupo.	A veces escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros, pero algunas veces no es un buen miembro del grupo.	Raramente escucha, comparte y apoya el esfuerzo de otros. Frecuentemente no es un buen miembro del grupo.
Contribuciones	Proporciona siempre ideas 1tiles cuando participa en el grupo y en la discusi3n en clase. Es un l1der definido que contribuye con mucho esfuerzo.	Por lo general, proporciona ideas 1tiles cuando participa en el grupo y en la discusi3n en clase. Un miembro fuerte del grupo que se esfuerza.	Algunas veces proporciona ideas 1tiles cuando participa en el grupo y en la discusi3n en clase. Un miembro satisfactorio del grupo que hace lo que se le pide.	Rara vez proporciona ideas 1tiles cuando participa en el grupo y en la discusi3n en clase. Puede rehusarse a participar.
Manejo del Tiempo	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto para asegurar que las cosas est1n hechas a tiempo. El grupo no tiene que ajustar la fecha l1mite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Utiliza bien el tiempo durante todo el proyecto, pero pudo haberse demorado en un aspecto. El grupo no tiene que ajustar la fecha l1mite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Tiende a demorarse, pero siempre tiene las cosas hechas para la fecha l1mite. El grupo no tiene que ajustar la fecha l1mite o trabajar en las responsabilidades por la demora de esta persona.	Rara vez tiene las cosas hechas para la fecha l1mite y el grupo ha tenido que ajustar la fecha l1mite o trabajar en las responsabilidades de esta persona porque el tiempo ha sido manejado inadecuadamente.
Resoluci3n de Problemas	Busca y sugiere soluciones a los problemas.	Refina soluciones sugeridas por otros.	No sugiere o refina soluciones, pero est1 dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros.	No trata de resolver problemas o ayudar a otros a resolverlos. Deja a otros hacer el trabajo.

Figure 11: Captura de pantalla de las r1bricas para la actividad 2

Al finalizar el proyecto final se propuso una co-evaluaci3n entre pares evaluando la producci3n de un grupo que haya analizado la misma obra, teniendo en cuenta los criterios de evaluaci3n brindado por el docente (Figura 12).

Se propone realizar una co-evaluaci3n o evaluaci3n entre pares, empleando la estrategia R1bricas de evaluaci3n entre pares.

Al **finalizar el Proyecto Final** cada grupo deber1 evaluar a un grupo que haya elegido la misma obra, utilizando el modelo de Evaluaci3n que se encuentra a continuaci3n. En el encontrar1n las evaluaciones actividad planteada y la escala de evaluaci3n.

Fecha l1mite: 31 de Agosto

Modelo de Evaluaci3n Proyecto Final

Figure 12: Captura de pantalla del componente "Evaluaci3n Proyecto Final"

A continuación, se detalla la rúbrica utilizada.

CATEGORÍA	EXCELENTE	MUY BIEN	BIEN	INSUFICIENTE
Diseño alternativa estructural mejoradora	Proporciona trabajo de la más alta calidad.	Proporciona trabajo de calidad.	Proporciona trabajo que, ocasionalmente, necesita ser comprobado o rehecho por otros miembros del grupo para asegurar su calidad.	Proporciona trabajo que, por lo general, necesita ser comprobado o rehecho por otros para asegurar su calidad.
Precisión del Contenido	Toda la información provista por el estudiante en la presentación interactiva es precisa y todos los requisitos de la asignación han sido cumplidos.	Casi toda la información provista por el estudiante en la presentación interactiva es precisa y todos los requisitos de la asignación han sido cumplidos.	Casi toda la información provista por el estudiante en la presentación interactiva es precisa y casi todos los requisitos han sido cumplidos.	Hay varias inexactitudes en el contenido provisto por el estudiante o muchos de los requisitos no están cumplidos.
Presentación	La presentación tiene un atractivo excepcional. Es fácil localizar todos los elementos importantes. El espacio en blanco, los elementos gráficos y/o el centrado son usados con efectividad para organizar el material.	Las filminas tienen un atractivo y una presentación útil. Todos los elementos importantes son fáciles de localizar.	Las filminas tienen una presentación útil, pero pueden parecer estar llenas de información o ser aburridas. La mayoría de los elementos son fáciles de localizar.	Las filminas se ven llenas de información o son confusas. Es a menudo difícil localizar elementos importantes.
Navegación	Los enlaces para la navegación están claramente etiquetados, colocados consistentemente, permiten al lector moverse fácilmente de una filmina a otras relacionadas (hacia delante y atrás), y llevan al lector donde él o ella espera ir. El usuario no se pierde.	Los enlaces para la navegación están claramente etiquetados, permiten al lector moverse fácilmente de una filmina a otras relacionada (hacia delante y atrás), y los enlaces internos llevan al lector donde él o ella espera ir. El usuario rara vez se pierde.	Los enlaces de navegación llevan al lector donde él o ella espera ir, pero algunos enlaces necesarios parecen no estar presentes. El usuario algunas veces se pierde.	Algunos enlaces no llevan al lector a los sitios descritos. El usuario se siente perdido.

Figure 13: Captura de pantalla de las rúbricas para Proyecto Final

CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
EXCELENTE	Nivel excepcional de desempeño, excediendo todo lo esperado. Propone o desarrolla nuevas acciones
	Demuestra total comprensión del problema.
	Todos los requerimientos de la tarea están incluidos en la respuesta
MUY BIEN	Nivel de desempeño que supera lo esperado. Mínimo nivel de error, altamente
	Demuestra considerable comprensión del problema
	Casi todos los requerimientos de la tarea están incluidos en la respuesta
BIEN	Nivel de desempeño estándar. Los errores no constituyen amenaza los errores.
	Demuestra comprensión parcial del problema
	La mayor cantidad de requerimientos de la tarea están comprendidos en la respuesta
INSUFICIENTE	Nivel de desempeño por debajo de lo esperado. Presenta frecuencia de errores.
	Demuestra poca comprensión del problema.
	Muchos de los requerimientos de la tarea faltan en la respuesta
	No satisface prácticamente nada de los requerimientos de desempeño.

Figure 14: Captura de pantalla de la escala de Evaluación

La evaluación de la propuesta de innovación educativa se propone mediante una encuesta a los estudiantes al final de la actividad práctica planteada (Figura 15). Por medio de las respuestas obtenidas, además de recibir las sugerencias y comentarios, nos permite evaluar el diseño del sitio web como herramienta mediadora de proceso de enseñanza y de aprendizaje. La encuesta está disponible desde el mismo sitio web y se realizó con la herramienta digital Google Forms, Formularios de Google. Se puede acceder a dicha encuesta por medio del siguiente enlace: <https://forms.gle/UFDn2aPGHTtgThBg7>.



Figure 15: Captura de pantalla del componente “Evaluación/ Encuesta Final”

A continuación, está detallado el formulario desarrollado.

The image shows a screenshot of a web-based survey form. The form is titled "Encuesta Proyecto de Organización Estructural" and includes a red asterisk indicating that all questions are mandatory. The form is organized into two columns of questions. The left column contains six questions, and the right column contains two questions. At the bottom of the right column, there is a text input field for an optional comment and a purple "Enviar" button.

Encuesta Proyecto de Organización Estructural
*Obligatorio

SOBRE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Se alcanzaron los objetivos planteados *

Si
 No
 Parcialmente

Considera que el tiempo asignado para cada actividad fue adecuado *

Si
 No

Fue adecuado el marco teórico y ejercicio ejemplo para el desarrollo del proyecto. *

Si
 No

Las consignas de las actividades planteadas fueron *

Claras
 Poco claras

Las consignas de las actividades planteadas le parecieron *

Oportunas
 Pocas

SOBRE LOS ASPECTOS TECNOLÓGICOS Y NAVEGACIÓN DE LA PÁGINA WEB

Desde el punto de vista tecnológico, ¿Tuvo dificultad durante el desarrollo del proyecto? *

Si
 No

SOBRE LA DOCENTE

¿Cómo califica la relación que mantuvo con el docente sobre el desarrollo del proyecto? *

Excelente
 Buena
 Regular
 Mala

Comentario adicional (opcional)

Tu respuesta

Enviar

Figure 16: Captura de pantalla del Formulario “Encuesta Proyecto de Organización Estructural”

Foro

Desde el sitio web propuesto se crearon diferentes foros para el intercambio de información y retroalimentación con el resto de compañeros del taller y docente, fomentando el aprendizaje colaborativo ya que el conocimiento se transmite entre compañeros apoyándose en las herramientas digitales (Martí *et al.*, 2010) (Figura 17).

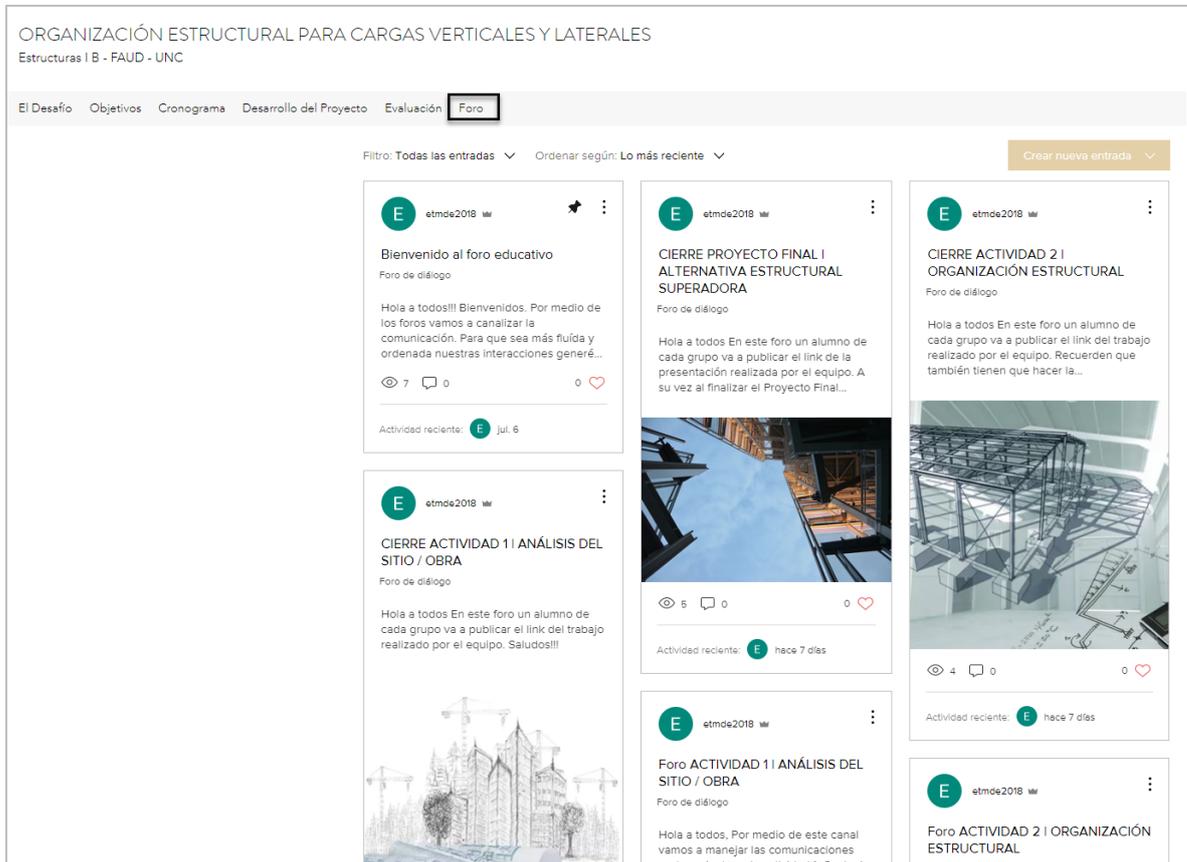


Figure 17: Captura de pantalla del componente “Foro”

Se crearon foros para acompañar cada etapa del desarrollo del proyecto y foro de bienvenida. Para cada actividad propuesta se crearon dos foros, uno para la canalizar todas las comunicaciones durante el desarrollo de la misma y otro para publicar la entrega de la producción digital realizada por cada equipo de trabajo, compartiendo sus experiencias con sus pares.

Dentro de las ventajas que se le pueden atribuir a los foros es la posibilidad de acceder en cualquier momento permitiendo la discusión asincrónica, pudiendo realizar aportes de mayor profundidad, logrando mayor participación significativa.

Se busca que a través de la implementación de foros se desarrolle la presencia cognitiva, al mismo tiempo que la presencia social y la docente. Se entiende la presencia cognitiva el modo como el sujeto construye su aprendizaje mediante reflexiones y debates,

desarrollando su pensamiento crítico. Mientras que la presencia social mide la interacción afectiva del grupo, a mayor cohesión mejora las interacciones. Por otro lado está la presencia docente como responsable de motivar a los estudiantes guiándolos en el intercambio de ideas y debates en el foro, asegurando el aprendizaje (Garrison, Anderson, y Archer, 2001).

CONCLUSIONES

El trabajo se fundamentó en diseñar una propuesta didáctica innovadora en el aprendizaje basado en Proyectos (ABP), apoyado en las TIC, mediante el desarrollo de un sitio web, de modo que logre despertar y fomentar en los estudiantes el desarrollo de competencias superiores aumentando el nivel de habilidades y conocimientos, además de incrementar el razonamiento, el análisis y la síntesis.

Con esta metodología se prevé lograr que el estudiante se comprometa activamente y se mantenga motivado durante el desarrollo del proyecto; que lo incentive a aprender, a participar colaborativamente con sus pares, al intercambio de ideas y el debate de las mismas, para facilitar además la transferencia e incorporación de los conceptos teóricos, pero, sobre todo, la adquisición de la habilidad más importante: aprender a aprender.

Para lograr mantener el compromiso con el proyecto se propuso que el estudiante seleccionara una obra arquitectónica que le despierte interés para su posterior estudio y revisión del diseño estructural. Con las actividades propuestas se busca que el estudiante descubra que la estructura es una parte insoluble de la arquitectura teniéndola en cuenta desde las primeras fases de diseño.

Con el uso de la encuesta propuesta como medio de evaluación, se espera obtener datos que nos permitan valorar y mejorar el diseño del sitio web como herramienta mediadora de proceso de enseñanza y de aprendizaje, de manera que funcione como un proceso de iteración adaptable en búsqueda de la mejora constante.

BIBLIOGRAFÍA

- Anijovich, R. (2019). : *Orientaciones para la formación docente y el trabajo en el aula: Retroalimentación formativa* (1ª; S. en colaboración con F. La Caixa, Ed.).
- Anijovich, R., y Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad* (1.ª ed.; Paidós, Ed.). Buenos Aires, Argentina.
- Ausín, V., Abella, V., Delgado, V., y Hortigüela, D. (2016). Aprendizaje basado en proyectos a través de las TIC. Una experiencia de innovación docente desde las aulas universitarias. *Formacion Universitaria*, 9(3), 31-38. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300005>
- Cabero Almenara, J., y Llorente Cejudo, M. (2015). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): escenarios formativos y teorías del aprendizaje. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 186-193. <https://doi.org/17944449>
- Cebrián de la Serna, M., y Gallego Arrufa, M. J. (2011). Procesos educativos con TIC en la sociedad del conocimiento. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 396-396.
- Coll, C. (2009). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*, 113-126.
- Cruz Rodríguez, Y. O., Rodríguez Álvarez, M., Gual Hernández, J., y Oliva Uriarte, A. L. (2010). Página web como herramienta de aprendizaje. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/pagina-web-como-herramienta-de-aprendizaje/>
- Diez, G. (2006). *Diseño Estructural en Arquitectura* (Nobuko, Ed.). Buenos Aires.
- Fidalgo, A. (2015). Descripción de la fase de planificación con su resultado habitual: «el cronograma». Recuperado 23 de julio de 2020, de Innovación Educativa, Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información – Universidad politécnica de Madrid website: <https://www.youtube.com/watch?v=URSxUpPENEk>
- Fogolino, A. M., Gild, M., Slatman, R., Ambroggio, A. M., Delgadillo, M. C., De Marinis, S., y Motrel, E. (2015). *Desafíos y tensiones en la incorporación de TIC en prácticas de enseñanza en la formación docente. La experiencia del dispositivo de desarrollo profesional “Secuencias didácticas con uso de TIC: diseño, implementación y análisis de prácticas”*. Recuperado de https://cedoc.infed.edu.ar/wp-content/uploads/2020/01/010108Desafios_y_tensiones_en_la_incorporacion_de_TIC.pdf

- Garrison, D., Anderson, T., y Archer, W. (2001). Critical Thinking, Cognitive Presence, and Computer Conferencing in Distance Education. *American Journal of Distance Education*, 15 (1), pp.7-23.
- Johnson, R., y Johnson, D. (1986). Cooperative learning in the science classroom. *Science and children*, pp. 24, 31-32.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/215/21520993002.pdf>
- Olivares Waisman, L. I. (2018). *Material didáctico Módulo Educación y TIC ¿Un Nuevo Paradigma? Especialización en Tecnologías Multimedia para Desarrollos Educativos*. Córdoba.
- Onrubia, J. (2007). Las tecnologías de la información y la comunicación como instrumento de apoyo a la innovación de la docencia universitaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 21 (1), pp.21-36.
- Ordenanza H.C.D. 142/07. (2007). *Plan de Estudios 2007 de la Carrera de Arquitectura y Urbanismo Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño Universidad Nacional de Córdoba* (pp. 22-60). pp. 22-60. Recuperado de <http://faud.unc.edu.ar/files/plan-de-estudios.pdf>
- Oyarzo, J. (2018). *Las herramientas de la Web 2.0 y su aplicación educativa*. En: Ocelli, M.; Garcia Romano, L.; Valeiras, N. y Quintanilla, M. (Comp.) (2018). *Las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas mediadoras de los procesos educativos. Vol II* (Bellaterra). Santiago de Chile.
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M., y Luna-Cortés, J. (2010, abril). Evaluación de la estrategia «aprendizaje basado en proyectos». *Redalyc.org*, pp.13-25. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/834/83416264002.pdf>
- Salvadori, M., y Heller, R. (1998). *Estructuras para Arquitectos* (3.^a ed.; Kliczkowski, Ed.). Buenos Aires: Asppan.
- Stahl, G., Koschmann, T., y Suthers, D. (2006). *Computer-supported collaborative learning: An historical perspective* (I. R. K. Sawyer, Ed.). Recuperado de http://gerrystahl.net/cscl/CSCL_English.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Ficha Obra 1 – LHS House

ESTRUCTURAS I B

TRABAJO PRÁCTICO DE ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

OBRA 1

CASA LGS HOUSE #1

Arquitectos: **NijiArchitects**

Localización: **Tokyo, Japan**

Area: **93 m2**

Año de Proyecto: **2014**

Links:

<http://www.archdaily.com/631858/house-01-boundary-house-niji-architects>

<https://www.construire-tendance.com/qmedia/page/147/>



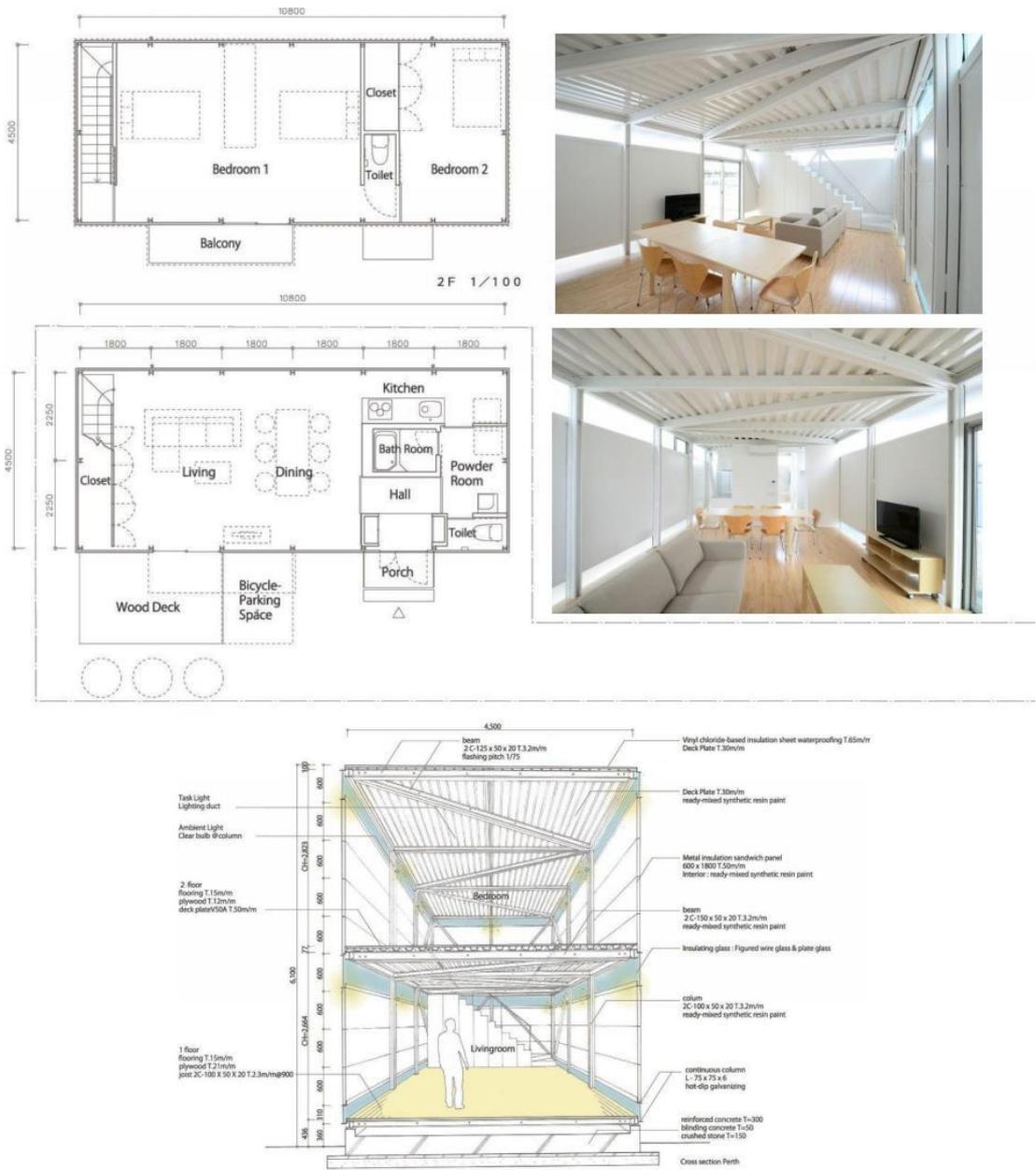
Los perfiles LGS (sección ligera calibrada) son ligeros en peso, fácilmente transportables. Estas cualidades, permiten que la casa se construya casi con la lógica constructiva de la madera. En la fábrica, los perfiles se cortan, se hacen agujeros, se construyen las conexiones y se planea la estrategia para ahorrar espacio de construcción in situ. Una vez que la fundación se ha completado, entregado desde la fábrica, los perfiles prefabricados se unen a las conexiones mediante bulones exclusivamente. La estructura se ensambló rápidamente debido al peso ligero de los perfiles de LGS

que permite a un constructor llevarlo. El piso, la pared y el techo están compuestos por paneles con suficiente resistencia y rigidez para permitir la fijación directa al bastidor sin necesidad de respaldo, lo que reduce considerablemente el coste y el tiempo de construcción. La estructura de acero quedó expuesta y los detalles fueron diseñados para ser vistos. Finalmente un alero y un balcón fueron proporcionados según la necesidad del cliente como una opción y fueron fijados directamente a la estructura con los pernos. Estas opciones hicieron la casa única y su estilo expresa la personalidad del cliente.

Como proyecto residencial, tanto el ambiente residencial como la expresión de los métodos de construcción y diseño fueron objeto de una cuidadosa consideración. Con estacionamientos tanto en el frente como en la parte trasera, se desconoce la naturaleza de los futuros proyectos construidos cerca del sitio. Con esa condición en mente, la casa está construida para proteger la privacidad en todas las circunstancias, y actúa como una frontera entre los alrededores y el entorno de vida interior. El proyecto LGS HOUSE puede ser considerado como un primer prototipo en esa serie.

Material elaborado por ARQ. KARIN KLEIN
-para uso de alumnos con fines didácticos-

Figure 18: Ficha Obra 1 – LHS House – Hoja 1/3



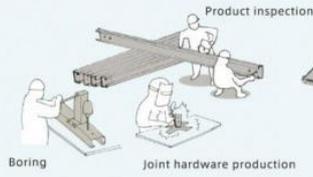
Material elaborado por ARQ. KARIN KLEIN
-para uso de alumnos con fines didácticos-

Figure 19: Ficha Obra 1 – LHS House – Hoja 2/3

LGS HOUSE #01/Boundary house — Steel House Made like a Wooden House —

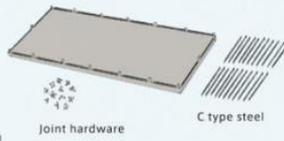
① Factory Processing

In the factory, channels are cut, holes are made, joint hardware is built for each connection, and the strategy to save constructing space at the site was planned.



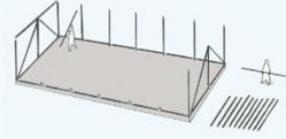
② Parts conveyance

Once the foundation is completed, delivered from the factory, the prefabricated channels and joint hardware were put together with bolts and nuts exclusively.



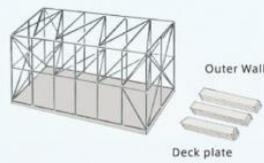
③ Erection start

The steel frame was assembled quickly due to the light weight of the LGS lip channel enabling one builder to carry it. Due to the load of the house being light, the foundation didn't require any pile and the simplified foundation construction contributed to reducing the cost.



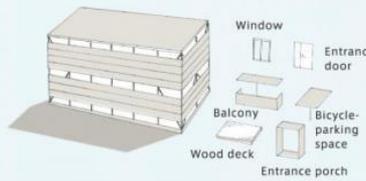
④ Completion of framework

The floor, wall and roof consist of panels with enough strength and rigidity to allow fastening directly to the frame without the need for backing, greatly reducing cost and time of construction.



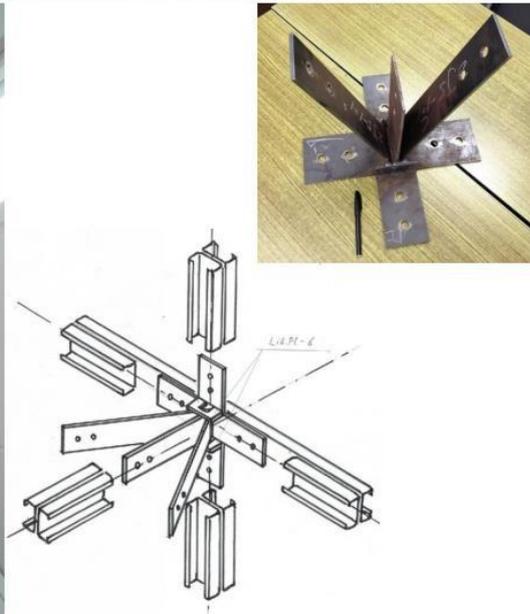
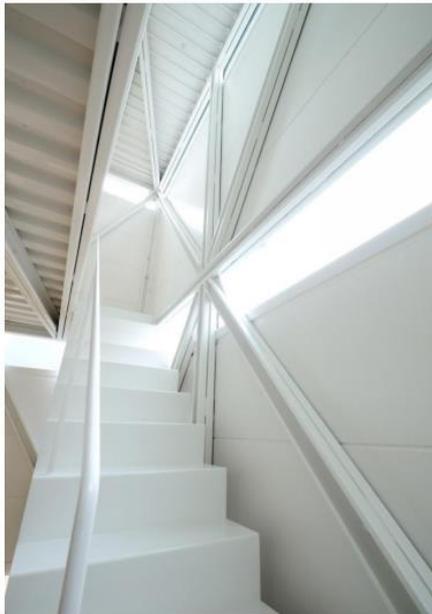
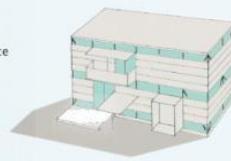
⑤ Options construction

Finally an eave and a balcony were provided according to the client's need as an option and they were fastened directly to the structure with bolts and nails.



⑥ Completion

Those options made the house unique and its personality expresses the client's life style as a result.



Material elaborado por ARQ. KARIN KLEIN
-para uso de alumnos con fines didácticos-

Figure 20: Ficha Obra 1 – LHS House – Hoja 3/3

Anexo 2: Ficha Obra 2 – Casa Laguna El Rosario

ESTRUCTURAS I B

TRABAJO PRÁCTICO DE ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

OBRA 2

CASA LAGUNA EL ROSARIO

Arquitectos: **Frías+TomchinskyArquitectos**

Localización: **Barrio de Chacras “Laguna El Rosario”, Pinamar, Buenos Aires, Argentina**

Area: **130 m2**

Año de Proyecto: **2011**

Links:

<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-213908/casa-laguna-el-rosario-frias-tomchinsky-arquitectos>

<http://2014.biaar.com/realizaciones/casa-laguna-el-rosario/>



Requerimientos / Condicionantes

Del Sitio

- Terreno situado en las afueras de Pinamar, en el Barrio de Chacras “Laguna El Rosario”
Acceso solo vehicular.
- Retiros obligatorios laterales de frente y fondo, según códigos del barrio.
- Imponente Laguna Pantanosa en el fondo del terreno.
- Norte hacia la laguna coincidiendo con mejores vistas.
- Vientos predominantes del Sud-Este.
- Escasez de agua dulce.
- Terreno anegable, inundación histórica +0,20mts sobre nivel de terreno.
- Suelo de baja resistencia.

Material elaborado por ARQ. KARIN KLEIN
-para uso de alumnos con fines didácticos-

Figure 21: Ficha Obra 2 – Casa Laguna El Rosario – Hoja 1/5

- Arboleda autóctona, tupida, de 6mts de altura, desde el acceso hasta la mitad del terreno. Descampado hacia la laguna. Del Programa
- Vivienda de vacaciones / fin de semana, para una pareja con 2 perros y con recepción eventual de amigos / hijos / hermanos / sobrinos / entre otros.
- Previsión de 2da vivienda, sobre mismo lote compartiendo frente hacia la laguna.
- Espacio para cocinar, escribir, dormir, comer en pareja, comer con invitados, ver películas, leer, descansar....
- Economía
- Presupuesto disponible y costo de obra \$350.000 (Pesos trescientos cincuenta mil, año 2011)

Respuestas / Propuestas

Implantación / Forma

- Un volumen compacto permitió liberar espacio frente a la laguna para la vivienda requerida en 2da etapa, a la vez que brindó una amplia espacialidad interior con menor perímetro y menor superficie de apoyo y de cubierta.
- Recostar el volumen contra la tupida arboleda consiguió protegerlo de los vientos del Sur.
- Un claro existente en la tupida arboleda, brindó el marco perfecto para un atrio natural de acceso.
- Elevar la planta baja 1mt permitió alcanzar mejores vistas sobre la laguna, tener una cercana relación con el terreno natural, solucionar los posibles anegamientos y generar una cámara de aire que separa la casa de la humedad del suelo.
- El tratamiento de las fachadas más abiertas en sentido Norte-Sur y casi ciegas en sentido Este-Oeste, resolvieron el mejor asoleamiento, la protección del sol del oeste y los vientos del este y lograr intimidad frente a la vivienda en 2da etapa.
- Usos / Flexibilidad
- Se apuntó a conformar un espacio único y flexible que posibilite aprovechar al máximo el espacio cuando la vivienda es utilizada por una pareja, al tiempo que permite cerrarse y crear intimidad cuando se reciben visitas. De esta manera, mediante paneles corredizos, las habitaciones ubicadas en planta alta se pueden abrir hacia la doble altura del estar-comedor ganando vistas hacia la laguna o bien cerrarse y mirar solo hacia el atrio natural de acceso.
- Un núcleo de servicios descentrado, tensiona los ambientes dotando de distinto carácter al acceso, el escritorio, la cocina y el comedor en planta baja y al dormitorio principal y el dormitorio de huéspedes/vestidor en planta alta.
- El espacio resultante de la elevación de la casa se aprovechó para generar una gran cámara de aire ventilada, la sala de tanques y bomba, depósitos, una cava para guardado de vinos, y una amplia cucha para dejar a los perros al ir a la playa o al recibir visitas.

Material elaborado por ARQ. KARIN KLEIN
-para uso de alumnos con fines didácticos-

Figure 22: Ficha Obra 2 – Casa Laguna El Rosario – Hoja 2/5

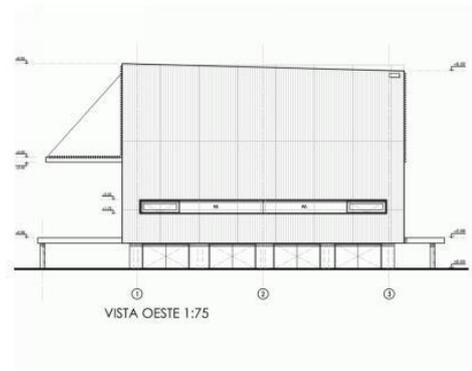
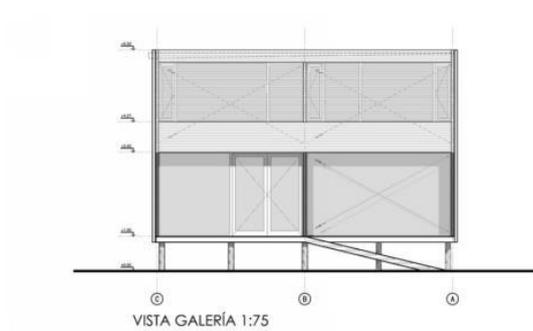
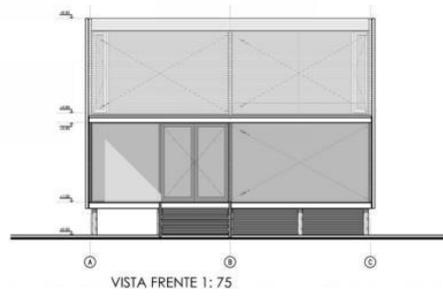
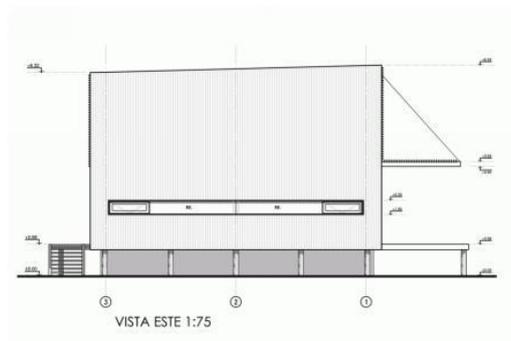
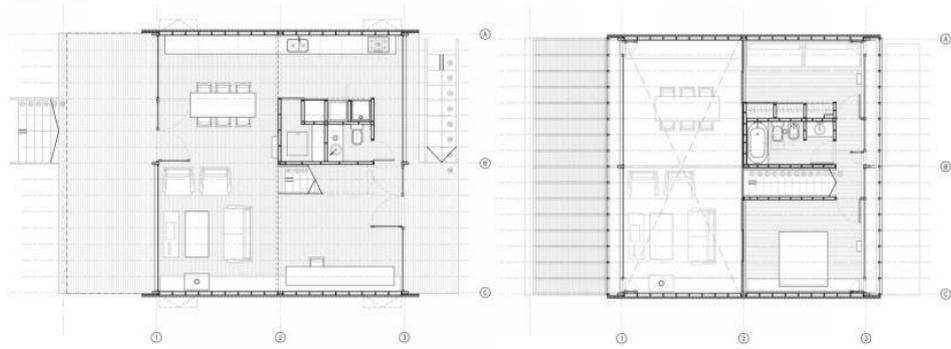
Materialidad / Construcción / Sustentabilidad

- La construcción en madera, liviana y con poco consumo de agua, resolvió de manera económica las fundaciones en un terreno con baja resistencia y evitó la utilización de agua con alto contenido de sal para la realización de mezclas.
- **Las luces admisibles de vigas de madera no compuestas de Anchico, definió el módulo de 4,00mts x 4,20mts para la estructura principal y por consiguiente un sub-módulo de 2,00mts x 2,10mts para las fundaciones de tronco de Eucaliptus resultando un perímetro de 8,00mts x 8,40mts.**
- **Los tabiques laterales Este y Oeste están compuestos de afuera hacia adentro por un entablonado vertical de Pino Tratado, cámara de aire, Ruberoid, tableros fenólicos de 12mm, aislante térmico de burbuja tipo ThermoFoil, y revestimiento interior de placas de Roca de Yeso. Estos tabiques funcionan como arriostramiento de la estructura principal ante el empuje de los vientos del Norte y del Sur.**
- **En la caras Norte y Sur, mayormente vidriadas, se arriestró la estructura mediante cruces de San Andrés conformadas por tensores de cable de acero de 8mm para contener el empuje de los vientos del Este y el Oeste.**
- La cubierta se resolvió plana (con una pendiente mínima hacia el acceso), con placas fenólicas de 18mm, membrana asfáltica 4mm y una aislación térmica invertida (por fuera de la aislación hidrófuga) de poliuretano expandido de 20mm más una protección de pintura para rayos UV.
- Espacialidad / Imagen / Carácter
- Si bien la idea del volumen compacto devino de las distintas situaciones mencionadas, la pureza de su figura geométrica le brinda a la vivienda un carácter objetual, que posada sutilmente sobre el terreno, se autodefine frente a la inmensidad del paisaje. Asimismo, encuentra el arraigo al sitio, a través de las orientaciones y de su materialidad exterior, la madera, que con el tiempo y la humedad salitrosa lograra una semejanza con los árboles.



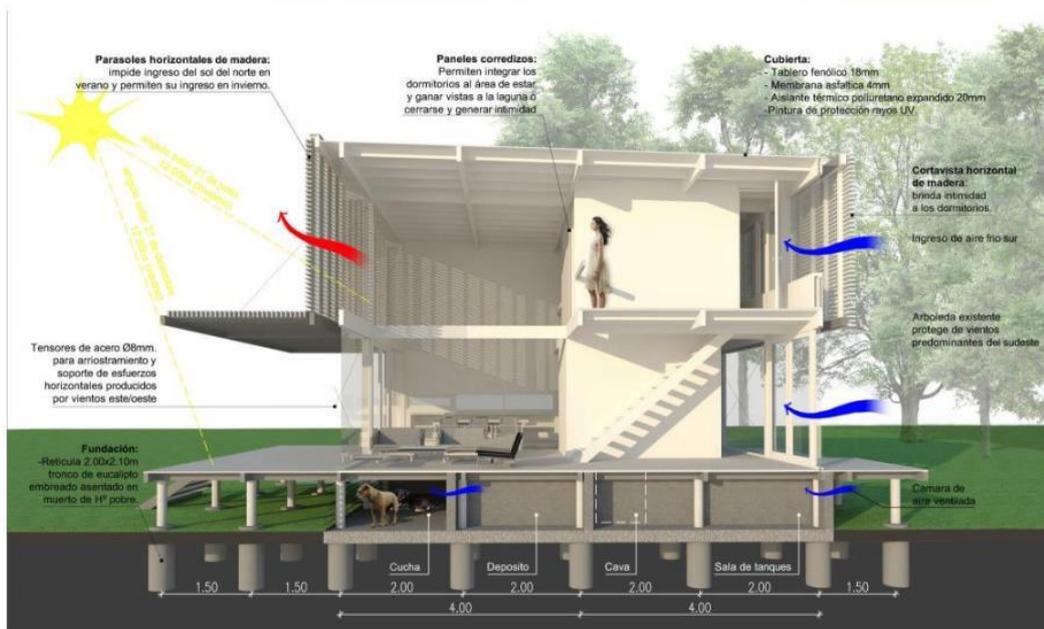
Material elaborado por ARQ. KARIN KLEIN
-para uso de alumnos con fines didácticos-

Figure 23: Ficha Obra 2 – Casa Laguna El Rosario – Hoja 3/5



Material elaborado por ARQ. KARIN KLEIN
-para uso de alumnos con fines didácticos-

Figure 24: Ficha Obra 2 – Casa Laguna El Rosario – Hoja 4/5



Material elaborado por ARQ. KARIN KLEIN
-para uso de alumnos con fines didácticos-

Figure 25: Ficha Obra 2 – Casa Laguna El Rosario – Hoja 5/5

Anexo 3: Ficha Obra 3 – Casa Zag

ESTRUCTURAS IB

TRABAJO PRÁCTICO ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

OBRA 3

CASA ZAG

Arquitectos: [Estudio BaBo](#)

Ubicación: **Aeropuerto Zagarzazu, Carmelo, Uruguay**

Equipo de Diseño: **Francisco Kocourek, Francesc Planas Penadés, Marit Haugen Stabell**

Área: **80 m²**

Año Proyecto: **2010**

Links:

<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/762888/casa-zag-estudio-babo>

http://arga.com/_home/casa-zag.html



La propuesta es desarrollar el diseño y la construcción de una vivienda de vacaciones de dimensiones acotadas y presupuesto ajustado, en un lote en esquina y en primera línea de río. Se plantea reinterpretar y modificar el programa habitual para este tipo de viviendas, remitiéndose a tipologías tradicionales noruegas, país de origen del cliente: construcciones aisladas, dónde se prioriza el contacto con la naturaleza, la austeridad en el quehacer cotidiano y la flexibilidad del uso por sobre el confort o el tamaño de los ambientes.

Estos condicionantes sugirieron dividir el programa en tres volúmenes, relacionados pero independientes, permitiendo disminuir la escala de la intervención y emparejarla con la predominante en el entorno. Por un lado el área de día: un espacio único que cumple las funciones de living/comedor/cocina y un baño completo. Por el otro, el área de

noche, con una habitación principal, una secundaria, un espacio playroom/invitados, un baño completo y un distribuidor/lavadero/almacenaje. El tercer volumen corresponde a la galería exterior y la parrilla, y se ubica entre los otros dos, conectándolos y estableciendo con éstos los lineamientos formales de la composición. Este posicionamiento central y articulador, enfatiza la importancia de la expansión exterior de la vivienda y permite la utilización de ésta por dos unidades familiares casi de forma independiente. Al mismo tiempo, la posibilidad de poder acceder directamente desde el exterior a cualquiera de los ambientes de la casa le otorga todavía mayor independencia y flexibilidad.

La dicotomía entre la buena orientación y las vistas abiertas al río condicionan la posición de los tres elementos entre sí y dentro del lote. Se decide no alinear los dos volúmenes construidos, permitiendo así

Material elaborado por ING. GABRIELA CULASSO - ARQ. MARIA EDEL RUATA
-para uso de alumnos con fines didácticos-

1

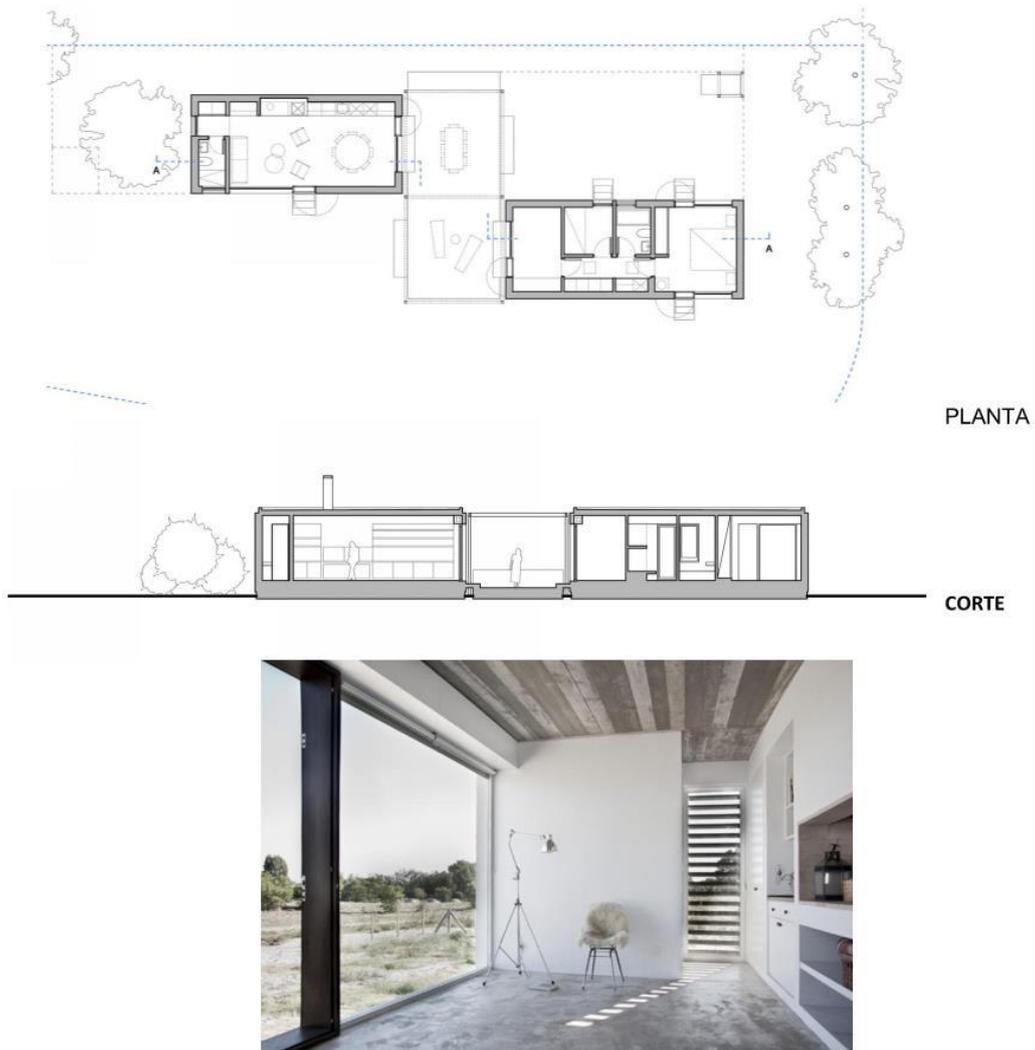
Figure 26: Ficha Obra 3 – Casa Zag – Hoja 1/3

ESTRUCTURAS IB
TRABAJO PRÁCTICO ORGANIZACIÓN ESTRUCTURAL

OBRA 3

abrirlos a los cuatro puntos cardinales sin que se encimen las visuales. Esto también favorece la correcta orientación según convenga al ambiente, y aumenta la riqueza vivencial y relacional entre los espacios interiores y exteriores. En esa dirección discurre también la decisión de elevar la vivienda: enfatizar claramente las transiciones entre el interior, el exterior y la plataforma intermedia de la galería.

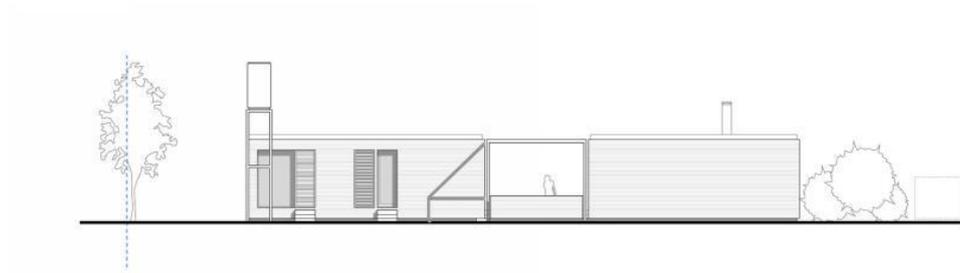
En cuanto a la materialidad del proyecto se opta por materiales propios de la zona. Hormigón visto y ladrillo manual pintado blanco para la terminación del casco. Revoque grueso, fino, enduido y pintado para los paramentos interiores. Los pisos, de cemento alisado manual y la cara interior de la losa vista, marcando el entablonado del encofrado.



Material elaborado por ING. GABRIELA CULASSO - ARQ. MARIA EDEL RUATA
-para uso de alumnos con fines didácticos-

2

Figure 27: Ficha Obra 3 – Casa Zag – Hoja 2/3



VISTA



Material elaborado por ING. GABRIELA CULASSO - ARQ. MARIA EDEL RUATA
-para uso de alumnos con fines didácticos-

3

Figure 28: Ficha Obra 3 – Casa Zag – Hoja 3/3