

09

CONSTRUYENDO HOTELES..... parques y otros espacios arquitectónicos

RESUMEN

Como docentes de la materia Matemática Aplicada nos propusimos convertir los conocimientos impartidos teóricamente en el aula, particularmente el tema Cónicas, en procesos proyectuales aplicados. De este modo los conocimientos matemáticos adquiridos se integraron como herramientas de diseño de las prácticas de arquitectura.

La propuesta desarrollada se realizó en un doble formato de trabajo Aula-Taller en el ambiente áulico, combinado con una Experiencia de Campo. Con esta estrategia se buscó motivar al estudiante, al poder evidenciar el uso de la Geometría como una herramienta que pueda ser usada tanto en el análisis como en el diseño arquitectónico. El resultado final, concreto, por parte de los alumnos se evidenció en un portfolio documental.

En el Aula- Taller, se llevó a cabo la representación en el plano de lo proyectado por los alumnos, con el acompañamiento de una memoria técnica-matemática, culminando con el desarrollo de un volumen 3D que posee funcionalidad arquitectónica (banco, galería, hall, pileta, pérgola, lámpara, pileta, etc). Poniendo énfasis por nuestra parte como docentes en el reconocimiento de las cónicas en sus diferentes expresiones, gráficas y analíticas, y las nociones de diseño para que puedan aplicarlos en espacios volumétricos. En el Campo los alumnos trabajaron en el emplazamiento de las secciones cónicas expresadas en el papel en un espacio físico concreto: los patios, pasillos y aulas de la Facultad, a partir de la elección de una escala pertinente para su correcta visualización. Luego de esto, para dar sustento teórico-práctico a los mismos, se culminó con la realización por parte del cuerpo docente del mismo trabajo de campo que realizaron los alumnos.

La evaluación se realizó en proceso sobre la dinámica completa de desarrollo del portfolio grupal, culminando con la defensa oral individual de los mismos, sustentada en una rúbrica, confeccionada con criterios prioritarios

PALABRAS CLAVE:

Cónicas - Arquitectura - Diseño - Praxis - Proyecto

León Nicolás Pagnutti
Mariana Attanasio
Julián Velázquez
Juan Manuel Faroux
Pedro Orazzi

prof.pagnuttileon@gmail.com

julian879vz@gmail.com

juanmafaroux@gmail.com

attanasio.mariana@gmail.com

Cátedra de Matemática N° 1.
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Universidad Nacional de La Plata, Argentina.



INTRODUCCIÓN

En el desarrollo del curso, en la temática Cónicas, se busca que los alumnos puedan identificar las diferentes cónicas existentes, conozcan sus ecuaciones y aprendan a partir de su ecuación cómo obtener sus elementos generadores, pero lo más importante es acompañar este aprendizaje con la mirada gráfica, representando las curvas en el sistema de coordenadas cartesianas como figuras geométricas en un espacio real. Esto es, prestar atención a la propia definición de las mismas como “lugar geométrico”, vale decir “conjunto de puntos que cumplen ciertas condiciones”.

Se trabajó con los estudiantes nociones de diseño para que puedan aplicar a sus trabajos, buscando desarrollar en ellos habilidades para relacionar dirección, distancia y posición en el espacio; utilizando sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.

En este sentido se entiende que los conocimientos más abstractos llevados a una experiencia de campo -en su interacción directa con el espacio de diseño- redundarán en saberes de un mayor anclaje conceptual y de una significancia eficaz y duradera.

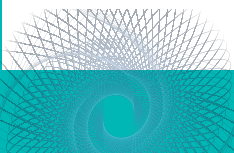
DESARROLLO

La actividad se realizó en un doble formato de “trabajo de taller” en el ambiente áulico, combinado con un trabajo de campo sobre distintos ambientes de la facultad.

En las clases de taller se puso énfasis en el reconocimiento de las cónicas en sus diferentes expresiones gráficas y analíticas, pretendiendo que a través del diseño de situaciones reales, el estudiante descubra por medio de la interacción de trabajar en grupo y la comprobación de sus conocimientos previos, las propiedades geométricas de las cónicas.



Figura 1, 2 y 3. Aula – Taller. Alumnos de la cátedra trabajando en sus proyectos. Ciclo lectivo 2023.



Mientras que en el Campo todo lo realizado en papel se reconfiguró en un espacio real, con la elección por parte de los estudiantes de distintos materiales (sogas, piedras, bellotas, ramas, etc) y utilizando distintas técnicas de replanteo arquitectónico.

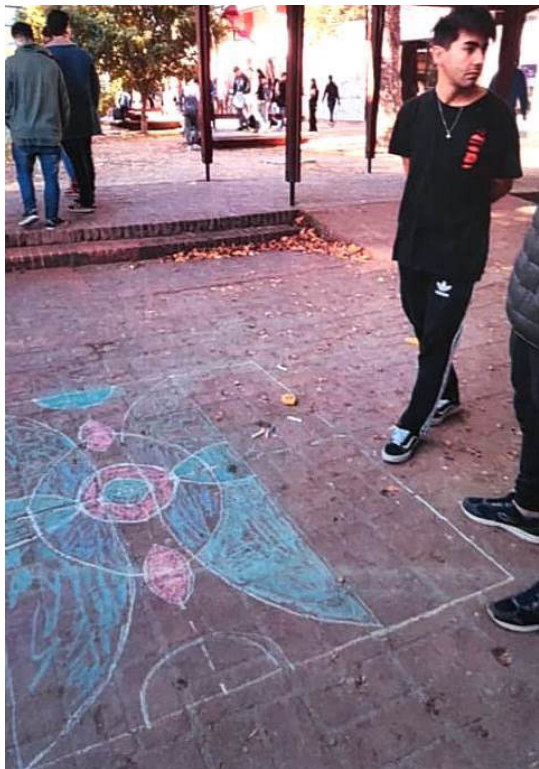


Figura 4, 5 y 6. Trabajo de Campo. Alumnos de la cátedra trabajando en sus proyectos. Implantación en espacios de la Facultad. Ciclo lectivo 2023.

En la misma instancia de Trabajo de Campo los docentes, junto a un grupo de alumnos, desarrollamos la misma actividad solicitada a los alumnos en un formato de clase aplicada, observando las mismas dificultades que ellos poseían, pero a partir de la aplicación del Método del Ingeniero desarrollado por la cátedra pudo resolverse satisfactoriamente.

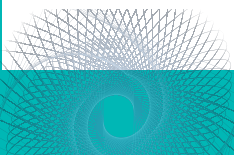
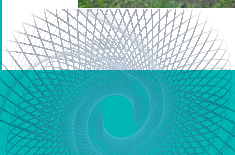




Figura 7, 8, 9, 10, 11 y 12 Trabajo de Campo. Docentes de la cátedra trabajando en la Clase de Campo Implantación en espacios de la Facultad. Ciclo lectivo 2023.



Por último en clases posteriores se procedió al proceso de evaluación, verificando los docentes en una primera instancia el cumplimiento de las entregas pautadas en la consigna (proyección en el plano, cálculos matemáticos, proyección en el espacio y desarrollo del trabajo de campo); la revisión y corrección de dichos elementos y finalizar con una instancia de defensa oral por parte del grupo de trabajo de lo actuado por los estudiantes.

Todo esto integrado a una rúbrica desarrollada por los docentes y explicitada a los estudiantes con anterioridad, donde se consideró el trabajo grupal (entregas) así como la participación individual (participación y defensa oral de sus trabajos).

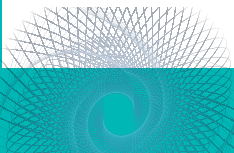


Figura 13 y 14 Instancia Evaluativa. Alumnos de la cátedra en la defensa oral de sus proyectos. Ciclo lectivo 2023.

Grupo	Alumno		Evaluación del trabajo aplicado				Nota TP	Pregunta 1				Pregunta 2				NOTA FINAL
	Nombre y apellido	Legajo						M	R	B	MB	M	R	B	MB	
			Secciones/Valoración	M	R	B	MB	0	1	1,5	2	0	1	1,5	2	
			Entrega de trabajo completo (Cumplimiento + prolijidad)	0		0,5	1	0	1	1,5	2	0	1	1,5	2	
			Correspondencia gráficas - ecuaciones	0	1	1,5	2	0	1	1,5	2	0	1	1,5	2	
			Desarrollo de Elementos	0		0,5	1	0	1	1,5	2	0	1	1,5	2	
			Diseño	0	1	1,5	2	0	1	1,5	2	0	1	1,5	2	

Secciones/Valoración	M	R	B	MB
Entrega de trabajo completo (Cumplimiento + prolijidad)	No entrega la totalidad de las Hojas. Lo que entrega con desprolijidad o faltantes.		No entrega la totalidad de las Hojas.	Entrega todo lo solicitado. Muy buena presentación.
Correspondencia gráficas - ecuaciones	Más de una de las ecuaciones no se corresponde con la gráfica. Más de una de las gráficas no se ajusta perfectamente a su ecuación.	Una de las ecuaciones no se corresponde con la gráfica. Una de las gráficas no se ajusta perfectamente a su ecuación.	Las ecuaciones están bien. Una de las gráficas no se ajusta perfectamente a su ecuación.	Las ecuaciones están bien. Las gráficas se ajustan perfectamente a cada ecuación.
Desarrollo de Elementos	Completa menos del 40% de los elementos en la Hoja de Ecuaciones.		Completa del 40% al 75% de los elementos en la Hoja de Ecuaciones.	Completa del 75% al 100% de los elementos en la Hoja de Ecuaciones.
Diseño	Mala presentación. No cumple los requerimientos del trabajo.	Mala presentación. Cumple los requerimientos del trabajo.	Buena presentación. Cumple los requerimientos del trabajo.	Muy buena presentación. Se observa innovación y creatividad.

Figura 1 y 16 Instancia Evaluativa. Rúbricas de la cátedra para la defensa oral de los proyectos. Ciclo lectivo 2023.



RESULTADOS

A partir del desarrollo de este Trabajo de Aplicación Matemática encontramos una serie de resultados positivos para nuestra práctica docente, así como evidenciamos y comprobamos a partir de la propia opinión de los resultados la aceptación y satisfacción en poder participar de este tipo de actividades encontrándolas más atractivas y por lo tanto motivadores para su proceso de aprendizaje.

TRABAJO EN EL AULA - TALLER. La participación grupal, colaborativa e integral permitió el desarrollo por parte de los estudiantes de ideas novedosas y creativas, observándose respeto a las opiniones diversas, un aprendizaje colaborativo y poder ponerse de acuerdo. El compromiso de los mismos se observó en lo profundo de los trabajos realizados, en la cantidad y calidad de los trabajos entregados.

EXPERIENCIA DE CAMPO. La investigación sobre los métodos existentes para el replanteo de este tipo de figuras significó un punto importante para la correcta implantación de las mismas. La utilización por parte de los estudiantes del Triángulo 3, 4, 5 (Pitágoras) para el desarrollo del rectángulo que enmarcó el área de trabajo y el Método del Jardinero para la implantación del círculo y la elipse fue observable en una amplia mayoría de los trabajos.

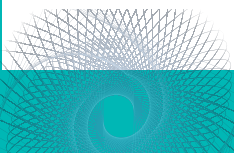
En contraposición se observaron errores conceptuales en cálculos, al escalar los valores desde el papel y errores metodológicos en la no utilización de los parámetros aprendidos teóricamente. Pero la divergencia más grande encontrada fue la falta de un método aplicado específico para la generación de parábolas e hipérbolas, hecho que se evidenció en esta instancia de trabajo autónomo donde se observaron dificultades por parte de los estudiantes para un correcto traslado de dichas cónicas al espacio elegido, las cuales se desarrollaron “a ojo” encontrándose ante la medición de distintos puntos característicos de estas cónicas diferencias con los valores correspondientes.

EXPERIENCIA DE CAMPO DOCENTE. Esta instancia significó un formato de clase expositiva distinta a la clase tradicional frente al pizarrón, donde nuestra pizarra fue el patio de la facultad en un área de 20m de ancho * 30m de largo, los bancos fueron los balcones de las aulas lindantes a dicho patio y las tizas fueron estacas, guías y sogas.

La utilización de herramientas matemáticas como el Teorema de Pitágoras para la correcta demarcación del rectángulo periférico nos permitió reforzar que la relación 3-4-5 puede extrapolarse a otras dimensiones, en nuestro caso 6m*8m*10m.

En esta clase el cuerpo docente introdujo como conocimiento significativo y novedoso el Método del Ingeniero, donde se enseñó a los estudiantes a implantar en grandes superficies las cónicas parábola e hipérbola, por medio de un método práctico semejante al utilizado para las cónicas circunferencia y elipse –Método del Jardinero-.

EVALUACIÓN. Este formato de evaluación sobre lo trabajado en forma grupal pero



también sobre sus conocimientos en forma individual actuó positivamente sobre los estudiantes, pudiendo darse valoraciones diferenciadas para cada uno, aun trabajando grupalmente.

CONCLUSIÓN

Encontramos que la situación didáctica propuesta y llevada a cabo por los estudiantes favoreció el trabajo autónomo de los mismos, incentivó la libertad en las acciones que ejecutaron para darle solución a las problemáticas planteadas, y favoreció los diferentes momentos de interacción y comunicación: la intervención del docente solo tuvo mayor participación en el momento de institucionalización del conocimiento.

La adopción de un modelo Interpretativo-Cualitativo permitió al estudiante observar una visión más completa de las matemáticas, por ejemplo el pensamiento métrico y el espacial dando significado al patrón, la unidad de medida y los procesos mismos de medición por medio de aspectos geométricos. Un llamado a la unión de diferentes pensamientos matemáticos (numérico, métrico, espacial) con el diseño proyectual.

Consideramos por lo tanto que estas instancias afianzaron la interacción de los estudiantes entre sí, y de los docentes con los estudiantes, con lo cual se pudo establecer un vínculo más estrecho entre el saber y el medio, en lo que entendemos, resulta mucho más eficiente en términos de construcción del conocimiento matemático.

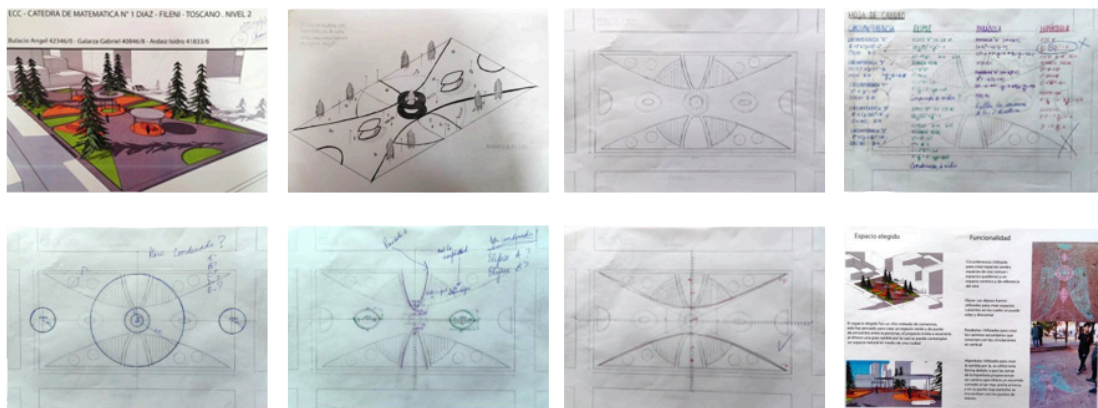
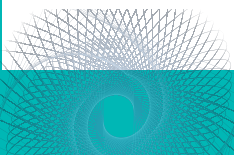


Figura 17 Portfolio Final (1). Ciclo lectivo 2023.



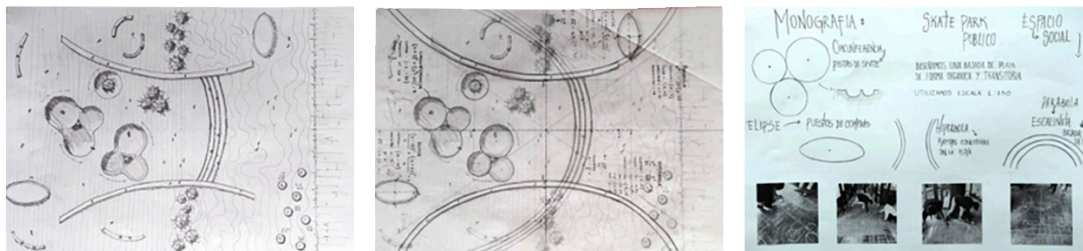
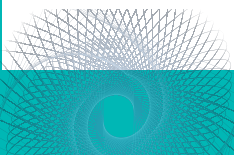


Figura 18 Portfolio Final (2). Ciclo lectivo 2023.

Los resultados y parte de lo realizado por los alumnos puede observarse en:

https://www.instagram.com/p/CrwpFw_sGqU/?img_index=1

https://www.instagram.com/p/CdhE0sQMtJL/?img_index=1



CONSIGNA DE TRABAJO

FAU Facultad de
Arquitectura
y Urbanismo



MATEMÁTICA APLICADA. CÁTEDRA 1. DÍAZ – FILENI –TOSCANO

EXPERIENCIA DE CAMPO DE CÓNICAS (ecc)

“CONSTRUYENDO HOTELES parques y otros espacios arquitectónicos”

Revalorización de las secciones cónicas en la proyección arquitectónica
y su funcionalidad en el diseño

*Ing. Pagnutti, León; Lic. Martos, Diego; Ing. Faroux, Juan Manuel; Arq. Attanasio, Mariana; Ing. Mabel Tiscornia; Prof. Libano María Silvia;
Arq. Velázquez, Julián; Ing. Orazzi Pedro; Arq. Toscano Susana; Ing. Fileni Marcelo*

INTRODUCCIÓN

La Arquitectura es una disciplina constituida por un conjunto de especificidades o áreas de conocimiento. Así es como lo que establece el Plan de Estudios VI¹, donde define entre otras al Área de Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión constituida por varias asignaturas entre las que se distinguen Elementos de Matemática y Física, y **Matemática Aplicada**. Esta última, nos proponemos –tal como lo indica su nombre- aplicar los conocimientos de la materia a los procesos proyectuales. De este modo los conocimientos adquiridos se integran como herramientas de diseño de las prácticas de arquitectura.

FUNDAMENTACIÓN

Aplicación de las distintas expresiones gráficas de las cónicas como rasgos de diseños en la proyección de espacios arquitectónicos.

OBJETIVOS

GENERALES (del Plan de Estudios VI)

- Dominar con nivel profesional los conocimientos, recursos técnicos y metodológicos del campo de la Arquitectura y el Urbanismo.
- Valorar el aporte interdisciplinario que otorgan las disciplinas afines al núcleo relacionado con la interpretación y transformación integral del hábitat humano.
- Generar actitudes de aprendizaje permanente y de actualización apropiadas para operar en un mundo en constante transformación y desarrollo tecnológico.

PARTICULARES

- Valorar la importancia de cada uno de los conceptos que forman parte de Matemática, por medio de su aplicación práctica. (de la Propuesta Pedagógica).
- Arribar desde la experimentación misma a aprendizajes significativos y duraderos.
- Reconocer en los contenidos vistos en la materia, herramientas habituales del diseño.
- Establecer relaciones conceptuales entre el cálculo matemático de las secciones cónicas empleadas y las distintas configuraciones del espacio. El cálculo analítico y su expresión formal.

METODOLOGÍA

En la primera parte del curso de nuestra materia trabajamos sobre el tema CÓNICAS: curvas planas originadas por la intersección de un plano sobre una superficie cónica circular, tanto desde un punto de vista analítico (ecuación canónica y elementos) como gráfico (a partir de los elementos de las mismas).

¹ <https://www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2021/08/Plan-de-Estudios-VI-Res.18-16-con-modificaciones-1.pdf>

En el desarrollo del curso aprendemos cómo obtener los elementos de las diferentes cónicas a partir de su ecuación y viceversa, y lo más importante acompañarlas con la mirada gráfica, representando las curvas en el sistema de coordenadas cartesianas como figuras geométricas en un espacio real.

En este trabajo práctico que les proponemos realizar, pondremos énfasis en varios aspectos fundamentales de las cónicas. Esto es: prestar atención a la propia definición de las mismas como “lugar geométrico”, vale decir “conjunto de puntos que cumplen ciertas condiciones”, siendo los puntos pertenecientes a las mismas aquellos que cumplen con dichas condiciones. En este sentido se entiende que los conocimientos más abstractos llevados a una experiencia de campo -en su interacción directa con el espacio de diseño- redundarán en saberes de un mayor anclaje conceptual y de una significancia eficaz y duradera.

PROTOCOLO DE LA ACTIVIDAD ÁULICA

La actividad se realizará en un doble formato de “trabajo de taller” en el ambiente áulico, combinado con un trabajo de campo. En las clases de taller se pondrá énfasis en el reconocimiento de las cónicas en sus diferentes expresiones analíticas gráficas empleadas en espacios públicos (referentes). Se trabajará con los estudiantes nociones de diseño para que puedan aplicar a sus trabajos. En el trabajo de campo se trabajará en la implantación real de las secciones cónicas en un espacio físico concreto.

Se confeccionarán grupos de 5 estudiantes (como máximo). Se entregará como trabajo completo un portfolio con los trabajos solicitados por el cuerpo docente.

Materiales necesarios

Hojas blancas A4 - Hojas blancas A3 (Hoja de entrega) – Rollo de hilo no elástico (nailon, tanza, chanchero, etc), Estacas (palos de escoba, varillas de metal, caños de metal o plástico: 3 cada grupo)- Cinta métrica - Regla – Lápices – Goma – Lapicera– Escuadra - Liquid Paper – Lápices de colores — Calculadora

Instructivo

Cada grupo trabajará en el diseño de un espacio arquitectónico abierto (plaza, playa, parque, etc) o cerrado (hotel, hall, teatro, museo, etc), en una escala a elección, utilizando las cónicas estudiadas (Circunferencia, Elipse, Parábola, Hipérbola) para realizar el diseño de distintos elementos (lagunas, puentes, anfiteatros, etc) u equipamiento urbano (bancos, pérgolas, lámparas, etc) dentro del espacio elegido y en la escala elegida.

1° Etapa: Taller Áulico. Representación en el plano

Esta primera etapa se cumplimentará con la representación en el plano del concepto elegido (Hoja A3) y el acompañamiento de una memoria técnica–matemática que exprese las definiciones, ecuaciones, elementos y parámetros correspondientes de las cónicas trabajadas (formato papel vegetal), utilizando el eje de coordenadas elegido (las 4 cónicas deberán trabajarse en único plano de coordenadas por lo que alguna de las cónicas podrían encontrarse en el centro de coordenadas y otras desplazadas del mismo).

2° Etapa: Trabajo de Campo. Implantación en un espacio real

Luego de su corrección, saldrán al patio y elegirán entre los distintos grupos 2 de los trabajos realizados en papel, los cuales los trasladarán en escala apropiada para su correcta visualización, utilizando los materiales solicitados, a un espacio físico designado por los docentes.

Deberán registrar como mínimo 3 fotos del desarrollo de cada una de las cónicas trasladadas, las cuales se anexarán al portfolio como parte de una monografía que explique lo realizado (Hoja A3).

3° Etapa: Trabajo Áulico. Creatividad y Diseño

Representación gráfica (a mano o digital) del espacio seleccionado, con todos los elementos desarrollados en la Etapa I, como representación realista del mismo.

Cronograma de trabajo

22/4: Trabajo en Aula. Grupal. Representación en el plano y estudio matemático de las cónicas. Desarrollo del boceto (no es necesario que sea en la Hoja A3 ni en papel vegetal).

29/4: Experiencia de Campo. Implantación en el espacio real. Trabajo en distintos espacios de la facultad.

06/5: Trabajo en Aula. Grupal. Consultas. Cierre del proyecto de Diseño. Puesta a punto de las distintas láminas.

13/5: 1° Fecha de Entrega. Defensa Oral por grupo. Valoración individual.

20/5: 2° Fecha de Entrega. Defensa Oral por grupo. Valoración individual. Instancia de recuperación.

EVALUACIÓN

La realización del Trabajo Práctico es de carácter obligatorio para la aprobación de la cursada. La evaluación será teórico-práctica. Se dispondrá de fechas de entrega del portfolio y fechas de defensa oral por parte del grupo de lo realizado.

La evaluación y calificación final tendrá en cuenta:

- Participación de cada estudiante del grupo en el trabajo grupal, tanto en las instancias de taller como en el trabajo de campo.
- Entrega del portfolio completo, consistente en:
 - Etapa I
 - Representación en el plano (Lámina A3)
 - Hoja de cálculos. Definiciones, Ecuaciones, elementos y parámetros (Papel vegetal, hoja A3).
 - Etapa II
 - Monografía explicando los procedimientos desarrollados para el traslado al sistema real, con el agregado de las fotos correspondientes a cada cónica (Lámina A3).
 - Etapa III
 - Representación gráfica del diseño (Lámina A3).
- Valoración individual a cada integrante del grupo mediante preguntas teórico-prácticas acerca del trabajo realizado y los conceptos aprehendidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BURGOS, J., Álgebra lineal y geometría cartesiana, Mc Graw-Hill. 2000.

CARMO, M.P. Geometría diferencial de curvas y superficies. Alianza Univ., 1994.

CATALANO, E. LA CONSTANTE: Diálogos sobre estructura y espacio en arquitectura, Editorial EUdeBA. 2010.

GRANERO, F., Algebra y geometría analítica, Mc Graw-Hill. 1991.

