

**ENFOQUE DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA PARA LA FORMACION DE ARQUITECTOS
RESPONSABLES CON EL MEDIO AMBIENTE
EXPERIENCIA EN INSTALACIONES 1A FAUD UNC**

**Marta Bracco^{1,4}, Silvina Angiolini^{2,4}, Leandra Abadía³, Pablo Avalos^{3,4}
Lisardo Jerez^{3,4}, Ana Pacharoni^{3,4}**

Cátedra Instalaciones 1A, Segundo año, carrera Arquitectura.
FAUD, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad Nacional de Córdoba,
Av. Vélez Sarsfield 264, Córdoba, Tel.: 54-351-4332096, fax: int. 133.
e-mail: silvinaangiolini@hotmail.com.ar - www.faudi.unc.edu.ar.

Recibido: 10/08/12; Aceptado: 26/09/12

RESUMEN: Se presenta la experiencia realizada en la cátedra Instalaciones 1A, segundo año, desde su formación en el 2010. A partir de la concepción de que la sustentabilidad no es un ítem a agregar, sino que un proyecto nace sustentable desde el comienzo, se elabora la innovación en la propuesta pedagógica que pretende contribuir a la formación de arquitectos en su responsabilidad ambiental. La propuesta considera la incorporación de conceptos referidos al impacto que producen nuestros edificios y la energía que demandan para su correcto funcionamiento, desde los aportes de la investigación, los teóricos, trabajos prácticos, y su destino más importante el proyecto de arquitectura. Las conclusiones establecen resultados positivos, los alumnos se apropian de contenidos sustentables o ecológicos, y lo incorporan en su proceso de diseño. Se plantean nuevos ejercicios para 2012 que contribuyan a la articulación entre el área de arquitectura y la cátedra instalaciones 1A, y a la profundización del tema ambiental.

Palabras clave: propuesta pedagógica, sustentabilidad, formación arquitectos.

INTRODUCCION

Hoy en Argentina, aproximadamente el 40% de la energía que se consume pertenece al sector residencial, y de ese porcentaje una gran porción es para lograr el acondicionamiento térmico de nuestros edificios con medios mecánicos. Esto se da como consecuencia del proceder descomprometido con el medio ambiente de los profesionales y algunos sectores relacionados con la construcción. Sin embargo existe un cambio de paradigma que nos hace reflexionar acerca de la relación entre los recursos disponibles, cada vez más escasos, y las generaciones futuras.

Para lograr el confort humano sin depender de las energías contaminantes, el clima y la naturaleza nos brindan algunos recursos; por eso, resulta indispensable el conocimiento del clima local y sus variables para definir estrategias de diseño. Ante la crisis energética actual en Argentina, existe la necesidad de concientización en el uso de técnicas alternativas para alcanzar eficiencia energética en los edificios, y particularmente en la vivienda, a través de estrategias tecnológicas, tales como diseño adecuado de las envolventes, para lograr confort en la vivienda sin necesidad de un excesivo gasto energético con su consecuente contaminación ambiental. (Bracco et al 2010)

Emerge así el concepto de sustentabilidad que pretende estudiar el comportamiento actual desde ejes fundamentales: la sociedad, la economía y el ambiente. Las facultades de a poco comienzan a incorporar estos nuevos conceptos, pero el empleo de los mismos implica un cambio de proceder. Como consecuencia de esto, la sustentabilidad como concepto debe transversalizar los contenidos que se imparten desde las cátedras, de esta forma el resultado final arquitectónico, nos asegura poder hacer una síntesis integradora y diseñar edificios eficientes.

¹Profesora Titular FAUD UNC

²Profesora Adjunta FAUD UNC

³Profesores Asistentes FAUD UNC

⁴Integrantes del grupo de Investigación: Tecnología Sustentable para el Diseño de Viviendas en Córdoba. Eficiencia en el Comportamiento Térmico Energético (Secyt UNC)

Debemos tomar medidas urgentes para frenar la contaminación, el calentamiento global y generar conciencia sobre el uso racional de la energía (URE), cambiar nuestro proceder ante el medio ambiente, y responsabilizarnos ante el derroche energético que tienen nuestros edificios.

En cuanto al agua como recurso natural, existe la errónea percepción de la abundancia de este elemento en el planeta, cuando sabemos que sólo el 3% representa el agua dulce aprovechable. Mientras que la disponibilidad del agua potable, para consumo humano, resulta problemática en buena parte del mundo, y por ello se ha convertido en una de las principales preocupaciones de gobiernos en todo el mundo.

Hoy el agua es considerada un elemento escaso y vulnerable. Pese a ello, en diversas regiones del país se observa un accionar inadecuado por parte del hombre: derroches de agua por la falta de conciencia e instrumentos que los sancionen; déficit de servicios básicos de abastecimiento de agua potable y saneamiento; degradación de cursos superficiales (por la descarga de efluentes urbanos e industriales) (Programa Sustentabilidad Ambiental, UNC)

La incorporación de la temática en los ámbitos académicos en general y en la Facultad de Arquitectura en particular, es de suma importancia a los fines de fortalecer la responsabilidad y conciencia sobre la problemática. (Angiolini 2011) Sin olvidar que una de las misiones primeras de la Universidad que es la formación de ciudadanos responsables y profesionales capacitados para ayudar a la sociedad a resolver los problemas que la acontecen.

ENFOQUE DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA: INSTALACIONES 1A

La propuesta se basa en desarrollar la capacidad de analizar, incorporar e interpretar los componentes bioclimáticos así como aquellos aspectos de las instalaciones relacionados con la economía de los recursos en todas y cada una de las etapas del proyecto, a los efectos de lograr una propuesta de diseño que optimice las condiciones de habitabilidad de los espacios, aprovechando los aspectos favorables del medio y proporcionando protección de los factores perjudiciales. Para ello se elaboran etapas a través de la resolución de trabajos prácticos que permiten diagnosticar el tipo de clima donde desarrollarán sus proyectos, considerar aspectos constructivos que impliquen el ahorro energético, captación de la energía para calentamiento del agua, así como también la recuperación de aguas que permitan su reuso. Todos estos desarrollos parciales permiten al alumno incorporar los conceptos aprendidos al proyecto de arquitectura y realizar así la síntesis integradora.

SINTESIS DE CONTENIDOS

Los contenidos de Instalaciones 1A se estructuran en base a dos ejes temáticos fundamentales:
ACONDICIONAMIENTO NATURAL e
INSTALACIONES

Acondicionamiento Natural:

clima y diseño – radiación solar – ventilación natural – iluminación natural – sistemas de acondicionamiento pasivo para enfriamiento y para calentamiento.

Instalaciones: Las mismas constituyen tres núcleos temáticos específicos:

Instalaciones Sanitarias: provisión de agua fría y caliente.

Desagües cloacales, desagües pluviales, ventilaciones. Normativas vigentes. Materiales, pautas de diseño y cálculos.

Instalaciones de Gas: gas natural y gas envasado. Normativas vigentes. Materiales, pautas de diseño y cálculos.

Protección contra Incendio: protección preventiva, protección pasiva o estructural: construcciones constructivas, evacuación, protección activa o de extinción: detección, alarmas, extinción: equipos manuales, instalaciones fijas.

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Acondicionamiento Ambiental

La conceptualización de sustentabilidad y su relación con el diseño arquitectónico parte de la base de que, para abordar el problema es necesario conocer en forma pormenorizada el clima para el cual se diseña con todas sus variables, condición indispensable para el diseño de los espacios y el confort de quienes harán uso de los mismo.

En primer término se estudian las características del clima, considerando a los parámetros climáticos tales como la disponibilidad de Radiación solar tanto en invierno como en verano, la variación diaria de temperatura, humedad y precipitaciones y la dirección e intensidad predominante de los vientos en las distintas épocas del año. También se tienen en cuenta factores climáticos como efecto del relieve, presencia de vegetación y masas de agua y sus efectos positivos y negativos, altitud, latitud, etc., factores que se relacionan con el emplazamiento y las orientaciones.

En este sentido se aborda la problemática relacionando los parámetros climáticos con el confort mediante el uso de los Diagramas Bioambientales de Givoni y Olgyay, los que determinan estrategias de diseño para espacios interiores y exteriores, permitiendo de este modo que el alumno elabore un diagnóstico del clima de Córdoba, así como la formulación de estrategias y recursos de diseño. Figura 1 y 2. En las fotos se muestra la elaboración por parte del alumno de los conceptos incorporados en clases teóricas y desarrollados en clases prácticas.

El almacenamiento, captación y aprovechamiento de la energía radiante se conceptualiza con la enseñanza de la arquitectura bioclimática en relación al uso de sistemas solares pasivos para cuyo diseño es importante tener en cuenta la orientación mas favorable para el clima en que se diseña, la ubicación de la vivienda así como el uso de distintos materiales que permitan almacenar, capturar y distribuir el calor. En clases prácticas el alumno aprende a analizar, disposiciones de aberturas, tamaño de las mismas, protecciones solares, sistemas pasivos de calentamiento y refrescamiento que mejor se adapten al clima de Córdoba.

Asoleamiento

La conceptualización teórica se basa en tomar el parámetro climático de Radiación solar y la generación de calor el cuál no solo provoca variaciones en la intensidad de la radiación e incide sobre la temperatura, humedad, vientos y nubosidad sino que también permite el asoleamiento de los espacios.

Mediante el aprendizaje del método de Determinación de la Mancha Solar por Plano Azimutal para la verificación del asoleamiento, se evalúa en las distintas viviendas correspondientes al proyecto de arquitectura, el ingreso de sol al interior de los locales en relación a la orientación, lo que le permite al alumno determinar posiciones tamaños, materiales de los distintos sistemas de protección y su rendimiento en relación al ahorro energético. Figura 3.

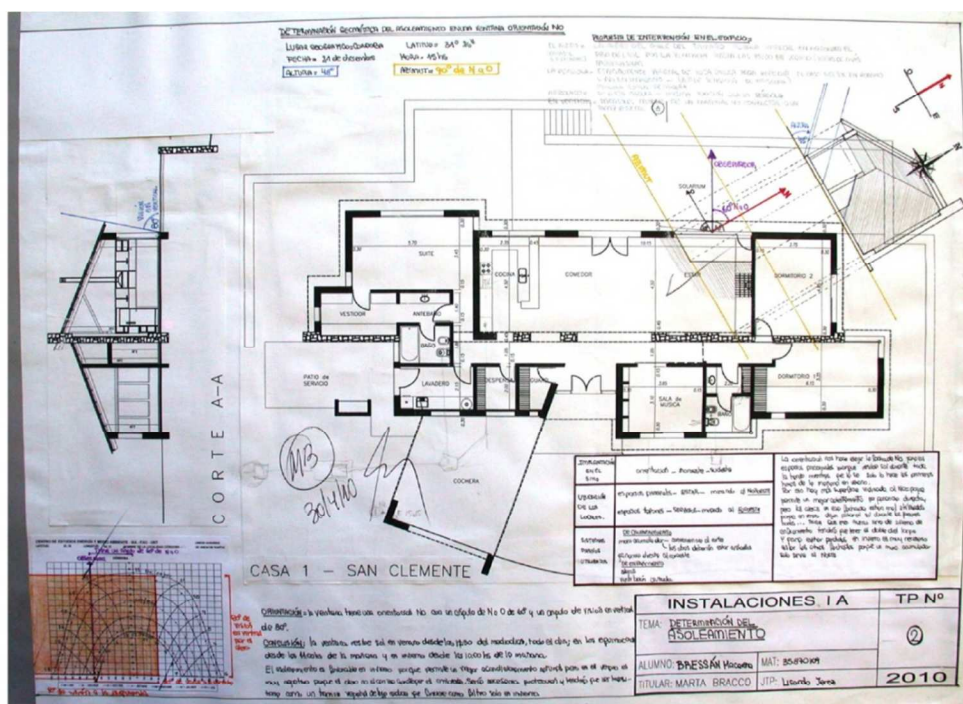


Figura 3: Asoleamiento. Alumna Macarena Bressan

Iluminación Natural

Los conceptos de Iluminación Natural y su relación con la sustentabilidad parten de la base de que, un correcto diseño de las aberturas en cuanto al tamaño, proporciones, ubicación y protecciones adecuadas implica ahorro energético con respecto a la iluminación artificial. El uso de la luz natural que ingresa por las ventanas previendo la protección solar adecuada, permite el uso de la misma para el desarrollo de las distintas tareas o actividades que se desarrollan en los edificios evitando de este modo el uso permanente de la luz artificial. Está demostrado que las personas prefieren desarrollar sus tareas con luz natural y comunicarse con el espacio exterior lo que implica mayor confort y bienestar.

La enseñanza está dirigida a dar pautas de diseño referidas a la posición de los planos de trabajo en relación a las ventanas, reducir el brillo sobre el plano de trabajo, el control del deslumbramiento directo para la realización de la tarea visual con eficiencia y confort, así como el conocimiento del comportamiento de los materiales frente a la incidencia de la luz natural a los efectos de su correcta utilización. El alumno elabora estrategias de la luz natural teniendo en cuenta todos los elementos componentes para el cumplimiento de dichas estrategias tales como la presencia de vidrios que permitan el ingreso de la luz, tipo de vidrios que favorezcan la penetración de la luz, características superficiales de las envolventes interiores en relación a la reflexión, difusión y absorción de la luz, así como el control mediante el uso de protecciones que permitan el ingreso de luz y eviten el ingreso de radiación solar.

Instalaciones.

Previo a la implementación de los contenidos específicos, es imprescindible conocer la situación objetiva y natural de nuestra ciudad. Córdoba pertenece a la zona semiárida del país y tiene menos de 800 milímetros de precipitación anual, con lluvias casi exclusivamente en verano (de noviembre a marzo) La probabilidad de ingresar a un ciclo climático seco,

(probable indicador del cambio climático), el bajo nivel de los diques, la falta de planificación y concientización en el consumo del agua alertan sobre la necesidad de cuidar el abastecimiento.

Cada cordobés consume en promedio 330 litros de agua diarios, muchos más de los 50 litros considerados suficientes para satisfacer las necesidades básicas, según determina la Organización Mundial de la Salud. La situación es más grave en verano, cuando la demanda por persona llega a 500 litros por día.

El Gran Córdoba y las Sierras Chicas ya sufren la escasez de agua, con casos críticos, como el de la localidad de Salsipuedes, donde los habitantes tienen que ser abastecidos con camiones en forma periódica.

El Consejo Deliberante de la Ciudad de Córdoba aprobó con fecha de Junio de 2012, una modificación al Código de Edificación que establece que a partir del 1° de Enero de 2013, se deberán instalar de manera obligatoria sistemas de ahorro de agua en instalaciones sanitarias, para todas las edificaciones nuevas, reformas o ampliaciones. Y se fijó un plazo de tres años, para que se adecuen todos los edificios comerciales, industriales o de servicios que tengan sanitarios de acceso público. El Foro Ambiental de Córdoba y el Grupo Intercuencias Sostenibles presentaron un proyecto al Consejo Deliberante proponiendo “la obligatoriedad de la cosecha y almacenamiento de aguas de lluvias para las nuevas construcciones que tengan una superficie cubierta mayor de 250 m²”.

El grupo de investigación compuesto con integrantes de la Cátedra, ha analizado varios casos de estudio, con recuperación de aguas grises, con tratamientos de fitodepuración y con recolección de aguas de lluvia. Los mismos son presentados en los teóricos y posteriormente los alumnos realizan trabajos prácticos bajo estas consignas.

Agua caliente.

Se incorporan tanto en teóricos como en el trabajo práctico la opción de calentamiento de agua mediante radiación solar, se analizan los distintos sistemas desde sus ventajas y desventajas. Figura 4.

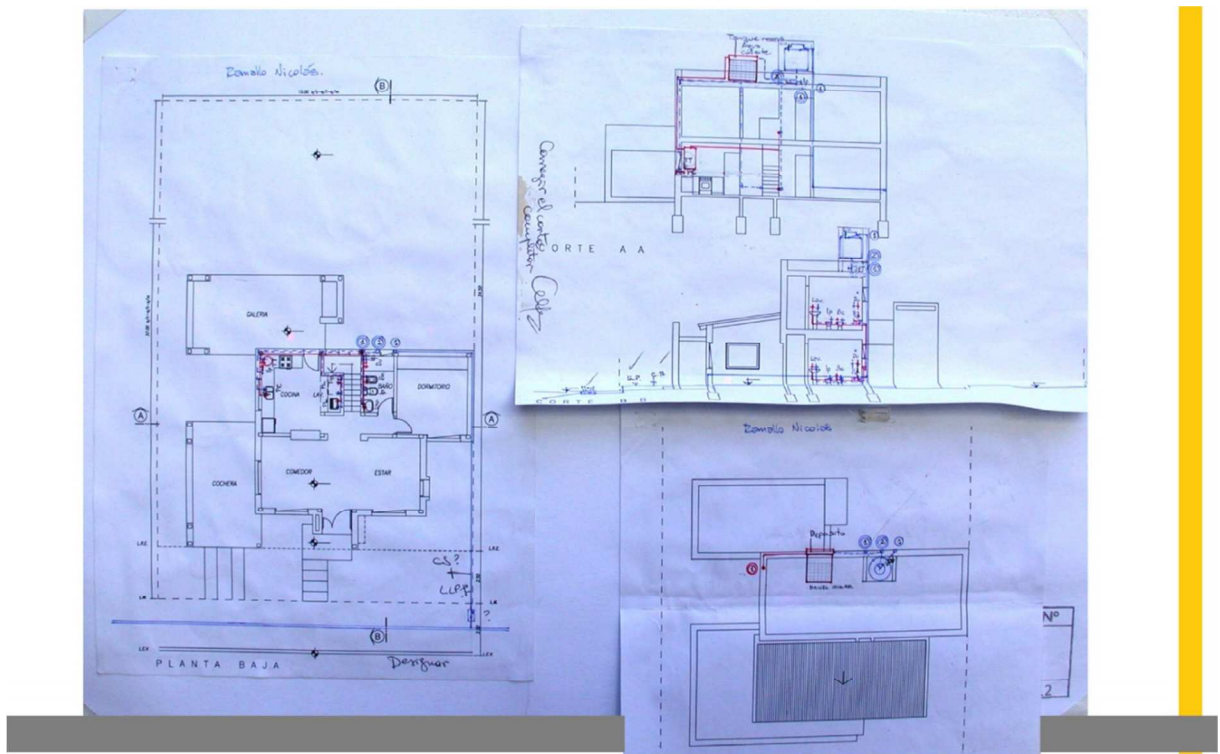


Figura 4: Agua fría y caliente con colector solar, plantas y corte. Alumno Ramallo Nicolás

Desagües pluviales.

En el desarrollo de los desagües pluviales, el almacenamiento de agua de lluvia y su posterior reutilización, es una medida que ayuda al aprovechamiento de los recursos ambientales, aporta un beneficio ecológico y un considerable ahorro económico.

Existen aplicaciones domésticas que no requieren de un agua purificada como la potable y para las cuales la reutilización de aguas de lluvia, es una alternativa apropiada; pudiéndose reutilizarse en la limpieza general, riego, alimentación de depósitos de inodoros, lavarropas y baños.

Se plantea como actividad la resolución de casos de estudio aportados desde la cátedra, viviendas unifamiliares de baja complejidad, en los cuales se propone realizar el trazado de los desagües pluviales.

La enseñanza se basa en dar criterios de diseño de las instalaciones y aquellos aspectos que se relacionan con la eficiencia de los recursos disponibles, así como considerar el máximo aprovechamiento del agua de lluvia que permita contribuir al cuidado del medio ambiente.

El alumno desarrolla el diseño de las instalaciones pluviales en la vivienda, con el objetivo de aprovechar los recursos naturales, para lo cual tiene en cuenta la recolección de agua de lluvia de techos y patios, su almacenamiento, para su posterior reutilización, tal como se puede visualizar en las siguientes fotografías que corresponden a trabajos prácticos realizado por los alumnos. Figura 5.

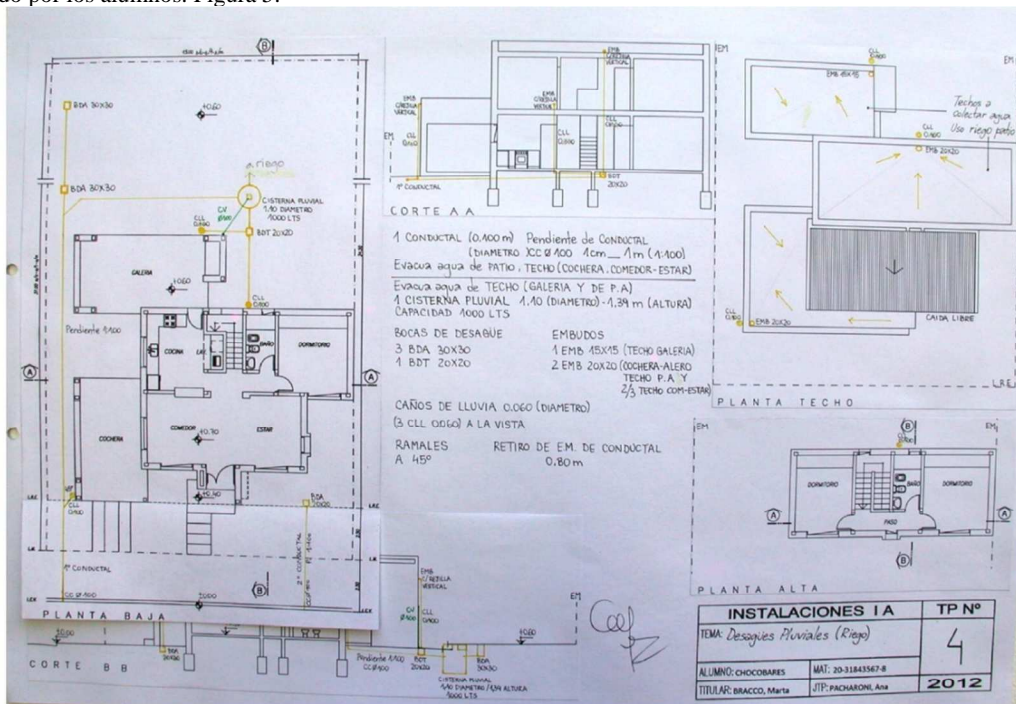


Figura 5: Desagües pluviales con recupero de agua de lluvia para riego .Alumna María Arans

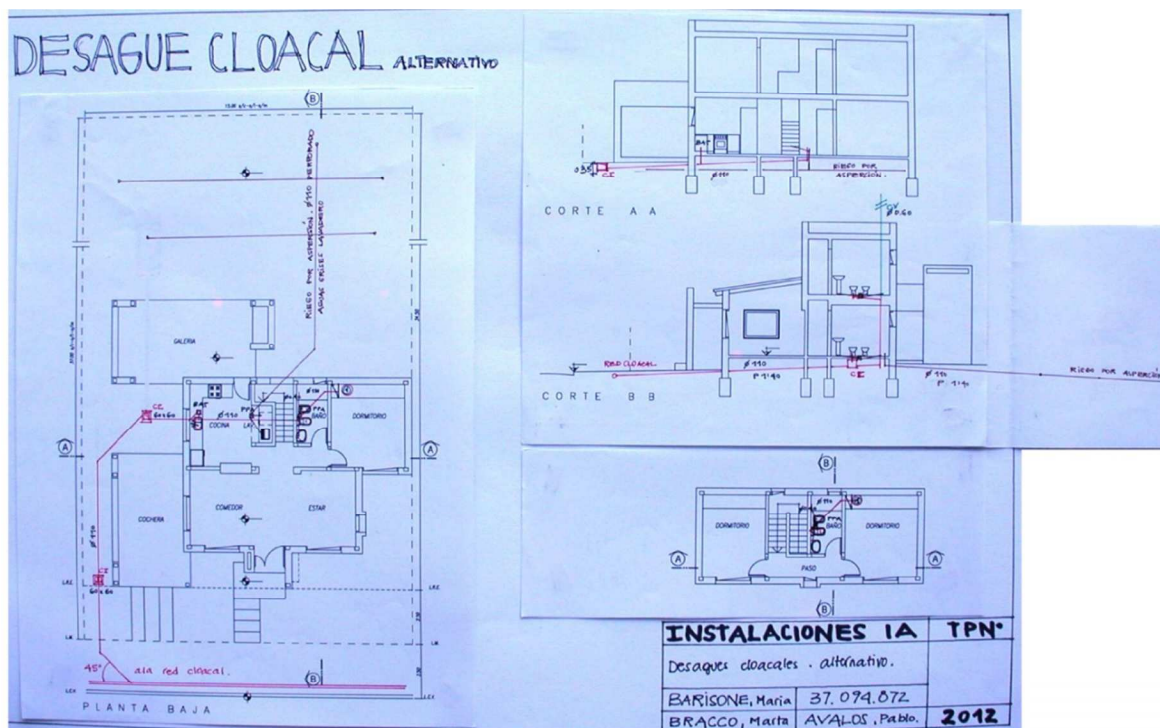


Figura 6: Desagües cloacales con recupero de aguas grises. Alumna Gustavo Ayala.

Desagües cloacales.

En las instalaciones sanitarias, existen distintos usos domésticos que no requieren de agua potable y para las cuales la recuperación de aguas grises procedentes del lavado de ropa, lavatorios, bañeras, etc., es una opción que origina el ahorro de agua; pudiéndose reutilizarse en riego de zonas verdes y otras aplicaciones.

Se plantea como actividad la resolución de casos de estudio aportados desde la cátedra, viviendas unifamiliares de baja complejidad, en los cuales se propone realizar el trazado de los desagües cloacales.

La enseñanza se basa en dar criterios de diseño de las instalaciones, considerando el agua como un importante recurso natural, que exige una utilización racional y un máximo aprovechamiento; logrando el uso de prácticas conscientes de la conservación ambiental.

El alumno desarrolla el diseño de las instalaciones cloacales en la vivienda, para lo cual tiene en cuenta la alternativa de recuperación de aguas grises, tal como se puede visualizar en la Figura 6, que corresponde al trabajo práctico realizado por un alumno.

SINTESIS INTEGRADORA- ARTICULACION

Los conceptos y Trabajos Prácticos desarrollados en la cátedra de Instalaciones 1 A, tienen como objetivo final la integración de los mismos a los procesos de diseños, a partir del conocimiento, reflexión y propuesta que los alumnos transfieren a sus proyectos de Arquitectura.

Esto demanda acordar con las diferentes cátedras de Arquitectura de Nivel 2, sobre el desarrollo de la componente tecnológica en particular lo relacionado a acondicionamiento e instalaciones, que se les plantean a los alumnos.

Desde el inicio de la cátedra existe la intención de integrar contenidos, solicitando a los alumnos el desarrollo de las Instalaciones en sus Proyectos de Arquitectura, avanzando hasta la situación actual en que se coordina con Arquitectura 2D ejercicios de diseño con el asesoramiento y apoyo en el Taller de Diseño, como así también con Arquitectura 2 B en integrar contenidos en el trabajo final.

CONCLUSIONES

Es importante el logro alcanzado por los alumnos en la resolución de sus Trabajos Prácticos, considerando que se encuentran en Nivel 2, y son sus primeras aproximaciones a las instalaciones, como componente tecnológico.

Se observa del uso, el análisis y la comprensión que realizan los alumnos, a partir de los conceptos básicos y experiencias realizadas en sus trabajos prácticos, logran:

- Conocer las características relevantes del clima de Córdoba, con sus variables y potencialidades para plantear estrategias y seleccionar recursos de diseño.
- Verificar en sus proyectos de diseño mediante métodos de evaluación: Ingreso de radiación por aberturas / diseño de filtros - protecciones en aberturas, para lograr las estrategias planteadas.
- Comprender el funcionamiento de un sistema integral de instalaciones analizando sus partes componentes, siendo capaz de proponer alternativas de diseño de instalaciones sanitarias con sistemas en base al ahorro energético: aprovechamiento de energía solar y recupero de aguas.
- Comparar las diferentes alternativas seleccionando las más convenientes, en relación a impacto que producen en el ambiente, de sus propias producciones y de sus compañeros.
- Aportar a la discusión de la importancia de la variable climática, el uso de sistemas pasivos de acondicionamiento natural, el ahorro energético, la importancia de reutilización del agua, etc. en relación al proceso de diseño, y el momento de abordarlo en sus proyectos de Arquitectura.
- Hacer uso de soluciones más sustentables, como la energía solar para calentamiento de agua, reutilización de aguas grises y reutilización de aguas de lluvia.

La propuesta pedagógica y el enfoque sustentable de la cátedra demandó a los docentes el conocimiento y profundización en relación con la temática, que se nutren del aporte de los proyectos de investigación en los que están involucrados.

En los alumnos se hace explícito que el proyecto arquitectónico nace sustentable, no es una variable que se puede agregar en etapas posteriores y que éste parte de la decisión del diseñador.

Los alumnos acceden a un abanico de posibilidades y opciones al momento de resolver el componente tecnológico, en particular las instalaciones, donde está presente la sustentabilidad como enfoque prioritario de la cátedra, y sin requerir grandes cambios tecnológicos sino utilizando materiales y técnicas disponibles en el medio.

REFERENCIAS

Angiolini, Silvina (2011) Propuesta Pedagógica, Instalaciones 1A, Concurso Público de Antecedente y Oposición para Profesor Adjunto. Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba

- Bracco, Marta; Angiolini, Silvina; Abadía, Leandra; Avalos, Pablo, Jerez, Lisardo; Pacharoni, Ana. (2011) "Implementación de una metodología para la enseñanza y el aprendizaje en la cátedra Instalaciones 1 A Carrera Arquitectura FAUD UNC". Eje temático Educación Formación, XXX Encuentro/XV Congreso ARQUISUR.
- Balcomb et al (1983) Passive Solar Design Handbook Vol. 1-2-3 United States Department of Energy
- Filippín, Celina. Uso eficiente de la energía en edificios, 1º ed. La Pampa: Amerindia, 2005.
- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (1996) Norma 11603 Acondicionamiento Térmico en edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina.
- Gatani, Mariana; Bracco, Marta; Angiolini, Silvina; Jerez, Lisardo; Pacharoni, Ana; Sanchez, Gabriela; Tambussi, Roberto; Avalos, Pablo.(2010) "Verificación de pautas de diseño sustentable en una vivienda serrana en Córdoba" . Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol 14. , 5, 33- 40.
- Gonzalo, Guillermo. (2003) Manual de arquitectura bioclimática, 2º edición. CP 67, Buenos Aires.
- Lambertucci, Rogelio et al. (2006-2007)). Evaluación de la Eficiencia energética en edificios en la ciudad de Córdoba. 2º Etapa: evaluación y comparación del comportamiento energético de diferentes tipos constructivos de envolvente de viviendas y escuelas de la Ciudad de Córdoba, en relación al costo de producción. FAUD. UNC.
- Maristany, Arturo.(1995) Modelo de calculo térmicos y lumínicos para viviendas bioclimática en Cordoba. Informe final Beca de Investigación. SECyT. UNC. Dir. : Juan Wernly. Cordoba.
- Martínez C. (2005).Comportamiento térmico – energético de envolvente de vivienda en S.M. de Tucumán en relación a la adecuación climática. Revista avances en Energías renovables y Medio Ambiente, vol. 9.
- Mazria, Edward.(1985) El libro de la energía solar pasiva. Ediciones Gustavo Gili, SA. México.
- Navarro, Joaquín Luis. Coordinador a cargo. Programa de Sustentabilidad ambiental. Secretaría de Extensión Universitaria. Universidad Nacional de Córdoba.<http://www.extension.unc.edu.ar/vinculacion/sustentabilidad/que-es-la-sustentabilidad-ambiental-1/agua>
- Volantino V. (2007)- Eficiencia energética en construcciones – www.inti.gov.ar

ABSTRACT:We report the experience in the chair Instalaciones 1A Level 2, since its formation in 2010. From the view that sustainability is not an item to add, but a sustainable project stems from the beginning, we produced the innovation in the educational plan that aims to contribute to the training of architects in their environmental responsibility. The proposal considers the incorporation of concepts related to the impact of our buildings and the power demand produced for its proper functioning, from the contribution of research, theory, practical, and its most important destination, for the architectural project. The findings provide positive results, students appropriated sustainable or ecological content, and incorporate it into their design process. New exercises are proposed for 2012 that will contribute to the joint between the area of architecture and chair installations 1A, and the deepening of environmental issues

Keywords: pedagogical approach, sustainability, training architects