

TECNOLOGÍA PARA LA MEJORA DEL HÁBITAT

de AGRICULTORES FAMILIARES

Dirección

Dr. Arq. Gustavo San Juan

Arq. María Victoria Barros

Investigación y transferencia

Dr. Arq. Gustavo San Juan

Arq. María Victoria Barros

Dr. Ing. Carlos Discoli

Dra. Arq. Graciela Viegas

2011



LAMdDA-λ



UNLP



Ministerio de
Agricultura, Ganadería, y Pesca
Presidencia de la Nación



TECNOLOGÍA PARA LA MEJORA DEL HÁBITAT
de AGRICULTORES FAMILIARES

San Juan, Gustavo Alberto

Tecnología para la mejora del hábitat de agricultores familiares.

- 1a ed. - La Plata: el autor, 2011.

216 p. : il. ; 20x20 cm.

ISBN 978-987-33-1477-3

1. Agricultura. 2. hábitat Rural. I. Título

CDD 630

Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido, *ex Unidad de Investigación N°2* (IIPAC)
Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental (LAMbDA)
Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU)
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
Ministerio de Economía y Producción. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos.
Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios (PROINDER)

Diseño y edición gráfica: DCV- Héctor Aldebrando Ungurean

Fotografía de tapa: María Victoria Barros.

Fotos en interior: María Victoria Barros, Graciela Viegas.

Gráficos y dibujos: Graciela Viegas.

Planos: María Victoria Barros, Amparo Arteaga, Mariana Melchiori.

Tirada: 200 ejemplares

Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Libro de edición argentina

TECNOLOGÍA PARA LA MEJORA DEL HÁBITAT

de AGRICULTORES FAMILIARES

Dirección

Dr. Arq. Gustavo San Juan
Arq. María Victoria Barros

Investigación y transferencia

Dr. Arq. Gustavo San Juan
Arq. María Victoria Barros
Dr. Ing. Carlos Discoli
Dra. Arq. Graciela Viegas

2011



LAMdDA-λ



UNLP



Ministerio de
Agricultura, Ganadería, y Pesca
Presidencia de la Nación



CONICET

ÍNDICE

Presentación	8
capítulo 1	La producción social del hábitat	
	1.1. Introducción.....	13
	1.2. Conceptos y enfoque.....	20
	<i>Hábitat y vivienda</i>	20
	<i>Hábitat rural</i>	21
	<i>Sectores sociales de escasos recursos</i>	21
	<i>Vivienda de interés social</i>	23
	<i>Vivienda progresiva</i>	24
	<i>Producción Social del Hábitat (PSH)</i>	25
	<i>Conocimiento como herramienta</i>	27
	<i>Transferencia tecnológica y tecnología apropiada</i>	28
capítulo 2	El lugar y sus habitantes	
	2.1. El Parque Pereyra Iraola, su impacto en la región.....	31
	2.2. Desarrollo histórico del PPI.....	34
	2.3. El Parque Pereyra Iraola, Reserva de Biosfera. Programa MAB-UNESCO.....	36
	2.4. Cómo se insertan los Agricultores Familiares del PPI en esta estructura.....	42
	2.5. La Agricultura Familiar.....	48
capítulo 3	Metodología y niveles de integración	
	3.1. Objetivos y actividades del proyecto.....	53
	3.2. Modalidades de abordaje.....	56
	3.3. Las diferentes esferas que concurren en el enfoque.....	60
	3.4. Niveles de integración.....	64
capítulo 4	El hábitat de los agricultores familiares	
	4.1. El contexto del problema.....	69
	4.2. Relevamiento de la situación habitacional en el Parque.....	76
	4.3. Auditoría ambiental y diagnóstico.....	88

	4.4. Propuestas de mejora de la vivienda.....	94
	4.5. Ambiente y salud.....	112
capítulo 5	Propuestas. Núcleo sanitario y vivienda rural	
	5.1. Núcleo sanitario. Idea y conceptualización.....	119
	5.2. Propuesta de vivienda rural.....	130
capítulo 6	Tecnologías complementarias	
	6.1. Calentador solar de agua.....	143
	6.2. Calentador solar de aire.....	158
	6.3. Medición de la producción térmica.....	166
capítulo 7	Aspectos de la transferencia tecnológica	
	7.1. Aspectos involucrados en la transferencia tecnológica.....	173
	7.2. Herramientas desarrolladas para la comunicación.....	178
	7.3. Capacitación, construcción e instalación de tecnologías en la comunidad rural del PPI	188
	7.4. Experiencias de transferencia tecnológica complementarias al proyecto (previas y en paralelo).....	194
	7.5. La transferencia como proceso bi-direccional.....	202
Reflexiones finales	208
Bibliografía	210

Un especial agradecimiento a todas las familias del Parque Pereyra, que nos abrieron las puertas de sus hogares con tanto cariño y hospitalidad.

Hemos crecido enormemente.

MUCHAS GRACIAS

Equipo del IIPAC

Presentación

Hacia el año 2000 nos encontrábamos con un país empobrecido bajo la situación de una crisis económica que se agudizó hacia fines de la década de 1990, colapsando en diciembre de 2001 a partir de una crisis financiera sin precedentes lo que llevó al país a la acefalía presidencial. Este período se caracterizó por la disminución del producto bruto interno (PBI) real, (favorecida por la Ley de Convertibilidad, vigente desde 1991), y un proceso de recesión y de empobrecimiento social que hacia el 2002 registró un 45,7% de los hogares bajo la línea de pobreza y un 19,5% de indigencia.

Es en este período que nuestro equipo de investigación, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la U.N.L.P., decide retomar una línea de investigación y desarrollo (I+D), asociada al aprovechamiento de la energía solar y la mejora del hábitat, orientada a sectores sociales en situaciones de vulnerabilidad.

Los modelos de investigación se han centrado históricamente, por un lado, en lo que conocemos como “ciencia básica”, intentando incrementar el conocimiento de los principios fundamentales de la realidad. Por otro lado, más recientemente se han comenza-

do a reforzar políticas tendientes a impulsar líneas de investigación que se verifiquen como transferibles hacia el medio productivo, fundamentalmente favoreciendo el establecimiento de emprendimientos de base tecnológica.

Es allí donde nuestro grupo de investigación se propuso plantear acciones de I+D en el between de estos dos modelos, implicando actividades que alcancen en forma directa a la sociedad en el marco del sistema socio-económico, donde los resultados aseguren un goce de beneficios sin excluidos, en un marco de equidad. Por otro lado la crítica operativa se posicionó sobre el concepto de no desconocer a sectores sociales que no constituyen un mercado rentable en función de su mínima o nula capacidad adquisitiva, o visto de otro modo, un sector que no asegura el retorno de la inversión necesaria. Y además -abundando en la explicación- entendiendo como destinatario a un sector social sin acceso al desarrollo tecnológico ni a la información necesaria, para hacer de él, un adecuado uso en cuanto a la mejora de su calidad de vida.

La evolución propia, como camino de la investigación, como propuestas, pero fundamentalmente como

aprendizaje en cuanto a la transferencia tecnológica, nos convocó a relacionarnos con grupos, previamente organizados, que aseguren la aceptación social de la tecnología, por un lado; y por otro, a que ésta pueda ser auto-replicada. Esta manera de trabajar nos ha implicado un crecimiento sustancial, al reconocer el sentido bidireccional de la transferencia y la necesaria participación de diferentes actores sociales con clara inter-sectorialidad, a partir de la contribución de las capacidades y experiencias propias.

La invitación a participar como un actor más de las actividades orientadas a cubrir un área de vacancia en cuanto a lo concerniente al hábitat y la vivienda en relación a los productores Hortícolas del Parque Pereyra Iraola (PPI), sentó las bases de colaboración con organismos e instituciones locales intervinientes. Esto favoreció la toma de decisiones en su directa incumbencia, tendiente a la mejora de la vivienda, pensada a partir de la autogestión de los recursos necesarios.

Entendemos en este sentido que la problemática de la vivienda, si bien es un tema general complejo, conforma un “problema” particular cuando está asimila-

da al ámbito de pequeños productores agropecuarios descapitalizados. La temática de la ruralidad y específicamente en el caso que nos convoca, el PPI, la problemática de la tenencia de la tierra agudiza esta situación. No implica en este caso un tema de inexistencia de esta necesidad básica, sino fundamentalmente la mejora de la calidad.

En el año 2009 se produce la convocatoria a propuestas de I+D en el marco del “Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios, PROINDER Adicional”, del Ministerio de Economía y Producción. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, el cual nos ha posibilitado la maduración, concreción, verificación y transferencia de ciertos desarrollos teórico-conceptuales y sistemas tecnológicos, apropiados para el ámbito rural o de localización territorial dispersa.

Este trabajo pretende contribuir al aporte de una aproximación al tema, la cual permita a partir de pensar soluciones consensuadas, mejorar las condiciones de habitabilidad de las viviendas por básicas que sean, involucrando pautas de mejoramiento, así como incorporar servicios tales como el agua caliente para

lavado y aseo o aire caliente para calefacción utilizando la energía solar. Su implementación, implica la incorporación de vectores energéticos inexistentes (electricidad, gas) o sustitución de aquellos que provocan contaminación ambiental y deterioran la salud de la población, como la quema de biomasa en el interior de las viviendas. No descartamos sin embargo, que estos sistemas puedan ser aplicados en viviendas del ámbito urbano. La metodología desarrollada puede ser empleada en otros casos, reconociendo las diferencias y circunstancias en otras situaciones locales; así como los desarrollos técnicos se verifican en correspondencia a la zona central del país, templada cálida, verificados en función del recurso solar disponible.

El trabajo que se presenta aborda en su primera sección una serie de definiciones conceptuales que delimitan el “problema”, pero por sobre todas las cosas sientan las bases de nuestra posición, así como la localización de la experiencia y los actores involucrados. Los conceptos y desarrollos implicados provienen de diversas disciplinas confluyendo las ciencias básicas y las aplicadas, las sociales y las exactas, el trabajo de campo y en laboratorio, en

torno a la producción social del hábitat (PSH). En una segunda sección se plantean los aspectos metodológicos y los niveles técnicos de intervención, sea sobre el hábitat rural y la vivienda; sobre el núcleo sanitario, entendido éste como una de las áreas de la vivienda con mayor conflicto y menor desarrollo; y de tecnologías complementarias asociadas a los aspectos de la transferencia.

La posibilidad brindada por el proyecto PROINDER, se asocia a las capacidades de un equipo de investigación que fija las bases científicas y técnicas asociadas al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas –CONICET-, sistema científico a donde la mayoría de los integrantes pertenece. A las facilidades que ha procurado la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de la Plata, no sólo en cuanto a espacios y servicios brindados, sino a la inclusión de estas actividades en un área de vacancia, de definición política y estratégica asociado a la voluntad de interactuar con la sociedad de nuestra región, haciendo hincapié en aquellos sectores situados en la frontera de nuestro sistema social y productivo, que sufren distintos tipos de privaciones. Además los desarrollos planteados se

inscriben como sustrato referencial en el marco de una tesis doctoral de la FAU-UNLP¹.

El material explicitado en este volumen, está acompañado de otros documentos denominados: manuales del usuario: “Calentador solar de agua”, “Calentador solar de aire” y “Recomendaciones para la vivienda”, los cuales tienen por objeto divulgar y transferir tecnologías apropiadas a nuestra realidad social mediante la incorporación de conocimiento, a partir de la utilización de tecnología sencilla tendiente a la producción social del hábitat y la promoción del ser humano. Los desarrollos planteados, puestos en práctica, y las retroalimentaciones autoproducidas y autogestionadas, serán los resultados del presente trabajo de investigación.

Gustavo San Juan – Victoria Barros
Junio de 2011

¹ Doctoranda: Arq. Victoria Barros. Tema de Tesis: *“Estudio de la gestión de los recursos en la producción social del hábitat, en el ámbito rural. Caso de estudio: Productores hortícolas familiares del Parque Pereyra Iraola.”* Director: Arq. Gustavo San Juan. Doctor en Ciencias, área Energías Renovables, UNSa. Co-directora: Arq. Mariana Enet, Magíster en desarrollo urbano, Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba.



capítulo 1

La producción social del hábitat

1.1. Introducción

El trabajo que se expone a continuación, se sustenta en el hecho de reconocer a un grupo poblacional de nuestro país en condiciones socio-económicas carentes de fuentes de ingreso genuinas y con dificultades para satisfacer adecuadamente sus necesidades primordiales. Entre estas necesidades se encuentran, el acceso a condiciones mínimas de higiene, un ambiente saludable, fuentes de energía económicas y no contaminantes. Esta situación, en general está asociada a una gran precariedad de las viviendas e instalaciones energéticas y sanitarias.

A partir de las décadas de los '80 y '90 -producto de los procesos de globalización- se ha observado el importante aumento de las necesidades que presentan algunos sectores de la sociedad, los cuales encuentran dificultades para su inserción al sistema socio-económico-productivo. En nuestro país, particularmente observamos que según datos del INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, de la República Argentina) la desocupación y subocupación en la Argentina al 2003 fue del 17,25% y 10,3% y para el 2010, 7,7% y 9% respectivamente. Según la Encuesta Permanente de Hogares, el porcentaje de personas pobres e indigentes en el mismo período fue de: 50,9% y 24,1%



Interior de vivienda. Barrio "El Mercadito", en las afueras de La Plata.
Foto: Luciana Marsilli.

y actualmente 13,5% y 3,7% respectivamente (sobre un total de 40.091.359 habitantes). Durante el año 2010 en el mayor aglomerado del país, el Gran Buenos Aires, con una población de 12.810.364 personas, los porcentajes fueron: 12,6% y 3,1%, respectivamente.

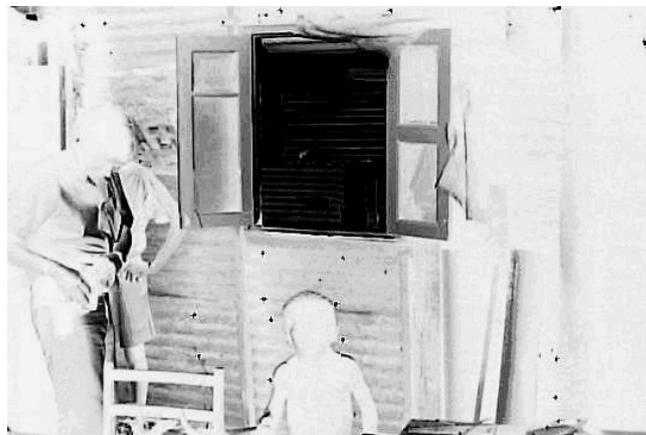
De todas formas es importante preguntarse, si el problema habitacional se circunscribe a la carencia de viviendas o a un problema mucho más complejo como lo es la situación general de pobreza.

El estudio del tema pone en evidencia la tendencia a enfocar el problema habitacional de Argentina

y América Latina como una carencia de “casas”, sin comprender que en realidad se trata de un componente de bordes difusos. Debemos entender cómo este problema se produce y se presenta en nuestros países, lo cual es consecuencia de características estructurales de la sociedad en su conjunto, por encima de las responsabilidades de los integrantes del mismo sector que las padece (Pelli V., 2007).

Esta realidad requiere de respuestas, de ideas, de desarrollos, de aplicaciones e intercambio de experiencias que colaboren en la mejora de la calidad de vida de este sector poblacional. **El aporte desde el ámbito de la Ciencia y la Técnica podría colaborar a mitigar esta situación no deseada, desde la visualización de “problemas”; desde la búsqueda de alternativas; desde la conformación de un marco de experiencias que sostengan el desarrollo de nuevas y antiguas tecnologías; desde la capacitación, transfiriendo conocimientos, con lo cual abrir las puertas a iniciativas o emprendimientos laborales.**

El presente proyecto atiende a su vez el campo de la “promoción de la salud”, según lo define la Carta de Ottawa: “...Para alcanzar un estado adecuado de



Interior de vivienda. Barrio “El Mercadito”, en las afueras de La Plata.
Foto: Luciana Marsilli.

bienestar físico, mental y social, un individuo o grupo debe ser capaz de identificar y realizar sus aspiraciones, de satisfacer sus necesidades y de cambiar o adaptarse al medio ambiente...”, asimismo expone las cuestiones mínimas a considerar “...Las condiciones y requisitos para la salud son: la paz, la educación, la vivienda, la alimentación, la renta, un ecosistema estable, la justicia social y la equidad.”².

Una participación activa en esta línea implica:

La elaboración de una política pública sana. Entendiendo que el concepto de salud, como el de bienestar, trascienden lo concerniente al aspecto sanitario;

La creación de ambientes favorables. Lo que implica un acercamiento socio-ecológico, revisando el impacto de los cambios producidos en el medio ambiente; cómo éstos repercuten en la salud fundamentalmente en los sectores de la tecnología,

² Carta de Ottawa. Conferencia sobre Promoción de la Salud. 21 de Noviembre de 1986.

el trabajo, la energía, la producción y el urbanismo, la protección de los ambientes naturales y artificiales y la conservación de los recursos naturales;

El refuerzo de la acción comunitaria. Basándose en una participación activa y concreta de la comunidad en el sentido de tomar decisiones y delinear acciones a partir de sus propias capacidades y recursos disponibles tanto humanos como materiales. Esto implica, acceso a la información, capacitación y ayuda financiera;

El desarrollo de las aptitudes personales y sociales, de modo de poder favorecer las opciones disponibles para el desarrollo de su propia vida. Se requiere del aporte de los diferentes actores sociales que puedan intervenir;

La reorientación de los servicios sanitarios. Trascendiendo la responsabilidad de sólo proporcionar servicios clínicos y médicos;

El favorecer la existencia de mediadores que favorezcan los lazos entre los distintos sectores: de gobierno, sanitarios, organizaciones no gubernamentales,

autoridades locales, la industria, los medios de comunicación y los distintos sectores sociales y económicos.

Las ideas y desarrollos que se plantean, reconocen que el primer escalón en la mejora de la calidad de vida es la generación de empleo, valor sustancial para paliar la crisis. **Este se obtendrá a partir de la confluencia de dos factores, por un lado la *transferencia tecnológica (TT)*, entendida en primera instancia como conocimiento, luego como destreza técnica; y por otro lado el aporte desde lo *organizacional*.** Sobre esta base, el desarrollo tecnológico involucra el dominio de ciertas habilidades a partir de involucrarse en procesos de aprendizaje activos y específicos en los agentes destinatarios.

Al respecto se ha registrado la demanda de ejemplos concretos y metodologías en este tipo de propuestas y productos, en diferentes sectores, tanto a nivel individual o colectivo; a escala local, municipal, provincial o nacional; en organizaciones no gubernamentales (ONGs), fundaciones, organizaciones barriales o productivas, secretarías de gobierno u organismos de Ciencia y Tecnología, ya que se encuentran las necesi-



Casa Solar de La Plata. IAS-FABA. 1976

dades populares con las temáticas a abordar desde el ámbito de las políticas públicas.

La propuesta que se desarrollará en los próximos capítulos es de un alto contenido social, intenta realizar aportes conceptuales y tecnológicos, colaborar con el ahorro energético, introducir energía a los hogares o sustituir los vectores energéticos contaminantes, producir conciencia ambiental con claras implicancias económicas viables a partir de un bajo costo del producto y costo cero de funcionamiento.

Su aplicación directa a edificios públicos de uso comunitario (como establecimientos escolares y



Casa en Abra Pampa, Jujuy. INTA-INENCO, Salta. CONICET. 1985

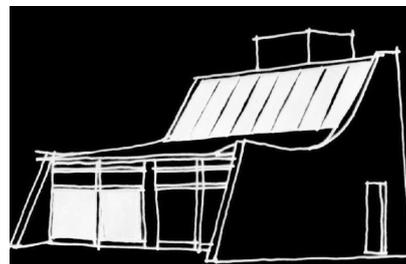
sanitarios) y al ámbito residencial, así como las características del producto en cuanto a su ejecución e instalación, lo hace posible para la conformación de formas productivas con lo cual conformar micro emprendimientos y/o PyMES o ayuda a pequeños productores, con el fin de minimizar sus gastos, generar empleo y favorecer el desarrollo económico.

En la actualidad nos encontramos en una situación de crisis energética que agrava considerablemente la realidad socio-económica descrita. A su vez, la salud de las familias se ve afectada por no contar con el servicio o por la utilización de la quema de biomasa (dendroenergía) en el interior de las viviendas. Esto muestra la urgencia de aprovechar la energía proveniente de recursos renovables, como la solar.

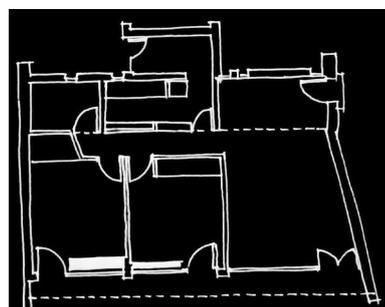
³ ANPCyT. Agencia nacional de promoción Científica y Técnica. Fuente: Reunión Nacional "Iniciativa para diseñar una estrategia de promoción de abastecimiento térmico con alternativas tecnológicas en base a energías renovables, para la población de bajos ingresos, ampliando la oferta tecnológica substitutiva de GLP". Sub Programa Energía de la Dirección. Nacional de Programas y Proyectos Especiales, SeCyT. Buenos Aires, 30 septiembre y 1° octubre.



Cocina Solar. INENCO- Salta. CONICET.



Casa Tedeschi, Jujuy. INTA-INENCO, Salta. CONICET. 1985



Casa Tedeschi. Mendoza. LAHV-INCIHUSA-CONICET

Esta realidad sitúa como política de estado la consideración de la utilización de este tipo de recursos y tecnologías energéticas para mejorar la calidad de vida de gran parte de nuestra sociedad. Esto ha sido reconocido por la ANPCyT en el 2004³.

La utilización de energías provenientes de recursos renovables como el solar, han sido estudiadas y desarrolladas en nuestro país sin transferencia suficiente. Los sistemas de calentamiento solar de agua, recién comenzaron a ser construidos en pequeñas series en Argentina a partir de los años 70, contándose en la actualidad con una importante experiencia tanto de ejecución, como de instalación pudiendo competir con equipos importados de países como Australia, Israel, EEUU, Grecia o China.

Actualmente existen desarrollos conocidos (colectores de agua y aire, invernaderos, cocinas solares, secaderos) tendientes a la adopción y adaptación de estos sistemas para situaciones de escasos recursos, desde ámbitos dispares y no articulados, como inventores y/o productores individuales; desarrollos en el ámbito de escuelas técnicas o en instituciones técnicas y científicas^{4 5 6 7}.

⁴ Los desarrollos en el campo de sistemas solares para aplicación tanto urbana como rural, sobre emprendimientos edilicios como productivos: calefones solares, muros de acumulación, secaderos solares, invernaderos, pozas solares, destiladores y desalinizadores. INENCO, Universidad Nacional de Salta.

⁵ La experiencia en transferencia de Arquitectura Bioclimática y la aplicación de sistemas solares como el aprovechamiento de la iluminación natural, muros acumuladores e invernaderos, así como en innovación y capacitación en cocinas solares. LAHV-CRICYT, Mendoza.

⁶ Construcción de la vivienda utilizando tierra, las aplicaciones de la concepción Bioclimática en arquitectura. Universidad Nacional de Tucumán.

⁷ Desarrollo de sistemas de colección solar para calentamiento de agua y aire de bajo costo utilizando materiales y procesos constructivos alternativos y las aplicaciones hacia una arquitectura sustentable. IAS- FABA y en la actualidad el Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC), ex UI2-IDEHAB- FAU, el Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental (LAMBDA), ambos de la Universidad Nacional de La Plata.

Para un país de la magnitud en extensión y población como la Argentina, con razonable recurso solar, las cantidades instaladas son poco significativas. Está claro que la razón es la falta de incentivos económicos, la escasa difusión tecnológica, la competencia contra valores relativamente bajos del gas por red y los costos comerciales elevados de estos productos, lo cual hace que estos equipos sean de escasa difusión e instalación.

Esta realidad cambia considerablemente en situaciones sin acceso al gas natural y con provisión de gas envasado (con elevado costo y bajo poder adquisitivo de la población) o ámbitos rurales, con una rápida amortización de la inversión. Este escenario puede variar en la próxima década, debido a la paulatina escasez de los recursos energéticos, de origen fósil y al elevarse su costo comercial.

Diversos grupos de investigación han trabajado en el tema extendiendo sus desarrollos al ámbito residencial y productivo. Asimismo se encuentran en el mercado sistemas de diversa tecnología pero con costos no amortizables en un tiempo corto, sin subsidios estatales.

El desafío actual se centra en la investigación y desarrollo (I+D) de sistemas que prioricen el bajo costo, a pesar de obtener una menor eficiencia relativa, pero en favor de una mayor eficiencia social, sobre todo a partir de la situación socio-económica y energética que vive parte de la población de nuestro país.

Sintéticamente, esto implica reducir la temperatura producida o la vida útil del sistema, a cambio de: cubrir una demanda insatisfecha, no requerir de tecnología avanzada, sino tecnología apropiada, ofrecer variantes en relación a su costo-beneficio y no requerir mantenimiento ni costo extra de funcionamiento.

Como ya hemos mencionado más arriba, se cuenta en la actualidad con el desarrollado y aplicación de otros sistemas solares térmicos para el ámbito residencial, productivo rural e industrial como por ejemplo: invernaderos y muros generadores de calor (tipo Trombe-Michel), livianos y pesados, pero generalmente como elementos de estudio o demostrativos, habiéndose alcanzado buena eficiencia. También

cocinas solares para cocción de alimentos, tipo caja, destiladores de agua, secaderos de frutas, semillas o maderas, sistemas de desalinización, entre otros.

Como resultados positivos debemos tener en cuenta que se ha logrado desarrollar el par I+D en los sistemas pasivos y otras aplicaciones solares en el hábitat, llegándose a dominar esas tecnologías. Se puede afirmar que se frustraron los objetivos explícitos de cambiar la situación de referencia a partir de un modelo emergente que refuerza la inserción en el paradigma petrolero, su estilo de vida y desarrollo. Esa misma situación se expresa en el espacio construido en todas sus escalas, en el funcionamiento urbano y de los servicios urbano-regionales y en marcar cada vez más la brecha entre los sectores pudientes y más necesitados.

1.2. Conceptos y enfoque

El tema es amplio y ha sido estudiado desde hace varias décadas, con enfoques que han ido variando. A continuación, se expone una síntesis de conceptos significativos como hábitat y vivienda; vivienda de sectores sociales de escasos recursos; vivienda de interés social, considerándose sustancial el concepto de vivienda progresiva, recientemente reformulado como Producción Social del Hábitat.

Finalmente se caracteriza el tema vivienda rural, incluido en los conceptos mencionados, a partir de un caso de estudio particular: los productores familiares del Parque Pereyra Iraola (PPI) con los que se viene trabajando desde el año 2005, a partir de proyectos de Investigación, Desarrollo y Transferencia Tecnológica (San Juan, G. (2006), (2007) (2009), (2007-2010); (2009 -2011)

Este trabajo apunta a reflexionar sobre propuestas que se centran en la generación de conocimiento, apoyando la idea planteada por Victor Pelli que "...no es posible hablar de una sociedad evolucionada, dentro de las pautas de esta cultura occidental-moderna, que esté compuesta por un sector insertado estructuralmente en el sistema, y por lo tanto con

oportunidades de alcanzar los beneficios que éste ofrece, y por un sector no incluido, o degradantemente incluido, y menos aún en una sociedad en la que el pensamiento más generalizado, aún entre los desfavorecidos, es que así es como deben ser las cosas o que no pueden ser de otra manera." (Pelli, V. 2007, op. cit.)

Hábitat y vivienda

Desde la perspectiva de la Producción Social del Hábitat (PSH), la vivienda se concibe a partir de la necesidad y como derecho humano, por sobre su carácter mercantil. Es vista como expresión del acto de habitar, más que como un objeto; como un proceso, más que como un producto, como un bien potencialmente abundante que se continúa produciendo aún en contextos precarios marcados por la pobreza. (Ortiz Flores, 2004).

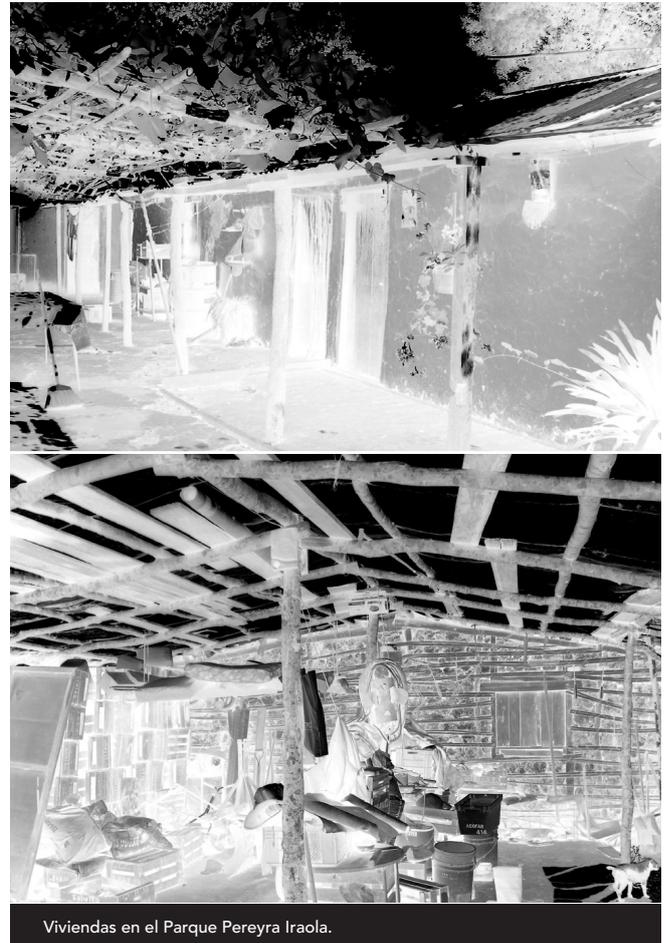
El hecho de habitar trasciende lo que se denomina con el sustantivo "casa", tratándose de algo más amplio e integrador, conjugándose las relaciones entre el Hombre y el espacio físico que lo

rodea, su entorno, el territorio, el ambiente. Este proceso complejo, el de la auto-producción del hábitat, incluye las dimensiones, cultural, histórica, social, económica, política, legal, ambiental, física y territorial.

La vivienda se convierte entonces en un medio para el adecuado desarrollo de la vida en plenitud y en cierto modo es también la expresión humana, de sus conductas y obras, de su estilo o manera de vivir, de sus aspiraciones, de su idiosincrasia, incorporando un punto de vista cualitativo, con todas las formas de expresión propias de la existencia, desbordando los límites de lo tangible.

Hábitat rural

El hecho de tratarse de un ámbito rural implicando la vivienda dispersa y con características particulares propias, hace que no sean apropiadas las soluciones planteadas para la producción de vivienda masiva, la cual atiende a la demanda en forma cuantitativa por estar orientada a aquella población con necesidades básicas o de alta precariedad, generalmente situadas



Viviendas en el Parque Pereyra Iraola.

en enclaves urbanos. **Las soluciones en este universo particular, la vivienda rural -salvo experiencias puntuales-, requieren de un proceso riguroso de organización y planificación según la situación social y el contexto de inserción, con variantes locales o regionales y no soluciones tipificadas.**

Sectores sociales de escasos recursos

Muchas veces se caracteriza a los sectores marginados como "Sectores Sociales de Escasos Recursos"

(SSER), refiriéndose solamente a los económicos. Este término se refiere en realidad, a las dificultades, o falta de oportunidades, que tienen estos sectores sociales para poder resolver sus problemas. Asimismo, se observa que existe el deseo de poder superar sus necesidades, sin una entera dependencia Estatal. Podríamos pensar entonces, que exista la posibilidad (entendiéndola como oportunidad) de autogestión de los recursos⁸, con lo cual reivindicar sus capacidades sociales, económicas, organizativas, de gestión y de conocimiento.

Consideramos que existen múltiples valores y potencialidades en el saber popular, que no logran encontrar el camino o el medio para poder entrar en acción. **Claro está, que se trata de un problema complejo y que la familia de manera aislada no lo puede resolver. La magnitud del problema requiere de la cooperación y coordinación de diversos actores intervinientes, para poder brindar a las familias la oportunidad (buscando la equidad de oportunidades) de encontrar soluciones.**

Se destaca entonces, la necesidad de un abordaje del problema del tipo holístico, intentando dar respues-

tas del tipo integrales o que al menos reconozcan la influencia de su contexto de inserción.

Otro concepto que involucra a los sectores más desprotegidos es el de pobreza, que podría considerarse como el estado de no satisfacción de necesidades básicas. A éstas generalmente se las entiende como, carencia de productos físicos y tangibles destinados a satisfacer necesidades fisiológicas.

Pero, explica Victor Pelli, siendo necesario comprender que "(...) *este estado de insatisfacción incluye también la inserción imperfecta, desventajosa, dependiente y precaria, en el tejido social, cultural y económico*", por parte de los sectores que la sufren. "*Las estrategias habitacionales más usuales y numerosas (...) se circunscriben a la provisión de bienes y servicios, destinados*

⁸ **Recurso:** Medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende. Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o llevar a cabo una empresa. Recursos naturales, hidráulicos, forestales, económicos, humanos, institucionales, personales, técnicos, organizacionales, entre otras". Diccionario de la Real Academia Española. www.rae.es

a resolver déficits habitacionales **tangibles**. (...) Pero es posible afirmar que la solución habitacional queda incompleta, y su alcance es superficial y en buena medida efímero, como componente de un abordaje integral del problema de pobreza, si en ella no se incluyen también, y con igual jerarquía, **mecanismos que garanticen la conexión adecuada del grupo doméstico a las redes intangibles**". Esto incluye, "la adquisición o recuperación de capacidades de gestión y de espacios de poder de decisión, imprescindibles para la superación de la situación de exclusión y para el ingreso en paridad de derechos y obligaciones en el tejido social". Asimismo considera que "(...) se hace indispensable orientar y caracterizar de forma contundente las acciones, como operaciones de cesión de espacios y transferencia de cuotas de poder, desde los sectores que lo acumulan hacia los sectores en estado de carencia excesiva de esos espacios, es decir, carencia excesiva de jerarquía dentro de la escala social de poder, tanto en el ámbito social global y estructural como en el de los contactos personales de todos los días". (Pelli, V. 2007, op.cit)

La reflexión incorpora entonces, una concepción fundamental para la comprensión del tema: la distri-

bución equitativa del poder, marcando la necesidad de revisar el modo de encarar y resolver el problema del hábitat en general y del déficit habitacional en particular.

El presente trabajo se enmarca en este enfoque, considerando que promover el conocimiento colectivo y orientarlo a la autogestión de los recursos propios, es colaborar con esta necesaria transferencia de cuotas de poder.

Vivienda de interés social

El término vivienda de interés social, comúnmente es entendido como la vivienda promovida por el Estado, pero no se restringe a ello, sino que entendemos que esta acepción, alude a "**todo aquello que afecta a una sociedad y le incumbe**". Pero el término va mucho más allá, entendiéndose vivienda social a un **tipo de carencia habitacional que a la sociedad le interesa y debe resolver**. Esta responsabilidad de solución que tiene que ver no sólo con aspectos cuantitativos sino además con cualitativos del estado de situación, **implica un sentimiento intrínseco de solidaridad,**

depositando en el rol del Estado la responsabilidad de solucionarlo, entendiéndolo que además es un problema que involucra a toda la sociedad. Un Estado mandatario del deseo de una sociedad en el marco de equidad y oportunidad para todos de la vida en sociedad. Este tipo de carencia afecta en mayor medida a los que más necesitan o sea al sector de la población más pobre. (Sepúlveda, Carrasco, 1991)

Vivienda progresiva

Es una realidad que, a pesar de los grandes esfuerzos que realiza el Estado para resolver el déficit de vivienda, no logra superar la demanda que en su mayoría es resuelta de manera “informal”. Las familias quedan sometidas a condiciones de precariedad, como se registra no sólo en Argentina, sino en América Latina en general.

En respuesta a esta situación, investigadores, técnicos y organismos, desarrollaron el concepto de vivienda progresiva, un enfoque concebido para la acción estatal. Implica la participación prioritaria de los interesados, flexible, de acuerdo a las posibilidades e

iniciativas de los afectados, con asistencia sostenida durante un período largo, con aporte fiscal por familia menor de lo usual, pero destinada a un mayor número de ellas y otorgando atribuciones a las autoridades locales para el manejo. **Es por ello que se entiende a la vivienda social, como un proceso (progresivo) y no como un producto final donde las diferentes etapas (planificación, diseño, producción, gestión y administración), no se las puede encasillar en fases ordenadas con características estables, sino que se materializan a partir de los requerimientos de la dinámica de sus necesidades, con una clara participación activa de sus habitantes en función de sus experiencias.** (Sepúlveda, Carrasco, 1991, op. cit.)

Este concepto lo encontramos también en las palabras de Walker y Haramoto:

“El desarrollo progresivo es, por un lado, un proceso de crecimiento y mejoramiento paulatino de alojamiento y por otro, un proceso de gestión a través del cual las familias o la organización local va logrando la construcción de su hábitat. Ambos procesos (construcción y gestión), definen al menos

parcialmente una forma de integración física, espacial, económica, política y social de las familias a la sociedad y a la ciudad” (Walker, E. 1985. Citado por Sepúlveda, Carrasco, 1991 op. cit.).

“La vivienda social de desarrollo progresivo es aquella cuyo énfasis está en el proceso y no en el producto final. Se caracteriza por una variedad de fases iniciales, por el desarrollo en etapas que pueden diferir en orden y características, por una diversidad de opciones de desarrollo, con una participación activa del habitante en concordancia a sus aspiraciones y experiencias. Este proceso de desarrollo progresivo no sólo está referido a la vivienda como objeto, sino también, como sistema”. (Haramoto E. 1987. Citado por Sepúlveda, Carrasco, 1991 op. cit.)

Es importante trabajar bajo estos conceptos, para saldar la deuda con los sectores más postergados, sometidos a condiciones de precariedad. En la presente investigación se utilizarán los conceptos de Vivienda Progresiva y Producción Social del Hábitat, ya que entendemos que son amplios, y fundamentan el posicionamiento teórico e instrumental, considerando que es un problema a asumir entre todos como

sociedad, en conjunto, y no como un problema que la sociedad visualiza y deja en manos del Estado su resolución.

Producción Social del Hábitat (PSH)

El concepto de PSH, que amplía y actualiza el concepto de progresividad, fue desarrollado por miembros de distintas organizaciones del HIC (Hábitat International Coalition) **interesados en la defensa del derecho al hábitat popular**, definiéndola como:

“todos aquellos procesos generadores de espacios habitables, componentes urbanos y viviendas, que se realizan bajo el control de autoproductores y otros agentes sociales que operan sin fines lucrativos. Parte de la conceptualización de la vivienda y el hábitat como proceso y no como producto terminado; como producto social y cultural y no como mercancía; como acto de habitar y no como mero objeto de intercambio”. (Enet, M., 2008)

Puede ampliarse esta definición, a partir de lo explicado por investigadores del Programa CYTED



(Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo), como una construcción ligada al ser humano, a las comunidades, a su cultura, a sus necesidades integrales, a su relación con el contexto. Supera la concepción de la vivienda de manera aislada, atendiendo sólo a los aspectos técnicos y económicos; surge del mismo proceso de habitar. **Asimismo tiene por objeto satisfacer necesidades y derechos humanos de la población con dificultades de acceso a la vivienda, y otras necesidades, dentro de las reglas del mercado.** (Romero, G. et al, 2004)

Explica Mariana Enet que **el proceso de PSH implica una nueva forma de gestión y de acción que no responde al modelo dominante, sino a una cultura de la solidaridad y de la complementariedad con otros actores sociales, con implicancias políticas, económicas y sociales de transformación de las relaciones de poder.** A su vez, necesita de la participación activa y consensuada de los habitantes, y estar apoyado por asistencia técnica interdisciplinaria. Implica una estrategia activa de incidencia en la transformación de los modos burocráticos de gestión y ejecución de organismos estatales. Por otra parte, es

necesario asumir que estos modos de gestión intersectorial, orientados al desarrollo integral y equitativo del hábitat, necesitan del desarrollo de instrumentos jurídicos, normativos, administrativos, procedimentales, económicos y técnicos. (Enet M., op cit.)

La PSH, no sólo procura abastecer de un techo, resguardo o espacio habitable con el cual suplir las necesidades más precarias y acuciantes; sino que involucra, un usuario; una familia; un grupo; el reconocimiento de su situación; el aprender sobre la auto-gestión de sus recursos, con una participación activa del habitante; una revalorización de sus experiencias y su cultura. Una concepción de proceso sistémico. Un cambio cualitativo en sus condiciones de vida. Sin embargo requieren un nivel de organización comunitaria básico y de un apoyo sostenido en el proceso de los organismos del Estado.

En estos términos, se requiere de mecanismos de planificación y acción, centrados en lo que se denomina Proyectos Participativos de Hábitat Popular, entendiéndolos como un proceso grupal interactivo de gestión planificada entre múltiples actores (pobladores, técnicos, funcio-



narios) que conforman las secuencias de resolución e implementación del proyecto habitacional.

Se basan en la acción colectiva direccionada por objetivos comunes y la articulación estratégica de diferentes recursos individuales e institucionales. Un proceso constante de reflexión, evaluación y aprendizaje grupal, en el que se elaboran, transfieren y sintetizan conocimientos, valores, capacidades, percepciones, etc., en relación con el procesamiento del proyecto y de su entorno más significativo. (Rodríguez, M. et.al. 2004)

Conocimiento como herramienta

Dentro de este enmarque conceptual, se puede entender **el conocimiento como una herramienta**, como de un proceso de gestión por parte de los actores, en la construcción de su hábitat. Es un proceso paulatino de valorización del ser humano incentivando a estos sectores a la vida colectiva, capacitándolos, visualizando oportunidades, generando o activando vínculos sociales, superando sentimientos de marginalidad. Un proceso que debe finalizar en la

vivienda definitiva, con diversas opciones tipológicas y tecnológicas, ayudada por el Estado a partir de asistencia técnica y social, asesorando, aportando líneas de crédito blandas, e inversiones iniciales, banco de materiales, equipos de asesoramiento formados, con lo cual elevar su calidad de vida. Un programa de mejoramiento social.

Para ello es necesaria la existencia de formas articuladas entre los sistemas o actores técnicos, los sistemas locales y las tramas productivas de las que forman parte. **Esta articulación se basa en una concepción sistémica a partir de la generación, reconocimiento y circulación del conocimiento, tanto entre los diferentes actores sociales, como en el interior de las propias organizaciones, y entre ellas; en la complejidad de los nexos; en la cooperación tecnológica formal e informal de los agentes involucrados y sobre la capacitación de recursos humanos.**

En este sentido un concepto con necesidad de ser mencionado, es el que se conoce como gestión del conocimiento, o sea aquello que se debe saber sobre el producto, los procesos, el mercado, los clientes, los

usuarios y los diversos actores intervinientes como para que el emprendimiento resulte viable.

Se intenta entonces, ofrecer “ideas” para colaborar en la conformación de formas asociativas de producción o micro emprendimientos, para cubrir la generación de empleo a partir de productos que poseen el valor agregado de innovación tanto en su oferta específica, como en la resolución constructiva, implicando menores costos de producción, en relación con lo que ofrece el mercado.

Transferencia tecnológica y tecnología apropiada

Insertos en este marco, donde el hábitat es auto promovido, es necesario desarrollar propuestas posibles de abordar por los protagonistas de esa autoproducción. Es necesario entonces, profundizar en los conceptos de tecnología apropiada y transferencia tecnológica.

Para ello, fue necesario definir la **tecnología**, como concepto amplio, que no sólo incluye el conjunto de herramientas, materiales, conoci-

mientos, habilidades empleadas por una comunidad, sino también las relaciones sociales que se establecen a partir de ella.

Las tecnologías se crean y adaptan en función de las necesidades, o sea es *“el paquete de conocimientos organizados, de distintas clases (científico, teórico, empírico, etc.) proveniente de diversas fuentes (descubrimientos científicos, otras tecnologías, libros, patentes, etc.) a través de métodos diferentes (investigación, desarrollo, adaptación, copia, expertos, etc.)”* (Sábato y Mackenzie, 1982)

En cuanto a las acciones de transferencia tecnológica, éstas pueden definirse inicialmente como el proceso mediante el cual la tecnología fluye desde la oferta hacia la demanda. Aunque, entendemos que este proceso no es lineal, o sea que existe una interacción constante entre ellas y una retroalimentación de la información, el conocimiento y las capacidades.

En este sentido, respecto a los procesos de autoconstrucción de una tecnología, para que ésta sea socialmente aceptada se trabaja bajo el concepto de **Tecnolo-**



Construcción en CEDEPO. La Carolina, Florencio Varela.

gía Apropiable, que implica un desarrollo surgido del análisis de las condiciones socio-económicas, tecnológicas y productivas de la zona estudiada.

Estas tecnologías, surgen para revalorizar la diversidad cultural y los saberes, así como los conocimientos acumulados históricamente. En consecuencia, son las que tienen en cuenta las necesidades y los recursos disponibles de cada comunidad y son implementadas en armonía con el medio ambiente.

Estos conceptos son aplicados y validados en el proceso de investigación. En los Capítulos precedentes se expondrán algunas acciones y recursos técnicos que colaboran en definir de alguna manera, su magnitud y sus posibilidades.



capítulo 2

El lugar y sus habitantes

2.1. El Parque Pereyra Iraola, su impacto en la región

El Parque Provincial Pereyra Iraola (PPI) fue creado en 1949 por el presidente Juan D. Perón y declarado Reserva de Biosfera MAB-UNESCO en el año 2007. **Cuenta con una superficie total de 10.248 ha. y cumple la función de reserva natural, espacio verde recreativo, educativo y a la vez productivo.** Está ubicado a 50 km. de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y a 15 Km. de la ciudad de La Plata, siendo de jurisdicción de la provincia de Buenos Aires y comprende los municipios de Berazategui, Florencio Varela, Ensenada y La Plata. **Este espacio conforma el “pulmón verde” más importante de la región, considerando que actúa como área de interfase entre el área metropolitana del Gran La Plata y el Gran Buenos Aires.**

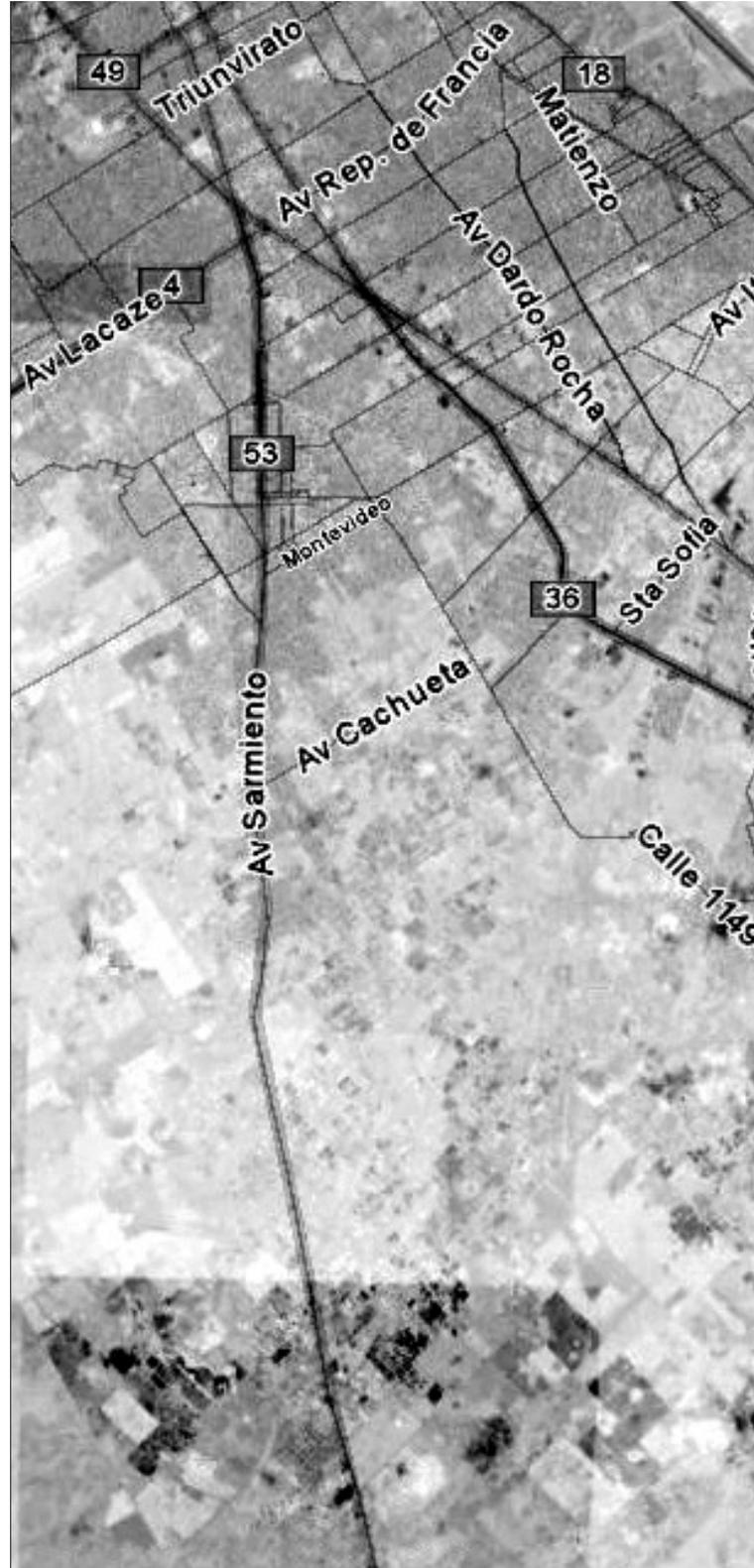
Su configuración morfológico-ambiental es rica y diversa, presentando un gran potencial, tanto como espacio natural singular dentro del área metropolitana (una de las mayores conurbaciones del país) y como modelo de innovación de desarrollo integral (educativo, investigativo, productivo y social) ya que en la actualidad se trabaja en la conversión del modelo productivo convencional hacia un modelo agro-ecológico, al mismo





tiempo que se desarrollan numerosos proyectos que involucran a los productores hortícolas, a organizaciones sociales, a la Universidad, al INTA y otros, en muchos casos trabajando de manera articulada.

Estamos ante un espacio valioso y atípico, en el sentido que se trata de un lugar que integra el campo y la ciudad, o dicho de otro modo es un sector de campo resguardado dentro de la ciudad. Por otro lado, el contrapeso que le genera a la “mancha urbana”, es un freno, una barrera y a su vez un corazón, el núcleo vivo de la región platense-bonaerense.

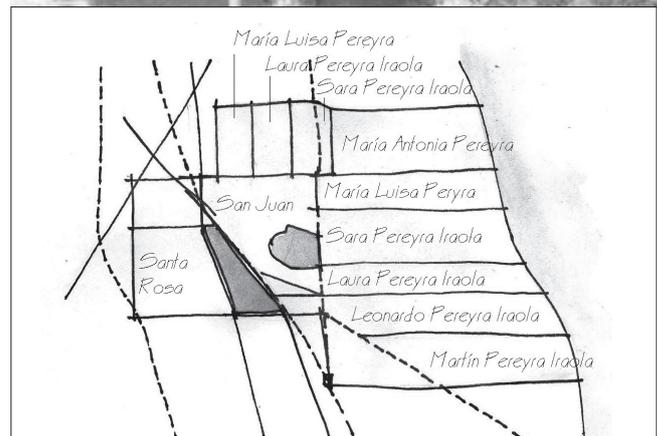
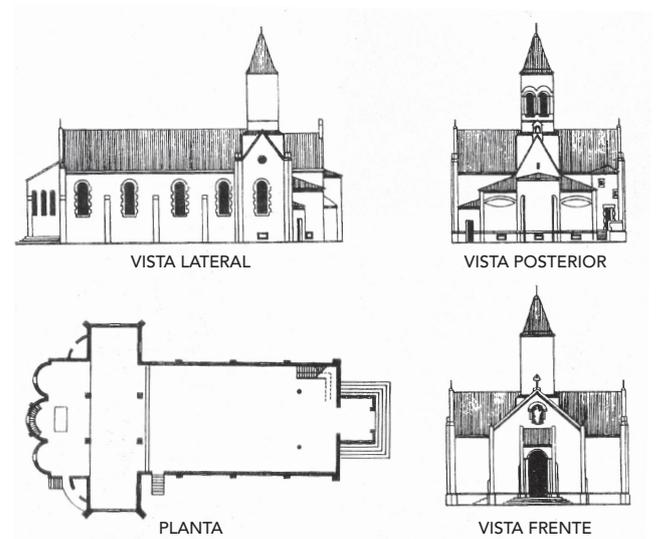




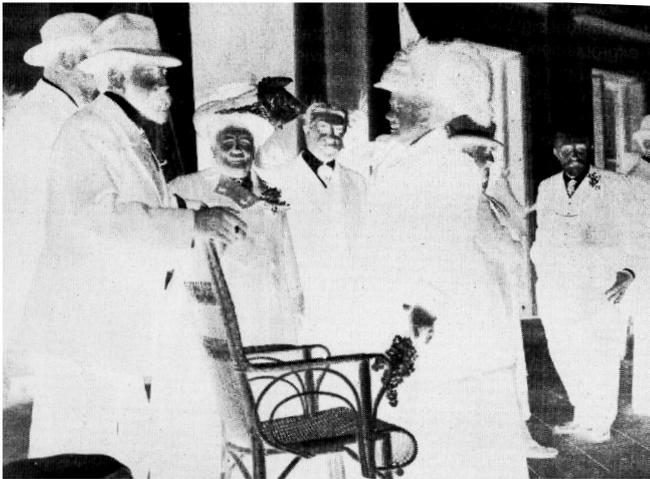
2.2. Desarrollo histórico del PPI

El origen del Parque Pereyra se remonta a 1580, con el reparto de tierras realizado por Juan de Garay, que dio como resultado el surgimiento de numerosas estancias, típicas en la región pampeana. Según el texto publicado en los "Anales 1994. LINTA-CIC" (Laboratorio de Investigaciones del Territorio y el Ambiente, Comisión de Investigaciones Científicas), en el momento de la compra, la zona contaba con un número muy reducido de árboles que se limitaban a especies autóctonas en la zona cercana al río, algún pequeño monte y árbol aislado. **Leonardo Pereyra (dueño de la Estancia que luego fue el PPI) con ayuda de los jardineros primero, y de los paisajistas después, concibieron y dieron otra configuración al lugar, siguiendo los parámetros europeos del momento, creando un parque con carácter ornamental, de gran complejidad en lo formal y estético de la composición.**

En 1899 se realizó la subdivisión del establecimiento "San Juan", tras el fallecimiento de L. Pereyra. Cada uno de los hermanos formó un nuevo casco de estancia: "Las Hermanas"; "El Carmen"; "La Porteña"; "Abril"; además de "Santa Rosa" y "San Juan", las que posteriormente conformaron el PPI. El casco de la



Plano de las estancias de la familia.



Fuente: Anales 1994. LINTA-CIC.

estancia San Juan fue heredado por uno de sus hijos, Leonardo Pereyra Iraola, quien continuó con la labor y espíritu de su padre.

En la segunda mitad del siglo XX, parte del establecimiento de los Pereyra Iraola (Estancias San Juan y Santa Rosa) fue expropiada por el gobierno del presidente Juan D. Perón en el año 1949, a través del Decreto 1.465. Uno de los principales objetivos de dicha expropiación fue la preservación de “la riqueza forestal de más alto valor del Gran Buenos Aires” ya que se manifestó la amenaza de su desaparición a raíz de las subdivisiones que el establecimiento estaba sufriendo por ese entonces. Es por ello que se lo quiso salvaguardar bajo la Ley 12.103, bajo la custodia de Parques Nacionales, en este caso, formando un Parque Provincial.

Asimismo, se reconoció la necesidad de este tipo de zonas de esparcimiento para un área altamente congestionada. La superficie en cuestión fue aumentando en varias etapas, hasta que finalmente se consolidó en una superficie total de 10.248 hectáreas.

A partir del año 1958 el Parque fue sufriendo sistemáticas e indiscriminadas concesiones y usos no previstos e incompatibles, provocando numerosas agresiones y degradaciones que lo alejaban de sus objetivos primigenios, de preservar sus atributos de reserva forestal, barrera natural y parque recreativo. A pesar de los valiosos objetivos de la expropiación y sin comprender su espíritu, el Parque sufrió desde ese momento hasta el 2002, una serie de anexiones, subdivisiones, cesiones a diferentes organismos públicos y privados, provocando un proceso de degradación y alteración. **Para el año 1975, las parcelas cedidas comprendían el 37% del total, mientras que para el año 1985 habían aumentado al 76%.** (Vitalone, Delgado, LINTA-CIC, 1994.)

En la actualidad, el PPI es gestionado por la “Administración del Parque Pereyra Iraola”, perteneciente al Ministerio de Asuntos Agrarios (MAA) de la provincia de Buenos Aires.

2.3. El Parque Pereyra Iraola, Reserva de Biosfera. Programa MAB-UNESCO.

En el año 2007, el PPI fue declarado Reserva de Biosfera -MAB-UNESCO-, las cuales son definidas como: *“zonas de ecosistemas terrestres, costeros o marinos, o una combinación de éstos, que han sido reconocidas internacionalmente como tales en el marco del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO. Se las ha creado para promover y demostrar una relación equilibrada entre los seres humanos y la biosfera⁹.”*

A su vez, las **funciones** de las Reservas de Biosfera (RB) son¹⁰:

- **Conservación:** contribuir a la conservación de los paisajes, los ecosistemas, las especies y la variación genética.
- **Desarrollo:** fomentar un desarrollo económico y humano sostenible desde los puntos de vista socio-cultural y ecológicos.
- **Apoyo logístico:** prestar apoyo a proyectos de demostración, de educación y capacitación sobre el medio ambiente y de investigación y observación permanente en relación con cuestiones locales,

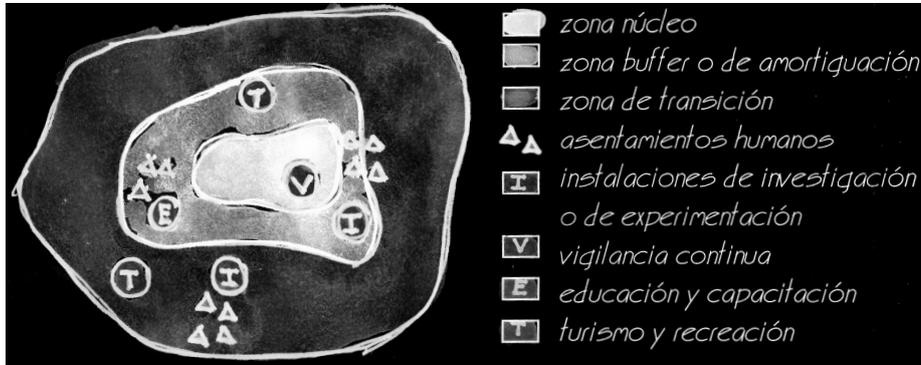
regionales, nacionales y mundiales de conservación y desarrollo sostenible.

Entre los **criterios generales** de este tipo de Reservas, se destacan los siguientes:

- Contener un mosaico de sistemas ecológicos representativos de regiones biogeográficas importantes, que comprenda una serie progresiva de formas de intervención humana;
- Tener importancia para la conservación de la diversidad biológica;
- Ofrecer posibilidades de ensayar y demostrar métodos de desarrollo sostenible en escala regional;
- Aplicar disposiciones organizativas que faciliten la

⁹ Extraído del “Formulario para la presentación de Reservas de Biosfera de la UNESCO”. Programa MAB. 1998

¹⁰ <http://www.unesco.org.uy/mab/marco.html>



Zonificación de las Reservas de Biósfera

integración y participación de una gama adecuada de sectores;

- Haber tomado medidas respecto a mecanismos de gestión de la utilización de los recursos y de las actividades humanas en la(s) zona(s) de “amortiguación”; una política o un plan de gestión de la zona en su calidad de RB; una autoridad o un dispositivo institucional encargado de aplicar esa política o ese plan; programas de investigación, observación permanente, educación y capacitación.

En la actualidad puede observarse que las características del PPI responden a estos criterios de Reserva de Biosfera, ya sea desde lo existente, como desde lo proyectado a futuro. Esto se manifiesta en su ya expresado potencial, lo cual implica el desafío de lograr consolidarlo como modelo de “parque integral tendiente a la sustentabilidad”.

En cuanto a la configuración territorial de una Reserva de Biósfera, se requiere la siguiente zonificación:

- Una o varias **zonas núcleo** jurídicamente consti-

tuidas, dedicadas a la protección a largo plazo.

- Una o varias **zonas de amortiguación** claramente definidas, circundantes o limítrofes de la(s) zona(s) núcleo, donde sólo puedan tener lugar actividades compatibles con los objetivos de conservación.
- Una **zona de transición** donde se fomenten y practiquen formas de explotación sostenible de los recursos.

Se destaca, la diferencia significativa que posee este tipo de concepción, que no establece conservar el patrimonio como “pieza de museo”, sino como “sistema activo”; cuidando y haciendo hincapié en la relación existente entre el Hombre y la Naturaleza.

La presentación del PPI ante la UNESCO, plantea los siguientes objetivos:

- *Conservar la integridad territorial del Parque Provincial Pereyra Iraola;*
- *Desarrollar proyectos y experiencias piloto para un Desarrollo Sustentable;*
- *Intensificar la investigación, la observación permanente, la capacitación y la enseñanza.*

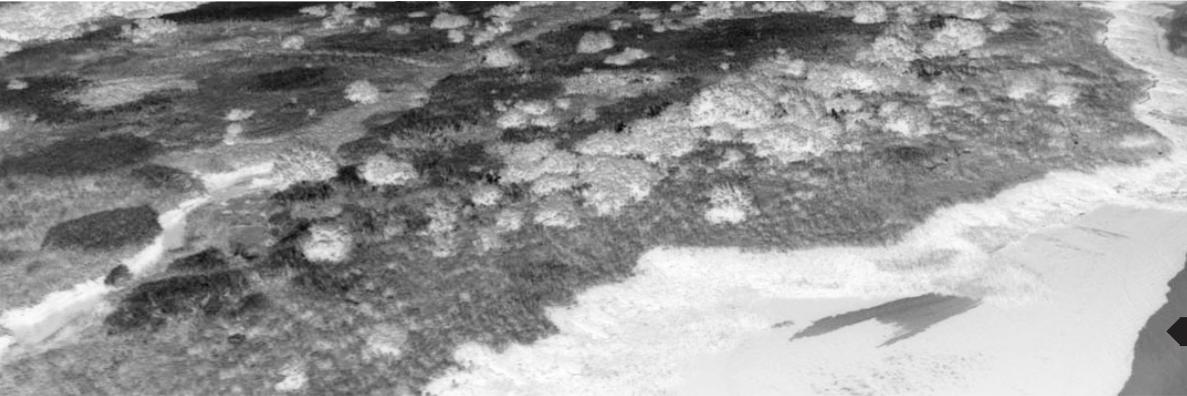
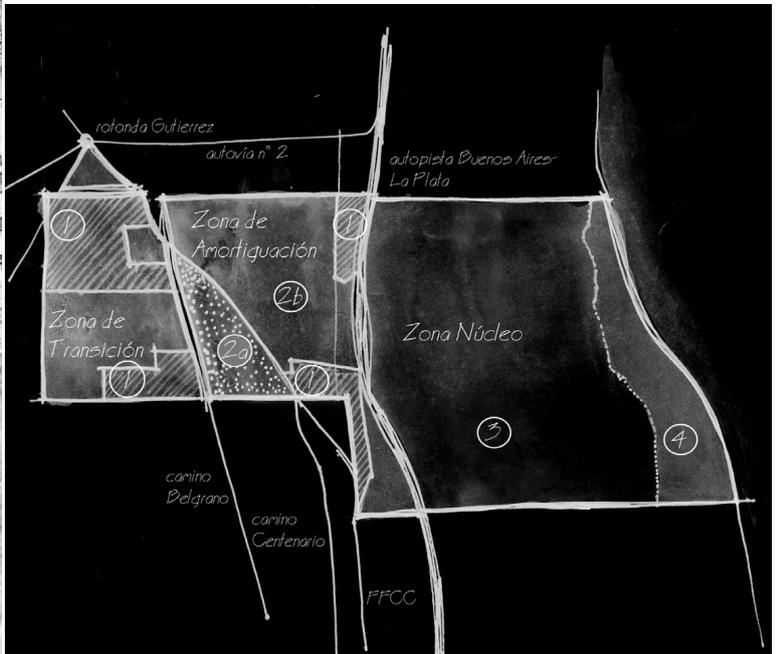
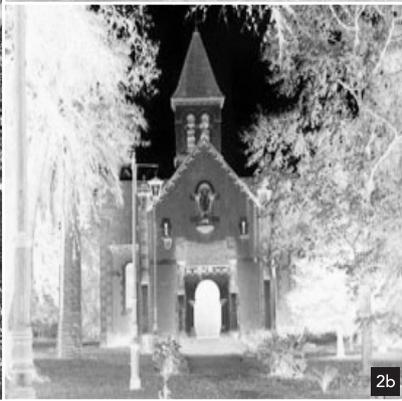
A su vez, en dicha presentación se delimitaron las siguientes zonas:

- Zona de **producción fruti-hortícola** - *Transición* - (limitada por el borde sudoeste del Parque y el Camino General Belgrano, excluyendo el triangulo Davidson)
- Zona de **uso público** - *Amortiguación* - (ubicada entre Camino General Belgrano y Camino Parque Centenario, incluyendo el triangulo Davidson)
- Zona de **recuperación** - *Amortiguación* - (situada entre Camino Parque Centenario y la Autopista Buenos Aires - La Plata)
- Zona de **Reserva** - *Núcleo* - (Ubicada entre la Autopista Buenos Aires - La Plata y el Río de La Plata, parte de la cual se constituirá como el núcleo de la Reserva)

Para sintetizar la composición ambiental del Parque, según las áreas definidas para la presentación ante la UNESCO, se determinan a continuación **4 áreas o unidades de paisaje**¹¹, las cuales tienen actividades y funciones diferentes:

1. **Agrícola** (constituida por quintas con producción hortícola y florícola)
- 2.a. **Parquizada** -ex Estancia Santa Rosa- (uso público y recreativo).
- 2.b. **Forestada** -ex Estancia San Juan- (utilizado por la Escuela de Policías J. Vucetich).
Ambas estancias fueron concebidas bajo un diseño paisajístico (francés e inglés). En la actualidad pueden observarse algunos remanentes del trazado original, principalmente en la primera.
3. **Bañado** (espacio de reserva natural). Son los sectores bajos e inundables dentro del pajonal y los pastizales, característico de la región.

¹¹ Las **Unidades de Paisaje** (UP) son divisiones espaciales que cubren el territorio a estudiar. Una UP debiera ser lo más homogénea posible en relación a su valor de paisaje (calidad visual) y valor de fragilidad. La unidad es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales. Las unidades de paisaje se establecen en base a los aspectos visuales o de carácter de los factores considerados como definitorios del paisaje. (Escribano et al. 1991).



4. **Ribera del Río de la Plata y Selva Marginal Punta Lara** (espacio de reserva natural). La primera presenta las características propias de la ribera rioplatense; la segunda, constituye el exponente más austral de las “selvas en galería” que bordean los ríos Paraná y Uruguay, con vegetación subtropical similar a la del sur del Brasil y gran parte de Misiones, y diferente a la vegetación de los alrededores.

Las diferentes unidades de paisaje del Parque, configuran el “mosaico ambiental” requerido para ser Reserva de Biosfera, constituyendo un sector funcional y representativo, por contener una sucesión de ambientes característicos de la región del Río de la Plata.

Su importancia en términos de conservación no sólo radica en la diversidad y funciones que cumple su ambiente natural, sino también en el valor que presenta su patrimonio cultural, debido al diseño paisajístico de los parques y al patrimonio arquitectónico. Reforzando esta idea, el área que conforma la producción agrícola, responde a la conservación de ambos aspectos, el ambiental y el cultural, representando un sector sustancial para

la idea de RB, que preserva y propicia la relación sustentable entre el Hombre y la Naturaleza.

Asimismo, en la presentación de la propuesta se plantea: **“En lo que hace al cumplimiento de la función de desarrollo, contempla el fortalecimiento de actividades y experiencias piloto para un desarrollo ambientalmente sustentable, que pueda brindar recursos económicos y salida laboral para los pobladores locales, como, por ejemplo, el programa de agricultura familiar con reconversión agroecológica en el área de quintas. En cuanto a las actividades de investigación, información y educación ambiental, se buscará el fortalecimiento y la ampliación de numerosas actividades que ya se desarrollan en el área, muchas de ellas gracias a la localización de varios centros especializados y a la previa existencia del Parque Pereyra Iraola y la Reserva Natural Punta Lara, ambas de jurisdicción provincial¹²”**. Se busca a su vez, fortalecer la

¹² Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación - <http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=4806>



investigación, la educación ambiental y la promoción y el perfeccionamiento del turismo en el área.

Todo esto tiene una significativa importancia, ya que brinda el marco para colaborar en la valorización, no sólo del hábitat rural, sino del conjunto del PPI. Esto responde a los fundamentos que posee una Reserva de Biosfera, patrimonio activo de nuestra identidad.

El Parque, integra en proporciones significativas las cuencas hídricas de varios arroyos y actúa como área de recarga para los acuíferos subterráneos; constituye en efecto, la única recarga local del acuífero Puelche,

f fuente de agua potable para un enorme porcentaje de la población del conurbano bonaerense.

Esto explica que el Parque no es importante sólo desde el punto de vista patrimonial (ya sea edilicio o paisajístico), sino que es una gran fuente de recursos y servicios ambientales en constante amenaza. En este sentido, sirve a las demandas de la ciudad, no sólo como recurso ecológico, recreativo, turístico, educativo y cultural, sino también como barrera a la creciente expansión urbana y especulación inmobiliaria, que actualmente se encuentra en uno de sus picos más altos de crecimiento.

2.4. Cómo se insertan los Agricultores Familiares del PPI en esta estructura

El Decreto de expropiación de las estancias San Juan y Santa Rosa (Decreto N° 1.465) que se estableció en el año 1949 tuvo como uno de sus objetivos, el **“fomento de la agricultura y la protección de los pequeños productores de la zona”**, y establece un área de 1.200 hectáreas para la producción hortícola dentro del Parque.

De esta forma se instalaron en el Parque pobladores con un rol específico asignado por el Estado, la producción de alimentos para la ciudad. Los primeros quinteros que llegaron, lo hicieron como parte de un *“Plan de Colonización”*, promovido por el gobierno peronista de la década del '50. En esta primera etapa de poblamiento del Parque, el gobierno dirigió estos planes a inmigrantes portugueses, italianos y españoles que ya producían en la zona. Se estableció con ellos una modalidad de contrato de arrendamiento, que debía renovarse en un plazo de 5 años y preveía el pago de un canon anual al Estado Provincial, según un informe elaborado por la Comisión Bicameral Parque Pereyra Iraola, Senador Juan Manuel Vaudagna, realizado en el año 2001. Cabe aclarar, que

debido a malas administraciones por parte del Estado, este convenio nunca terminó de formalizarse legalmente.

La concesión de los lotes *“se realizó cumplimentando el Decreto - Ley 7.293/67¹³ acorde con lo prescripto por la Ley Nacional N° 13.273¹⁴ y la Ley de Adhesión Provincial N° 5.699¹⁵, las cuales avalaron la Resolución Ministerial N° 81/89 para el sector Santa Rosa y la N° 276/88*

¹³ Declara reserva forestal a las tierras sector “Estancia Santa Rosa” del Parque Pereyra Iraola.

¹⁴ Ley 13273 - Defensa de la Riqueza Forestal.

¹⁵ Adhesión de la Provincia al régimen de la Ley Nacional 13273 de defensa de la riqueza forestal. Creación del fondo provincial de bosques.

¹⁶ “Régimen de los inmuebles del dominio municipal y provincial”. Decreto Ley 9533/80.

¹⁷ “Situación actual del parque Pereyra Iraola, Noviembre de 2001. Documento final.” Informe elaborado por la Presidencia Comisión Bicameral Parque Pereyra Iraola. Senador Juan Manuel Vaudagna. La Plata, 2001.

¹⁸ En el PPI, el 72% de los productores son de nacionalidad argentina y el 20,6% boliviana. La mitad de los productores de nacionalidad argentina son originarios de la provincia de Buenos Aires (47,7%). Censo Agropecuario del PPI. 2006.

modificada por la N° 482/88 para el sector San Juan, conformes al régimen de la Ley 9.533¹⁶, con destino a la explotación hortícola, florícola y/o granjera”¹⁷.

No obstante, como parte de los vaivenes políticos más generales, también se dieron variaciones en la población del Parque. Los contratos fueron cambiando de estructura, aunque manteniendo cierto lineamiento en cuanto a la dependencia que implicaba entre el Estado y “los quinteros”. No ya por una política específica, sino como parte de la movilidad general evidenciada en el área hortícola bonaerense y el Gran Buenos Aires, fueron llegando otros productores a la región. Una parte provino del interior del país, a los que se suman especialmente a partir de los '80, trabajadores bolivianos que llegaron directamente de su región de origen, o después de haber permanecido previamente en otras zonas hortícolas de Argentina¹⁸.

Uno de los principales problemas que afecta al caso de estudio considerado, es el aspecto legal, ya que por tratarse de un Parque Provincial las tierras son propiedad del Estado. **En el año 2006 los productores y el gobierno provincial intentaron regularizar el pago de un canon que permita el desarrollo de**

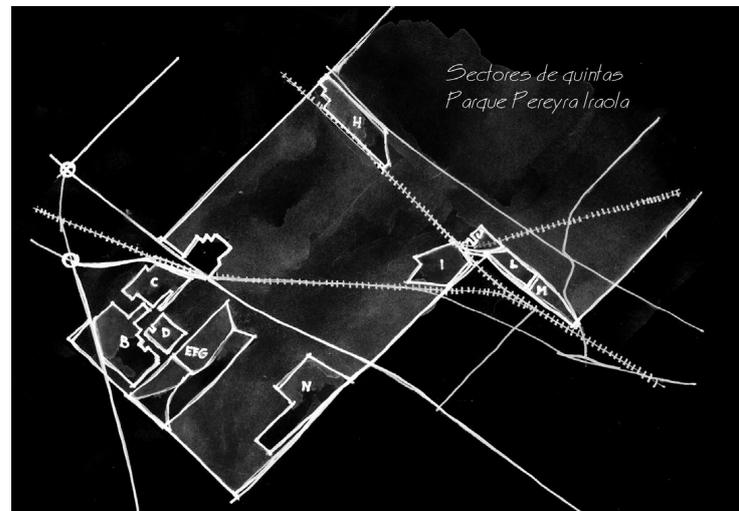
una agricultura familiar sustentable, que no ponga en peligro las condiciones ambientales del Parque, pero los cambios de gestión imposibilitaron la concreción de esta política, tan necesaria para el fortalecimiento interno del propio Parque. Es esperable que hasta que la situación no se regularice, los productores sentirán inseguridad respecto de la realización y afincamiento de sus viviendas. Esta condición hace que sea necesaria una intervención estatal (gestionada por la Administración del PPI) para la formulación y realización de un proyecto de hábitat y vivienda rural en el Parque Pereyra.

A partir del año 2002, el PPI intenta regularizar su organización interna, fomentando la articulación entre diferentes actores sociales. En lo correspondiente al sector agrícola, se apoyó fuertemente en el Programa “Cambio Rural Bonaerense”, el cual “apunta al desarrollo de las Pequeñas y Medianas Empresas Agropecuarias, fomentando la organización productiva, el uso de nuevas tecnologías y la mejora en las estrategias comerciales. El núcleo del programa es la conformación de grupos de productores afines, que cuentan con el asesoramiento técnico en el territorio y capacitación de

un profesional especializado (...) en un marco de equidad social y respeto del medio ambiente.”¹⁹

En el PPI existen ocho grupos comprendidos por el Programa Cambio Rural Bonaerense (PCRB) del Ministerio de Asuntos Agrarios (MAA). Algo más de la mitad de los productores que viven en el Parque (52,2%) se encuentra asociado a alguna entidad, o forma parte de algún grupo de productores (la mayoría de estos casos corresponde a grupos de CRB). El total de explotaciones agropecuarias es 159²⁰. De estos ocho grupos, cinco, se encuentran nucleados bajo la siguiente forma asociativa: Asociación Civil “Unión de Productores Familiares sin Agrotóxicos del Parque Pereyra Iraola”, a su vez uno de estos grupos ha conformado la: “Cooperativa de Trabajo Agrícola de Hudson y Pereyra Ltda. Co.Tr.A.H.y.P.” con trece asociados. Los tres grupos restantes conforman la “Cooperativa Agropecuaria Productores Parque Pereyra Ltda.”

Los productores, con el asesoramiento técnico brindado por el Programa CRB, proyectos del IPAF Pampeana -INTA- y otros proyectos de la Universidad Nacional



de La Plata (UNLP), como por ejemplo el “Banco Social” (proyecto de extensión de la UNLP- Facultad de Agronomía y Facultad de Veterinaria) y tesistas de diferentes unidades académicas, entre otros, definen acciones para abordar las diferentes problemáticas y necesidades a resolver. Las mismas convertidas en objetivos de trabajo, a partir de la transversalidad que conforman los productores, conforman propuestas de desarrollo integral participativo, donde se articula con diversos actores (organizaciones, empresas e instituciones públicas y privadas).

Las familias del PPI se caracterizan por cierta heterogeneidad, en cuanto a procedencia y composición del grupo familiar, pero en general están constituidos por la pareja y tres hijos en promedio. A su vez, sobre un total de 241 viviendas existentes, la mitad de las

¹⁹ Dirección Provincial de Desarrollo Rural. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Asuntos Agrarios. http://www.maa.gba.gov.ar/dir_des_rural/cambio_rural.php

²⁰ Fuente: Encuesta a productores y establecimientos agropecuarios del Parque Provincial Pereyra Iraola Censo Agropecuario del PPI. 2006.

Existen ocho grupos participando del Programa Cambio Rural Bonaerense (PCRB):

- Santa Rosa (MIJL)
- Santa Rosa
- El Palenque (EFG)
- Pereyra Iraola (N)
- Los Arcos (B)
- Camino Centenario (C)
- Hudson (H)
- Grupo Transversal Agroindustrias

explotaciones (52,3%) tiene una única vivienda, el 29,7% dos, y el 14,8% tres o más.

La **comercialización** de la producción hortícola se realiza en mercados del Gran Buenos Aires en el 40,7% de los casos. La venta directa sigue en importancia, con el 32,9% de los casos.

No obstante ello, la situación en la que se encuentran los productores respecto a lo económico no es buena, con un alto grado de niveles básicos insatisfechos, en una instancia productiva que sólo llega a un nivel de subsistencia (en muchos casos) y con una capacidad de ahorro casi nula.

En cuanto a los servicios e infraestructura que cuentan las familias podría decirse que la situación es crítica, **los caminos de acceso** a los diferentes sectores se encuentran en permanente deterioro, varios sectores del Parque no disponen de **luz eléctrica** conformando el 37,4% de los establecimientos. El 70,7% no dispone de suministro de **agua dentro de la vivienda** y el 63,1% tampoco cuenta con **baño al interior** de la misma. A su vez las viviendas se encuentran en condiciones precarias en su mayoría, siendo la



situación más grave, que en el 37,4% de las **viviendas**, los materiales de las paredes corresponden a madera, chapa u otro material precario.

Esta realidad no sólo es preocupante respecto a las condiciones de vida de los productores, sino que impide tanto el arraigo de sus familias, como el desarrollo de una producción sostenida. Esto último se ve agravado por la falta de recursos y apoyo económico que faciliten la producción.

En muchos casos, carecen de adecuadas **instalaciones sanitarias**, de **cocinas y baños**, lo que implica serios riesgos de contaminación de las napas, provocando daños directos e indirectos sobre la salud. Otro aspecto a señalar, es que la **toma de agua** del subsuelo es realizada a través de bomba manual o motor diesel, generando gastos económicos muy altos y problemas debido a la antigüedad de los mismos. A su vez, tampoco cuentan con **agua caliente** para el uso doméstico y aseo personal. Los productores se ven obligados a calentar el agua, utilizando leña y en algunas circunstancias sirviéndose de agua fría.

La quema de biomasa no sólo es utilizada para el **calen-**

tamiento de agua, sino también para la calefacción en invierno y cocción de alimentos. Por otra parte, **la ventilación y la iluminación** son deficientes, provocando serios problemas respecto a la evacuación de humos y la renovación de aire en cada uno de los espacios, además de los riesgos de incendio.

El **número de cuartos** promedio en las viviendas habitadas por los productores y sus familias es de aproximadamente 3, mientras que en las utilizadas por peones, medieros o caseros es de 2. El **número** promedio de **personas** por vivienda en similar para ambos casos (4,3).

Con respecto a las **superficies de cada quinta**, la característica es la siguiente: la mitad de los establecimientos (50,6%) tiene hasta 5 ha., el 41% de 5 a 10 ha., y el 8,3% más de 10. Un porcentaje muy elevado de casos (60%) declara realizar cultivos sin la utilización de agro-tóxicos con una superficie promedio de 1,56 ha., siendo la superficie total cultivada de esta forma de 143,3 ha.



2.5. La Agricultura Familiar

Los productores familiares o pequeños productores, son definidos por el PROINDER como el *“conjunto heterogéneo de productores y sus familias (ente ellos campesinos en su concepción clásica) que reúnen los siguientes requisitos: intervienen en forma directa en la producción -aportando el trabajo físico y la gestión productiva-, no contratan mano de obra permanente; cuentan con limitaciones de tierra, capital y tecnología”*. (PROINDER, 2007)

A diferencia de la agricultura industrial altamente dependiente de los insumos externos como de los vaivenes y controles del mercado agroexportador, la agricultura familiar presenta sistemas diversificados de producción y aportes más próximos a la estabilidad de los ecosistemas en que está inserta. La mayor diversidad de producciones de la agricultura familiar tiene su fundamento en la búsqueda de diferentes ingresos a lo largo del año, asegurar el autoconsumo familiar, la reducción de riesgos y especialmente a una menor dependencia de los insumos externos.

Esta diversidad productiva responde a que el agricultor es al mismo tiempo emprendedor y trabaja-

dor, de manera tal que el trabajo y la gestión están yuxtapuestos en la unidad familiar. La agricultura familiar puede ser la forma productiva que garantice la gestión sostenible del agro-ecosistema, enmarcada en una acción y diálogo participativo que permita **la reconstrucción de un capital social rural como elemento de consolidación de relaciones dentro de cada comunidad y a través de un diálogo participativo**, que contribuya a diagnosticar, planificar, investigar y apoyar proyectos integrados de desarrollo humano a través de políticas públicas.

La **agricultura familiar** debe ser entendida entonces como aquella forma de producción rural que tiene al agricultor como su fin y no como su medio, que vincula el estilo de vida con el medio físico productivo en un igual espacio, donde la agricultura es la principal ocupación y fuente del ingreso familiar. **La familia aporta una fracción predominante de la fuerza de trabajo utilizada en la explotación; se garantiza su auto-reproducción para el arraigo de los jóvenes como nuevos agricultores; produce tanto para el auto-consumo y el mercado de manera diversificada; y transmite de padres a hijos pautas culturales, de formación y educativas como pilares de**



un proceso de desarrollo rural integrado. Según Maximiliano Pérez (Pérez M., 2010), **los principales criterios abordados para definir y caracterizar la horticultura familiar** y que permiten diferenciarla de la empresarial son los siguientes:

- *La presencia de la mano de obra familiar en algunas de las tareas de producción o venta, más allá de la existencia de trabajadores contratados en forma temporaria o permanente.*
- *La unidad doméstica y la unidad productiva se encuentran integradas, actuando la familia como centro de decisión. La dirección de la unidad productiva es ejercida por el productor. El autoconsumo puede tener una relevancia significativa para la unidad doméstica.*
- *Posesión o control de tierra bajo alguna modalidad de tenencia. Por otro lado, suele presentar escaso nivel de capitalización, tamaño de la explotación menor al promedio de la región que se analice y mayor diversidad de cultivos. Sin embargo estos últimos criterios no son definatorios.*
- *Asimismo, puede ser la desarrollada en el sector rural, como en áreas urbanas y/o peri-urbanas, y cuyo destino es autoconsumo y/o venta a diversos*

mercados, trueque o comercialización directa con el consumidor.

En contraparte, existe una situación favorable para este sector (al menos el incluido en el cinturón rural-hortícola del Gran Buenos Aires y Gran La Plata) cumpliendo un rol importante dentro del territorio, no sólo por ser el que abastece de alimento a las ciudades, sino que conforma el “cinturón” de transición entre el aglomerado urbano y el campo. Agrega el PROINDER que *“La heterogeneidad de las fuentes de ingreso de los pequeños productores agropecuarios que crecientemente incorporan actividades rurales no agropecuarias, refiere a una nueva realidad sociológica del campo. Esto ha contribuido en los últimos años a poner fuertemente en discusión los límites entre lo rural y lo urbano, debate que está en el centro de lo que se denomina desde las agencias de desarrollo como nueva ruralidad y espacio rur-urbano que caben dentro del enfoque territorial.”* (PROINDER, 2007). Esto indica la gran potencialidad que tienen estos territorios en cuanto a la generación de recursos, que en algunos casos poseen la virtud de exceder lo específicamente agropecuario y estar íntimamente ligados con el habitar de las personas.





El caso de los productores del PPI refleja estos principios.

Asimismo, la actividad agrícola puede ser definida como potencial ya que, puede perseguirse además de un fin productivo, uno educativo y de cuidado ambiental del Parque. Es necesario aclarar, que la producción es de pequeña escala, la superficie destinada a tal fin no aumenta y el modelo productivo que está en proceso de implementación desde el año 2005, es de producción sin el uso de agro-tóxicos.

Se hace hincapié en la población rural del Parque por ser los habitantes (de mayor proporción respecto a la totalidad de pobladores²¹) de una Reserva que justamente, cuida la relación entre el hombre y su ambiente, a su vez se defiende como legítima por su historia dentro del Parque.

²¹ La población estable del parque excede a productores, ya que se incluyen guardaparques, personal administrativo, entre otros. Los mismos son un porcentaje reducido, dentro del total.



capítulo 3

Metodología y niveles de integración

3.1. Objetivos y actividades del proyecto

El proyecto que hace posible estas reflexiones se denomina: “Desarrollo tecnológico para la mejora del hábitat de productores rurales de escasos recursos”, habiéndose planteado los siguientes objetivos:

- 1) *Desarrollar aspectos de investigación en la determinación de aspectos críticos relacionados con el **hábitat y su calidad ambiental**, en cuanto a:*
 - *Los modos de habitar y su apropiación;*
 - *Al saneamiento ambiental;*
 - *A las potencialidades de infección por medio de parásitos en animales de cría y domésticos. (Nivel de Integración 1).*
- 2) *Desarrollar aspectos proyectuales y tecnológicos orientados a la mejora de la **vivienda rural**. (Nivel de Integración 2).*
- 3) *Desarrollar aspectos proyectuales y tecnológicos orientados al diseño de un **núcleo sanitario**. (Nivel de integración 3).*
- 4) *Desarrollar y perfeccionar tecnología de bajo costo con materiales no habituales orientada al **calentamiento de agua solar**. (Nivel de integración 4).*
- 5) *Desarrollar tecnología de bajo costo con materiales no habituales orientada al calentamiento de aire para **calefacción de espacios habitables**. (Nivel de integración 4).*
- 6) *Construir prototipos: **Colectores solares para el calentamiento de agua y aire** y verificar su eficiencia. (Nivel de integración 4).*
- 7) *Desarrollar conocimiento acerca de los procesos de **Trasferencia Tecnológica (TT), Aceptación Social (AS) y Gestión de los Recursos (GR)**.*
- 8) ***Transferir tecnología apropiada** en un ámbito social con característica de capacidad de réplica en la comunidad.*
- 9) ***Relacionar al sistema Académico-Científico-Técnico y al socio-económico, en materia de transferencia social**, y responder a las demandas de la SECYT (Subprograma Energía de la Dirección Nacional de Programas y Proyectos Especiales) y del Proyecto PROINDER.*

Es por lo expuesto que el proyecto se centra en dar respuesta a los siguientes problemas:

- Carencia de desarrollos de servicios básicos incorporados al hábitat;
- Carencias de técnicas de auto-construcción y autogestión de los recursos;
- Falta de vinculación entre los diferentes actores comunitarios;
- Falta de vinculación entre los ámbitos de ciencia y tecnología y necesidad social;
- Falta de desarrollo de sistemas alternativos de bajo costo.

Se ha planteado una metodología dividida en actividades de actuación, las cuales se describen en forma sintética a continuación:

Actividad 1. Diagnóstico de requerimientos

- 1.1. Análisis y capitalización de la experiencia acumulada en los últimos años.
- 1.2. Reuniones con actores involucrados. Diagnóstico participativo con actores.

Tecnología de la vivienda social en un sector característico (productores del Parque Pereyra Iraola) y sistemas solares. Necesidades programáticas. Recursos disponibles.

- 1.3. Relevamiento “in situ” del medio físico-construido. Tecnología apropiada.
- 1.4. Estudio de antecedentes.

Actividad 2: Estudio y desarrollo de prototipos

- 2.1. Anteproyectos y estudios de factibilidad. Revisión de la experiencia propia del grupo de investigación.
- 2.2. Proyectos definitivos en relación a los requerimientos. Diseño en laboratorio.
- 2.3. Realización de documentación técnica y cálculos teóricos de prototipos.
- 2.4. Diseño de prototipos y alternativas de diseño en la vivienda rural.

Actividad 3. Construcción y ensayo de prototipos

- 3.1. Prototipos solares para calentamiento de agua

- (CSAguá), con diferentes tecnologías constructivas. Mejoramiento de prototipos desarrollados en proyectos anteriores.
- 3.2. Prototipos para calentamiento de aire solar (CSAire), con diferentes tecnologías constructivas.
 - 3.3. Construcción de banco de ensayo de CSAire.
 - 3.4. Diseño de Prototipo de Núcleo Sanitario, para diferentes situaciones y tecnologías constructivas.
 - 3.5. Verificación de propuestas técnicas y diseño de tipologías de vivienda rural.
 - 3.6. Evaluación técnico-económica.

Actividad 4. Acciones de transferencia

- 4.1. Debate con actores sobre alternativas. Búsqueda de consensos.
- 4.2. Acciones de formación con representantes de la comunidad y ámbitos académicos.
- 4.3. Edición de Manuales para la auto-construcción de los sistemas, pautas de diseño y técnicas desarrolladas.
- 4.4. Evaluación de resultados: del proceso constructivo y materiales empleados; eficiencia de los sistemas; funcionamiento; adopción social de la

tecnología. Comunicación de criterios de adaptabilidad y flexibilidad a otros ámbitos o necesidades o tipo de emplazamiento.

- 4.5. Comunicación con el ámbito científico, técnico y académico.

3.2. Modalidades de abordaje

El equipo de trabajo, interpreta y pone en práctica el desarrollo de una línea de investigación entendida como la interacción sistémica e interdisciplinar de diferentes procesos específicos, en retroalimentación.

Por un lado la **investigación** y el **desarrollo** (I+D), lo que implica confrontar los avances en investigación básica, con temáticas y realidades extraídas de la necesidad real.

La **investigación**, orientada a varios aspectos. Estudiando los **procesos de gestión** en cuanto al conocimiento implicado, así como a la transferencia y a las iniciativas de auto-gestión de la población para proveerse de recursos, ya sean económicos, materiales o técnicos. Desarrollando **procesos de investigación proyectual**, como cuerpo central del accionar disciplinar; y la **investigación del comportamiento** de componentes y materiales aplicados en los diferentes niveles de integración abordados. Estudian los *diferentes actores sociales*, en cuanto a roles, jerarquías, responsabilidades, capacidad personal e institucional, habilidades y comportamientos. Revisando los criterios de **aceptación social**, de la

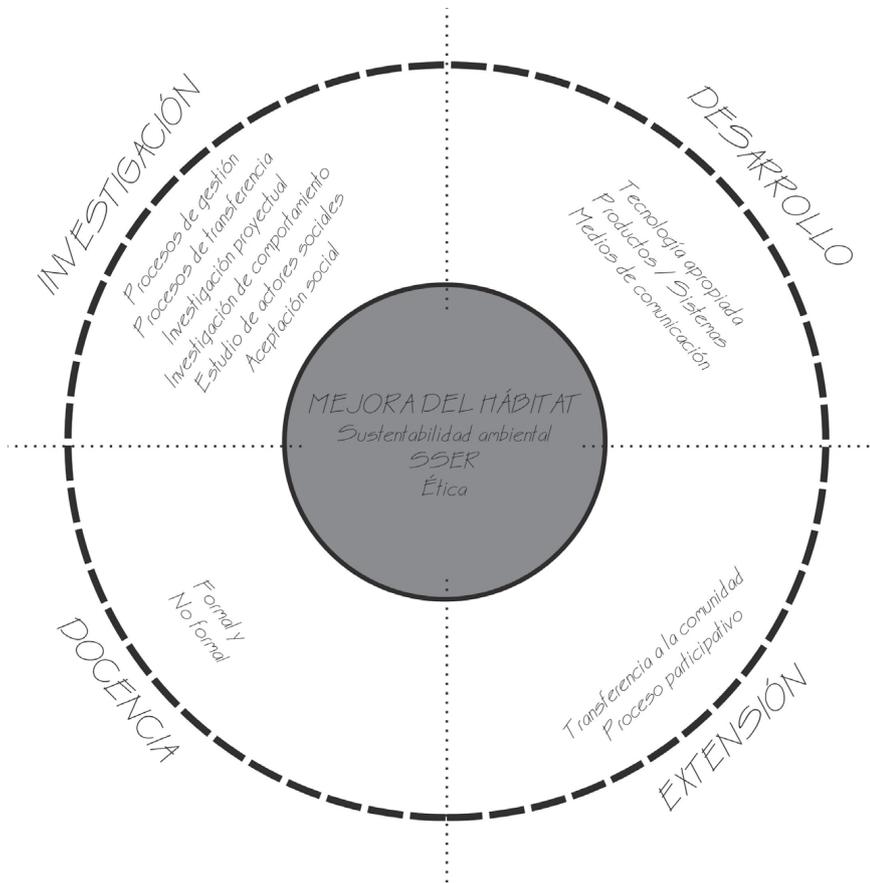
incorporación a la vida cotidiana de ciertos procesos de gestión o sistemas / elementos / componentes / tecnología.

El **desarrollo**, en cuanto al diseño, dimensionamiento, construcción y medición de comportamiento de sistemas tecnológicos utilizando metodología científica, aplicando auditorías detalladas, utilizando equipamiento específico, simulación analógica a escala o numérica, utilizando protocolos y normativas. Se trabaja -como ya se ha mencionado- con tecnología sencilla, apropiada a las condiciones socio-económicas y socio-culturales en cuanto a conocimiento y habilidades del destinatario.

Por otro lado la **transferencia** y la **interacción** (T+I) con organismos, entidades e individuos que enriquecen la experiencia y que le confieren un sentido social, en un cierto contexto local y regional.

Las acciones de transferencia que se realizan en el marco de la extensión universitaria, requieren del desarrollo de metodología y técnicas específicas, tales como actividades participativas, cursos de capacitación, tecnología de modelos, tecnología

Esquema de investigación



de comunicación (imágenes explicativas, cartillas, manuales, videos, etc.). Los desarrollos avanzan en la propuesta de la vivienda social, equipamiento, áreas de servicios, colectores solares para calentamiento de agua y aire, entre otros.

La extensión, puede definirse inicialmente como el proceso mediante el cual la tecnología fluye desde la oferta hacia la demanda. Entendemos que este proceso es no lineal, o sea que existe una interacción constante entre ellas y una retroalimentación de la

información, el conocimiento y las capacidades.

Es entonces, **un proceso bidireccional**. Por un lado, se apela a una visión donde los conceptos de: *diagnóstico y gestión participativa, articulación de saberes, auto-gestión, auto-construcción*, son estructuradores de la acción. Por otro lado, se asocia a la idea de *aprender haciendo, aprender produciendo, aprender usando y aprender interactuando* (CFI, 2004).

Este requisito se torna fundamental a la hora de transferir tecnologías ya que **involucra al usuario en el desarrollo de la misma, y su participación genera la apropiación de lo que le ha sido transferido.** (Di Santi M., 2003) (San Juan y Viegas, 2004)

La **docencia**, se produce en dos ámbitos, la *formal*, asociada al ámbito escolar y universitario, este último donde se implanta la unidad ejecutora del proyecto, e inclusive a nivel de posgrado en la capacitación de profesionales. La *no formal*, a partir de la capacitación en las comunidades donde se implante y desarrolle la tecnología, o aquellas otras que lo requieran.

El paradigma donde se sostiene este proceso, utiliza una herramienta conceptual como es el **pensamiento complejo** y el **enfoque sistémico**, incorporando diferentes campos disciplinarios que involucran la arquitectura y el diseño, la ingeniería y la física, la sociología y la salud pública, comportamientos climáticos y biofísicos, determinados por flujos de materia, energía e información.

Se requiere pues de puentes que viabilicen la conformación de equipos interdisciplinarios y

personal capacitado que produzca el acercamiento, la interacción e integración del conocimiento.

Diversos autores como García, Morin, Dufour, Samaja, Schuster, Odum, sustentan metodológicamente el trabajo desde sus experiencias y tratados personales. Este pensamiento científico, el cual produce una cierta *“lógica de justificación”* de teorías y una cierta *“lógica del descubrimiento”*, aborda hipótesis explicativas basadas en la ordenación y sistematización de conceptos. De allí es que, **hablamos de trabajo en “laboratorio” y trabajo en “campo”, donde el primero aborda la aplicación de técnicas de modelización y predicción asentadas sobre el espacio de la justificación y la validación de hipótesis, y el segundo aporta valiosos conocimientos surgidos en el propio espacio contextual del que se trate. Un espacio de retro-alimentación.** (García R., 1991) (Morin E. 1993) (Samaja J., 1995) (Schuster F., 1995) (Odum E.O., 1979)

El proceso de investigación, ligado a las acciones de transferencia, reconoce de esta manera dos ámbitos: la *“teoría”* y la *“praxis”*. El primero, sujeto a la mencionada *“lógica de la justificación”*, emanada del propio

cuerpo conceptual de la *teoría del hábitat y del diseño sustentable*, soportado por los conceptos de “*equidad*”, “*uso eficiente de la energía*”, “*respeto por el medio ambiente*”, “*diversidad natural y cultural*”, “*identidad regional y local*”, a través de políticas públicas consistentes en un desarrollo ambientalmente sustentable. Este modelo se construye a partir de fuentes teóricas y metodológicas como son los modelos de la física, la mecánica y la química (transferencia de calor, consumo de energía, emisión de contaminantes, calidad ambiental, otros), y el modelo orgánico de la ecología, (incluye las ciencias sociales, y entiende al hombre inserto en el ecosistema, interactuando y transformando la realidad). El segundo, el de la “*praxis*”, permite procesos de validación y de descubrimiento a partir de un modelo basado en la propia experimentación y práctica cotidiana.

La sistematización teórica y práctica que se expone en los próximos Capítulos tiene que ver con esta posición conceptual, es por ello que se plantea de modo organizado un acercamiento al problema desde estas dos vías inter-actuales, *la teoría y la praxis*.

3.3. Las diferentes esferas que concurren en el enfoque

Como hemos manifestado en el punto anterior la **visión con que se aborda el problema en cuestión, es sistémica, multi-relacional y compleja**. En este sentido el sistema que tenemos entre manos implica que se debe entender el “problema” de la investigación, en un momento y lugar determinado.

Podremos conceptualizar entonces, que este sistema se encuentra caracterizado a partir de su interacción en un cierto **contexto natural** implicando la definición de un sistema territorial asociado (SAT). Para nuestro caso el Parque Pereyra Iraola, situado a 35° de latitud sur y 58° longitud oeste, como espacio territorial intersticial y fuelle entre el conurbano bonaerense y el conurbano del Gran La Plata, bajo la particularidad de ser Reserva de la Biósfera. Y por un **contexto cultural** en sus diferentes escalas temporales y físicas. En éste, se incluye el contexto socio-económico (SE) en sus escalas, local, regional, nacional e internacional y el sistema político institucional (SPI), también en sus diferentes escalas.

Este sistema complejo que se centra en la definición de los procesos de gestión de los recursos, en el marco conceptual de la Producción Social del

Hábitat (PSH), se puede estructurar a partir de la interacción de **tres subsistemas** a saber, los actores, la tecnología, los modos y procesos de gestión:

1. Los **actores** intervinientes, los cuales pueden ser agrupados en aquellos destinatarios directos de la reflexión y la acción, los productores hortícolas del Parque, y aquellos otros actores indirectos, que intervienen de alguna manera en los procesos en estudio.

Pensar este tema como sociedad local, implica por cierto, percibirla como **un sistema de relaciones entre actores**, ya sean individuales o colectivos, determinado por una cierta estructura social y de clases (en el marco del desarrollo del capitalismo a nivel internacional y que se manifiesta en forma local), el cual determina las decisiones en un marco social, económico y cultural. **En este marco de toma de decisiones se distinguen aquellos procesos que las producen y aquellas formas sociales que se constituyen para tal fin, bajo tres tipos de lógica. Actores orientados a una lógica de obtención de ganancia, transformándose en unidades económicas con activi-**

dades en el mercado. Aquellos actores orientados fundamentalmente a una lógica política, por ejemplo como papel representativo en la sociedad en busca de soluciones que no son resueltas por la búsqueda de ganancia, pero son necesarias en la búsqueda de bienestar o equidad. O aquellos que persiguen la búsqueda de poder en base al posicionamiento social. Y actores que se definen en una lógica de necesidad, generalmente fuera del mercado y de las políticas públicas. En general son aquellos que tienden a tomar posición y determinar acciones para resolver un problema acuciante, tendiente a la satisfacción de necesidades básicas que sufren en forma directa. Generalmente solucionados por auto-producción o auto-gestión, realizados de forma autónoma o colectiva/comunitaria bajo consciencia solidaria, buscando asociaciones o relaciones con actores de otras lógicas. Se involucran necesidades tales como: trabajo, salud, educación, alimentación, tenencia de la tierra, acceso a la vivienda, habitabilidad (Pirez P., 1995) (Pirez P., Rosenfeld E., Karol J., San Juan G., 2003)

2. Otro de los subsistemas corresponde a la **tecnolo-**

gía, aquella que es entendida por un lado como el conocimiento implicado para el desarrollo de una determinada acción, y por otro las técnicas necesarias para llevarlas a cabo. Esto implica no sólo lo concerniente a todo aquello que se refiere a la **gestión de los recursos** (organización, auto-gestión, rol de los actores, otros), sino a las **técnicas específicas**, ligadas en el caso que nos ocupa a los diferentes niveles de integración involucrados en el proyecto (acciones en el hábitat, la vivienda, los sistemas solares).

3. El tercer subsistema se centra en los **modelos y procesos de gestión**²², entendidos éstos como las configuraciones de relaciones entre los actores que conforman el sistema político institucional (SPI), en el marco del problema tratado, con lo cual se explica un determinado sistema de decisiones y acciones. Podemos presentar tres tipos de **modelos de gestión**: *Estatal*: aquel en cual las organizacio-

²² **Procesos de gestión.** Interacción estructural entre variables significativas de oferta, demanda y operación de cada actividad según los recursos críticos involucrados.

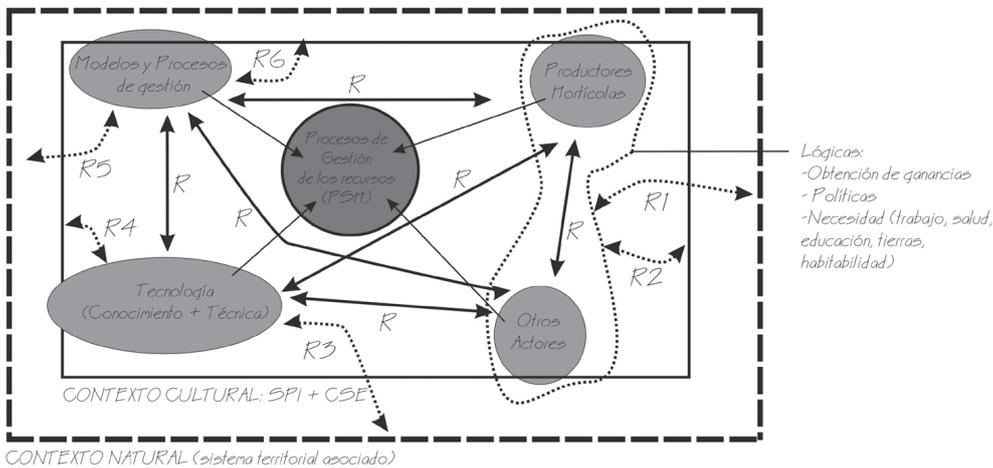
nes del Estado (centralizadas y descentralizadas) tienen la responsabilidad de la ejecución de políticas, prestaciones de servicios, acciones específicas incluyendo su producción; *Privada*: a través de empresas privadas las cuales se hacen cargo de la presentación, producción y provisión de un servicio o acción; *Social*: a través de actores privados, no estatales y no capitalistas, como son por ejemplo las cooperativas, organizaciones de base de la población, donde el servicio o la acción tiende a orientarse a la satisfacción de las necesidades de la población. (Pirez P., Rosenfeld E., Karol J., San Juan G., op. cit.)

En cuanto a **las relaciones (R) de cada subsistema** con sus condiciones de contorno o contexto podemos sintetizarlas de la siguiente manera:

R1. Actores/Contexto natural. Los actores involucrados, y específicamente los productores familiares se localizan en un espacio territorial con alta relación con el contexto natural, no sólo a partir de su localización en el Parque, sino a través de su fuente primordial de subsistencia como es la quinta. Esto implica una relación con el “mundo”, muy particular.

R2. Actores/Contexto cultural. Implica por un lado la conexión de producción y venta de los productos de la quinta. Implica también las acciones a partir de la auto-organización familiar o a través de asociaciones o cooperativas, así como la interacción recíproca (con resultados positivos o negativos) entre los distintos actores con sus diferentes lógicas y escalas.

R3. Tecnología/Contexto natural. Se manifiesta en las técnicas de producción y trabajo de la tierra que los productores hortícolas del parque utilizan. Estas se sustentan, básicamente a partir de los conocimientos con que cuentan, transmitidos de generación en generación y modificados a partir de la incorporación de conocimiento surgido de la interacción de otros actores, gubernamentales y no gubernamentales (como el INTA-pampeana, las distintas Unidades Académicas de la UNLP o el Programa Cambio Rural Bonaerense). La relación con su mundo natural en relación al clima y las estaciones es de reconocimiento temporal y funcional, en relación directa a su vida cotidiana. Proyectos como el presente brindan la posibilidad de observar y aprender ciertas cuestiones asociadas a la mejora del hábitat y la habitabilidad de su entorno de uso.



R4. Tecnología/Contexto cultural. Está íntimamente ligada a la relación anteriormente descrita en relación a la incorporación de “información” y desarrollo de tecnología apropiada y apropiable, asociada por cierto a los actores en juego.

R5./R6. Modelos de gestión/Contexto cultural y natural. Estas relaciones están determinadas por diferentes escalas. Por un lado a partir del *modelo de desarrollo global* en el cual nos encontramos, genera una serie de externalidades, donde los sectores sociales de escasos recursos y los pequeños productores hortícolas involucrados en este proyecto de investigación son parte de ello. Sobre la idea de “progreso”, ligado a la industrialización y la globalización. Y sobre el *modelo de desarrollo sustentable* en actual evolución, entendido inicialmente como un problema básicamente económico (a partir de la crisis del petróleo de los años 70), reconociendo luego la crisis ambiental provocada, y ya en la actualidad con una comprensión más integral, estructural y multidimensional, que incluye el concepto de calidad

de vida de la población y los efectos del modelo, en esa situación. Por otro lado esta crítica a la globalización nos pone de cara a la comprensión de diferentes escalas de estudio e intervención, la regional y la local, implicando revisar la importancia de sus dimensiones asociadas a la diversidad natural y cultural, identidades regionales y locales, capacidad de gestión local, promoción de los mecanismos de participación democrática (auto-determinación, auto-suficiencia, auto-gestión) e integración de los excluidos. Esto implica el reconocimiento del capital social y cultural de una sociedad, contemplando la diversidad social en sus determinados contextos históricos (natural y cultural). Como dice Mariana Enet, “*Nuevas racionalidades de producción articuladas entre los sectores excluidos y los dominantes, con una interacción equilibrada con la naturaleza en nuevas formas de gestión y desarrollo*”. (M. Enet, et al 2008)

3.4. Niveles de integración

Se trabaja bajo la lógica de **niveles de integración**, donde los niveles inferiores infra-decisionales (N-1) implican información al nivel de anclaje (N) y estos a los superiores o supra-decisionales (N+1). Por ejemplo si el nivel de anclaje es la vivienda, el N-1, puede ser el núcleo sanitario y el N+1, el hábitat popular o en el caso del ámbito rural, la quinta.

Cada uno de ellos, posee una problemática teórica y técnica específica, así como tecnología de desarrollo, simulación de comportamiento, diseño constructivo y de transferencia.

Como se explicó anteriormente, en este trabajo **se entiende la tecnología como conocimiento**, por lo tanto se torna importante trabajar en el desarrollo de modelos, protocolos y formulación de programas para el abordaje de la acción participativa, de auto-construcción y/o auto-gestión de los recursos y vinculación tecnológica.

La gestión tecnológica se puede definir como, aquellas actividades organizacionales necesarias para definir e implantar la tecnología.

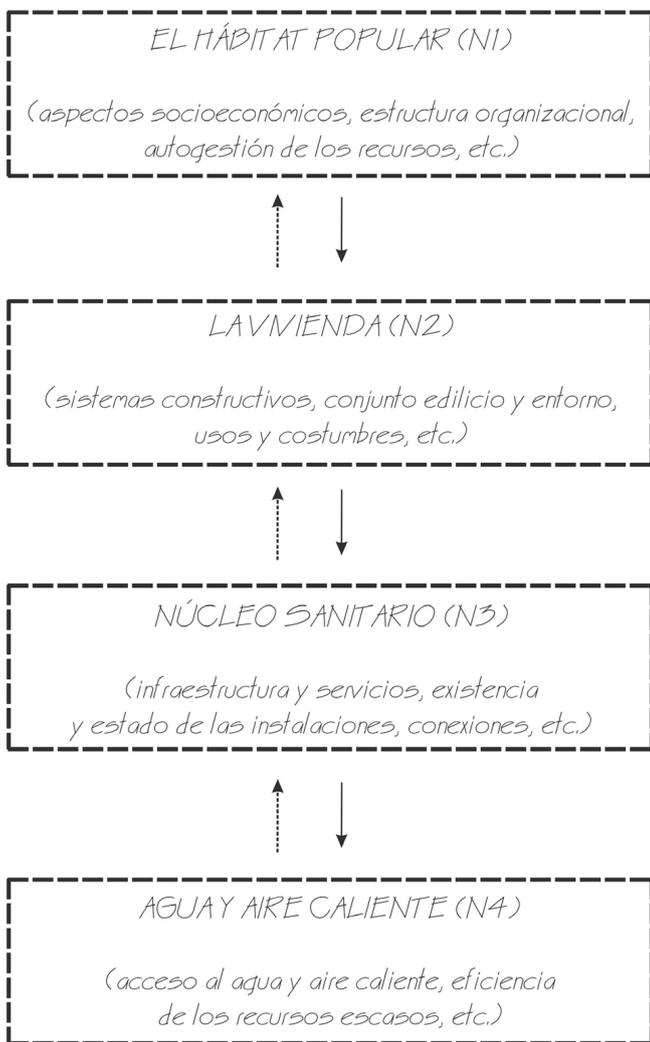
Como marco general, se entiende por **hábitat**, no sólo lo que concierne a la vivienda, sino el conjunto edilicio en relación a su contexto inmediato, influido a su vez por una estructura mayor de factores que lo caracterizan (ambiental, cultural, económico, político, etc.). Como ya se dijo anteriormente, el hábitat de interés social y específicamente el rural trascienden a la vivienda como objeto por lo cual, se aborda la problemática de manera integral, como una unidad a la cual pueden darse respuestas, entendiéndola a partir de todos los niveles de integración que la conforman:

N1. El Hábitat popular (en este caso de la Agricultura Familiar): el lugar, el trabajo, la familia, el contexto institucional, la educación, la salud, los aspectos socio-económicos, la estructura organizacional, otros.

N 2. La vivienda: su tecnología y modos constructivos, su entorno inmediato, la calidad de la construcción, la tipología, las modalidades de uso de los espacios, el acondicionamiento ambiental, otros.

N 3. Núcleo sanitario: lavado, cocción de alimentos, agua fría y caliente, calefacción, otros.

LA PROBLEMÁTICA GENERAL los niveles de Integración



N4. Agua caliente: existencia de agua, modos de extracción y acopio, mecanismos y procesos de generación de agua caliente.

N5. Aire caliente: mecanismos de generación de aire caliente para calefacción.

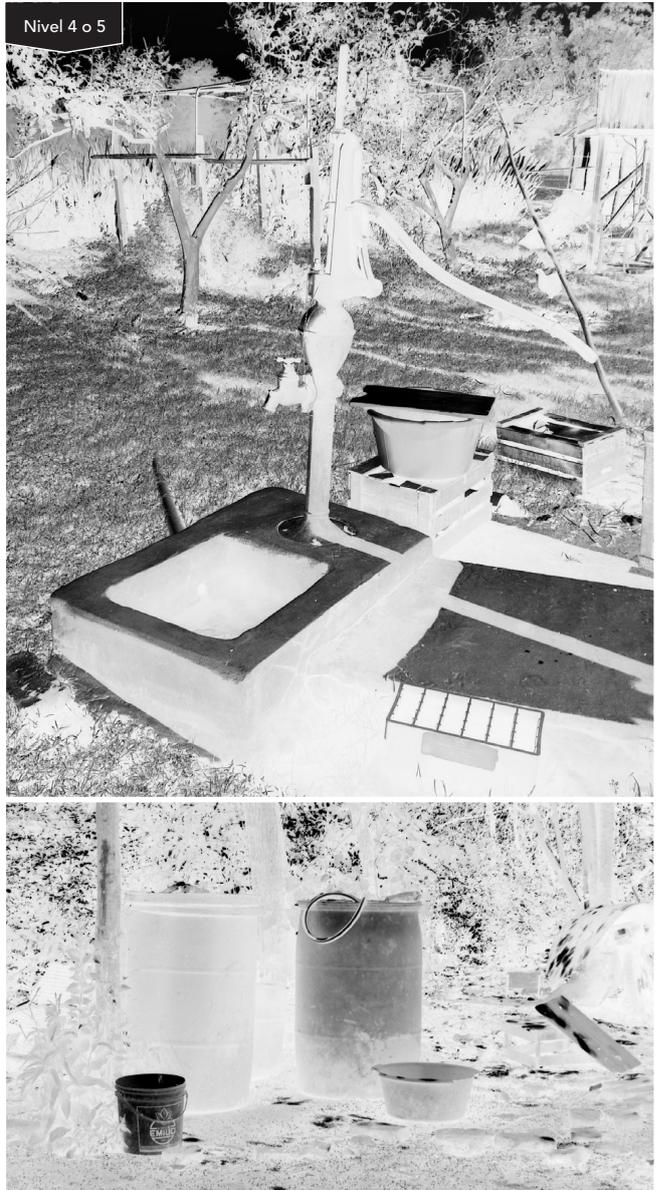
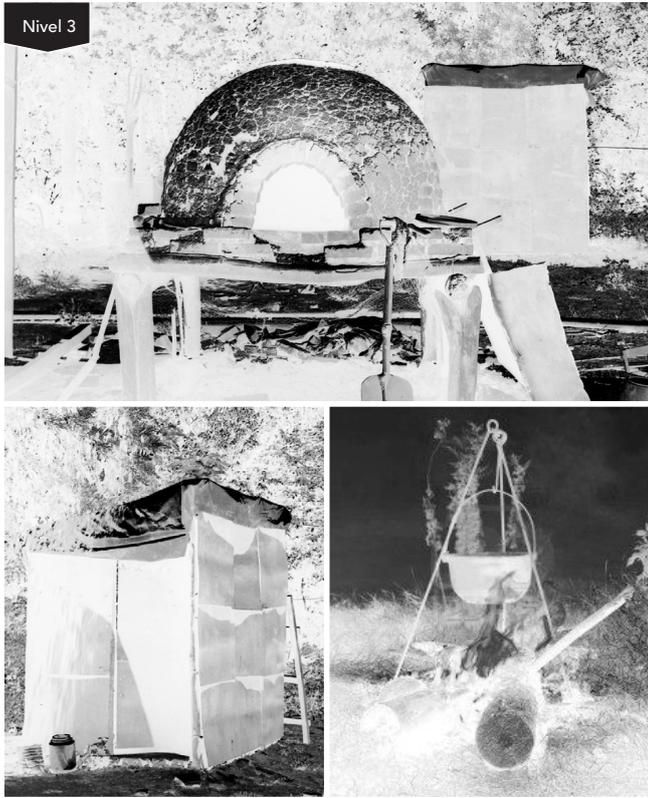
En cuanto a la **vivienda**, suburbana o rural, se trata de un caso diferente al de las zonas densamente pobladas, ya que en general las costumbres y los modos de vida son distintos. La relación con el espacio exterior es indispensable y necesaria, se funden en una unidad donde es difícil distinguir entre actividades para realizar afuera y las que se desarrollan en el interior de las viviendas.

Por otra parte, el acceso a los servicios básicos se hace dificultoso y las tecnologías utilizadas son variadas. Es por ello que se intenta impulsar la utilización de energías renovables y tecnologías apropiadas, las cuales favorecen una buena calidad ambiental. **Se destaca como uno de los temas más urgentes, el correspondiente al sector sanitario**, ya que son frecuentes los problemas relacionados con el saneamiento ambiental.



En este contexto, se hace necesario un abordaje integral, propiciando la formulación de un conjunto edilicio que responda a la diversidad cultural, en armonía con el lugar y haciendo uso eficiente de los recursos, mejorando la calidad de vida de las familias.

También es importante incorporar los beneficios y potencialidades que podrían existir en un plan de autoconstrucción y cogestión respondiendo a aspectos de arraigo y sentido de pertenencia dentro del hábitat, fomentando el trabajo solidario y cooperativo a través de la acción participativa.



La incorporación de sistemas solares para calentamiento de agua y aire mejoraría esta situación sin costo económico en su funcionamiento. La utilización de criterios ambientales al respecto complementa los desarrollos realizados en el campo de una agricultura sin agroquímicos (de carácter tóxico), además de conformar un conjunto integral y sustentable, que contemple el cuidado del medio ambiente y racionalización en el uso de los recursos naturales.

Se trabajó exitosamente con esta metodología (estudio de cada nivel de integración, en relación con los superiores e inferiores), analizando y proponiendo en cada uno de ellos, acciones concretas y sencillas, buscando siempre la apropiación de las mismas a corto y mediano plazo, y en un sentido directo o indirecto.



capítulo 4

El hábitat de los agricultores familiares

4.1. El contexto del problema

El material que se expone en este Capítulo, tiende a reflexionar sobre el déficit habitacional de la **vivienda dispersa** en el ámbito rural, situación alejada de una demanda localizada implicado soluciones mediante la producción de **vivienda masiva**. Para el primer caso las propuestas corresponden a un universo específico, salvo experiencias puntuales, las cuales requieren de un proceso riguroso de organización y planificación según la situación social y el contexto de inserción.

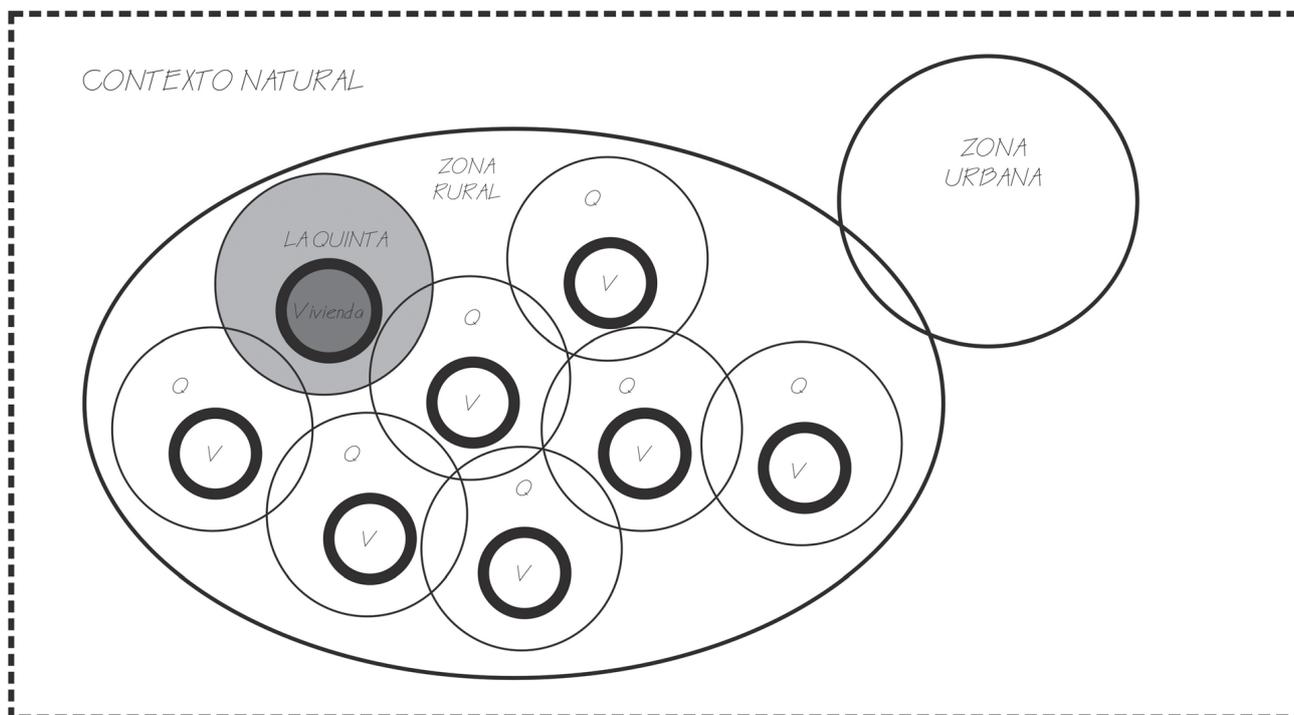
Es conocida entonces, la dicotomía entre dos modelos de producción de vivienda pública. Aquel que atiende a la demanda en forma cuantitativa, orientada a aquella población con necesidades básicas insatisfechas o de alta precariedad; y otro que debe atender los aspectos cualitativos. En este último caso se requieren soluciones no tipificadas en relación al sector socio-cultural y a las características regionales o locales.

En este sentido, aceptamos una concepción del **Hábitat** como campo disciplinar, considerándolo como el *soporte espacial de la reintegración entre las disciplinas concurrentes de la sociedad y la naturaleza*. Esta última se redefine en función de su enclave, o sea, aquel sector

territorial incluido en otro de mayor extensión con características intrínsecas diferentes, por ejemplo rural o rur-urbano, donde la relación entre cultura y naturaleza, ya sea con cierto grado de virginidad, o productiva; no sólo define su paisaje, sino la relación de supervivencia del sujeto que habita. (Gallopín G. C., 1993)

Este concepto de hábitat, permite comprender integralmente el soporte material y la gestión social. Reagrupa el conjunto de todas las escalas físicas, desde las partes significativas más pequeñas del espacio construido, hasta la región. Comprende asimismo las escalas sociales y de actividades, así como las modalidades de utilización tanto en la vida cotidiana como en la vida social organizada. Se trata de una concepción como “espacio de atributos” que supera la adición de partes y su consecuente carácter fragmentario. (Rosenfeld E., 2007) (Winograd M., 1988).

La presencia de la **energía en el hábitat** se expresa a través de los sistemas energéticos que son transportadores (vectores) de la energía en el soporte físico, posibilitando la gestión y la vida cotidiana. En algunos casos se avienen a redes físicas (energía eléctrica, gas natural, ya sean comerciales, o de ayuda social), en otros,



El hábitat se conforma de manera sistémica.

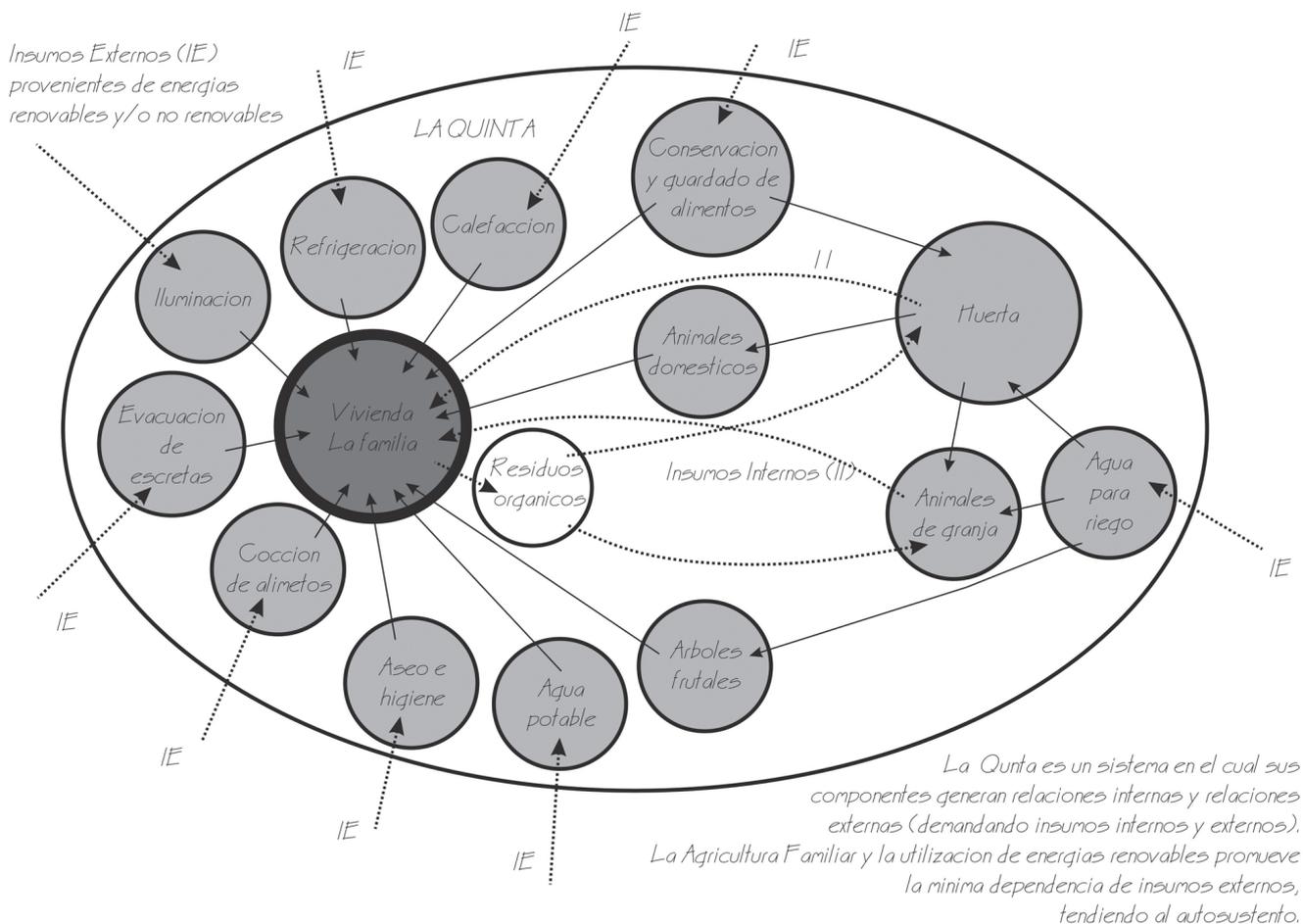
Cada una de las unidades de hábitat (vivienda + quinta) se vinculan con las otras de similares características, formando un conjunto integrado: la zona rural. La misma, en vinculación con la zona urbana, se encuentran insertas en un contexto natural dado.

no se cuenta con estos servicios básicos, algunas veces sustituidos por alternativos (gas envasado, a granel, utilización de carbón, biomasa o generación eléctrica domiciliaria a partir de combustibles líquidos).

Los sistemas energéticos están presentes en todos los niveles de análisis del hábitat: las escalas, los sectores (de uso y consumo), las redes edilicias, los servicios. Actúan en el medio urbano-regional

e interactúan con la gestión conformando lo que hemos llamado “proceso energético del hábitat” (Odum E.P., 1963) (Odum H.Y., 1971). (Rosenfeld E., 1989a) (Rosenfeld E., op.cit., 2007)

La noción de **sistema energético** articula dos aproximaciones. La primera considera a la energía como elemento de un sistema físico sometido a las leyes de la termodinámica, la segunda como un bien del sistema



Interpretación del hábitat rural, la quinta y la vivienda.

económico-social con una doble función: como bien de consumo final y como factor de producción de los procesos de gestión (Fundación Bariloche, 1984).

Es claro que el acceso a la energía, afecta directamente sobre la idea de desarrollo en general y en forma específica en al ámbito que nos toca (el

rural), sobre la producción de un bien, la horticultura. Por otra parte, tiene que ver con la idea de bienestar, confort y salud de la familia, ya que contar con el recurso energético, brindará posibilidades de abastecer necesidades básicas tales como, cocción, iluminación, producción de calor, etc. Como impacto final, el tipo de energía, deriva en

la emisión de contaminantes, como por ejemplo los producidos por la quema de carbón o biomasa en el interior de las viviendas para cocción de alimentos, calentamiento de agua o calefacción, o la gestión implicada en contar con el recurso.

Los **actores** en el proceso energético del hábitat funcionan como controladores, por un lado, mediante el sistema político-institucional (SPI), y por otro como actores que administran la oferta-aprovisionamiento y demanda-consumo. La interacción entre los actores determina el uso de la energía, los estilos de gestión y desarrollo. En ciertos ámbitos la necesidad de gestión de la energía (acceso o sustitución) y la concientización sobre la utilización del tipo de vector, hacen necesarias la aplicación de políticas y estrategias de intervención.

El modelo que se persigue, considera que existe una relación causal en el proceso energético del hábitat entre: la innovación tecnológica exitosa, el aumento de la eficiencia en los sistemas energéticos, el mejoramiento de la habitabilidad y el aumento del nivel de calidad de vida de la población. (Rosenfeld E, 1989c, 1992c, 1993d)

Si bien el núcleo fundamental del universo tratado en este trabajo es “**la quinta**”, entendida como unidad productiva -y de hábitat- familiar, en ella “**la vivienda**” se constituye en el centro de la escena de la vida cotidiana. Para que exista vivienda es necesaria la instalación efectiva del hombre en un sitio (lugar) determinado (económico, social, tecnológico, cultural y físico), entendiéndose en este caso, no sólo los espacios interiores sino los de apropiación exterior; en este caso particular, relacionados tanto a lo doméstico como a lo laboral. Se entiende entonces como **proceso habitacional**, la interacción entre el habitante y el medio ambiente, tendiente a satisfacer las necesidades y aspiraciones en cuanto a: terreno (seguridad legal respecto a la tierra), infraestructura, equipamiento y vivienda.

E. Piñeyro entiende al hábitat (en particular el rural) de la siguiente manera: “*El hábitat humano es adaptado y transformado en espacios organizados acorde a pautas culturales, vinculándose con el sistema natural que los contiene.*” A partir de dos esquemas muy sencillos explica **las características del hábitat rural**, las cuales conforman un sistema abierto, y **las propuestas generadas**, insertas en él. (Piñeyro E., 2006)

La vivienda se interpreta entonces, como el lugar físico adecuado para que una familia se desarrolle en plenitud según sus aspiraciones. Vivienda, derivada del verbo “vivir”, o sea, toda aquella cosa que el hombre hace y tiene para vivir. El hábitat que él adecúa en los aspectos tangibles e intangibles, es de donde se deriva el término habitación, involucrando todas las formas de expresión propias de la existencia, desbordando los límites de lo habitacional. J.E. Havel expone, que el problema del hábitat y la vivienda se plantea en dos términos (Havel J.E., 1977):

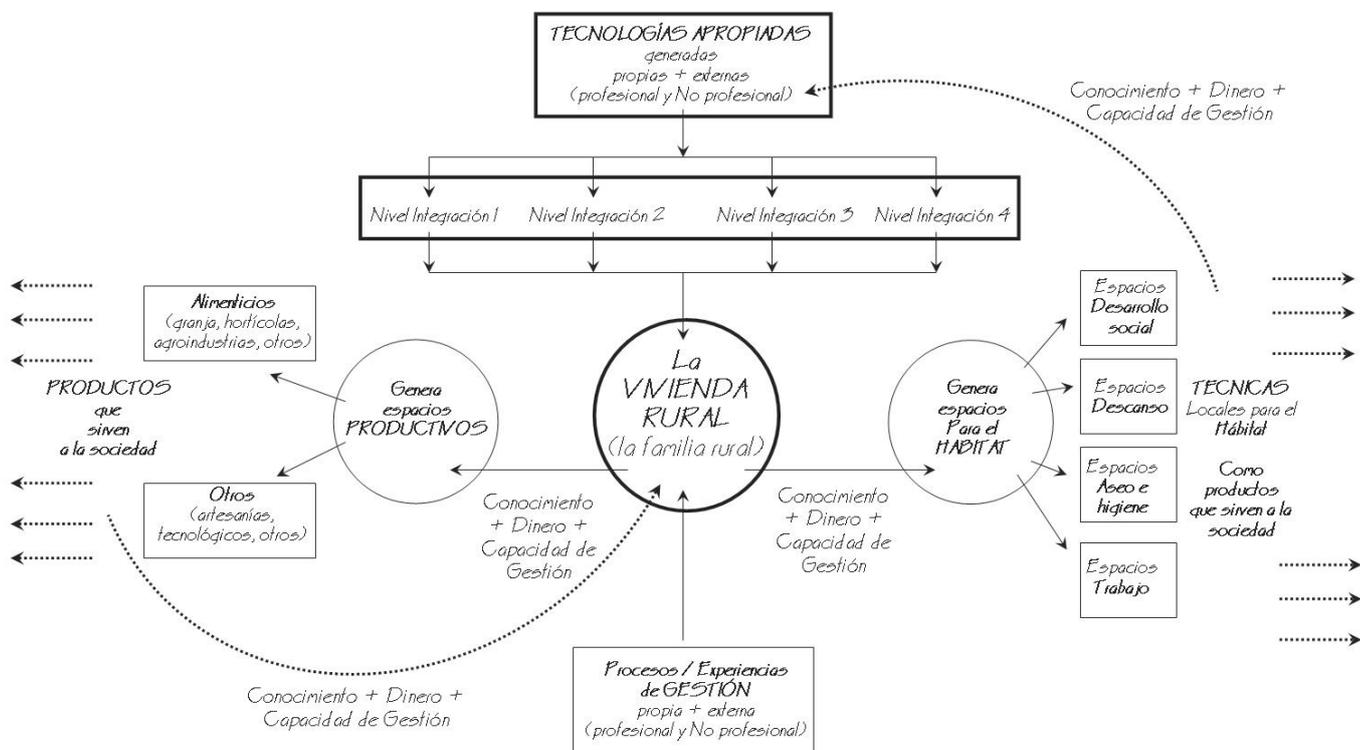
1. *El hombre que tiene necesidades que satisfacer.*
2. *La vivienda que intenta responder a esas necesidades, pero que está sometida a limitaciones técnicas, económicas y jurídicas.*

Dos modelos de intervención son requeridos, la **vivienda nueva** y la **sujeta a mejoras o reciclado**. Para el primero de los casos, la necesidad de constituir prototipos de vivienda, adaptados a las condiciones climáticas y a las derivadas de los modos de vida, a partir de la utilización de una tecnología apropiada y apropiable,

en relación a las características regionales y culturales de su localización. Para el segundo caso, la utilización de un tipo de tecnología, que implique todos aquellos factores que tiendan a una aprensión de sus modos constructivos, productivos y de apropiación. **Para las dos apreciaciones se la entiende a la vivienda, como un proceso (progresivo) y no como un producto final donde las diferentes etapas (planificación, diseño, producción, gestión y administración) no pueden encasillarse en fases ordenadas con características estables, sino que se materializan a partir de los requerimientos de la dinámica de sus necesidades, con una clara participación activa de sus habitantes en función de sus experiencias.** (Sepúlveda, Pérez, 1991)

La mejora de la **vivienda progresiva** (concepto explicitado en el Capítulo 1), responde entonces, a una solución inicial parcial cumpliendo con necesidades básicas insatisfechas, completándose con una planificación en el transcurso del tiempo.

Para que la **progresividad** pueda materializarse es necesario comprender que si la familia no logra canales de inserción dentro del sistema mayor



La vivienda rural autogestionada, para la progresividad y el autosustento.

(región / sociedad) no será posible efectivizar un crecimiento y arraigo sostenido en el tiempo. Asimismo es fundamental considerar el proceso de la **Producción Social del Hábitat**, como un proceso autogestionado, **donde el hábitat trasciende el objeto casa**. En el cuadro se expone la idea de la vivienda rural como generadora de productos y fuente receptora de insumos, donde a partir de la suma de conocimiento, dinero y capacidad de gestión, la misma puede autosustentarse. En este caso la participación del Estado o de otras organizaciones, puede insertarse colaboran-

do en cualquiera de los eslabones, evitando de este modo la "provisión de vivienda como asistencia".

Por un lado debemos apartarnos de situaciones gestio-narias, que no apunten al involucramiento del propio usuario, con soluciones levantadas del día a la noche, sin una adecuación física, social y de contexto precisa.

Por otro lado producir soluciones, quizás más difíciles a mediano o largo plazo y con un grado de incertidumbre mayor, pero que generalmente se caracterizan por un éxito global mayor. Esta última posición, no sólo procura

abastecer de un techo, resguardo o espacio habitable con el cual suplir las necesidades más precarias y acuciantes, sino que involucra un usuario, una familia, un grupo, el reconocimiento de su situación, el aprender sobre la autogestión de los recursos necesarios, con una participación activa del habitante, una revalorización de sus experiencias y su cultura.

Una concepción de proceso sistémico. Un cambio cualitativo en sus condiciones de vida. Sin embargo, requieren un nivel de organización comunitaria básico y de un apoyo sostenido en el proceso por parte de los organismos del Estado.

Es un proceso de gestión por parte de los actores, en la construcción de su hábitat, paulatino de valorización del ser humano incentivando a estos sectores a la vida colectiva, capacitando, visualizando oportunidades, generando o activando vínculos sociales, superando sentimientos de marginalidad.

Es un proceso que debe finalizar en la vivienda definitiva, con diversas opciones tipológicas y tecnológicas, ayudada por el Estado a partir de asistencia técnica y social, asesorando, formando, aportando líneas estables

de financiamiento, créditos blandos, e inversiones iniciales, banco de materiales, equipos de asesores formados, programas de mejoramiento del hábitat social, con lo cual tender a elevar su calidad de vida.

4.2. Relevamiento de la situación habitacional en el Parque

Las actividades en el Parque Pereyra Iraola (PPI), vienen siendo desarrolladas por nuestro grupo desde el año 2005, pero fue a partir del 2009 a través del proyecto PROINDER que se pudo concretar la comprensión total del Universo de Análisis. **Se describen a continuación los resultados obtenidos en torno al relevamiento y diagnóstico del hábitat rural del PPI, el cual se realizó en tres escalas de análisis:**

Escala 1. La totalidad de las viviendas (159 viviendas). Se desarrolló una matriz de datos de todo el Universo que permitió la comparación de siete variables que definen a la quinta, relacionadas con (1) las características tipológicas; (2) tecnológicas; (3) de estado de la construcción de las viviendas; (4) del núcleo sanitario; (5) de confort térmico y (6) lumínico, y (7) aspectos propios de la familia.

Escala 2. Selección de una muestra representativa (30 viviendas). Se realizaron entrevistas personalizadas donde se debatió la problemática con las familias. La información se volcó gráficamente en (1) fichas de relevamiento; (2) fichas de diagnóstico) y (3) fichas de propuestas de mejora.

Escala 3. Selección menor, de una muestra representativa (12 viviendas). Se trabajó de manera particularizada con 12 familias en dos tipos de actividades que involucraron mayor especificidad. Por un lado, con seis familias se realizaron auditorias ambientales y por otro con otras seis (más dos de la actividad anterior) se instalaron tecnologías solares complementarias (calefones y estufas solares). Estos dos tipos de actividades realizadas se exponen en los próximos Capítulos. Se buscó que estas 12 viviendas reflejaran la diversidad encontrada en la totalidad del Parque, a partir de los siguientes aspectos: (1) tecnología de la envolvente; (2) tipología; (3) características del entorno de la vivienda (principalmente asoleamiento); (4) grado de participación en actividades grupales (referentes dentro de la comunidad); (5) interés y disponibilidad para participar de la actividad.

Los resultados obtenidos del relevamiento y diagnóstico, sirvieron para conocer en profundidad el ámbito de acción, y orientar en forma adecuada la transferencia tecnológica, descartando una evaluación de la realidad existente en forma particularizada en cada vivienda. En cada una de las escalas se describe la situación real habitacio-

nal y se evalúan los resultados obtenidos en torno a la metodología utilizada.

Escala 1 **La totalidad de las viviendas**

Para actuar sobre esta escala de análisis, se buscó trabajar indirectamente con el universo total, intentando de algún modo abordar la complejidad del tema. Como premisa general se consideró no hacer una entrevista a cada familia del Parque, no sólo por la complejidad que esta tarea requiere (por la magnitud y por la disponibilidad de tiempo de los productores), sino porque el objetivo se centró en trabajar con familias representativas de la totalidad, interesadas en participar. A su vez, se contó con la información proveniente del *“Censo Agropecuario del Parque Pereyra Iraola”* (referida a la totalidad de los casos: 159 explotaciones agropecuarias), realizado por la Administración del PPI - Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires, en el año 2006.

Se trabajó con las encuestas de dicho Censo, las cuales cuentan con **información general de la familia, la**

quinta y con información de la vivienda, tales como:

- Materiales constructivos de la envolvente;
- Cantidad de cuartos;
- Cantidad de habitantes;
- Ubicación del baño;
- Disponibilidad de agua y electricidad;
- Modalidad de cocción;
- Cantidad de viviendas por quinta.

Si bien la información comprendida en estos ítems es completa, se observó **la necesidad de incorporar:**

- Orientación de la vivienda;
- Grado de iluminación y ventilación;
- Ubicación del espacio cocina;
- Tipología de vivienda (en relación a la organización del espacio interior y exterior);
- Estado de deterioro.

Para estos temas se trabajó mediante observación directa, para un número menor de casos (86 casos), lo cual permitió tener una visión más profunda respecto de la información obtenida en las encuestas. Con toda esta información **se definió la quinta (para este**

trabajo) en función de las siguientes variables:

- Tecnología constructiva;
- Tipología edilicia;
- Núcleo sanitario (ubicación y tipo de baño y cocina);
- Calidad de la iluminación y ventilación;
- Grado de exposición solar (orientación y entorno inmediato);
- Composición familiar;
- Estado de la construcción (grado de “deterioro” general).

Para sistematizar la información se consideraron los 7 sectores de quintas existentes (H, C, B, D, N, EFG, MIJL) obteniéndose por cada uno de ellos una Matriz General de Relevamiento por sector, incluyendo las variables mencionadas.

Las siguientes son algunas conclusiones particulares arribadas:

1. Existe diversidad de tecnologías constructivas utilizadas por los quinteros: ladrillo común (42%), paneles de madera (23%), paneles de chapa ondulada (7%); adobes o paneles de barro (15%), mixto (13%). Con respecto al material del piso, el 57 % es sólo el contra-

piso, el 26% tiene piso de tierra y con piso cerámico el 17% de los casos. **(Gráfico A, H).**

2. El 56% de las viviendas tienen el baño externo a la vivienda, alejado de los espacios de uso, cocina y dormitorios. **(Gráfico B).**
3. El 26% de las familias no posee suministro de electricidad. Pero el 74% restante la obtiene (en su mayoría) de manera no formal, proveniente de las líneas de iluminación de los caminos. Esto genera gran deficiencia en la calidad de la misma (a su vez, pueden ser peligrosas para la familia), ya que las líneas suministran a más cantidad de usuarios de los que puede abastecer. Con respecto al abastecimiento de agua, el 58% posee en el exterior de la vivienda, mientras que sólo el 33% posee en el interior de la vivienda. El 17% restante no posee suministro de agua. El tipo de sistema para obtención de agua es mediante bomba a gasoil en un 67% y bomba manual un 33%. (sobre 195 casos) **(Gráfico D, I).**
4. El 71% de las familias están compuestas por pareja e hijos (promedio 3 niños) mientras que el 25 % la familia está constituida por un productor solo o en

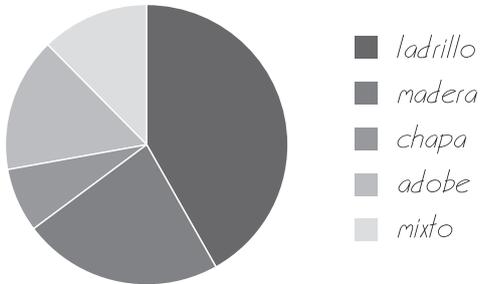


Gráfico A | Representatividad de la tecnología constructiva utilizada (sobre 167 casos)

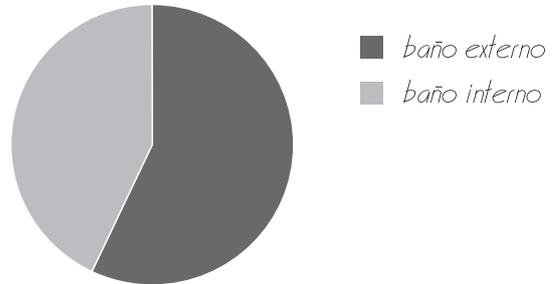


Gráfico B | Ubicación del baño en relación a los principales espacios habitables (sobre 197 casos)

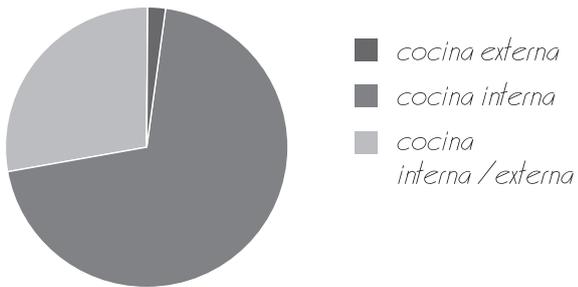


Gráfico C | Ubicación del baño en relación a los principales espacios habitables (sobre 197 casos)

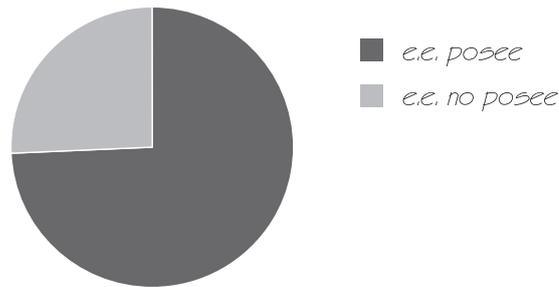


Gráfico D | Energía eléctrica (sobre 190 casos)

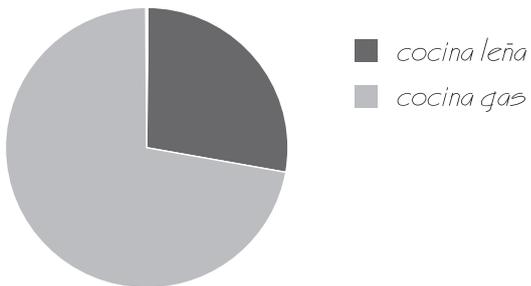


Gráfico E | Combustible usado para cocinar (sobre 212 casos)

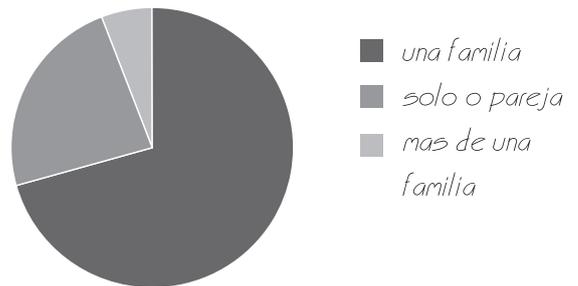


Gráfico F | Cantidad de habitantes de la quinta

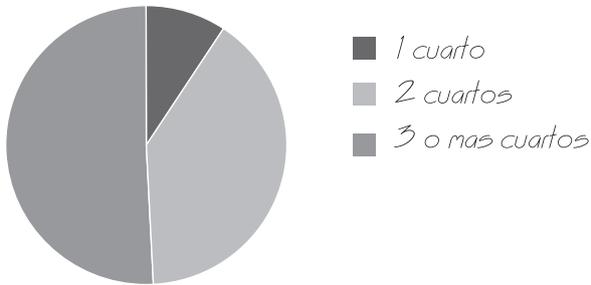


Gráfico G | Cantidad de cuartos por vivienda

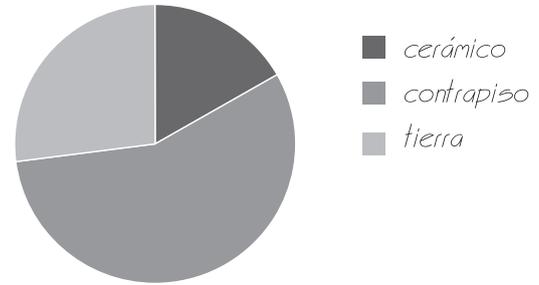


Gráfico H | Material del piso (sobre 195 casos)

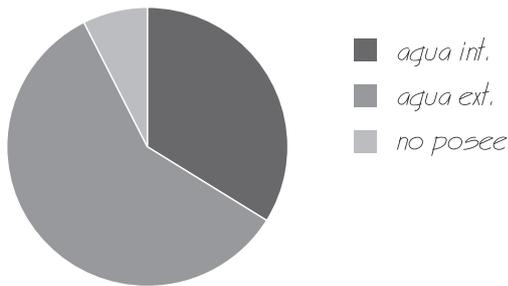


Gráfico I¹ | Suministro de agua. Sistema de suministro de agua. (sobre 195 casos)

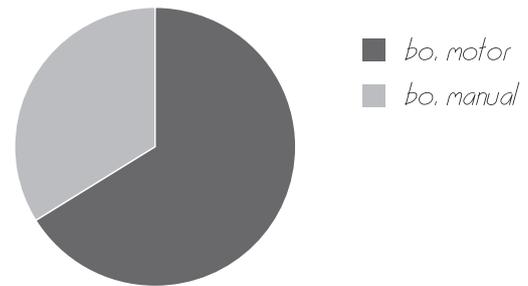


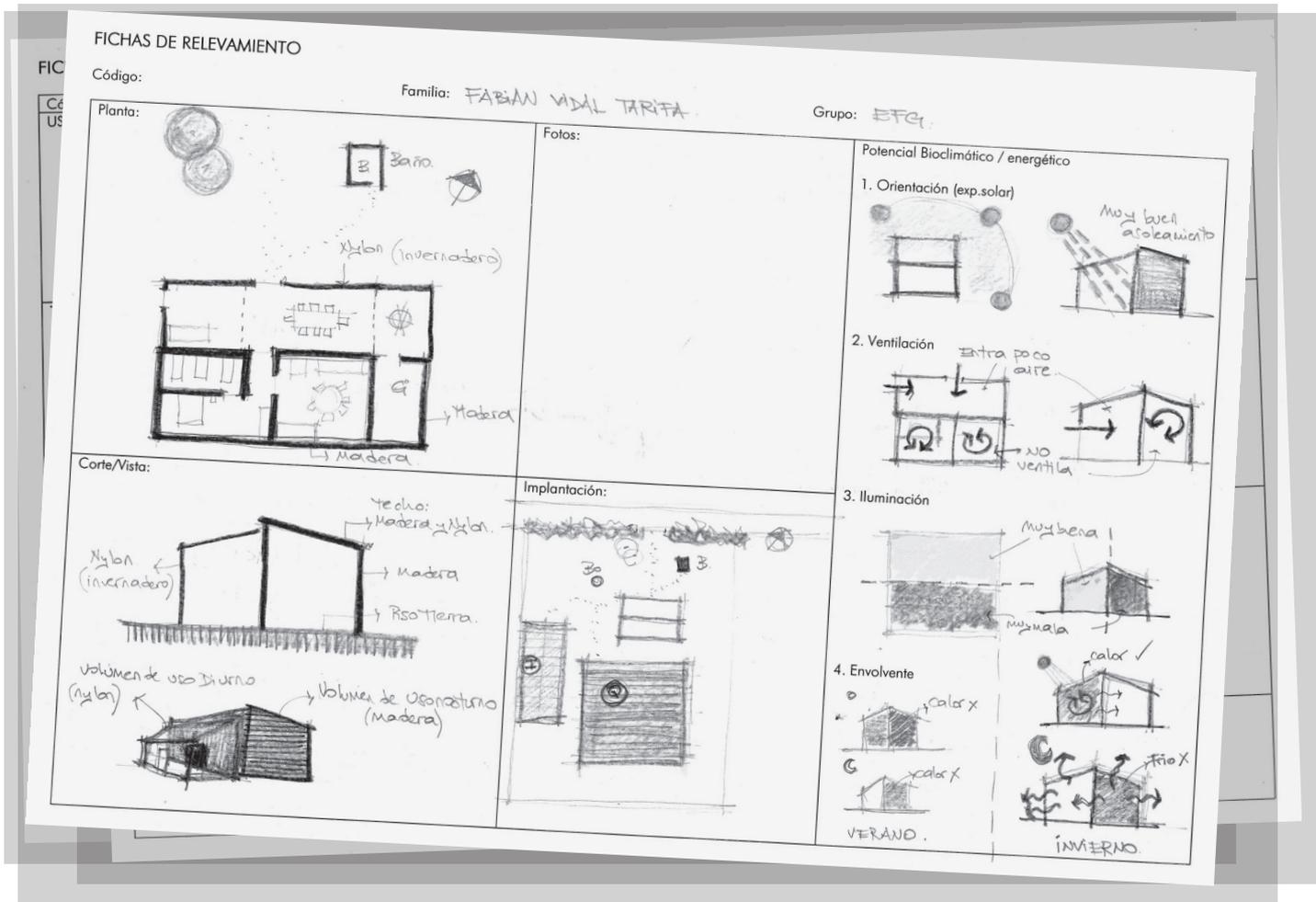
Gráfico I² | Suministro de agua. Sistema de suministro de agua. (sobre 195 casos)

pareja (en su mayoría personas mayores) (**Gráfico F**). El 50% de las viviendas posee 3 o más “cuartos”, por lo tanto un 25% de familias constituidas por 5 personas, habitan en viviendas de 1 o 2 cuartos (**Gráfico G**).

5. Ninguna de las familias posee gas por red. La forma de cocción se realiza con gas de garrafa en un 74% y un 26% a partir de quema de biomasa o carbón en el interior (**Gráfico E**) (ya que el 27% dijo que cocina en el interior y exterior de la vivienda, (**Gráfico C**). En general este sistema de cocción se realiza de

manera peligrosa para su integridad física, ya que no poseen infraestructura con buen sistema de evacuación de humos, realizándolos de manera directa sobre el suelo o sobre brasero.

Como conclusión general se ha verificado que para realizar acciones específicas en determinados casos representativos, en esta situación poblacional compleja en cuanto a localización territorial dispersa, situación socio-económica vulnerable y resolución del medio físico diverso, es necesario contar con información general, que permita determinar casos o situaciones



representativas. La observación directa ha sido una herramienta complementaria a la información general derivada del Censo, que ayudó a profundizar en otros temas de interés propios del Proyecto.

Escala 2:

Selección de una muestra representativa

El objetivo de esta escala es poder analizar un conjunto amplio de viviendas que permitan conocer las principales problemáticas existentes en torno

al hábitat del PPI, así como también sus características principales. Esta información es fundamental para el desarrollo de propuestas tanto de prototipos de vivienda como de acciones de mejora o reciclado.

Para esta segunda escala, se ha realizado un relevamiento particularizado de una muestra reducida (30 viviendas), el cual permitió un diálogo con las familias, obteniéndose nuevos datos. Se incorpora de este modo la participación directa de los actores (productores más investigadores) para la identificación de los problemas y esbozo de alternativas de mejora.

FICHAS PARTICIPATIVAS DE DIAGNÓSTICO

Familia: FABIAN VIDAL TARIFA. Grupo: EFG

Código: USOS Y LUGARES

NECESITAN OTRO DORMITORIO (para hijo adolescente)

Hijo quien que duerme en el comedor

dos padres.

3 niños.

TECNOLOGIA ENVOLVENTE

FRÍO en Invierno

MUCHO CALOR en Verano.

Invierno → Frío.

Verano → Calor

INTERIOR DE LA VIVIENDA

SANEAMIENTO AMBIENTAL

INSTALACIONES SANITARIAS DEFICIENTES.

Cerramiento precario

Baño sin instalación.

Si lo bomba agua.

sin instalación.

OTROS

La información obtenida se recopila en tres tipos de "fichas" que se completaron durante la visita a la quinta, a partir del diálogo con las familias:

1. **Fichas de Relevamiento:** la cuales incluyen la siguiente información:

- Gráficos de la vivienda en planta, corte y vista;
- Potencial bioclimático
- Determinación de usos y espacios de la vivienda,
- Materiales constructivos, instalaciones sanitarias, servicios, etc.

2. **Fichas de Diagnóstico:** A partir de la conversación con la familia, se determinaron en forma conjunta cuáles son los problemas identificados en relación al hábitat. Esta información, plasmada de modo escrito y gráfico, se clasificó en cuatro subgrupos:

- Usos y lugares de la vivienda y su entorno;
- Tecnología de la envolvente edilicia;
- Saneamiento ambiental;
- Otros

3. **Ficha de Alternativas de mejora:** Respondiendo

FICHAS PARTICIPATIVAS DE PROPUESTAS DE MEJORA

Código: _____ Familia: _____ Grupo: _____

USOS Y LUGARES

TECNOLOGIA ENVOLVENTE

INVIERNO: Abrir pequeños agujeros para mejorar la circulación del calor del invernadero (con posibilidad de cierre). Aislación térmica.

VERANO: Abrir el invernadero y ventilar pequeña al sol. (genera ventilación cruzada para refrescar).

ILUMINACIÓN: colocación de conductos de bajo costo.

SANEAMIENTO AMBIENTAL

Sustitución de cerramiento existente por una estructura de soporte de colector.

Incorporación de colector solar.

Torre para calefacción solar.

Colección solar.

Nuevo cerramiento del baño.

OTROS

a los problemas planteados, en el mismo momento de la entrevista, se realiza una búsqueda de alternativas para la mejora o atenuación de los problemas encontrados, las cuales también se registran de manera escrita y gráfica. Se busca que estas alternativas respondan a pautas de diseño bioclimático, a la utilización de tecnologías apropiadas (de fácil acceso y de bajo costo) y a la utilización de energías renovables.

En cuanto a algunos de los **resultados obtenidos, las problemáticas más recurrentes en el contexto de**

la vivienda, son:

- Calidad ambiental: presencia de excesivo calor en verano y frío en invierno, implicando un importante discomfort para sus usuarios;
- Deficiencias en los sistemas sanitarios (Espacio físico, evacuación y tratamiento de efluentes);
- Filtraciones de agua al interior de la vivienda a través de techos y pisos;

- Necesidad de construcción y/o reparación de pisos;
- Escasa iluminación y ventilación. En cuanto a este último aspecto no fue manifestado en forma clara por las familias, probablemente debido al grado de acostumbramiento a estas condiciones y al uso principal de los espacios exteriores en las horas diurnas.

Las **propuestas** más significativas surgidas son:

- Incorporación de espacios de invernadero (como comedores o invernáculos de plantas aromáticas y producción de calor);
- Incorporación de muros colectores de aire (cabe aclarar que la incorporación de sistemas solares para calentamiento de aire durante el período invernal, implica la mejora de las condiciones térmicas de la envolvente edilicia, reduciendo la pérdida de energía).
- Apertura de ventanas (aunque sean pequeñas) enfrentadas a las existentes, para generar ventilación cruzada;

- Incorporación de calefones solares de agua;
- Reparación y/o construcción de instalaciones sanitarias adecuadas;
- Incorporación de sobre techos o reemplazo de los existentes que eviten infiltraciones de aire y generen sombreado.

A pesar de que las propuestas surgidas responden a tecnologías apropiadas, se considera que para su adopción se requiere de una inversión económica, la cual es difícil de absorber por parte de los productores. No obstante, **las propuestas son de tecnología sencilla y relativo bajo costo, y desde el punto de vista constructivo, fáciles de incorporar y adoptar.** Los resultados obtenidos, son altamente satisfactorios debido a que la flexibilidad que poseen las viviendas del PPI, permiten rápidamente generar alternativas para mejorar y construir de manera conjunta conocimiento que ayude al mejoramiento del hábitat en general (Ver Capítulo 6: “Tecnologías complementarias”).

Desde el punto de vista metodológico, el intercambio a través de la utilización de “fichas” resultó prác-

tico y enriquecedor tanto para las familias, como para el grupo de investigación, ya que en un periodo muy corto de tiempo surgen acciones que no podían ser visualizadas y que fácilmente podrían ser incorporadas.

Asimismo la metodología utilizada permite que, en ese intercambio, el productor comience un proceso de asimilación de estrategias bioclimáticas, muchas veces conocidas empíricamente pero no llevadas a la práctica por diversos motivos.

Dicho proceso necesita un tiempo de “maduración” por lo cual es necesario continuar con la relación entablada para que en un futuro (si se tuviera el recurso económico) las propuestas pudieran ser llevadas a cabo por las propias familias.

Esto implica: reconocer los problemas, luego visualizar posibles soluciones y alternativas y por último, detectar cómo y cuáles son las maneras de acceder a posibles soluciones a partir de accionar sobre las capacidades de autogestión (personal, familiar o institucional).

Escala 3:

Selección menor, de una muestra representativa.
(viviendas que incorporen tecnologías solares y donde se realizaron auditorías ambientales).

La tercera escala comprende un número menor de familias (12), que son las que podrían incorporar algunas de las tecnologías a transferir en el PPI (calentadores solares de agua y muros calentadores solares de aire). La selección de las mismas proviene de los resultados obtenidos de la evaluación en la escala superior, respondiendo a las posibilidades de adaptación de la tecnología a las viviendas y del consenso llevado a cabo con las familias que participan de las distintas actividades.

El objetivo en esta escala es poder profundizar en el análisis desde el punto de vista energético y eficiencia térmica de la envolvente edilicia, así como también incorporar información más precisa que colabore con el diseño de las propuestas de mejora. De este número menor de familias (12) se determinaron seis (6) viviendas para ser auditadas. La selección de las mismas se basó principalmente en el tipo de tecnología de la envolvente, buscando

la representatividad de las viviendas existentes en la totalidad del Parque. Estas tecnologías son:

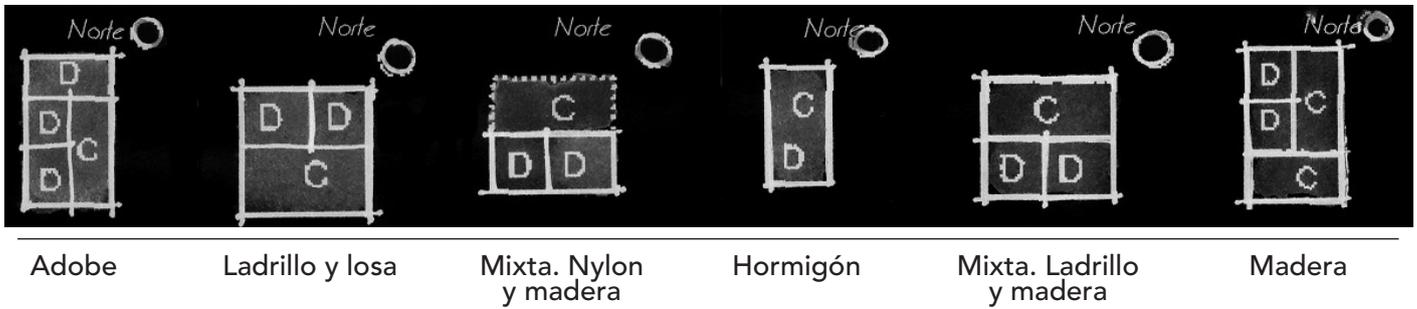
- Paredes de ladrillo común y techo de losa de hormigón;
- Paredes de adobe, con techo de chapa;
- Paredes de paneles de madera, con techo de chapa y machimbre;
- Paredes de placas de hormigón, con techo de chapa;
- Paredes mixtas (madera y ladrillo) con techo de chapa;
- Paredes mixtas (madera y nylon) con techo de machimbre y nylon.

Se desestimaron las viviendas con materiales no resistentes o de desecho (mixto-madera, chapa, nylon) por considerarse de poco aporte desde el punto de vista del análisis energético y eficiencia de la envolvente. A su vez, **las seis viviendas presentan similares características de entorno:**

- Están expuestas a la radiación solar en al menos un 90% del día;
- Poseen el entorno libre de volúmenes próximos (obstrucciones) que puedan afectar en la exposición solar;
- La morfología general es prismática, compacta.

Considerando que en términos generales las familias poseen escasos recursos económicos y las condiciones de habitabilidad no son en su mayoría las adecuadas, la “auditoria ambiental”, apunta a hacer más preciso el diagnóstico sobre la situación habitacional del PPI, aunque no se buscó hacer un análisis exhaustivo sobre la eficiencia energética de la envolvente debido a las características que las mismas presentan. Esta información será de utilidad en la instancia de evaluación de pautas tecnológicas que podrían aplicarse para el reciclado de las viviendas y principalmente para que los mismos productores puedan verificar cuál es el comportamiento real de las tecnologías que están implementando.

Para el análisis particularizado de las seis viviendas, se realizó una auditoria ambiental en el período invernal (entre el 16 y el 27 de Julio del año 2010). **Se tomaron registros interiores de: temperatura (°C), humedad relativa (%) e iluminación (lux) en los espacios característicos de uso diurno y nocturno de la vivienda (comedor-dormitorio). Paralelamente se monitorearon los parámetros climáticos externos: Radiación (W/m²), temperatura (°C), y**



Esquemas organizativos y tecnología de las viviendas auditadas.

humedad relativa (%). Los sensores utilizados son micro adquirentes de datos (HOBO), colocados a 1,5 m de altura sobre el nivel del piso. **A su vez, en una de estas viviendas se registró el nivel de monóxido de carbono (CO), debido a que la cocción de los alimentos es realizada en el interior de la vivienda por quema de biomasa (leña, hojarascas vegetales), en el sector de comedor.** Esta zona de la casa posee la característica de ser un gran espacio semi-cerrado, de polietileno de alta resistencia y estructura de madera (tipo invernáculo). La medición de emisiones de CO se realizó en la zona adyacente, en el sector de dormir, conformado por estructura y cerramiento de madera.

Para este análisis se establecieron como representativos los siguientes días, en función de una clasificación elaborada por el grupo de investigación: **"Día tipo 1":** 18 de julio con baja radiación solar, correspondiendo a cielo cubierto (máx.52W/m²), temperatura media (mínima 4,1°C) y máxima (10,2°C); **"Día tipo 2":** 17 de julio con radiación media (máxima 495W/m²), temperatura baja (mínima -3,3°C) y máxima (8,2°C); **"Día tipo 3":** 20 y 21 de julio con alta radiación (máxima 555W/m²), temperatura media (mínima 1,1°C) y máxima (13,7°C)

4.3. Auditoría ambiental y diagnóstico

La técnica utilizada en este apartado se denomina “**audit-diagnóstico**”, y se asienta sobre la verificación a partir de mediciones objetivas utilizando equipos adquirentes de datos electrónicos, en campo; y análisis estadístico en laboratorio. **Los cuatro análisis básicos son: tecnología constructiva; situación higro-térmica; Iluminación natural y concentración de monóxido de carbono.**

Comportamiento térmico de la tecnología constructiva

Se realizó un primer análisis evaluando las tecnologías a través de la comparación de las temperaturas registradas en el interior de los espacios habitables de uso diurno (comedores) los cuales poseen orientación NO/NE, en días donde la familia no incorporó energía auxiliar significativa (por cocción, por calefacción).

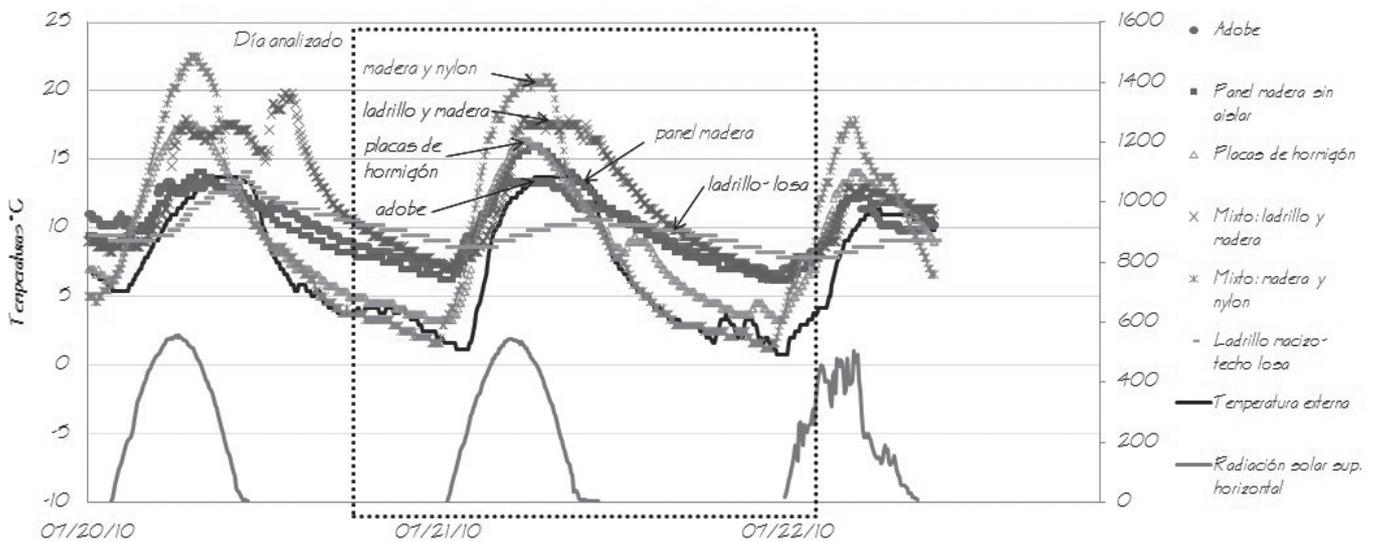
Se observa que en un día de máxima radiación (“**día tipo 3**”), durante el período cercano al mediodía, las **temperaturas alcanzadas** en el interior de las viviendas, de mayor a menor son las siguientes: Mixta-nylon; Mixto-ladrillo; Madera y Hormigón; Adobe; Ladrillo-Losa. Durante el período nocturno,



Fotos con los equipos de medición instalados en las viviendas

las temperaturas interiores registradas muestran el siguiente orden de mayor a menor: Ladrillo-Losa; Mixto-Ladrillo; Adobe; Madera; Hormigón.

Hay que tener en cuenta que las condiciones tecnológicas de la envolvente edilicia, presentan ciertas carencias constructivas, por lo cual las conclusiones arrojadas no pueden inferirse respecto al material en sí mismo, sino que son relativas estrictamente a las características propias de cada vivienda (los espesores de las paredes, las infiltraciones de aire, aislamientos térmicos, etc., no son las optimas para cada sistema



Temperaturas registradas en un día despejado. Comparación de las tecnologías en espacios de uso diurno.

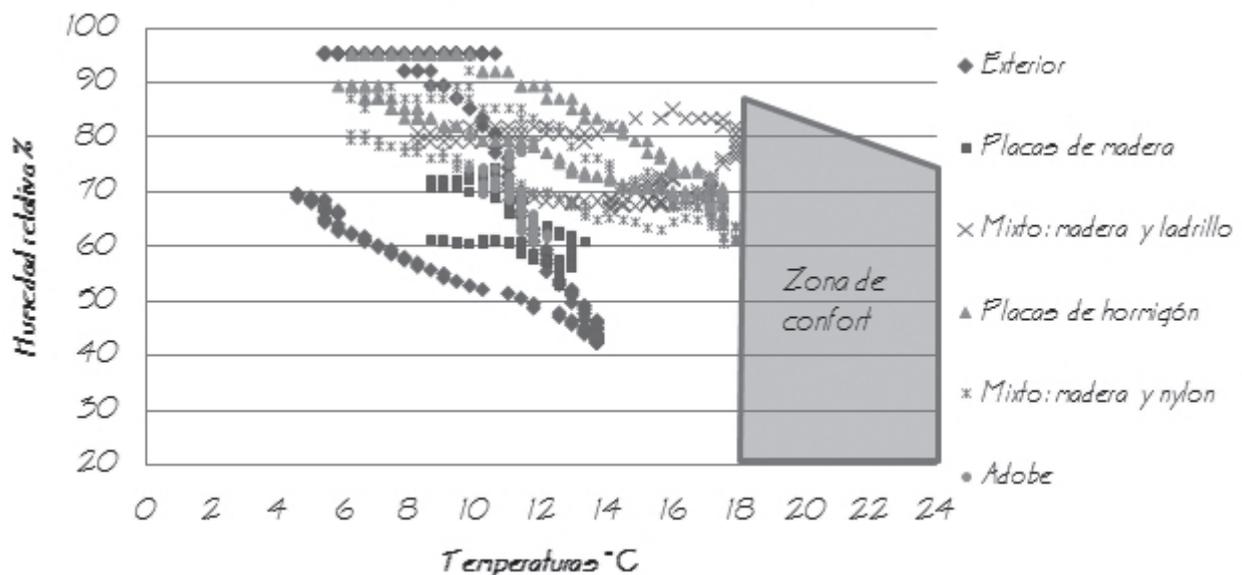
constructivo). Asimismo, hay que tener en cuenta la influencia de la composición de los techos en las temperaturas registradas, ya que en ninguno de ellos incorporan aislaciones térmicas mínimas, además de ciertos deterioros en algunos casos.

Debido a que el objetivo del trabajo es transmitir a los productores un diagnóstico de comportamiento ambiental en relación a las características constructivas de las viviendas, con lo cual, poder definir en conjunto medidas de mejoramiento, **se enuncian a continuación algunas conclusiones generales:**

- Se verificó –en el período invernal- el **buen funcionamiento del espacio de invernadero durante el período diurno**, en función de las condiciones de confort registradas. Éste podría ser adoptado como espacio alternativo de uso durante el día, o sea en “fase solar”, teniendo en cuenta que es una tecnolo-

gía alternativa, de fácil construcción y bajo costo.

- **El espacio comedor en la vivienda de ladrillo y losa, es la que se comporta de manera más estable en cuanto a las variaciones térmicas día-noche, siguiéndole la de adobe. No obstante, es la que menor temperatura registró durante las horas de mayor insolación debido a la orientación desfavorable de las paredes, (una fachada SE, una SO y una NE).** Estas dos tecnologías, debido a su capacidad aislante e inercia térmica del material constitutivo, son las que alcanzaron los niveles térmicos más altos en la noche.
- **Se confirma que la vivienda de placas de hormigón premoldeadas (de 5cm de esp.), tal como se emplea en esta vivienda, es la que registra menores niveles térmicos durante la noche, acercándose a la variación exterior (mín. exterior = 2°C; mín. interior = 4°C).**



Espacios de uso Nocturno (SE/SO)

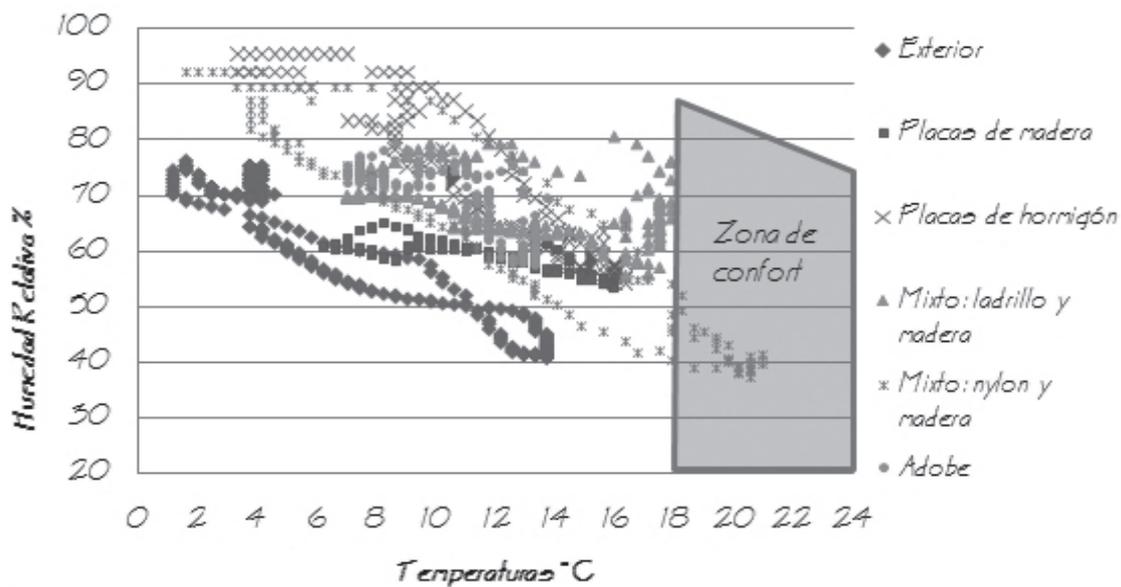
- Las tecnologías en madera y mixtas (ladrillo y madera), se comportan de manera similar entre ellas. De todas las tecnologías comparadas, se considera que son las que lograron un balance de cierto equilibrio, de ganancias y pérdidas de energía entre el día y la noche. **En cuanto a la tecnología de madera, en términos globales puede decirse que se registró un comportamiento aceptable, el cual podría optimizarse incorporando aislación térmica, ganancia solar directa y control de infiltraciones de aire. Esta conclusión pone en evidencia los beneficios de este sistema y contrarresta el prejuicio cultural que se tiene respecto a la precariedad de la madera como sistema constructivo.**

Confort higr-térmico

El segundo análisis realizado es el de **confort higr-**

térmico (humedad y temperatura), durante un día despejado ("día tipo 3), comparando los espacios de uso nocturno con los espacios de uso diurno de todas las tecnologías analizadas. **Se observa que el único espacio que alcanzó condiciones de confort térmico (establecido entre 18°C y 24°C y entre 20% y 85% de humedad relativa), fue el espacio de uso diurno con tecnología de nylon (invernadero).** Mientras que los que más se acercaron a las condiciones de confort fueron los correspondientes a la vivienda de tecnología mixta (dormitorios de madera y comedor de ladrillo) y luego la vivienda con tecnología de placas premoldeadas de hormigón. En este último caso, su comportamiento se debe al calentamiento de las superficies horizontales y verticales por incidencia de la radiación solar durante el periodo diario de máxima insolación.

En general las temperaturas máximas llegan a



Espacios de uso Diurno (NE/NO)

15°C al medio día, **distando de una situación mínima de confort de 18°C**, durante el período diurno (lo cual podría considerarse aceptable). La situación se agrava en la noche, donde la temperatura del ambiente interior, se correlaciona directamente con la exterior, alcanzando en algunos casos los 4°C o 7°C.

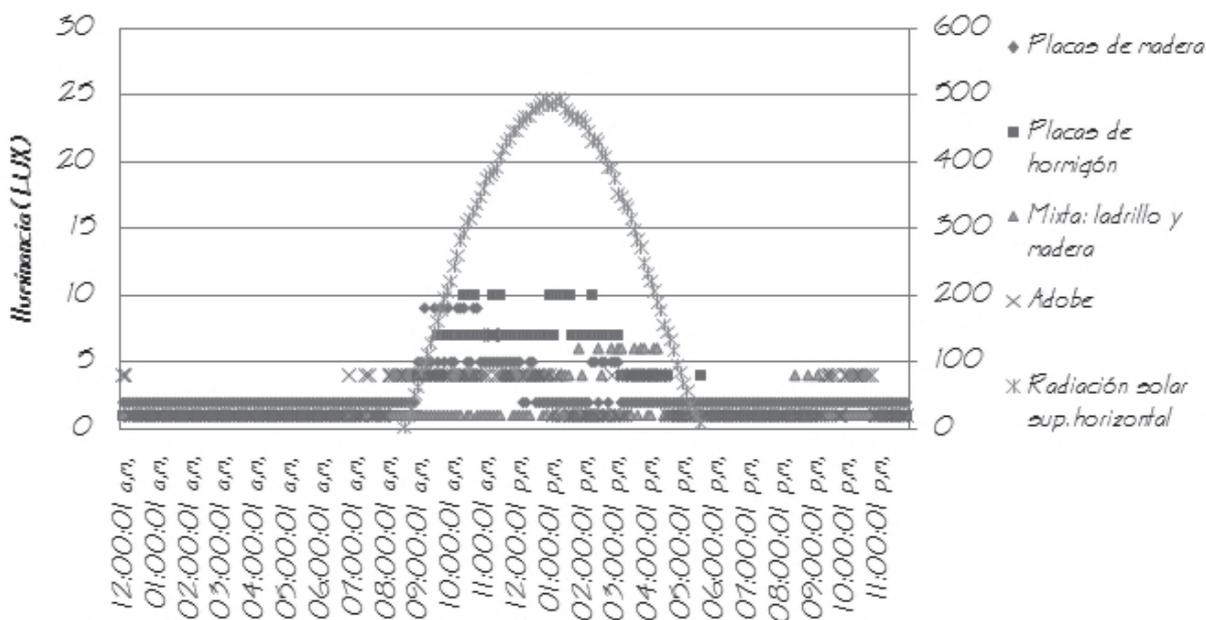
Confort lumínico

El tercer análisis corresponde a la **evaluación del nivel de iluminación natural**, para el cual se compararon los espacios de uso diurno de las seis viviendas auditadas, durante un día nublado. **Los valores máximos registrados de iluminancia en una de las viviendas son de: 107 lux, en otra de 97 lux y en el resto un promedio de 50 lux.** La conclusión a transmitir a las familias es que (debido a las características de los

aventamientos y no a sus características tecnológicas), **la iluminación es relativamente baja, ya que el mínimo según norma IRAM-AADLJ20-06 para dormitorios y cocina es de 200 lux.** Esta carencia no fue manifestada por los usuarios en las entrevistas realizadas, probablemente debido al **grado de acostumbramiento a condiciones desfavorables** (lo cual es muy habitual), aunque es uno de los factores que debe tenerse en cuenta en la mejora de su salud, fundamentalmente en el cuidado de los órganos visuales y problemas colaterales.

Emisiones de monóxido de carbono

En el cuarto análisis, **durante cuatro días consecutivos, se registraron las emisiones de monóxido de carbono (CO) en el interior de una vivienda que utiliza la quema de biomasa para la cocción de alimentos.**



Día 17 de Julio – Iluminación en espacios de uso diurno. Iluminancia registrada en cada vivienda (Lux)

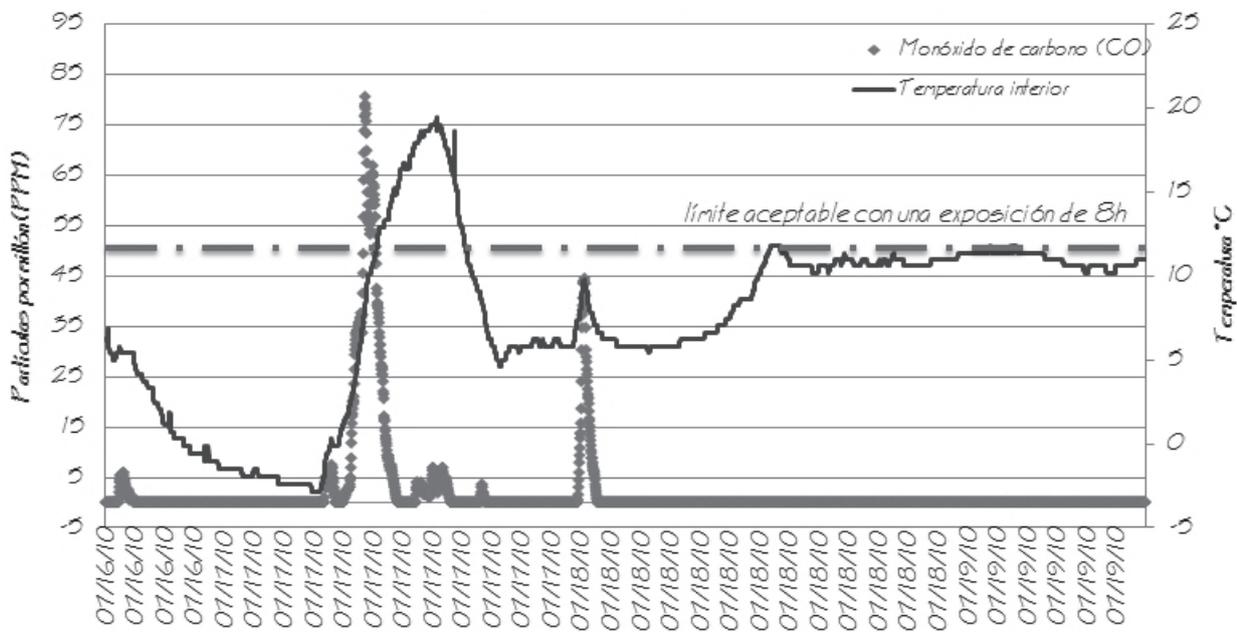
Se utilizó un Data Logger electrónico H11-001 para monóxido de carbono (HOB0), con un rango de resolución de 0-125 ppm (partes por millón) y 0-500 ppm. El registro de datos se realizó en el espacio de uso nocturno, (un dormitorio contiguo al de uso diurno donde se realiza la quema de biomasa), por ser un espacio completamente cerrado y en consecuencia más riesgo para las personas.

Los valores máximos registrados fueron de 80,8 ppm y de 44,7 ppm, los cuales son considerados elevados. Según OSHA²³ los niveles de exposición en espacios interiores son los siguientes: entre 0 y 9 ppm es el estándar para áreas habitables (ver ASHRAE²⁴); **50 ppm (promedio) es el límite con una exposición de 8h; 100 ppm es el límite con exposición instantánea; 200 ppm no es aceptable ya que genera dolor**

de cabeza, náuseas, fatiga y malestar general; y 800 ppm con una exposición entre 2 y 3 h genera convulsiones y muerte. **Las mediciones registran situaciones límites de exposición con picos de 48 ppm y 81 ppm**, aunque se estima que en el espacio de uso diurno, donde estaba siendo producida la combustión, el valor fue mayor.

Conclusiones preliminares

A partir de la interacción con la comunidad se pudo identificar la situación habitacional real de viviendas representativas del PPI, la cual permite brindar propuestas y soluciones acordes a las necesidades concretas utilizando recursos existentes.



Mediciones de CO en días tipo 1 y 2. (17 y 18 de Julio)

Este modo de trabajo a su vez, posibilita el conocimiento por parte de los productores de las tecnologías y los procesos físicos y químicos que suceden en sus viviendas, mejorando y facilitando así la transferencia tecnológica. Los diferentes métodos utilizados permitieron abordar las etapas del diagnóstico de la manera prevista, **arribando a un acercamiento progresivo con la comunidad**, así como también profundizar en el tema con las familias interesadas en participar del proyecto.

Teniendo en cuenta que estas mediciones, son un medio para el diálogo e intercambio con las familias sobre la problemática habitacional, se consideran satisfactorios los resultados obtenidos de las auditorias ambientales realizadas. Asimismo esta metodología permite a las familias visualizar

y comprobar las premisas efectuadas por el equipo técnico de investigación.

Las propuestas de mejora de la vivienda que fueron surgiendo durante el proceso, son sencillas y de relativo bajo costo, y responden a una de los principales solicitudes manifestadas por las familias, ya que sugirieron que los resultados de la investigación les sean posibles de aplicar, y no propuestas a largo plazo o difíciles de viabilizar.

²³ Department of occupational Safety y heath Administration. Regulation 1917.24. EEUU.

²⁴ American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Standard 62-1989, for living areas.

4.4. Propuestas de mejora de la vivienda

Las acciones desarrolladas en el marco de dicho proyecto, buscan la generación de respuestas teórico-prácticas en relación al hábitat rural. En este caso particular, se persiguió el objetivo de que las propuestas centradas en la mejora del hábitat y la generación de conocimiento, fueran posibles de apropiar por parte de las familias.

El objetivo central propuesto por los productores del Parque fue **“Recibir asesoramiento técnico para la mejora de sus viviendas, realizar de manera conjunta respuestas útiles, concretas y aplicables y no proyectos ambiciosos, difíciles de concretar”**²⁵. A modo de respuesta, se pensaron mejoras sencillas y prácticas que cada familia pueda abordar con facilidad.

Este trabajo es parte de un conjunto mayor de herramientas desarrolladas, que incluyen cursos de capacitación para la autoconstrucción de sistemas tecnológicos y la mejora del hábitat, cortometrajes que documentan las experiencias desarrolladas en el campo de la transferencia de tecnologías apropiadas, manuales de auto-construcción de sistemas de calentamiento de agua y aire utilizando la radiación

solar, folletos explicativos, entre otros. Las propuestas de mejora hacen hincapié en:

- La facilidad constructiva;
- El bajo costo del equipo;
- La re-inención por parte del auto-constructor;
- El uso de energías renovables.

²⁵ En respuesta a esta demanda, las propuestas establecidas tienen como objetivo la facilidad constructiva, un relativo bajo costo y el uso de **energías renovables**, en concordancia con el concepto de **Tecnología Apropriada**. Dichas propuestas aportan a la construcción del concepto de **producción social del hábitat (PSH)** en tanto que promueven la generación de conocimiento como herramienta para la auto-generación de recursos económicos, tecnológicos y productivos.

²⁶ La **arquitectura bioclimática** es aquella arquitectura que tiene en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort higro-térmico y lumínico interior y exterior. Involucra y juega –exclusivamente– con el diseño arquitectónico y sus elementos, sin utilizar sistemas mecánicos (los que son considerados sólo como sistemas de apoyo). El diseño de los edificios debe realizarse teniendo en cuenta el entorno y las orientaciones favorables y aprovechando los recursos naturales disponibles como: el sol, la vegetación, la lluvia y el viento, en procura de la sustentabilidad del medio ambiente.

VERANO	EXTERIORES	INVIERNO
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar elementos de sombra, en lo posible vegetación de hoja caduca. • Favorecer la ventilación en torno al edificio (N-NE-E). • Evitar la sobrecarga de calor en muros y techos. • Evitar el aumento de la humedad con espejos de agua cercanos al edificio. 		<ul style="list-style-type: none"> • Proteger al edificio de los vientos del cuadrante SO-S-SE. • Favorecer el asoleamiento del edificio y su entorno. • Evitar el aumento de la humedad del aire circundante. • Evitar las corrientes de aire provocadas por la proximidad entre edificios (efecto Venturi).

VERANO	INTERIORES	INVIERNO
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el ingreso de sol en los ambientes. • Prever el uso alternado de ventilación cruzada y selectiva en función de días cálidos húmedos o poco húmedos. • Favorecer la extracción del aire caliente y vapores del interior del edificio. • Prever materiales con una leve inercia térmica (másicos), en muros y/o pisos interiores. 		<ul style="list-style-type: none"> • Permitir el máximo asoleamiento en los ambientes de mayor uso. • Evitar la acumulación de humedad generada por vapor de cocinas y baños en el interior del edificio. • Minimizar las pérdidas de calor por paredes, pisos, techos y ventanas.

Para el abordaje de este último punto, se toma en consideración el concepto de arquitectura Bioclimática²⁶ y sus pautas de diseño para nuestro clima.

El uso de energías renovables en el hábitat rural, y en familias con dificultades de acceso a recursos económicos, es un tema poco abordado, que puede

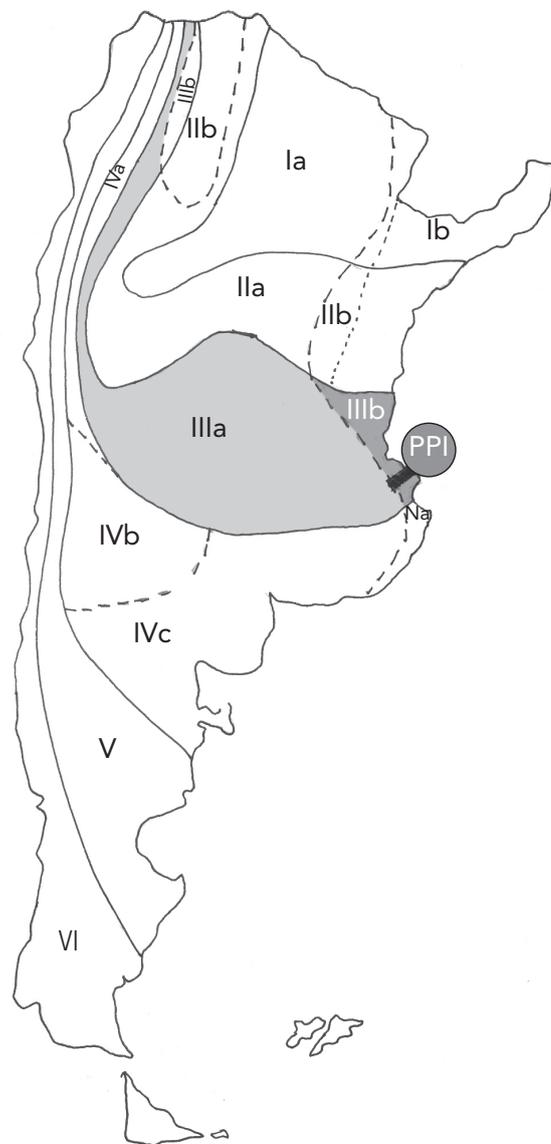
ser un aporte innovador y relativamente sencillo de implementar. Las mejoras se estructuran a partir de entender dos aspectos:

1. **Modificaciones a la vivienda existente**, basadas en las pautas de diseño bioclimático para clima Templado cálido-húmedo (clasificación IIIb, según norma IRAM 11.603).

2. **Tecnologías complementarias**, posibles de incorporar a la vivienda existente, utilizando energías renovables y tecnología apropiada.²⁷

Para saber cómo un edificio se comportará durante su vida útil y en consecuencia, cómo mejorarlo, será necesario conocer las características del lugar y el clima.

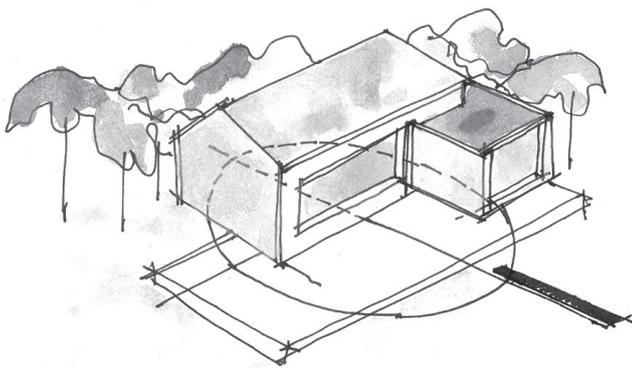
El Parque Pereyra Iraola, se encuentra ubicado en la siguiente región: Zona Bioambiental III (*subzona IIIb*) Templado Cálido Húmedo. Ubicación: Lat. 34° 55' Sur; Long. 57° 56' Oeste; Altura Sobre Nivel del mar: entre 0 y 20 m. El período de verano es relativamente caluroso, presentando temperaturas medias entre 20°C y 26°C, con máximas que superan los 30°C, en la porción oeste. El período de invierno no es muy frío, presentando temperaturas medias entre 8°C y 12°C, y con mínimas que rara vez alcanzan los 0°C. Ésta se subdivide en dos zonas según las amplitudes térmicas: mayores a 14°C (*subzona IIIa*) y menores a 14°C, (*Subzona IIIb*). Las áreas costeras o ribereñas presentan los mayores porcentajes de humedad relativa (*Norma IRAM N° 11.603*).



²⁷ El estudio y mejoramiento de la tecnología constructiva (estructura y materiales) de la vivienda, podría ser el tercer ítem a tener en cuenta, ya que un porcentaje significativo de los conflictos planteados por los productores rurales responden a este tema. En esta instancia no ha sido abordado debido a que excede los temas involucrados en este Proyecto de Investigación. No obstante, no se descarta la posibilidad de desarrollarlo en trabajos futuros.

Recomendaciones para la vivienda a construir

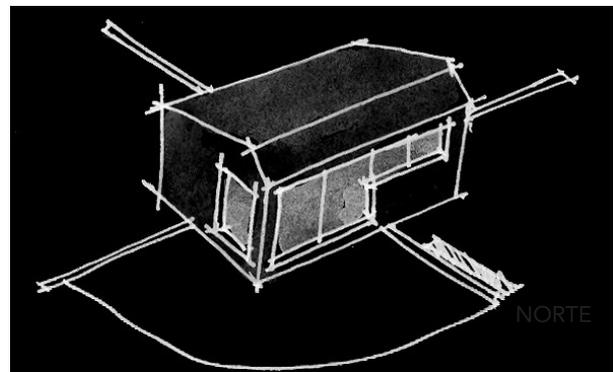
- **Orientar los ambientes de mayor uso de la vivienda con sus caras perpendiculares al norte.**



Cuanto mayor superficie vidriada mirando al norte tengamos (*lo óptimo es perpendicular al norte*) mayor será la captación de radiación solar que obtendremos en el interior de la vivienda, la cual es muy útil para calefaccionar en invierno. Tener en cuenta que esa misma superficie vidriada ocasionará pérdidas térmicas durante la noche. Se podría incorporar postigo o cortina interior. En general los terrenos en la ciudad se encuen-

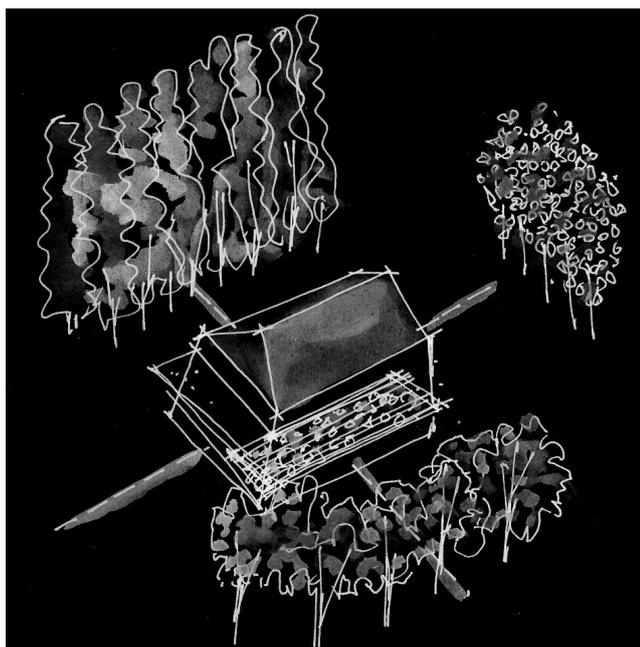
tran ubicados con sus lados mirando al noreste o noroeste (*medio rumbo*), por lo cual es probable que la vivienda quede girada 45º respecto al terreno. Pero en el ámbito rural esto no es un impedimento, debido al tamaño de las parcelas y a la inexistencia de límites reducidos.

- **Envolvente caras “cerradas” / caras “abiertas”**



Además de la orientación se deberían tener en cuenta las características de la envolvente del edificio, buscando tener caras más cerradas (*sin ventanas*) hacia el oeste (*muy caluroso en el verano*) y el sur (*muy frío y húmedo en invierno*), y caras más abiertas (*con ventanas*) hacia el este y norte (*favorecen el asoleamiento*).

- **La vegetación circundante**

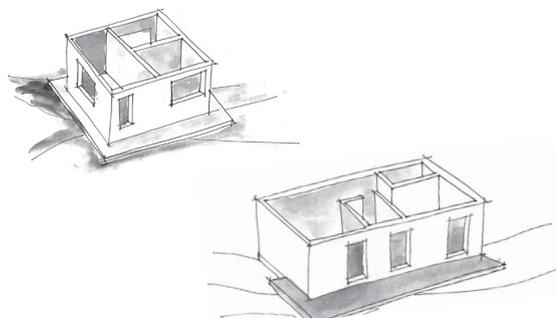


NORTE: VEGETACIÓN
CADUCA

Es importante tener en cuenta las características de la vegetación existente o a incorporar al terreno, ya que puede favorecer o ser un obstáculo. Hacia las

caras norte, noreste y noroeste la vegetación debe ser de hoja caduca. Hacia el oeste es conveniente vegetación con copa en forma alargada y hacia el sur que forme una “cortina contra vientos”, con vegetación de hoja perenne.

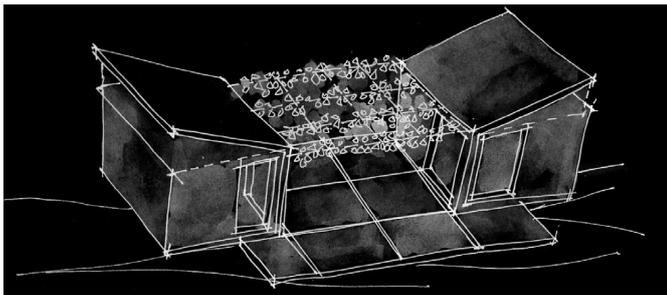
- **Vivienda compacta / dispersa**



Existen numerosas maneras de organizar una vivienda, la más utilizada es la compacta, esto tiene como ventaja que existe menor superficie de paredes y techos en contacto con el exterior (*menor pérdida de calor*). Como desventaja, es difícil orientar todos los espacios para la mayor ganancia solar (*norte*) y lograr una adecuada ventilación cruzada de todos los ambientes.

● Otras posibilidades

Una vivienda alargada, con todos los espacios orientados al norte; o una vivienda fragmentada en dos sectores formando un patio (*puede ser abierto o cerrado*). En este último caso, el espacio entre sectores es muy bueno en nuestro clima, ya que en verano es muy utilizado para diferentes actividades (*la tradicional galería*), y en invierno el mismo puede cerrarse o utilizarse como invernadero.



Recomendaciones de la vivienda existente

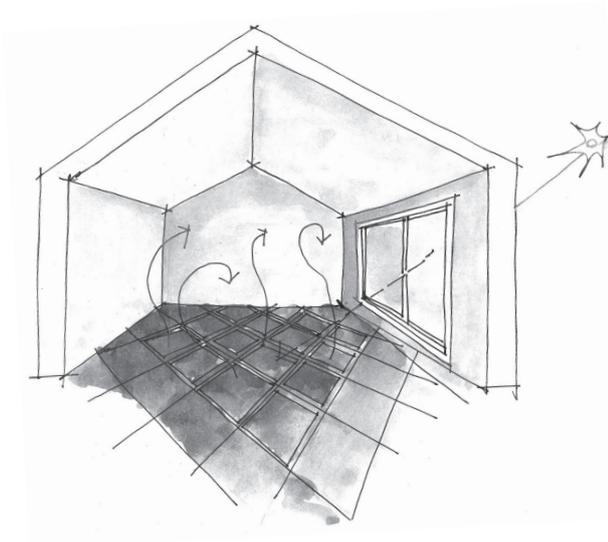
● Ganancia Solar Directa (GSD), para invierno

La radiación solar, es un recurso eficaz para la generación de calefacción en una vivienda. Ésta se produce a través del uso de ventanas, correctamente orientadas, las cuales favorecen el paso de la radiación calentando el aire interior, los muros, los pisos, las paredes y los objetos en el interior de la vivienda. Esto aumentará si los mismos son de materiales rugosos, de color oscuro y con masa térmica.

Cuanto mayor sea el porcentaje de la superficie vidriada, mayor será el paso de radiación, pero el uso de vidrio tiene la desventaja que por su alta conductividad térmica ("k")²⁸ también genera pérdidas de calor, o sea, permiten que el paso del calor generado en el interior se pierda hacia afuera, cuando hay menor temperatura que en el interior.

²⁸ La conductividad térmica (λ) es una propiedad física de los materiales que mide la capacidad de conducción de calor, se mide en $W/m^{\circ}C$. La conductividad térmica del vidrio es 0,6 a 1,0 $W/m^{\circ}C$.

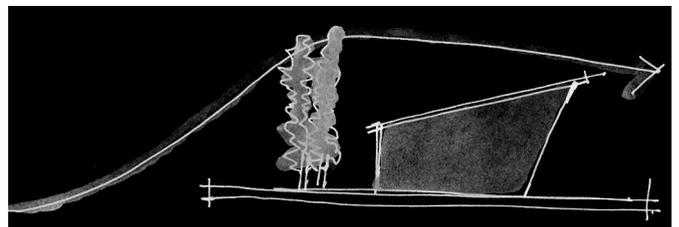
La utilización de este recurso, tiene algunas desventajas, en primer lugar el costo de las ventanas y en segundo lugar la pérdida de calor e infiltración de viento frío. Esto provoca que en las viviendas auto-construidas se utilicen pocas ventanas.



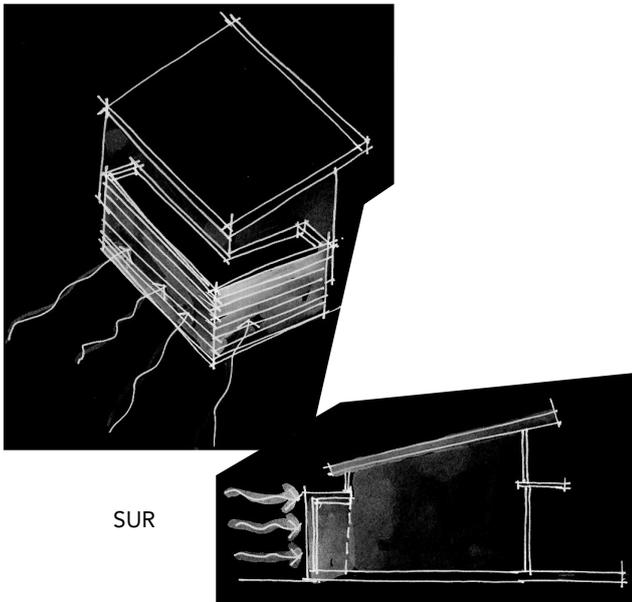
Para revertir estas desventajas será necesario que las ventanas cuenten con postigos, persianas o tapas para evitar durante la noche la pérdida del calor generado.

● Protección de los vientos del Sur, para invierno

En nuestro clima y más aún en zonas descampadas, es necesario cerrar y/o proteger la vivienda de los vientos fríos invernales provenientes del sur, sudeste y sudoeste.



Esta protección puede realizarse mediante la utilización de vegetación de hoja perenne como "cortina de vientos". Otra protección que puede realizarse, complementaria o no a la cortina de vientos, es generar en la vivienda lugares de guardado (*interiores para guardado de ropa y exteriores para guardado de herramientas*), o espacios de servicios (baño, cocina, lavadero), o alacenas para el guardado de alimentos en la cara sur de la vivienda generando así un "fuelle" entre el muro existente y el ambiente exterior.



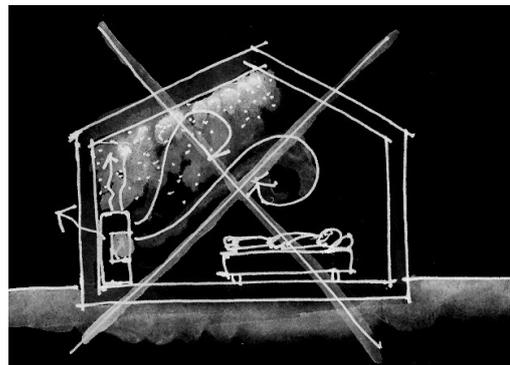
Estos espacios o lugares de guardado podrían resolverse con cualquier tipo de tecnología constructiva, ya que lo importante es mantener en resguardo el muro que actualmente es exterior, sin asoleamiento y con permanente incidencia de vientos fríos.

Por último, es aconsejable reducir, en cantidad y en superficie, las ventanas y puertas hacia esa orientación.

- **Ubicación de horno de barro o estufa hogar, para el invierno.**

Muchas familias utilizan la leña como medio de cocción y/o de calefacción. Los braseros en general están ubicados fuera de la vivienda, pero si se encuentran en el interior, es imprescindible asegurar la correcta evacuación de humos. La utilización de estos sistemas con tiraje apropiado, puede también aportar calor para calefaccionar.

En estos casos es aconsejable evitar el contacto de la estufa/hogar con el exterior o paredes exteriores,



ubicándolos en un lugar central de la vivienda. Esto permite aprovechar el calor que acumulan. Existen diversos modelos de cocinas y hornos de barro, que pueden ubicarse en el interior de una vivienda, muy sencillos de construir y con consumo eficiente de leña.

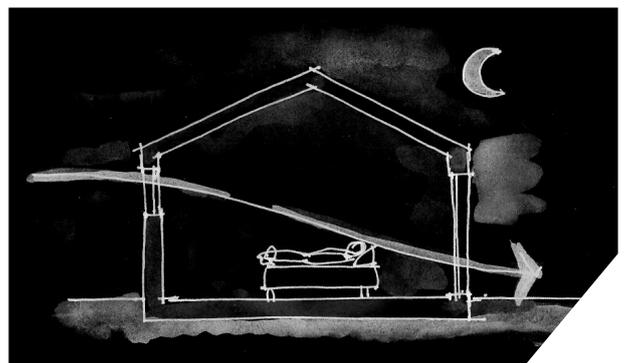


Por ejemplo, la Unidad Integral de Cocina y Horno Eficiente (UICHE), que fue desarrollada y transferida en comunidades rurales de Tucumán (Garzón y Abregú, 2005). Esta puede ser una de las opciones a incorporar, por tratarse de una tecnología apropiada, de bajo costo, auto-construible y eficiente en el consumo de leña.

- **Generación de ventilación cruzada y selectiva nocturna, para el verano**

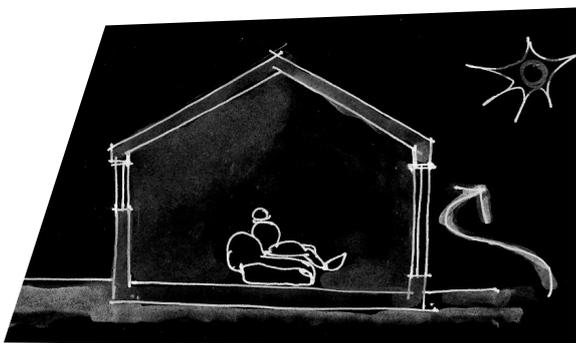
Una de las recomendaciones más importantes para nuestro clima es el refrescamiento en verano a partir de ventilación cruzada a través de las habitaciones de la vivienda, para permitir la ventilación natural de los espacios interiores.

Abriendo dos ventanas enfrentadas entre sí, el aire dentro del edificio puede moverse de manera natural, debido a las diferencias de temperatura y presión de las masas de aire o por incidencia de las brisas exteriores. Si la ventilación además es selectiva (se pueden abrir y cerrar las ventanas según el caso) durante las noches



de verano, se permite la entrada de aire fresco a través de ventanas ubicadas en una de las caras laterales, el cual circula por el interior de la habitación arrastrando el aire caliente que sale por ventanas ubicadas en la cara lateral opuesta, preferentemente cerca del techo (ya que el aire más caliente tiende a ascender)

Durante el día se aconseja cerrarlas para evitar el ingreso de aire caliente a la vivienda. Esta es una recomendación muy fácil de aplicar, ya que es relativamente sencillo incorporar pequeñas ventanas (enfrentadas a las existentes) y generar así ventilación cruzada y selectiva, con una incidencia mínima respecto a la situación actual. Se destaca además el bajo costo de realización de esta propuesta de mejora, ya que pueden auto-construirse ventanas con madera o recicladas.



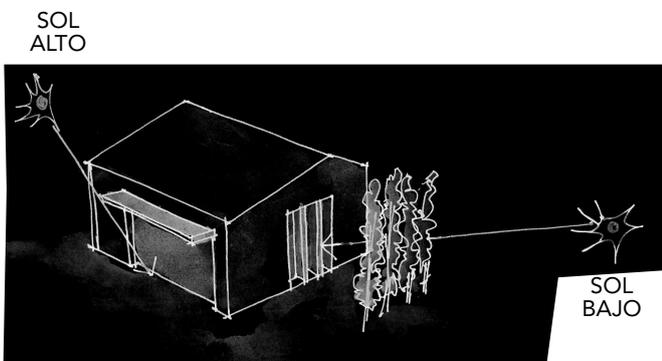
● Incorporación de elementos de sombreado, para el verano

Se puede reducir notablemente la temperatura interior de la vivienda a partir de sombrear los muros, techos, pisos y ventanas, así como también los espacios exteriores, próximos a la vivienda. Este sombreado se puede materializar de manera sencilla mediante la utilización de árboles, pérgolas y/o parasoles (de madera, caña, “media sombra”, con o sin enredaderas).

Lo importante en este caso radica en saber que, según la ubicación que tiene el sol en los diferentes momentos del día, es necesario utilizar diferentes elementos según esta condición. Por ejemplo en nuestra ubicación geográfica, al mediodía, el sol se ubica de manera “alta”²⁹ por lo cual es necesario sombrear con elementos horizontales. Durante la tarde y el atardecer, el sol va bajando hasta ubicarse de modo “bajo”, para lo cual se necesitaran elementos de sombreado verticales.

²⁹ A una latitud de 35° Sur, en Diciembre a las 12:00 h el sol tiene un ángulo de 78° con respecto a la horizontal del suelo, a las 9:00 h y 15:00 h, es de 50°.

Otro aspecto sustancial en nuestro clima es que se necesita sombra en verano, pero permitiendo asoleamiento en invierno. Entonces si se utiliza vegetación, la misma deberá ser de hoja caduca, y si es a través de otro elemento como “media sombra”, el mismo debe ser retirado en invierno.

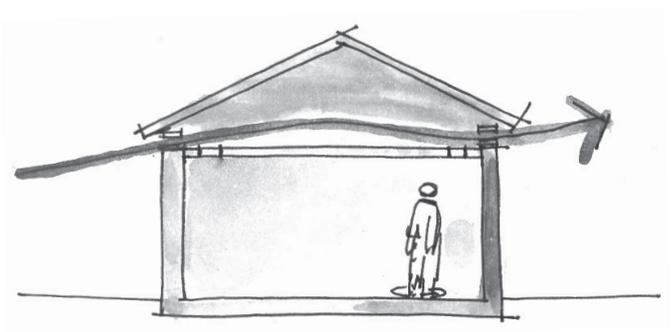


Asimismo, en verano el sol proveniente del oeste es intenso, por lo cual es imprescindible evitar el acceso del mismo al interior de la vivienda. Esto puede evitarse reduciendo las ventanas hacia esta orientación o con elementos verticales próximos a la vivienda (por ejemplo árboles de forma tubular) o parasoles verticales en ventanas.

Todo tipo de sombreo debe realizarse desde la parte exterior de la vivienda, no mediante cortinas interiores, ya que una vez que el sol atraviesa el vidrio se convierte en calor.

- **Incorporación de sobre-techos o ventilación de los existentes, para el verano**

La realización de un “techo de sombra” sobre el existente, puede ser una solución a dos problemas: por un lado el sombreo, reduciendo la carga térmica sobre el techo existente; y por otro evitar infiltraciones de agua debidas a roturas en el techo. Esta opción es muy útil para las viviendas con techo de losa, ya que la carga térmica en ellas es muy elevada (*la losa se calien-*



ta mucho durante todo el día por la incidencia solar) y las filtraciones son difíciles y costosas de reparar. Esta solución no sólo impide el calentamiento del techo sino que también permite la ventilación, refrescando el aire contenido entre los dos techos.

En el caso de la existencia de techo y cielorraso suspendido, existe la posibilidad de ventilar el espacio entre ambos mediante la incorporación de pequeñas rejillas, permitiendo la recirculación del aire interior. La existencia de techo y cielorraso no es muy frecuente en las viviendas de sectores de escasos recursos, pero es una opción a tener en cuenta en las viviendas que tienen techo de chapa sin aislaciones.

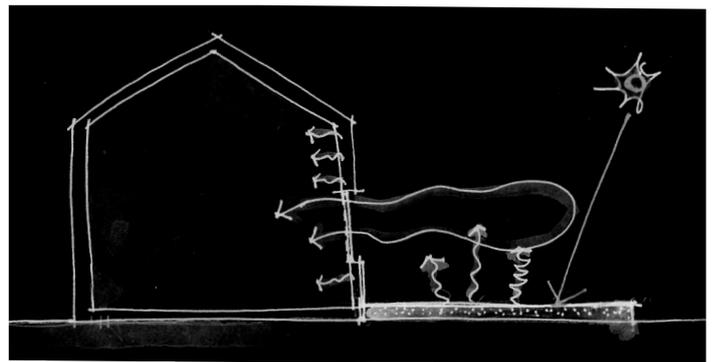
- **Uso de colores claros en el exterior y/o en el interior, para el verano**

Los colores oscuros absorben la radiación y los colores claros la reflejan, las situaciones extremas corresponden a una superficie negra y una superficie espejada, metálica o blanca.

En verano, es necesario evitar el calentamiento de las paredes, el piso o techo, por lo cual es aconsejable

pintarlos de un color claro, preferentemente blanco, para evitar la absorción de la radiación solar. Esta recomendación es fundamental para las caras exteriores de la vivienda, que son las que recibirán la exposición máxima al sol.

En caso de que se desee pintar los muros y pisos exteriores de colores oscuros, es recomendable que sean las que no reciben radiación o se encuentran en sombra. Además de la pintura tipo látex, puede utilizarse pintura a la cal, que es de relativo bajo costo.



Tecnología solar complementaria para la vivienda (a construir o existente)

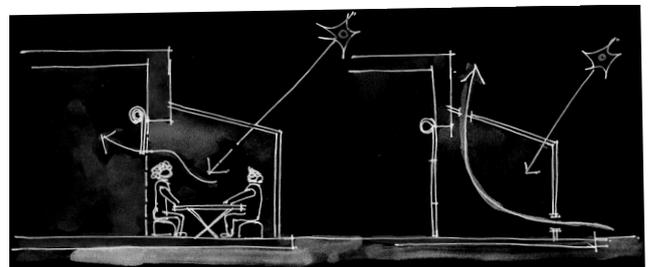
● Espacios de invernadero

En este caso la propuesta se basa en la incorporación de un invernadero, como espacio intermedio entre las habitaciones y el exterior. El invernadero es un sistema compuesto por una superficie de vidrio o plástico, muy utilizado en la región, para la producción hortícola y florícola, donde se producen mayores temperaturas que las exteriores. La generación de aire caliente en el interior de estos espacios se produce mediante el principio de efecto invernadero³⁰.

Por tratarse de un espacio generador de calor, el mismo puede estar anexo a la vivienda como espacio de uso, siendo un ámbito confortable en épocas de invierno (por ejemplo como comedor o invernáculo para plantas aromáticas, etc.). Esta solución es muy apropiada debido a su facilidad de construcción, el bajo costo que requiere y las altas temperaturas interiores que se obtienen. Recordamos que en mediciones realizadas en el período invernal en diferentes viviendas del Parque Pereyra Iraola, se observó que el único espacio

en confort (18°C a 22°C) durante el día, era un comedor conformado por este tipo de tecnología.

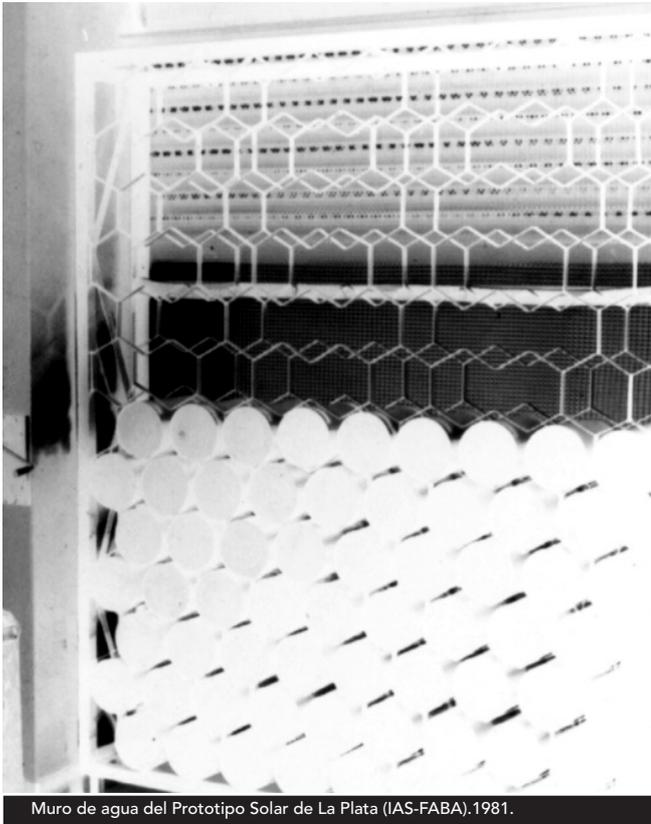
Muchas de las viviendas del PPI utilizan esta solución demostrando que es una propuesta muy sencilla de aplicar. Estos espacios deben ser los de uso diario, ya que durante la noche el aire templado interior baja su



INVIERNO

VERANO

³⁰ **Principio de efecto invernadero:** se produce cuando la energía solar de onda corta (es decir, frecuencia más alta) atraviesa una superficie transparente y es absorbida por un cuerpo negro (todo la materia que existe a nuestro alrededor). Este cuerpo se calienta e irradiará longitudes de onda larga, las cuales no pueden atravesar el vidrio y quedan encerradas entre ambas superficies.



temperatura (a la misma que en el exterior), debido a la alta conductividad del material (vidrio o nylon). Es necesario por lo tanto cerrar la comunicación con el espacio interior contiguo. A su vez, en verano debe estar completamente ventilado y/o sombreado, para evitar el sobrecalentamiento.

• Muros Colectores Livianos

La generación de aire caliente para calefaccionar los espacios habitables en invierno, también puede resolverse mediante la incorporación de muros colectores o estufas solares, los cuales pueden realizarse con diferente tecnología constructiva y se dividen en “livianos” o “pesados”, o sea, poca masa o mucha masa. El primero

de ellos entrega el calor al instante, o sea en fase solar; mientras que el segundo lo acumula y lo entrega con un cierto retraso en el tiempo. Un muro colector o calefactor solar, consiste en un bastidor o caja, con cubierta transparente, donde se genera el calentamiento del aire interior mediante lo que se conoce como “efecto invernadero”. Este proceso de calentamiento es producido por un elemento absorbedor (chapa negra, viruta metálica, helicoides de chapa, etc.) logrando aumentar la temperatura en el interior de la caja, por diferentes fenómenos como es la “transferencia de calor” entre el elemento absorbente y el aire.



Invernadero-secadero de ropa Prototipo Solar de La Plata (IAS-FABA), 1981.



Cocina solar de caja (Ñancunan, LAHV - INCIHUSA - CRICYT - CONICET).

El sistema se conecta al espacio interior de la vivienda, a través de pequeñas ventanillas superiores e inferiores, donde el aire de la habitación circula por ellas de abajo hacia arriba calentándose por la radiación solar que incide sobre la superficie transparente. El IIPAC-LAMBDA ha desarrollado muros acumuladores pesados (MAC) y para este proyecto, calefactores solares livianos.

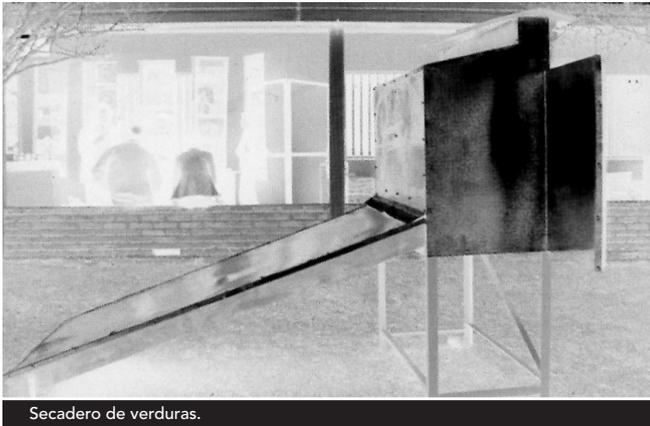
Además, la calefacción puede realizarse con una opción más económica aún de la siguiente manera: a un muro existente previamente pintado de color negro, se incorpora un marco de madera que soporte una superficie transparente que puede ser polietileno (utilizado por los productores para los invernaderos), vidrio simple, doble vidrio hermético o policarbona-

to alveolar. Luego se realizan dos orificios en la parte superior del muro y dos en la parte inferior.

De este modo se transforma un muro existente en un muro colector de aire pesado, ya que el elemento absorbente en este caso es el muro negro o de color muy oscuro. Los orificios superiores corresponden a la entrada de aire caliente al ambiente desde el colector y los inferiores, cercanos al suelo, la entrada del aire más frío al colector. (Ver Capítulo 6, Tecnologías Complementarias)

- **Secaderos de ropa o de verduras y cocinas / hornos solares**

En los hornos solares, secaderos de verdura y/o ropa, se involucra el principio el “efecto invernadero” ya



Secadero de verduras.

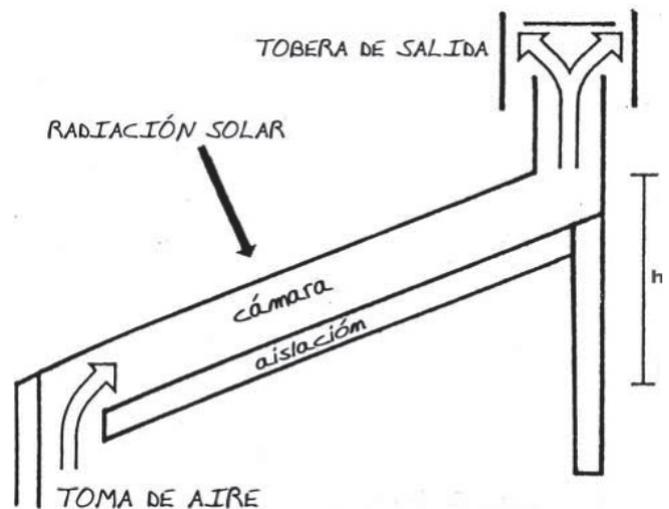
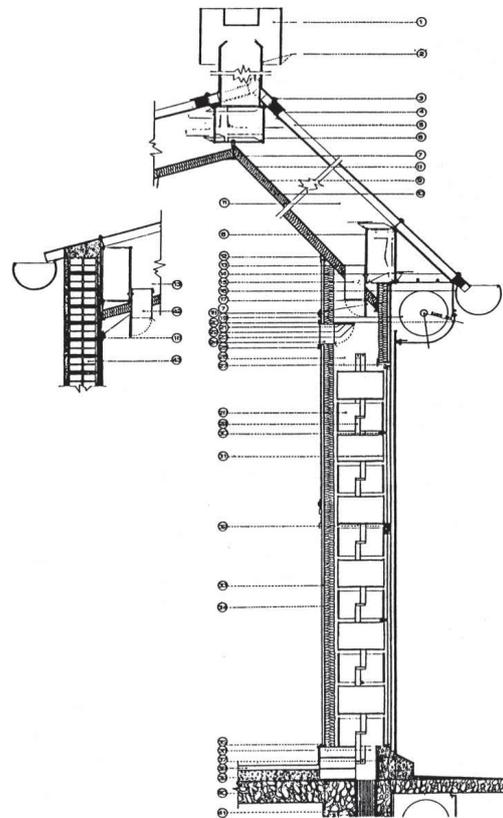
explicado con anterioridad (*además de los principios de transferencia de calor*).

Un **horno solar** esta conformado por una caja, aislada térmicamente, forrada en el interior por un material reflectante y con una tapa transparente, el cual en su interior se genera altas temperaturas, con lo cual se pueden cocinar alimentos. Un **secadero de verduras**, consta de un colector con similares características y una caja que contiene las verduras, por donde pasa el aire caliente que las va secando, o sea que les va quitando el agua contenida. Un **secadero de ropa** es un pequeño invernadero, donde se ubica la ropa a secar.

Estos equipos además de la utilidad que tienen en sí mismos, podrían estar conectados a las viviendas y ser aprovechados como generadores de calor en el invierno.

● **Extractores de aire caliente o chimeneas solares**

La extracción del aire caliente y vapores del interior del edificio puede favorecerse mediante ventilación cruzada generada por medios mecánicos, o también por medios pasivos o sea en forma natural sin consumo de energía. Esta situación se refiere a la incorporación de extractores eólicos, ubicados en zonas donde



Chimenea solar. Prototipo Solar de La Plata (IAS-FABA).1981.

las brisas sean favorables, conectados al interior del edificio a través de las paredes o los techos.

Otra opción para la extracción de aire caliente puede ser, modificando la cumbrera de los techos para transformarla en una chimenea, que mediante el paso de las brisas a través de ella, succione el aire caliente del interior hacia el exterior.

● **Colectores solares para calentamiento de agua**

Existen diversas soluciones tecnológicas para el calentamiento de agua con energía solar. En particular nos referiremos al modelo desarrollado por nuestro equipo (IIPAC-LAMBDA) y transferido a la comunidad del PPI.

Un colector solar para calentamiento de agua o calefón solar, es un equipo que está conformado de tres partes: un taque acumulador aislado térmicamente; una caja aislada con tapa transparente; y una superficie absorbedora que puede ser una parrilla de caños por donde pasa el agua y se produce el calentamiento por transferencia de calor.

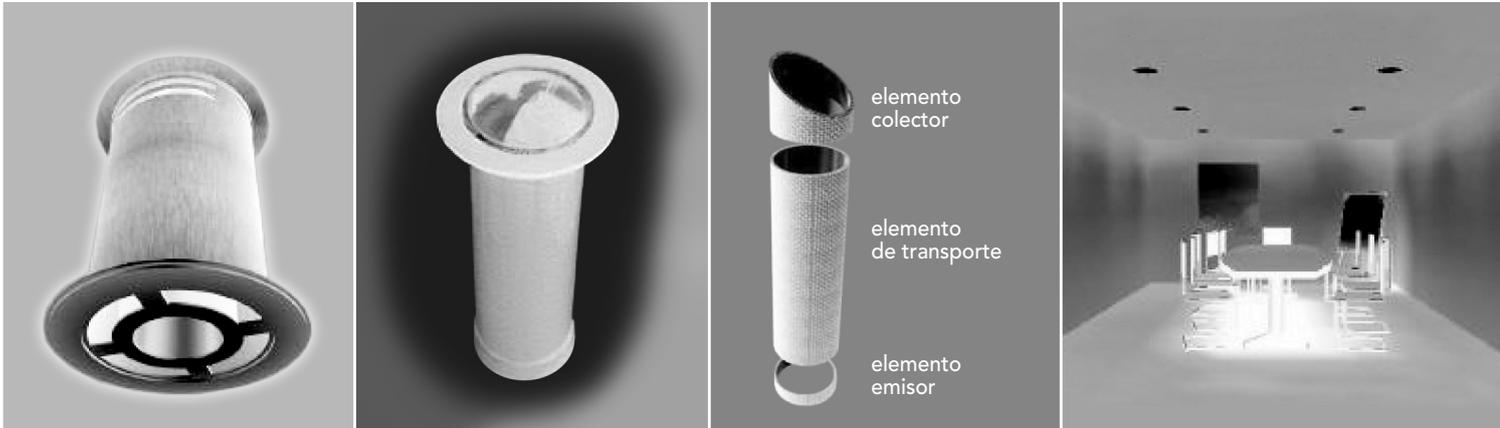
Todo el sistema forma un circuito cerrado, el cual



puede funcionar de manera autónoma o conectarse al sistema de calentamiento de agua existente en la vivienda. Las características que destacan al prototipo desarrollado por el IIPAC-LAMBDA son: la utilización de caños de polietileno negro para la superficie absorbedora, que puede realizarse reciclando materiales y ejecutarse por auto-construcción de manera sencilla, utilizando materiales y herramientas de uso hogareño o de amplia disponibilidad en comercios y de relativo bajo costo.

● **Lumiductos o conductos de iluminación**

La carencia de iluminación natural es muy frecuente en los edificios actuales, pero debido al acostumbramiento o uso de iluminación artificial, no es uno de los problemas considerados con mayor frecuencia. La iluminación es uno de los requerimientos ambientales más importantes de los interiores de una vivienda, en tanto que la disponibilidad de una correcta iluminación natural en un espacio habitable, es una condición esencial para la realización adecuada, segura y confortable de muchas actividades, además del cuidado de nuestro sistema de visión. Una buena iluminación requiere igual atención en la cantidad como en la calidad de luz.



● **La iluminación natural de interiores ofrece las siguientes ventajas:**

1. La iluminación natural es provista por energía renovable, la más obvia y amigable utilización de la energía radiante del sol y del cielo;
2. La calidad de la luz solar tiene la particularidad de ser dinámica, está continuamente cambiando a lo largo del día y de los meses del año (nuestra visión está desarrollada para la luz natural y para estos cambios);
3. Un sistema de iluminación natural bien diseñado cumple con los requerimientos de los niveles aconsejados según normativa, en función de las necesidades fisiológicas. Por ejemplo 500lux, en un local interior.

Un lumiducto es un tubo que transmite al interior de la vivienda iluminación natural de manera muy eficiente. Está conformado por un sistema de captación de la luz natural, un tubo provisto en toda su superficie interna de un material reflectante (que conduce por reflejo los rayos solares) y por último un medio difusor³¹. Este



Imágenes de Lumiductos. Fuente: (Raitelli, 2004) (Ferrón 2010)

equipo puede ser construido de manera sencilla y con bajo costo. A su vez puede incorporarse con la mínima modificación de la vivienda, tanto en paredes, como en techos y sin necesidad expresa de orientación específica (Raitelli, 2004) (Ferrón 2010)

³¹ Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda - INCIHUSA-CRICYT. Página web: <http://www.cricyt.edu.ar/lahv/xoops/html/modules/freecontent/index.php?id=10>.

4.5. Ambiente y salud

La pobreza es uno de los factores determinantes y más críticos que impactan en la salud de los individuos y las poblaciones, aumentando su vulnerabilidad a las enfermedades, la cual se ve agravada por la falta de acceso a una asistencia sanitaria de calidad, a una buena vivienda y a alimentos seguros. **Entre las infecciones más frecuentes, aquellas provocadas por parásitos son endémicas en los países en desarrollo, constituyéndose en buenos indicadores de las condiciones sanitarias y ecológicas del entorno de sus hospedadores** (Thompson 2001).

Los casos de enfermedad parasitaria se observan principalmente en niños, siendo los de edad escolar los que presentan una mayor proporción de infectados (OMS 2005). De este modo, las parasitosis intestinales, por su elevada prevalencia, la diversidad de sus manifestaciones clínicas, sus efectos sobre la condición nutricional e inmunitaria y su distribución cosmopolita, representan un verdadero problema de salud pública. **Desde el punto de vista ecoepidemiológico, la contaminación del agua, el suelo, los patrones de higiene y el hacinamiento representan los factores que más influyen sobre la presencia de los parásitos intestinales. Si no existe una eliminación apropia-**

da de las excretas, las formas de diseminación y resistencia de los parásitos (quistes, ooquistes, huevos y larvas) pueden quedar en el ambiente, contaminando el domicilio, peridomicilio, suelo, agua de consumo, agua de riego y lugares de recreación (Gamboa y col., 2003, 2011a).

En el PPI, las características del ecosistema semi-rural (inadecuada eliminación de residuos y excretas, insuficientes medidas de higiene), sumadas a la convivencia con mascotas y animales de granja, favorecen la transmisión de infecciones parasitarias de importancia zoonótica. En este marco, determinados cambios que operen en los hábitos de higiene, sólo son posibles mediante programas de educación continua, dirigidos tanto a la población infantil como adulta.

Como medio a través del cual llegar a evaluar la problemática en el PPI, se trabajó paralelamente entre el IIPAC y el CEPAVE (Centro de Estudios Parasitológicos y Vectores³²), con la comunidad de La Escuela Agraria N°19 Francisco P. Moreno y el Jardín de Infantes N° 936. Ambos ubicados en el PPI, y a ellos concurren niños de la comunidad de horticultores que habitan el

Parque (en su mayoría de origen boliviano). Determinados hábitos de conducta están muy arraigados en dicha población.

Relación entre el ambiente y los parásitos intestinales

Dada la actividad que desarrolla esta población y la importancia de la horticultura en la economía local, el objetivo del presente trabajo fue evaluar su estado sanitario, mediante la detección de parasitosis intestinales en relación con la situación socio-ambiental del área y su efecto en la salud humana.

Por otra parte, nuestra intervención tuvo por objeto aprovechar la avidez de los niños por el conocimiento y estimular su inquietud y curiosidad por la temática parasitológica. De este modo, se intentó obtener un efecto multiplicador de los niños hacia el seno de sus familias, mediante el aprendizaje, para mejorar las condiciones de vida de estos pobladores.

El estudio se llevó a cabo utilizando la mecánica de talleres de extensión en las dos Instituciones Educativas del Parque. Se realizaron dos tipos de talleres:

- **Talleres para padres.** Dirigidos a los padres de los alumnos y docentes de las escuelas. Se impartió información sobre los parásitos intestinales, su biología, formas de transmisión y estrategias de prevención. Se utilizaron láminas mostrando los ciclos de vida de los parásitos más frecuentes en el área, para facilitar la comprensión de los procesos de transmisión; trípticos en tres formatos diferentes (protozoos, helmintos y zoonosis parasitarias), y ejemplares de macroparásitos incluidos en resina, para facilitar su observación por parte de los asistentes a cada taller. También se utilizaron lupas y microscopios para la observación de algunas especies conservadas y procesadas según métodos convencionales. En estos talleres se ofreció hacer análisis coproparasitológicos a los asistentes que lo solicitaron, y sus familias. Se entregaron frascos de boca ancha con formol al 10 % para tomar las muestras de materia fecal y escobillado anal seriado.

³² Gamboa MI, Cociancic P; Kierbel IL. CEPAVE (CONICET, UNLP), Calle 2 N° 584, 1900 La Plata



Imagen de los folletos entregados en el taller.



Imagen del taller en la escuela.

Se completaron encuestas con los datos socio-ambientales de las familias y un hecho de relevancia fue la activa participación de los concurrentes en la obtención de muestras parasitológicas, con el propósito de tener un diagnóstico preciso sobre la presencia de parásitos, tanto en la materia fecal de las personas como de los animales. De esta manera, se logró concientizar a la población en la consideración de factores de riesgo no contemplados en su concepción.

- **Talleres para niños.** Se realizaron con los alumnos, de a un curso por vez. En estos talleres, las etapas fueron definidas como sigue:

1. Exposición sintética, reflexiva y deductiva del concepto de parasitismo, los tipos de parásitos, sus diferentes modos de infección y prevención.
2. Observación de la morfología de distintas especies de helmintos y artrópodos en formato real (material didáctico).
3. Ilustración según las consignas impartidas, ayudados por los docentes, fotografías y láminas. Realiza-

ción de bocetos en papel y exposición en marcos de cartulina.

4. Creación de piezas tridimensionales en arcilla, fotografía y construcción lúdica.

- **Trabajo de laboratorio:** Una vez colectadas las muestras de materia fecal seriadas se procesaron en el laboratorio mediante las técnicas de concentración por sedimentación (Ritchie) y flotación (Willis) (WHO, 1991). Las muestras de escobillado anal seriado fueron concentradas por centrifugación a 1500 rpm durante 10 min.

Asimismo se analizaron heces de animales de cría y domésticos, muestras de verduras y de agua de bebida para la búsqueda de formas parasitarias. Las heces de animales fueron procesadas utilizando las mismas técnicas que para las muestras humanas. Las verduras se analizaron mediante técnicas de flotación (Cardozo et al., 2006).

En el procesamiento de las muestras de agua se utilizó la técnica recomendada por la American Public Health Association (APHA, 1991).

Resultados preliminares

Se analizaron 90 personas, de las cuales el 48,9% correspondieron a varones y el 51,1% mujeres. La distribución por edades se puede observar en la tabla.

La mayoría de los analizados se concentró entre los **4 y 7 años**. La media de edad de los analizados fue de 7,54, con una mediana de 5 y una moda de 4.

La encuesta arrojó que el 100% de los analizados no cuenta con agua corriente para beber ni red cloacal para una adecuada eliminación de excretas. **El 56,6% defecan a cielo abierto o en letrinas y el 55,3% de las viviendas están construidas con materiales precarios como chapas, madera y cartón.**

De ellas, el 37,8% tiene pisos de tierra. En cuanto a la eliminación de los residuos domiciliarios, el 50% de los analizados quema la basura, el 13,3% la entierra y el 11,1% la arroja a cielo abierto.

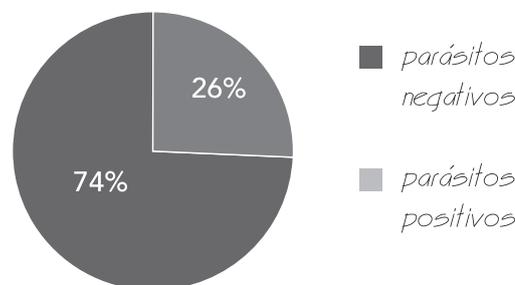
Además, el 70,1% convive con animales en la vivienda y el 47,4% vive en condiciones de hacinamiento (más de 3 personas por habitación).

edad (años)	N°	Frecuencia
0	2	2,20
1	4	4,40
2	6	6,70
3	6	6,70
4	15	16,70
5	13	14,40
6	10	11,10
7	11	12,20
8	1	1,10
9	5	5,60
10	5	5,60
11	2	2,20
12	3	3,30
14	1	1,10
21	1	1,10
33	1	1,10
36	1	1,10
38	2	2,20
42	1	1,10
Total	90	100%

Distribución de edades de la muestra tomada en el Parque Pereyra Iraola.

Respecto del nivel de educación, el 43,4% de los padres y 42,1% de las madres no tienen estudios, mientras el 53,9% de los padres y el 47,4% de las madres finalizaron la educación primaria.

El 90,8% de los padres tienen una actividad laboral de tiempo completo, en el 2,6% esa actividad es temporal y el 6,6% no tiene actividad laboral. Las madres en cambio, desarrollan trabajo temporal el 78,9% y no tienen trabajo en 21,1%.



Prevalencia de parasitosis intestinales en la población del Parque Pereyra Iraola (N=90).

Del total de analizados (90), 67 (74,4%) estuvieron parasitados. El 55,2% de los positivos estuvo poliparasitado. El resto presentaron entre 2 y 5 especies de parásitos en coinfección. No hubo asociación entre los parasitados con el sexo ni la edad de los hospedadores ($p > 0,05$).

La especie parásita más frecuente en la población fue *Enterobius vermicularis*, nematodo que, si bien causa molestias en la zona perianal de sus hospedadores, no está asociado con la contaminación fecal del medio por su modo de infección y diseminación (ciclo ano-mano-boca).

De los parásitos listados, **las especies patógenas** son *Blastocystis hominis*, *Giardia lamblia* e *Hymenolepis nana*. El resto de los protozoos hallados en la materia fecal analizada, son comensales, ya que, aunque son indicadores de contaminación fecal, generalmente no causan un daño patogénico en su hospedador.

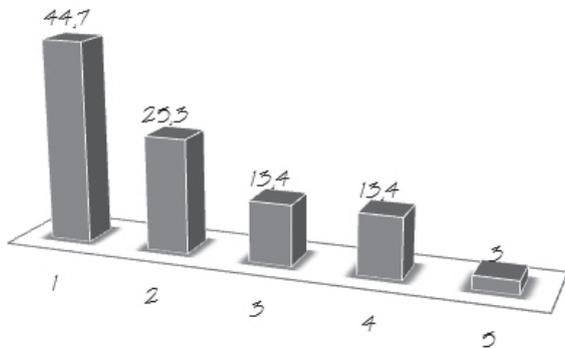
Respecto de los **factores ambientales analizados**, se encontró asociación estadística entre *E. vermicularis* y el hacinamiento ($p < 0,01$). Este parásito además, fue más frecuente en familias en las cuales la madre

no trabajaba fuera de su casa y menos frecuente en familias cuya madre tenía una actividad laboral ($p = 0,3$).

En las **muestras de animales** se hallaron *Toxocara sp.*, *Ancylostoma sp.*, *Trichuris sp.*, *Giardia sp.*, *Capillaria sp.*, *Amidostomun sp.*, *Heterakis sp.*, *Taenia sp.*, *Uncinaria sp.*, *Haemonchus sp.* y ooquistes de coccidios. Algunos de estos parásitos observados en los animales (*Toxocara sp.*, *Ancylostoma sp.*, *Trichuris sp.*, *Giardia sp.*, *Capillaria sp.*, *Taenia sp.*) tienen importancia sanitaria por ser zoonóticos.

En las **verduras revisadas** se hallaron ooquistes de coccidios y huevos de Strongílicos. En la muestra de **agua analizada** se observaron formas anulares de *Blastocystis hominis*, especie de patogenicidad discutida, generalmente asociada a la presencia de otros parásitos y comensales que habitan el intestino humano, e indicador de contaminación fecal.

Los valores de parasitismo observados en la población humana y la presencia de especies parásitas de importancia zoonótica en los animales domésticos, sugieren la necesidad de **profundizar estos estudios**, ampliando el tamaño de la muestra poblacional y



Número de especies parasitarias en la población del Parque Pereyra Iraola (N=67).

contribuyendo al desarrollo de medidas de control y saneamiento ambiental, que mejoren la calidad de vida de los horticultores y su actividad productiva.

Por otra parte, la presencia de una especie de elevada prevalencia en los humanos (*Blastocystis hominis*) en la muestra agua analizada, sugiere la necesidad de ejecutar urgentes acciones (desinfección de tanques, filtrado y adición de cloro al agua de bebida), así como también, realizar un seguimiento estricto en el control de la calidad del agua de la escuela y las viviendas del Parque.

Un resultado importante de esta experiencia fue, a través de los talleres, lograr la identificación y explicación de la forma en que las parasitosis afectan la salud de la población, las estrategias alternativas de tratamiento y prevención. Ello permitió convertir los encuentros en un espacio de intercambio y aprendizaje para todos los participantes.

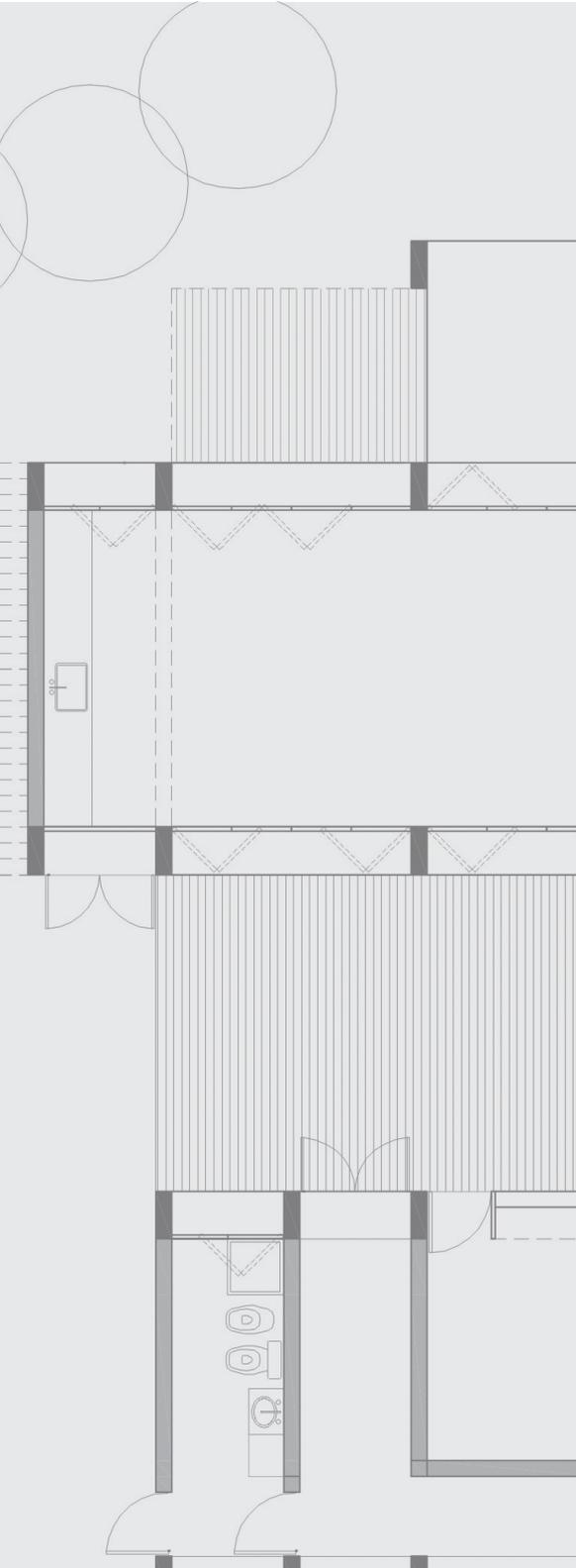
De esta forma nuestra intervención contribuye a superar obstáculos que derivan de la falta de diálogo entre la población y el sector sanitario, y a optimizar el intercambio y mutua colaboración entre los diferentes sectores.

especie	N°	%
Helmintos		
<i>Enterobius vermicularis</i>	41	46,6
<i>Hymenolepis nana</i>	5	5,6
Protozoos		
<i>Blastocystis hominis</i>	31	34,4
<i>Entamoeba coli</i>	25	27,8
<i>Giardia lamblia</i>	22	24,4
<i>Endolimax nana</i>	10	11,1
<i>Enteromonas hominis</i>	2	2,2
<i>Iodamoeba butschlii</i>	2	2,2
<i>Chilomastix mesnili</i>	1	1,1
<i>Dientamoeba fragilis</i>	1	1,1

Prevalencia por especie parasitaria en la población del Parque Pereyra Iraola (N=90).

Nuevos encuentros educativos buscarán continuar con la tarea de concientizar sobre la problemática sanitaria, productiva y ambiental a nivel local, generando la necesidad y el compromiso en los miembros participantes de futuras acciones tendientes a modificar la realidad de su entorno de la mano de la Universidad y organizaciones coparticipes, así como del intercambio de experiencias con otras familias de agricultores.

Los talleres infantiles contribuyen en gran manera a la consolidación del conocimiento teórico a través del juego, el dibujo, la manufactura y la expresión oral. Estas herramientas son fundamentales en el proceso de aprendizaje y promueven nuevas alternativas exploratorias y de intervención, que permiten fortalecer las estrategias de prevención respetando la identidad cultural.



capítulo 5

Propuestas. Núcleo sanitario y vivienda rural

5.1. Núcleo sanitario. Idea y conceptualización

Uno de los **temas principales de la vivienda rural es el sector sanitario**, el baño propiamente dicho muy pocas veces está resuelto de la manera más adecuada. Este tema no tiene que ver sólo con cuestiones funcionales o de distancias, sino fundamentalmente con temas asociados a la **salud familiar (en relación a espacios para el aseo personal y el saneamiento de focos infecciosos)**. En el relevamiento realizado en el Parque Pereyra Iraola, se ha corroborado la hipótesis inicial esbozada, reafirmandose que éste es un problema fundamental a resolver.

Por otro lado, el tema de la **cocción, asociado al espacio de generación de fuego**, es otro de los puntos registrados, ya que muchas veces se cocina en el exterior y otras veces en el interior de las viviendas. Para este último caso, como se dijo previamente, esta población no cuenta con energía tradicional por red y soluciona este problema utilizando gas en garrafa, que como muchas veces no es suficiente para la totalidad del mes, deviniendo en la quema de carbón vegetal o de biomasa (producto de la recolección en su medio). Este tema se agrava porque **los gases de la combustión, que implican un deterioro directo de la salud de la población, se incorporan al espacio habitable**

debido a la ineficiencia o inexistencia del sistema de evacuación de humos.

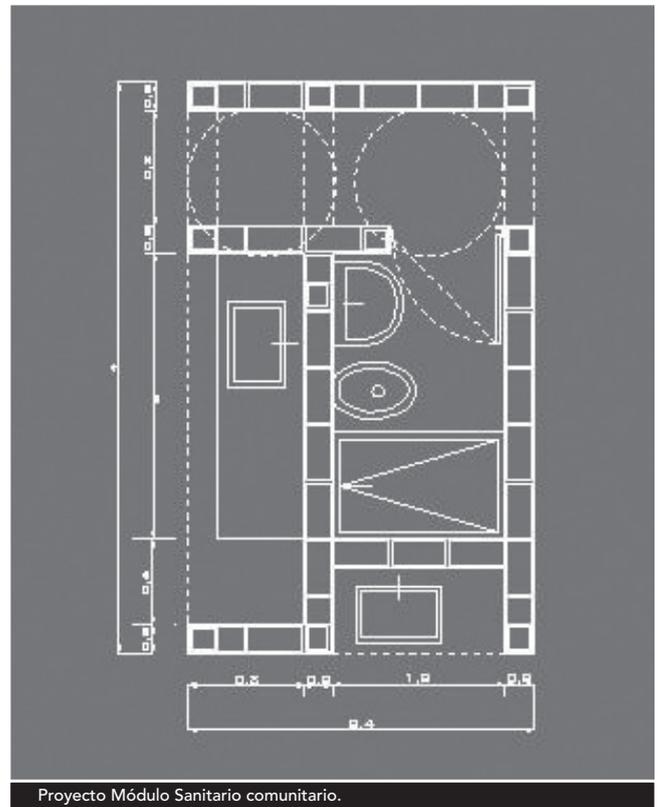
Considerando esta situación de contexto, la reflexión está dirigida a familias, con salud en situación de riesgo, rurales y/o suburbanas, considerándose que muchas de ellas no cuentan con los servicios básicos en sus hogares.

La utilización de las energías renovables para sustituir los vectores energéticos contaminantes, la incorporación de tecnología apropiada para la cocción de los alimentos y el intercambio con la comunidad como medio de acción, tiende a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y la promoción de su salud, y como resultado final, a la promoción del ser humano. El empleo de este tipo de sistemas colabora además a la preservación ambiental, a la economía familiar y a la generación de capacidades de auto-gestión.

Durante el año 2004 se trabajó en la búsqueda de alternativas al **núcleo sanitario**, construyendo un prototipo de “módulo sanitario” en la comunidad “El Molino” situado en la zona costera de Punta Lara,



Módulo Sanitario Comunitario. Ensenada.



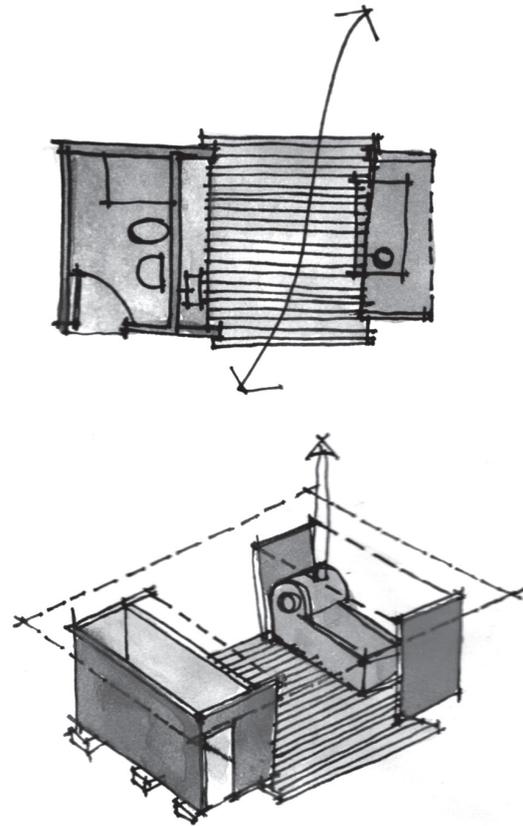
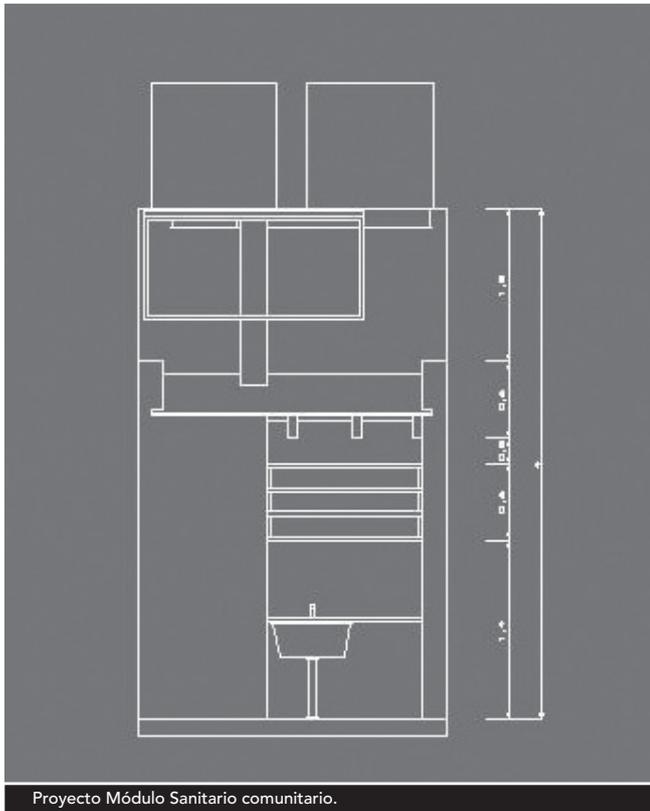
Proyecto Módulo Sanitario comunitario.

partido de Ensenada (provincia de Buenos Aires). Esta propuesta, asociada a la resolución de un área habitable de índole comunitaria, posee capacidad de crecimiento (por repetición del módulo base) e implantación en sectores públicos de la comunidad (Salón de Usos Múltiples). En su materialización, se utilizó una tecnología constructiva basada en mampuestos y obra húmeda, respondiendo a las características del lugar y a las capacidades técnicas de las personas implicadas en el proyecto (dedicadas al “oficio de la construcción”) que así lo requirieron. Se incorporaron colectores solares para calentamiento de agua (4m²) con

acumulación de 300 L de agua y un muro de acumulación de calor –MAC- integrado.

En el caso del PPI, el sector sanitario fue pensado como “núcleo” de una vivienda particular y no como “módulo” repetible.

Este prototipo está conformado por dos sectores de uso: el **sector del baño** sumado al lavado de alimentos, y el **sector de generación de calor** (para cocción de alimentos y calefacción). Estos sectores actúan como polos y resguardan un es-



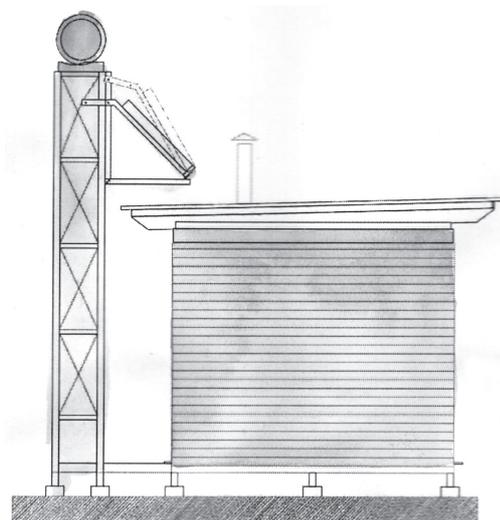
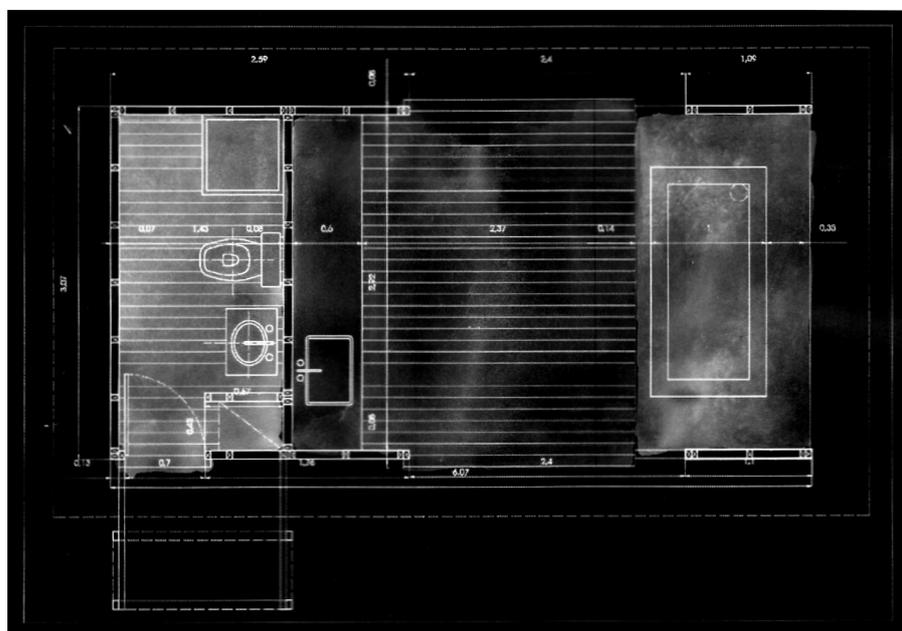
pacio intermedio “**corazón**” del proyecto, espacio que le permite al núcleo interactuar con el medio al que se asocia, en función de convertirse en el **lugar de reunión** de la familia o en un espacio flexible, interno o externo de acuerdo a la estación del año.

En síntesis, se determina un espacio de reunión bajo la conceptualización de un **núcleo sanitario bi-nuclear (NSbn)**.

Las premisas básicas de NSbn son las siguientes:

1. Adaptabilidad a la vivienda;
2. Flexibilidad de usos del núcleo;
3. Utilización de tecnología apropiada para el lugar de localización y su comunidad;
4. Que favorezca la incorporación de sistemas solares pasivos y equipamiento alternativo de cocción eficiente.

La **tecnología constructiva** adoptada para este prototipo, es un sistema compuesto por elementos modula-

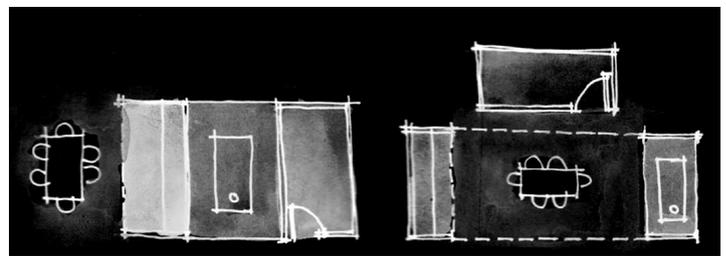
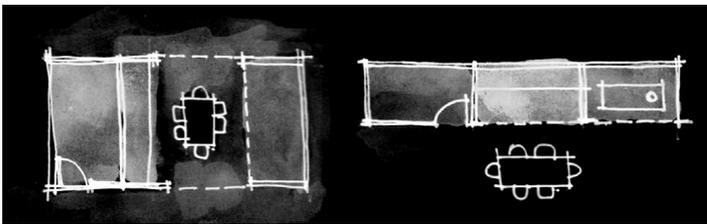
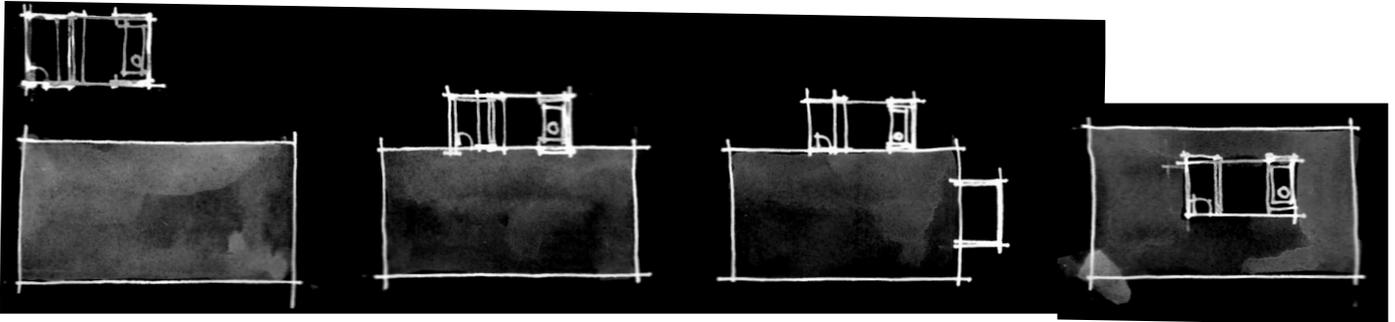


res de madera. Esta tecnología puede definirse como *apropiada*, ya que es conocida y utilizada comúnmente en la construcción de invernaderos en la zona. A su vez, la tecnología de este prototipo, sirve a la comunidad como elemento demostrativo de un sistema constructivo posible de desmontar y trasladar (requerimiento manifestado por la comunidad).

Además de ser desarrollado con tecnología apropiada, ha sido pensado **con conciencia ambiental**. Esto significa que incorpora la producción de energías renovables para calefacción, cocción de alimentos y calentamiento de agua, a partir de los siguientes sistemas: 1. Sistema de calefacción (Muro liviano de captación de calor); 2. Sistema de cocción (Cocina de barro de consumo eficiente de leña); 3. Sistema de Calentamiento de agua (Calefo-

nes solares de bajo costo); 4. Sistema sanitario (Pozo Absorbente, Cámara séptica, Interceptor de grasa).

El NSbn consta de cinco partes: 1. Baño; 2. Cocina-aseo (cuenta con mesada con pileta de cocina y la posible incorporación de una cocina a garrafa); 3. Cocina- cocción (posee una Unidad Integral de Cocina y Horno Eficiente-UICHE)³³; 4. Lugar de reunión o trabajo (una de las actividades que realizan algunas productoras, es la preparación de dulces y conservas para la venta incorporando un valor agregado a sus productos naturales); 5. Torre del taque de reserva de agua con calefón solar (panel y tanque de reserva de agua caliente).



Adaptación a la vivienda y flexibilidad del NSbn

En cuanto a la adaptabilidad a la vivienda se pensó en cuatro situaciones básicas:

1. **Exento:** Corresponde a una de las situaciones típicas de la realidad de una vivienda rural (sistema sanitario directamente relacionado al espacio exterior) y a los sectores populares con vulnerabilidad (viviendas con grandes carencias), que por ejemplo tienen que compartir el baño con más de una familia.
2. **Adosado:** Tiene que ver con una situación más favorable que la anterior, donde el NSbn puede incorporarse a la vivienda existente, con el espacio sanitario y de cocción adyacentes a los espacios de uso diurno

y nocturno. Esto permite a su vez, ser usado desde el interior de la vivienda o desde el exterior.

3. **Dividido:** Cada una de las partes que conforman el NSbn, podrían disponerse por separado (en función de las características y requerimientos de la familia). También pueden construirse algunas de ellas y otras no, si es que ya se dispone de ellas en buen estado.
4. **Incorporado:** Donde el NSbn está dentro del espacio habitable incorporado de forma directa o donde el mismo es el punto de partida de la vivienda, que crece luego alrededor de él.

³³ (Garzón, B., Fernández Abregú). El sistema, se desarrolla mas adelante

En síntesis, el núcleo se formuló de manera tal que fuera adaptable a cada caso particular de vivienda o bajo el criterio de “vivienda progresiva”. El mismo es flexible ya que puede ser compacto o fragmentado, o sea realizarse por sectores o partes individuales (en caso de ser la mejora de uno de estos sectores de la vivienda) o cambiar su conformación en relación a cada caso variando la distribución de dichas partes. Asimismo, fue concebido como un posible módulo “semilla”, permitiendo la generación de la vivienda en torno a él.

Desarrollo de la propuesta

a. Sistema constructivo

Se buscó utilizar materiales de fácil acceso para la gente de lugar. El uso de la madera como elemento estructural y recubrimiento, permite trabajar con herramientas de utilización y acceso corriente. Sus principales características son la rapidez y facilidad con la que puede ser armado, en función de las herramientas y los materiales utilizados, de sencilla adquisición y uso.

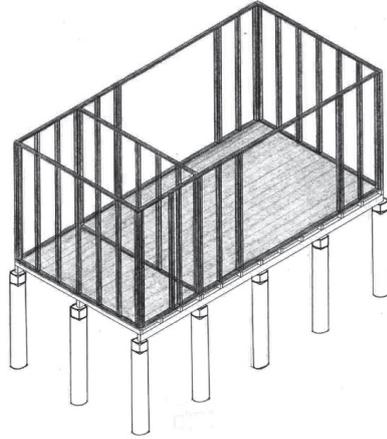
El NSbn está constituido por un sistema constructivo “húmedo” para las fundaciones (pilotines y “dados” de hormigón), y un sistema constructivo “seco” para **la estructura** (tirantes y postes de madera) y **la envolvente** (paneles conformados por tablas de madera y aislaciones térmicas e hidrófugas). Es muy importante reforzar la importancia de la aislación térmica que no es utilizada comúnmente por escasez de recursos económicos y/o falta de conocimiento o toma de conciencia. **La cubierta** es de chapa y estructura de madera, también con las aislaciones recomendadas.

b. Sistema de calefacción

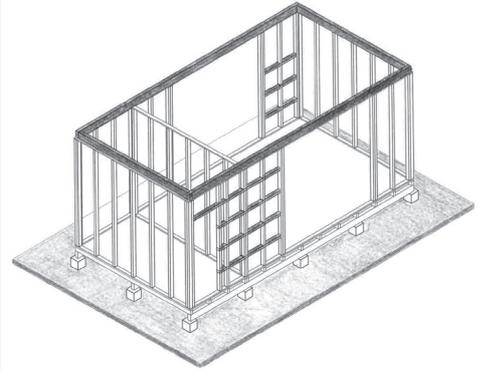
Se desarrolla un **muro liviano generador de calor**, utilizando una chapa negra cubierta por delante con una superficie transparente y en la parte posterior con aislación térmica. Se apoya y se incorpora (con ventanillas de circulación del aire) directamente sobre la cara exterior de la envolvente del NS (estos sistemas se desarrollan en el capítulo 6). Durante el día, este sistema coleccionará calor y lo entregará al ambiente interno. Se propone su ubicación en la cara exterior del baño.



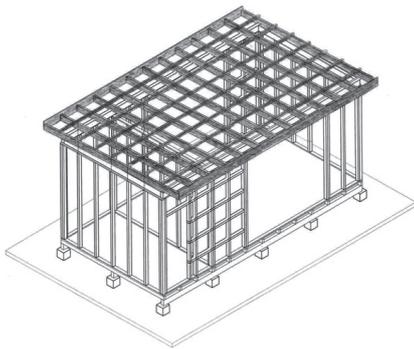
Fundaciones.



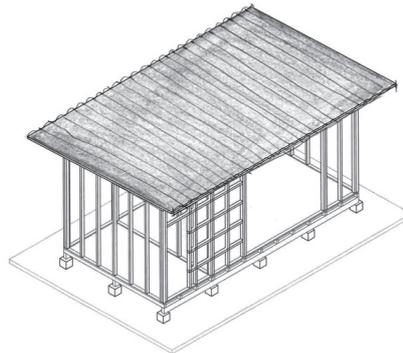
Estructura.



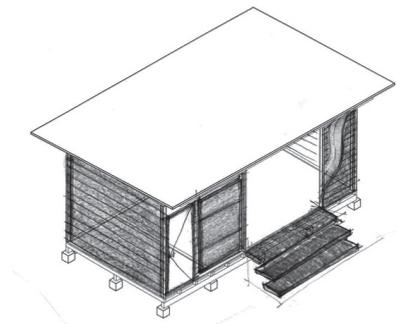
Cortafuegos.



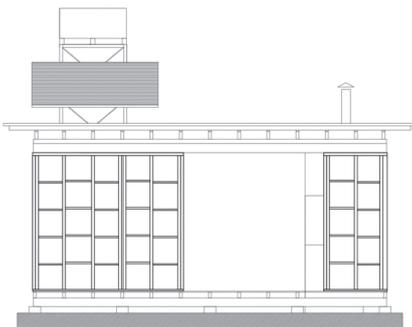
Estructura techo.



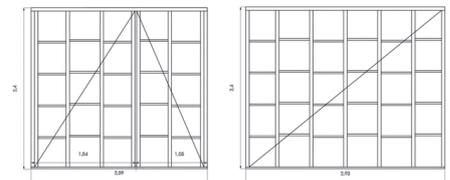
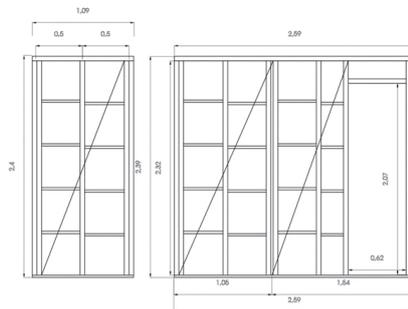
Cubierta.



Envolvente.



Estructura interna de los paneles que forman la envolvente.

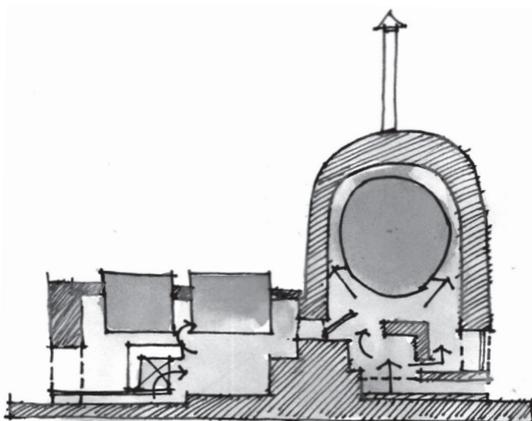
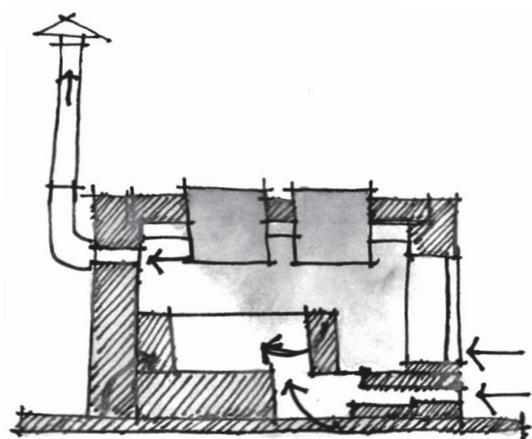


c. Sistema de cocción

Es una **unidad para la cocción y horneado de alimentos** (sistema UICHE) de adobe o ladrillo cocido que permite varios usos simultáneos como cocer, hornear o calentar alimentos, calefaccionar el lugar donde se halla y calentar agua para aseo si se desea (pasando la cañería por el interior de la cocina)³⁴. Cuando se realiza el proceso de cocción, los gases de combustión primero calientan las ollas y luego son derivados hacia el recipiente para el horneado, constituido por un tambor metálico de 200 L, que es también calentado, pudiendo realizarse de esta manera los dos procesos simultáneamente.

Esta cocina logra reducir: tiempos de cocción y horneado; riesgos de salud de las personas que los usan (evitando que reciban calor directo del fuego, o respiren gases tóxicos, o humo, pues son expulsados hacia el exterior por una chimenea); el consumo de leña (puede otorgar calor una vez terminada la leña); los efectos negativos sobre el ambiente por su eficiencia; el costo de la tecnología; etc.

La cocina propicia el reconocimiento y adopción de



tecnologías no convencionales, protegiendo el medio ambiente a través del uso racional de los recursos usando leña como combustible.

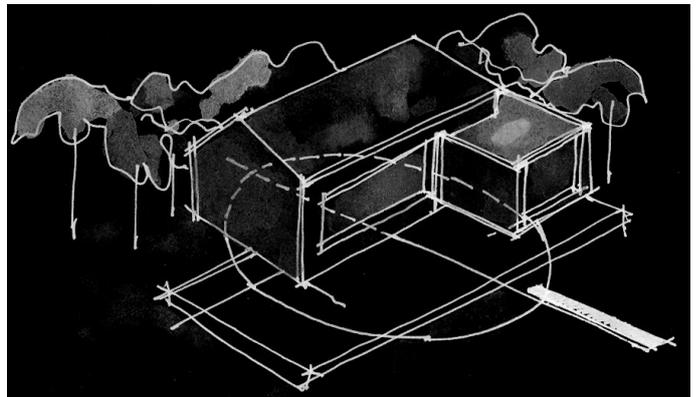
³⁴ El sistema UICHE fue desarrollado y transferido en comunidades por la arq. Garzón, y el Ing. Fernández Abregú.

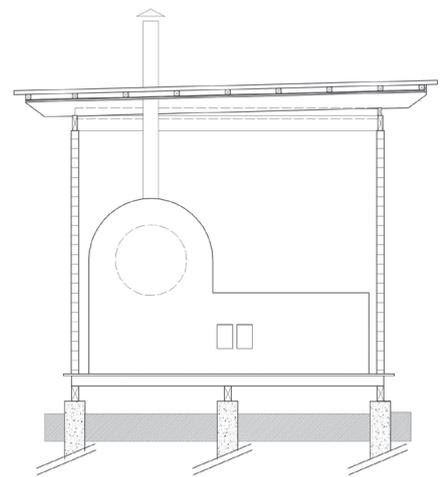
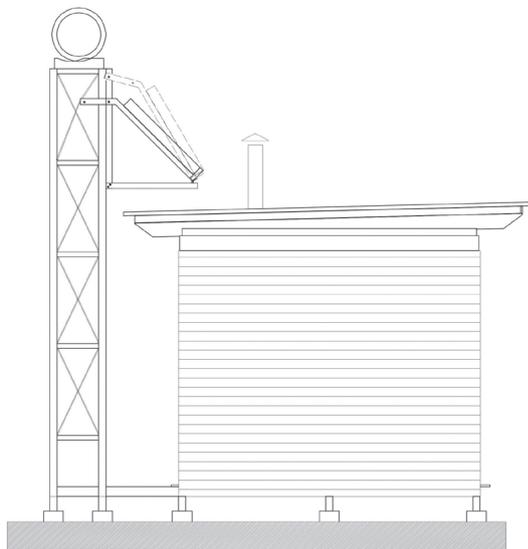
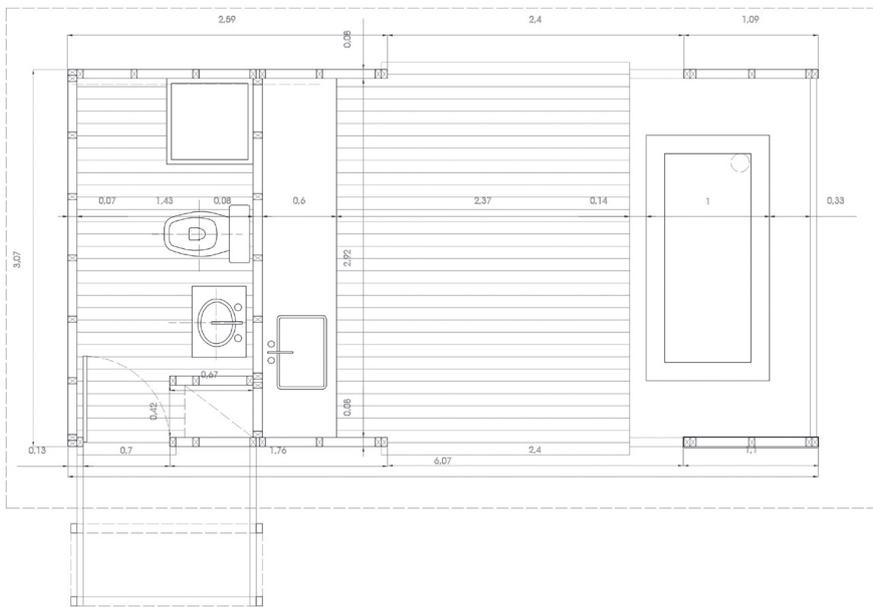
d. Sistema de calentamiento de agua

Se incorpora un calefón solar de agua de bajo costo, cuyo funcionamiento será explicado en el capítulo 6. El mismo se ubica en la torre que se asocia al baño y pileta de lavado de alimentos.

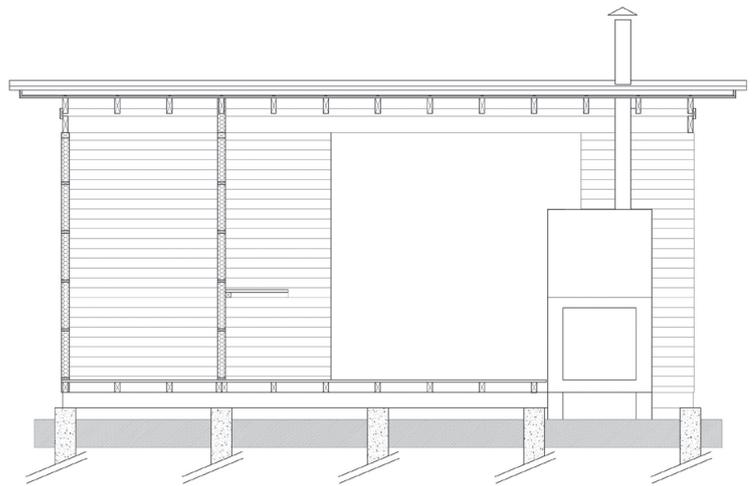
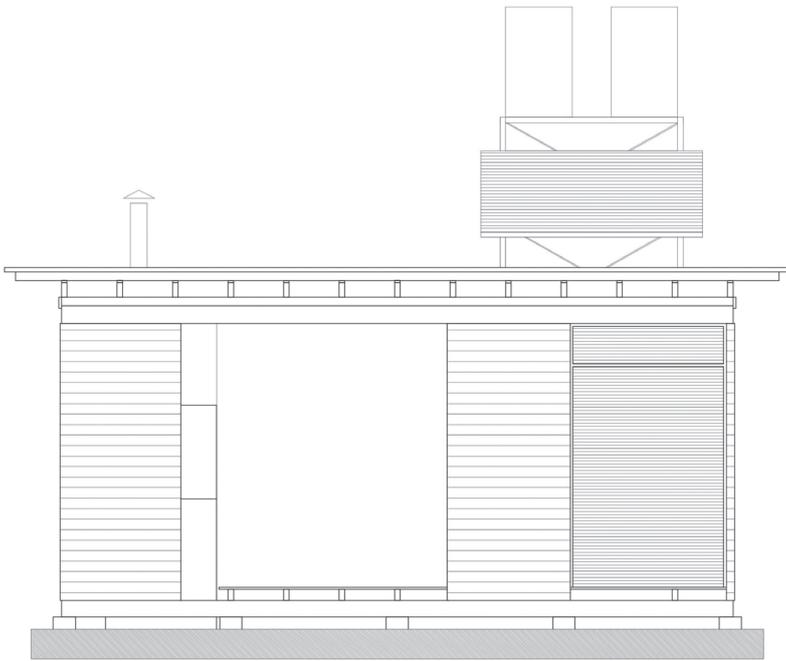
e. Ubicación en el terreno- Orientación:

La posición y dirección definitiva del NSbn buscará la mejor orientación solar, evitando sombreado, y la protección de los vientos fríos. Se ubicará entonces la cara que contiene la fuente de captación de calor y el calefón de agua, perpendicular al norte, aceptándose desviaciones máximas de 15° hacia el este u oeste respecto de esta orientación.





Dibujos técnicos de la propuesta.



5.2. Propuesta de vivienda rural

En el Capítulo anterior, hemos mencionado las características de una **vivienda progresiva**, la cual debe responder a un proceso, tanto de construcción como de gestión de los recursos necesarios. Por otro lado debe contemplar una tecnología apropiada al lugar de localización y a las posibilidades que poseen sus usuarios, en cuanto a materiales, inversión, etapabilidad, flexibilidad del proyecto. Otra de las condiciones que se propone es que sean de bajo costo pero que al mismo tiempo ofrezca ambientes en confort (con una correcta habitabilidad de sus ocupantes) implicado para ello el menor costo en su uso.

Esto implica menor consumo energético durante su período de uso, así como también la utilización de energías limpias (no contaminantes) y económicas, amigables con el ambiente.

A partir del concepto de vivienda progresiva, se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Que posibiliten su crecimiento en el tiempo.
2. Que sean estructuras espaciales flexibles, adecuán-

dose a los cambios en la integración familiar.

3. Que sean modulares, desarrolladas con diferentes elementos arquitectónicos de dimensiones similares (para permitir la flexibilidad).
4. Que la estructura espacial soporte diferentes tecnologías constructivas, en función de las posibilidades de las familias (tecnología apropiada).
5. Que incorporen desde el inicio criterios bioclimáticos básicos y simples, favoreciendo la correcta captación solar y favoreciendo la ventilación (calentamiento en invierno y refrescamiento en verano).
6. Que posibiliten la adopción de sistemas solares pasivos.
7. Que sea sencilla, con lo cual disminuir los sistemas constructivos involucrados.

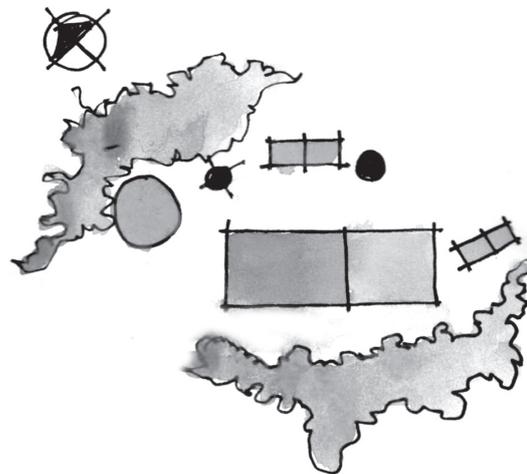
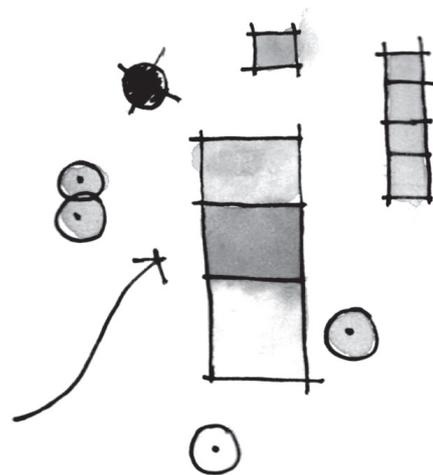
Se ha trabajado desarrollando aspectos proyectuales que colaboren con la configuración de un prototipo de vivienda rural con conciencia ambiental. En este proceso, se trabajó incorpo-

rando el diagnóstico desarrollado y evaluaciones acordes a la realidad y necesidades planteadas por la comunidad. A su vez, para el análisis del hábitat rural, se tomaron algunos casos representativos (fichas y auditorias, explicadas en el capítulo anterior). En ellos **se observa que existen invariantes en cuanto al modo de vida y su manifestación en el hábitat.**

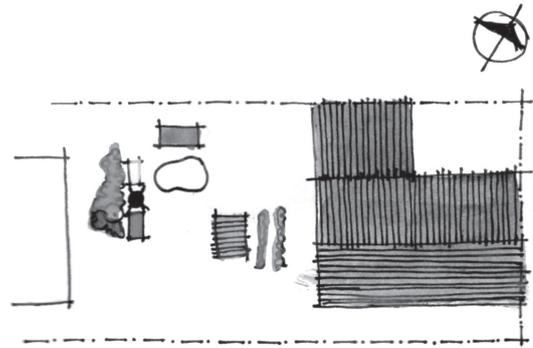
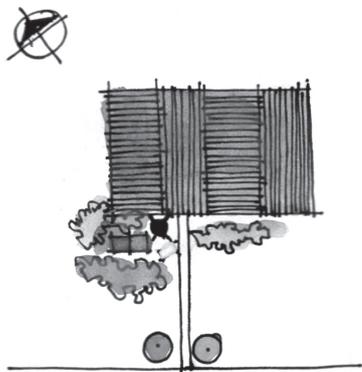
Como característica principal se destaca la interrelación existente entre el conjunto edilicio y el entorno inmediato, el cual se genera no sólo por el tipo de trabajo de la familia, sino también por las características del clima y el lugar.

El objetivo de las propuestas es aprovechar al máximo estas virtudes y contrarrestar las dificultades que las mismas conllevan.

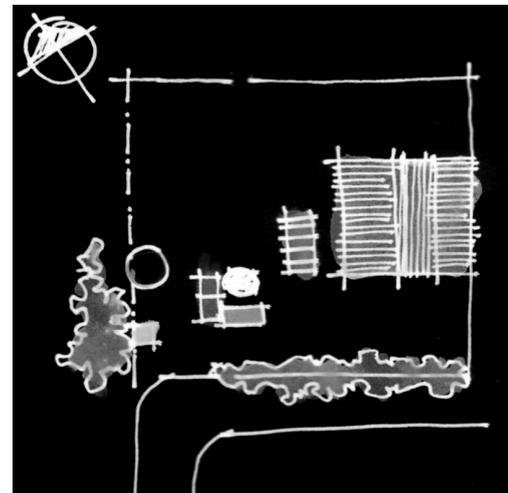
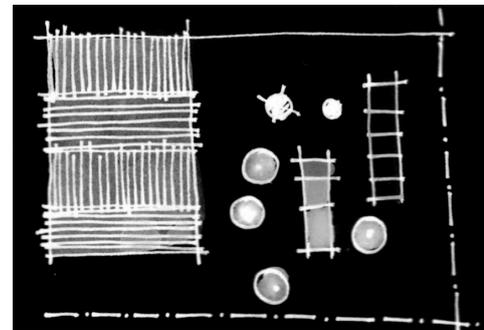
De este modo, se observa que se trata de un sistema conformado por "llenos" o "*focos*", unidos por un gran vacío; y principalmente se valora **ese inters-ticio** (espacio resultante entre las partes) **como el lugar principal donde se desarrolla la actividad cotidiana.**



Dos quintas analizadas, se observa cómo los vacíos (mancha amarilla) unen los llenos (vivienda, corrales, espacio de trabajo, frutales y aromáticas, etc.), conformando una unidad de hábitat indisoluble.



En las figuras (esquemas de quintas) se observa que las **actividades** realizadas en dichos focos, con frecuencia se repiten y son las siguientes: *espacio de vivienda* (cerrada); *espacio de reunión diaria* (semicubierto o abierto), el cual termina de conformarse con árboles frutales y/o plantas aromáticas y el horno de barro, siempre próximo a la vivienda; *espacio de trabajo* (semicubierto o abierto); *los corrales y chiqueros*, cercanos a la vivienda; y finalmente *la quinta y el invernáculo* (cuando existe), un poco más alejados.



Al analizar los diferentes casos de viviendas del PPI e incorporarle el estudio bibliográfico sobre el tema, para **el proyecto de vivienda plantearon las siguientes premisas:**

- Generar diferentes estrategias para dar respuesta a la diversidad (tecnológica, tipológica, de adaptación) existente en la comunidad:
 - Flexibilidad para el uso de diferentes tecnologías,
 - Flexibilidad en cuanto a la tipología resultante,
 - Flexibilidad de adaptación al entorno.
- Desarrollar una vivienda progresiva, que permita un

Esquemas de quintas: se observa que la disposición varía, pero la actividad y su disposición, no.

crecimiento acorde en términos socio-económicos y tecnológicos.

- Responder a las características físicas y culturales del lugar.
- Incorporar energías renovables, criterios bioclimáticos y de autosuficiencia.
 - Estufa solar,
 - Cocina solar,
 - Lumiductos,
 - Calefón Solar,
 - Tratamiento de aguas grises,
- Incorporar tecnología apropiada.
- Pensar la producción del hábitat como generadora de conocimiento y de desarrollo de capacidades propias.

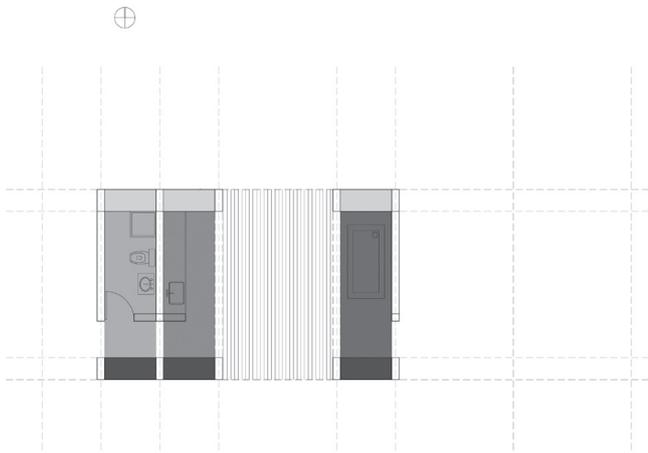
La descripción de la propuesta se organiza a partir de los siguientes tres ítems:

Organización, flexibilidad y crecimiento

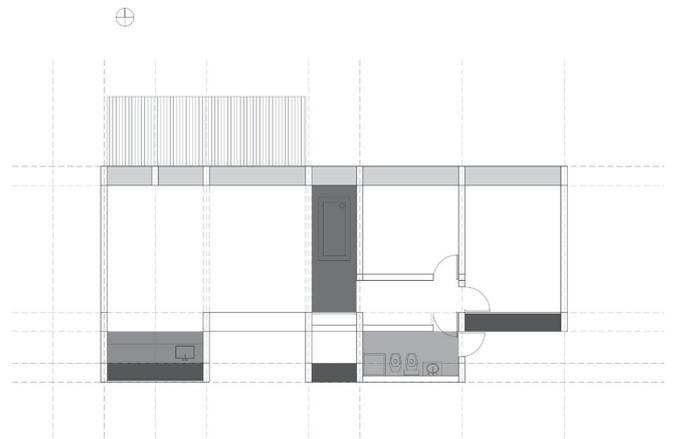
Para el proyecto de vivienda se buscó principalmente

dar respuesta a las características observadas, a través de un prototipo flexible, que pueda crecer en etapas. Se concibió a partir del proyecto del NSbn ya descrito, que puede estar dispuesto de manera diferente, respecto a la orientación norte o a la flexibilidad ya explicada.

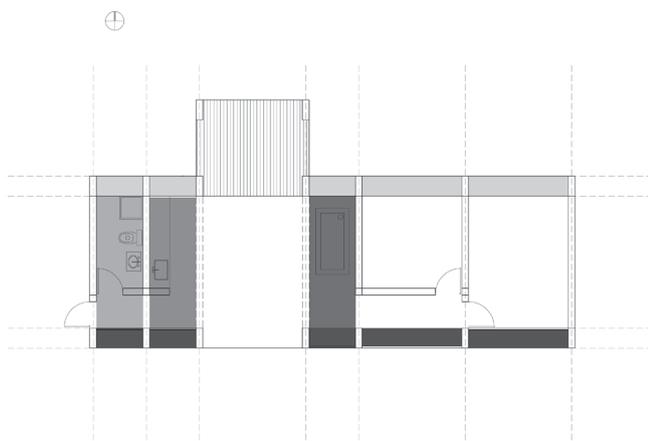
A partir de este núcleo inicial (NSbn), la vivienda puede desarrollarse de diferentes maneras o direcciones. La organización en patio permite incorporar la diversidad de actividades que rodean a la vivienda propiamente dicha, como por ejemplo los espacios semicubiertos o semicerrados de los lugares de trabajo, asimismo puede integrarse otra vivienda al sistema, situación también frecuente en la comunidad. No obstante se propicia su armado en un sentido lineal, con el objeto de obtener siempre la mejor orientación solar. Por tratarse de una vivienda rural, no existen restricciones en cuanto a la longitud y orientación (muchas veces éste es un problema en terrenos urbanos). Al pensar el proyecto a partir del NSbn, es posible el crecimiento por ejemplo del espacio de reunión (muy necesario cuando crece la familia), o del sector de dormitorio, o el crecimiento de un lugar de invernadero (en invierno) y galería semi-cubierta (en verano).



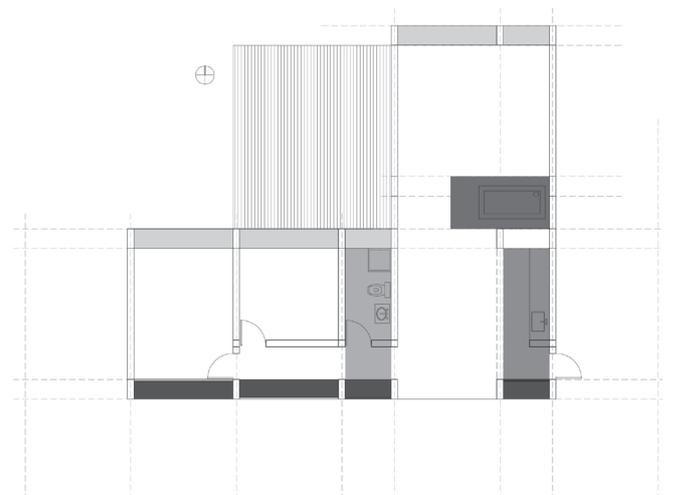
Núcleo sanitario bi-nuclear.



Crecimiento lineal.



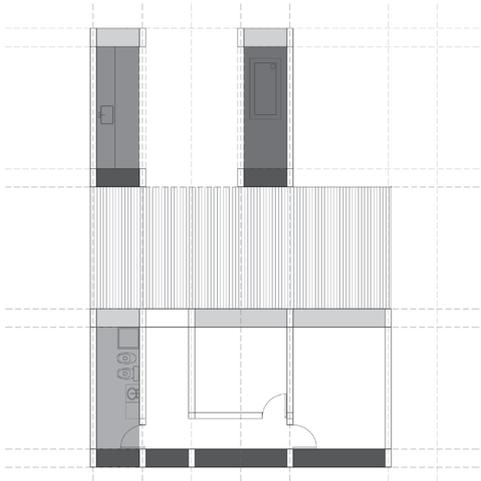
Crecimiento lineal.



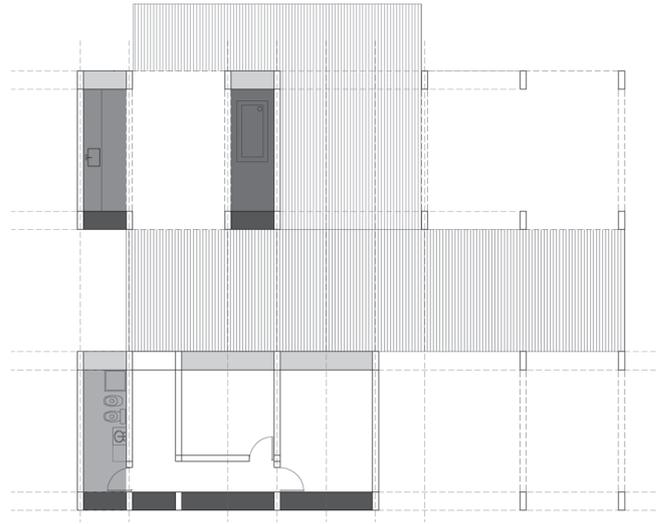
Crecimiento en "L".

Como lógica de organización general, se plantea una **grilla espacial**, conformada por una estructura resistente de pilastras o columnas. El espacio entre intercolumnios se pensó en tres metros, cuya modulación puede crecer en función de las necesidades funcionales de la familia.

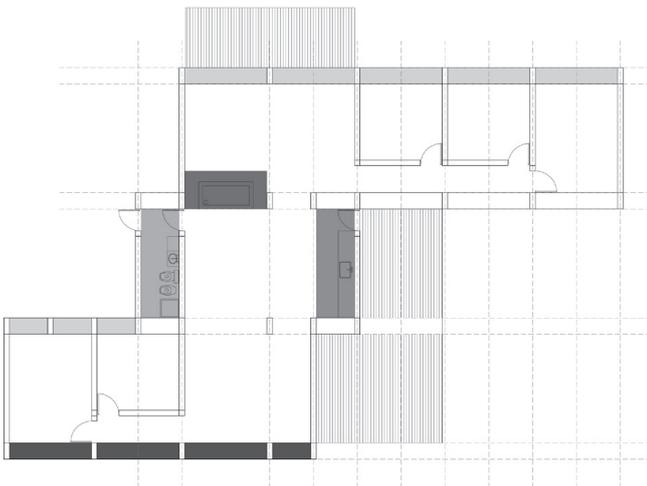
En las figuras puede observarse las diferentes posibilidades de organización y disposición, que determinan diferentes "tipos de vivienda" (mínima, lineal, en forma de L, en patios, con lugar de trabajo integrado, más de una vivienda, etc.)



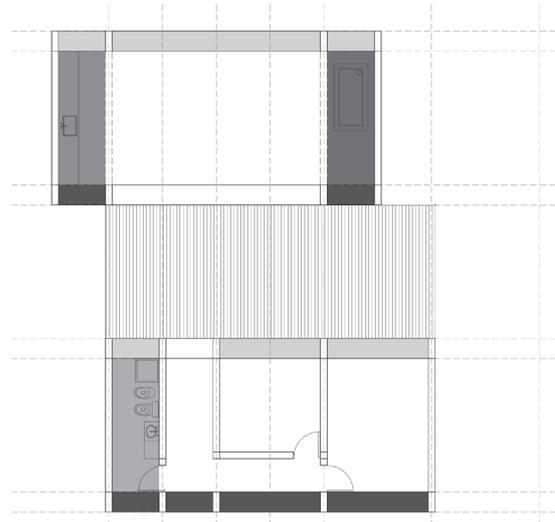
Crecimiento en patio.



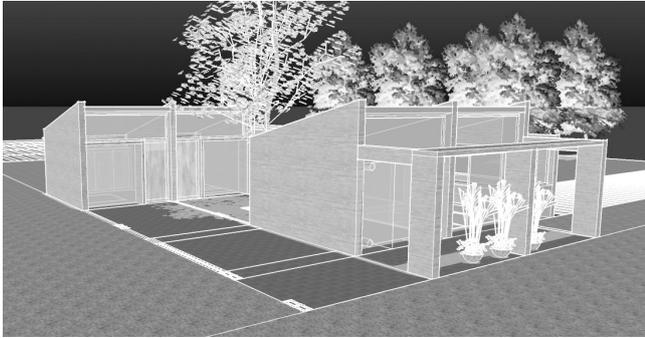
Con lugar de trabajo.



Más de una vivienda.



Con patio y galería.

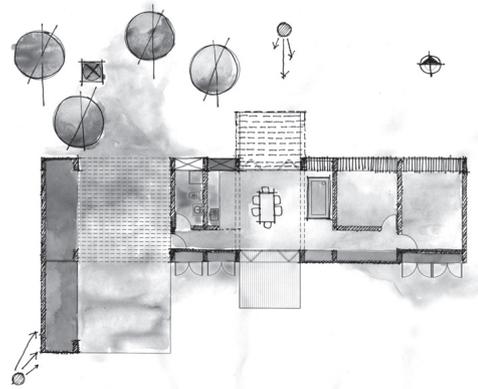


Criterios bioclimáticos

Para el desarrollo del prototipo también se han adoptado **pautas de diseño bioclimático** según Norma IRAM 11.603, y en función de los diagramas de Victor Olgyay y Baruch Givoni, desarrolladas en el capítulo anterior.

En función de estos criterios, **se busca que la vivienda** esté orientada **perpendicular al norte, protegida al sur** con espacios de guardado. En los dormitorios se propone la utilización de **muros colectores para la generación de aire caliente**, los cuales estarán sombreados en verano por una **pérgola con enredadera de hoja caduca**. Hacia el oeste se puede ubicar el lugar de trabajo, con muebles y elementos de sombreado para **protección del sol de verano**.

Hacia el norte puede complementarse la vivienda con un espacio de **secadero solar** (de verduras o de ropa) y un **horno solar** incorporado al espacio de cocina. Estos dos elementos están unidos al **invernadero**, que sirve para generar calor en invierno, pudiéndose abrir y sombrear en verano. Se incorporan también **colectores solares de bajo costo**, desarrollados y transferidos en esta comunidad (ver capítulos 6 y 7).



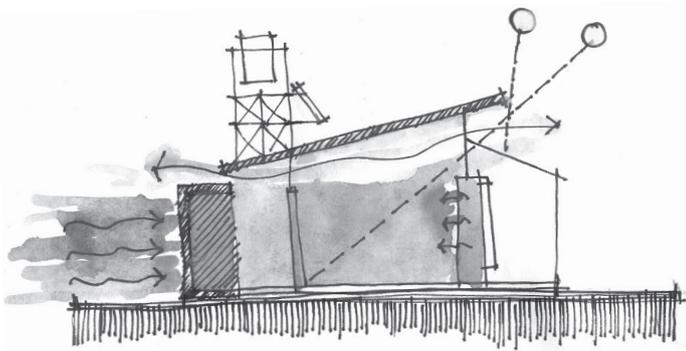
Se posibilita la ubicación del **horno/cocina de barro** en el interior de la vivienda y en consecuencia, el aprovechamiento de la totalidad de calor generado y acumulado en las paredes de barro del mismo. Además se propone que el **espacio de reunión tenga relación directa con el exterior**, tanto hacia el espacio soleado, como el sombreado al sur.

Se utiliza la **ventilación cruzada y selectiva**, para el refrescamiento de verano brindando la posibilidad de cerrar en invierno, evitando las pérdidas de calor a través de las ventanas.

Pero principalmente, se busca que todos sus bordes permitan algún tipo de relación con el exterior; que sea flexible; que permita generar vínculos y adaptarse al "intersticio" (vacío que regula la lógica de armado del hábitat rural). Se busca que la vivienda potencie y colabore con un mejor funcionamiento del espacio exterior, que es el lugar principal y de uso cotidiano.

Envolvente

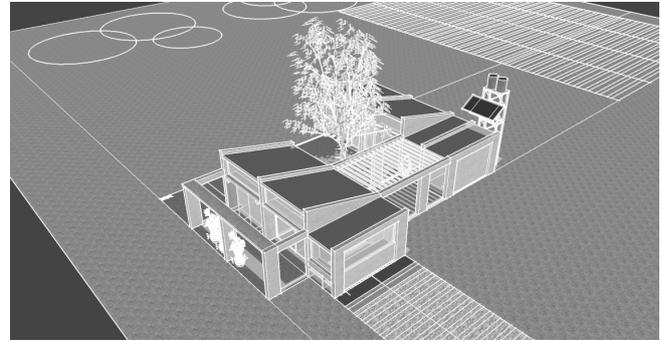
En cuanto a la materialidad se propone un sistema



modular de madera, por la posibilidad de ser desmontable. Esta característica fue planteada por los productores como un punto muy importante, ya que por tratarse de un Parque Provincial – Reserva de Biosfera-, las familias no son propietarias de las tierras³⁵. **No obstante, la estructura y la envolvente podría realizarse con cualquier otro sistema constructivo como de barro o ladrillo (u hormigón para la estructura),** sin que las características de organización se vean modificadas, en función de los recursos materiales y económicos disponibles y las capacidades de los auto-construtores.

Asimismo se propicia la auto-construcción, permitiendo el crecimiento en etapas y la elección del sistema deseado por la familia, siempre persiguiendo el sentido de apropiación y pertenencia.

Según las decisiones y circunstancias de la familia, **los paneles divisorios internos se pueden ubicar y mover de diferentes maneras** (en función de los intercolumnios), logrando de este modo la flexibilidad buscada. Para **la cubierta**, se recomienda una tecnología liviana de chapa.

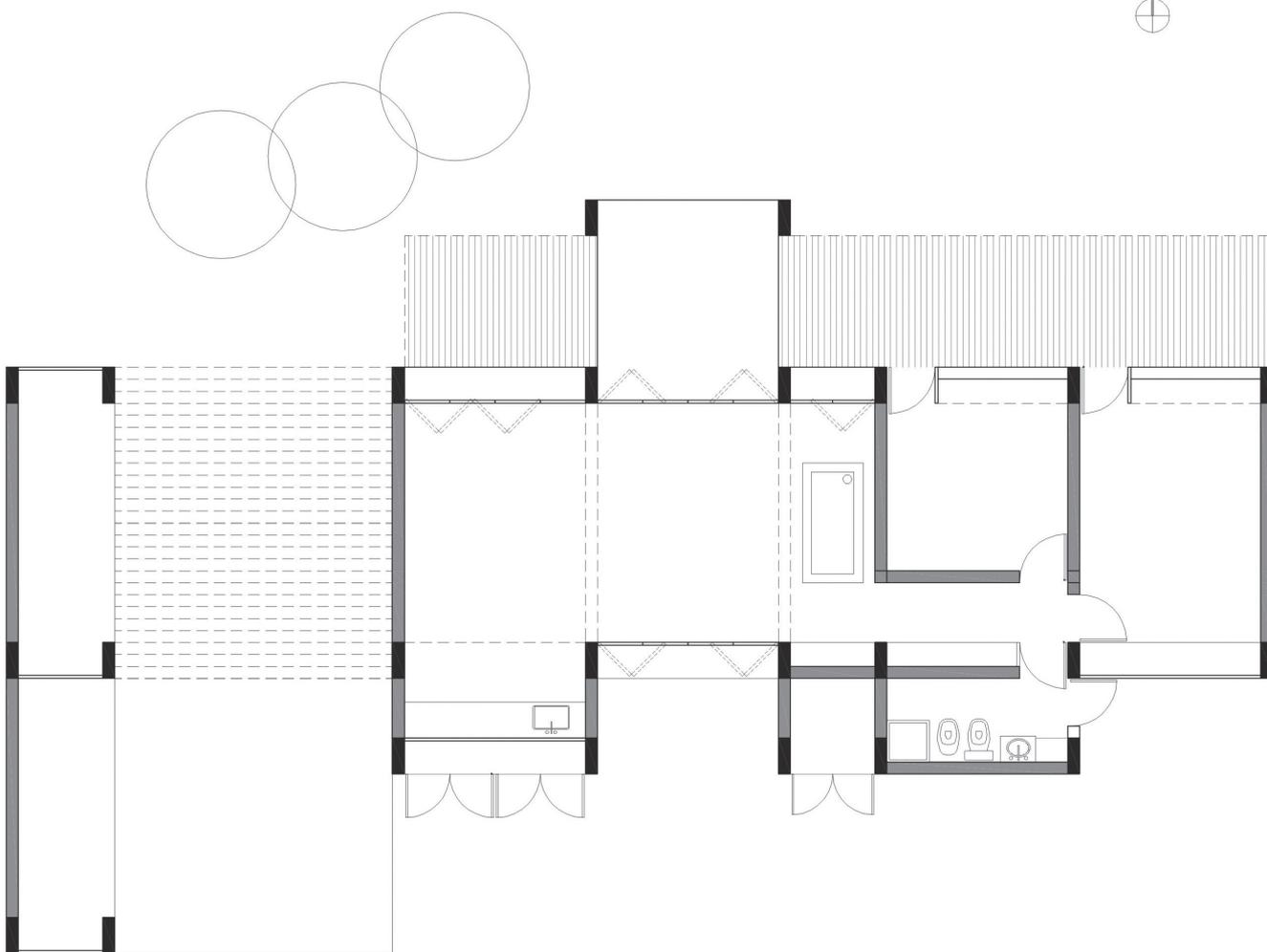


Esta conformación estructural (intercolumnios ubicados regularmente, en función de una “grilla espacial”) aplica criterios de economía de recursos al sistematizar las dimensiones de los componentes. A su vez, permite la inclusión del núcleo sanitario desarrollado, que se puede adaptar a diferentes situaciones.

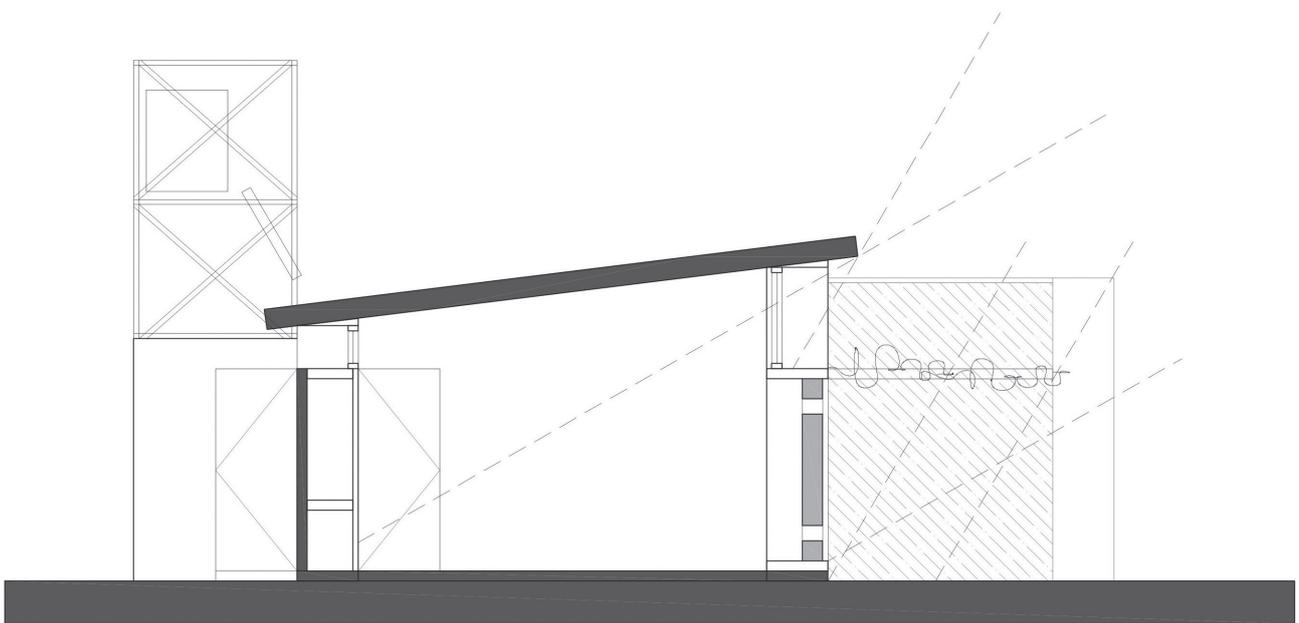
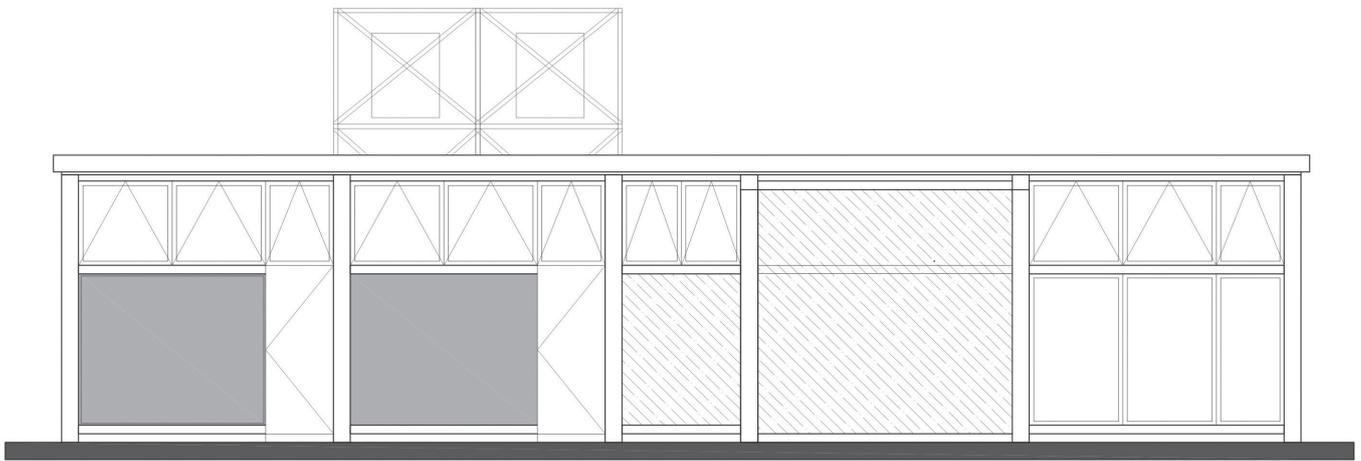
Las caras de los espacios principales del proyecto se disponen en forma perpendicular a la buena orientación solar (norte), lo que permite la conformación de una **“fachada solar”** donde se pueden localizar los distintos sistemas (colector de aire, muro MAC, invernadero, secadero de ropa, cocina solar, ganancia directa por ventanas)³⁶. **Esta característica puede lograrse tanto en una organización lineal, como en patio.**

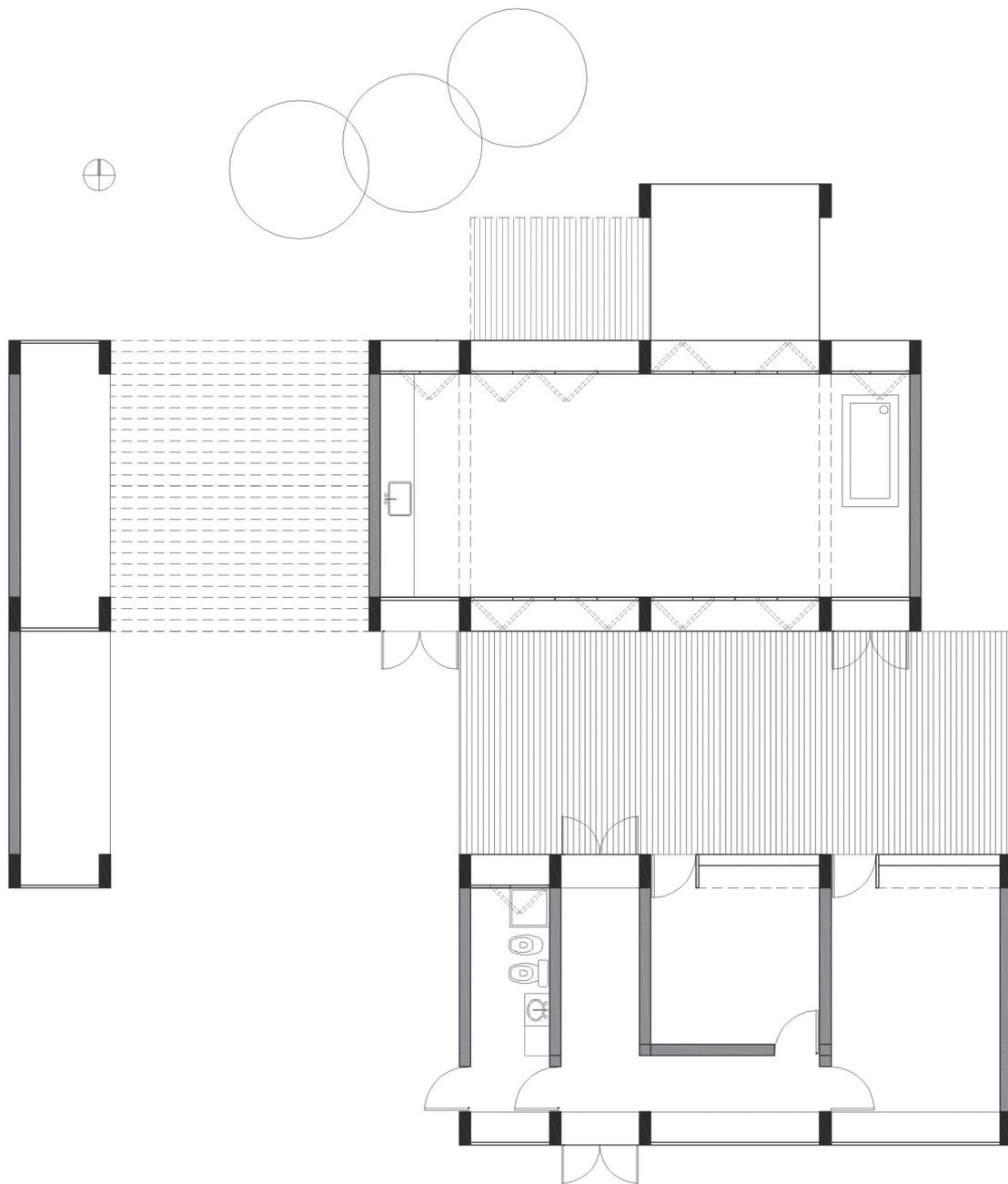
³⁵ Esta situación se repite en muchos casos de la región, que son arrendatarios.

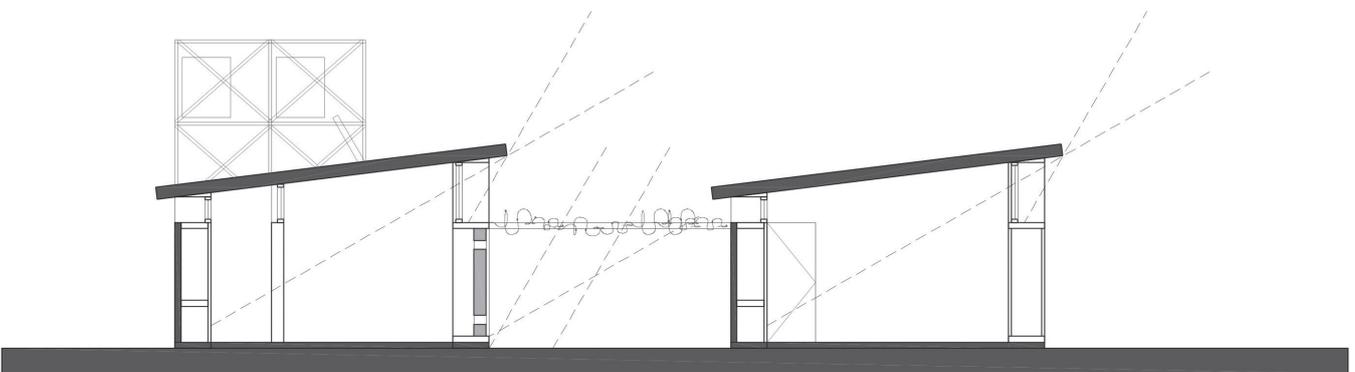
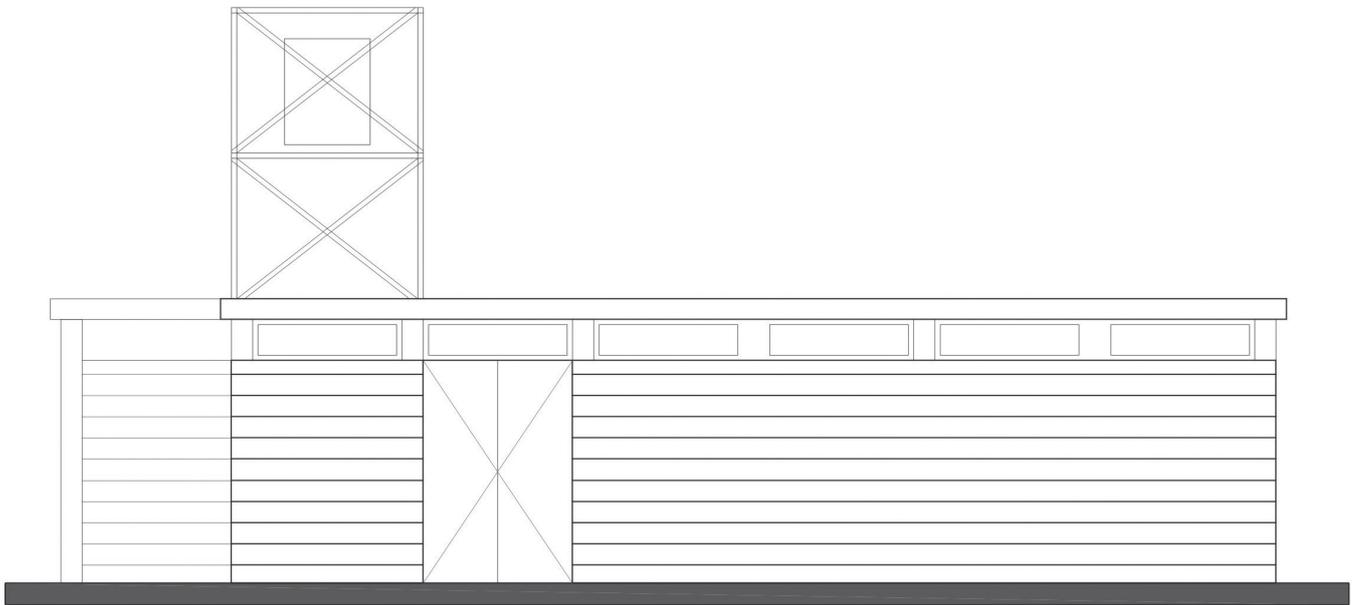
³⁶ Esta concepción fue desarrollada y aplicada por el equipo de investigación (IIPAC-LAMBDA) en el diseño de **cuatro viviendas bioclimáticas de interés social, localizadas en el municipio de Tapalqué, provincia de Buenos Aires, Argentina. (2010-2011).**



Dibujos técnicos de la propuesta para vivienda. Desarrollo de una organización lineal.







Dibujos técnicos de la propuesta para vivienda. Desarrollo de una organización en patio.



capítulo 6

Tecnologías complementarias

En nuestro país existe un amplio grupo poblacional con significativas limitaciones para satisfacer adecuadamente sus necesidades primordiales. El ámbito rural, no se escapa a estas condiciones. Nos referimos al acceso a situaciones mínimas de higiene, a un ambiente saludable, a la utilización de fuentes de energía económicas y no contaminantes, y a las carencias de fuentes genuinas de ingreso. A partir de este estado de situación se advierte la **necesidad sustantiva de mejorar su hábitat, a través de la inclusión de tecnologías apropiadas y sencillas que incluyan el uso de energías renovables, con las cuales se podría incidir directamente en la mejora de su calidad de vida.**

En esta dirección es que el Proyecto PROINDER ha permitido dar continuidad a otras investigaciones sobre el tema (Proyecto: PICT 13-12601 2005-2007),

y complementar el desarrollo de los aspectos proyectuales y tecnológicos orientados al mejoramiento de las condiciones del hábitat y calidad de vida.

Este Capítulo avanza sobre algunos de los objetivos específicos del Proyecto. Por un lado el desarrollo de tecnologías de bajo costo (con materiales no habituales para ese fin) destinadas al calentamiento de agua para el aseo personal y calentamiento de aire para calefacción de los espacios cotidianos de uso; la construcción de prototipos viables; y por otro, la verificación de su eficiencia en laboratorio. Es importante destacar que estos desarrollos se orientan a transferir tecnología apropiada que permita establecer capacidades de réplica en la comunidad de destino.

6.1. Calentador solar de agua

Como uno de los objetivos del proyecto, se planteó la posibilidad de transferir conocimiento en relación a la autoconstrucción de este tipo de sistemas solares, la autogestión de los recursos necesarios y el desarrollo de conciencia de la capacidad de resolver de manera práctica y sencilla las falencias o carencias en cuanto al calentamiento del agua.

Los sistemas tradicionales o comerciales de colectores de este tipo, están conformados generalmente por una placa absorbadora de energía solar: de chapa negra, doble chapa de acero inoxidable, o caños de hidrobrazo (HB). Estos equipos **tienen buena eficiencia de conversión térmica (alcanzan temperaturas mayores a 55 °C en invierno) pero presentan dos**

dificultades: su elevado costo y la complejidad en su proceso de fabricación (por ejemplo, equipos y capacidades técnicas necesarias para los procesos de soldadura).

Estos productos no responden a las premisas de nuestro proyecto, ya que el desarrollo de estas tecnologías orientadas a las poblaciones en cuestión requiere de la utilización de: (1) materiales no habituales de bajo costo (como plásticos, polietileno negro, polipropileno, etc.), (2) facilidad constructiva, por medio de herramientas de uso familiar (accesibles a cualquier hogar), (3) posibilidad de realización por medio de auto-construcción, por utilizar materiales reciclados y sin la

necesidad de inclusión de mano de obra calificada en el proceso constructivo.

Es por ello que se trabajó durante todo el proceso del Proyecto, en el diseño, construcción, desarrollo, perfeccionamiento, ensayo y transferencia de sistemas para calentamiento de agua utilizando el recurso solar, con el objeto de obtener alternativas que den respuestas a distintas condiciones de contexto respecto a la mano de obra, la disponibilidad económica, la aceptación social, las necesidades térmicas, etc.

El trabajo con tecnologías alternativas obligó a considerar **niveles de alcance térmico con exigencias menores respecto a los sistemas comerciales de mayor costo, debido al requerimiento de desarrollar una tecnología altamente transferible y replicable orientada a sectores poblacionales que no disponen de recursos físicos, técnicos y económicos para el acceso a los servicios tradicionales o a sistemas de mercado.**

La transferencia de los sistemas, implica una instancia previa de investigación y desarrollo (I+D) en laboratorio, verificando su comportamiento mediante auditoría, en las condiciones más desfavorables para



Banco de pruebas de sistemas

la producción térmica, en relación a la radiación solar disponible y las temperaturas del ambiente exterior (meses críticos de invierno, junio, julio, agosto).

Previamente a este Proyecto (desde el año 2006) se contaba con antecedentes donde se había trabajado en la realización de sistemas con superficies absorbedoras fabricadas con parrillas de caños de: hidrobronz (HB) de 0,0125 m ($\frac{1}{2}$ " (similar a los prototipos comerciales); Policloruro de Vinilo (PVC) de 0,05 m (2") (uniones con fundentes) y Polietileno negro (Pe) de 0,0125 m ($\frac{1}{2}$ " (uniones mecánicas).

En una segunda instancia, se trabajó en la interacción con los diferentes actores (productores rurales, técnicos, investigadores). Allí se visualizó la



Colector con placa absorbadora de Polietileno (Pe)

idea de desarrollar estos equipos utilizando como superficie absorbadora una **parrilla de caños de polietileno negro**. Este es un material habitualmente utilizado en las viviendas y en el riego de las quintas de los productores.

Las acciones, orientadas a que la tecnología desarrollada llegue a la comunidad, **permitieron no sólo transferir y corregir la tecnología en función de la experiencia aplicada, sino que brindaron conocimiento acerca de los procesos de transferencia tecnológica involucrados.**

Para ello, recurrimos al armado de equipos de **2 m² de superficie de colección con una acumulación de agua caliente de 80 litros**, para poder reconocer y

estudiar las temperaturas máximas posibles.

Se realizaron **ensayos estáticos y dinámicos** en laboratorio en función de distintas condiciones de uso. Los ensayos estáticos, plantearon una medición de temperaturas, sin modificar el contenido de agua inicial. En el caso de los dinámicos, la simulación tuvo en cuenta el consumo medio de una familia rural (entre tres y cuatro personas).

Como objetivo final, se buscó obtener información para la realización de un “kit” de pre-armado de estos sistemas y posibilitar la transferencia de una tecnología adecuada para esta comunidad, con una mínima inversión económica en función de la re-inversión y adaptación de sus componentes. Los ensayos fueron realizados en el Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental (LAMbDA-λ) y el banco de mediciones a “cielo abierto”, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP.

De esta experiencia y del diálogo reflexivo con las familias, surgieron una serie de conclusiones y se verificaron algunas de las hipótesis planteadas en la investigación:

- De los dos sistemas transferidos, el de parrilla de PVC resultó ser el más aceptado, por su facilidad de construcción y bajo costo. En el caso del HB, en oposición, existe la necesidad de utilizar herramientas específicas y mano de obra calificada en el procedimiento de soldado de los montantes a los caños colectores (soldadura con barras de estaño).
- En cuanto a las temperaturas alcanzadas por el agua en las parrillas de materiales plásticos, se comprobó que a pesar de existir una diferencia menor, entre 8 a 10 °C respecto a la parrilla metálica, la relación costo / facilidad constructiva, llevó al grupo de investigación a considerar esta alternativa como una opción apropiada para satisfacer las necesidades planteadas, considerando la imposibilidad de disponer de recursos económicos para el calentamiento del agua, y por tratarse de un material utilizado en su ámbito cotidiano.
- En consecuencia todas las tecnologías expuestas para la construcción de la parrilla del colector con materiales plásticos, se consideró como opción el uso de caños de polietileno negro en secciones de 0,05 m (2") para equiparar el rendimiento con

el de PVC, reduciendo el precio y aumentando la facilidad de construcción. También es importante señalar que, actualmente, el PVC ha sido cuestionado por las importantes controversias respecto al origen de su composición química, fundamentalmente ante la posibilidad de emitir contaminantes al ser expuesto a temperatura, tema sin respuestas definitivas. **Por lo cual se decidió utilizar como alternativa el polietileno ya que mantiene sus ventajas en relación a la facilidad, al costo y al transporte de agua.**

Partes que componen un calentador solar de agua de placa plana.

El sistema desarrollado para el calentamiento de agua, está constituido por un colector o calentador solar de tipo plano compuesto por una parrilla de caños, un tanque de acumulación del agua aislado térmicamente y conexiones entre ambas partes. El sistema funciona por efecto termosifónico o sea con circulación natural del agua caliente, desde el colector al tanque de acumulación, sin adición de bomba impulsora.



Partes que conforman un calentador de agua de placa plana.

Las características principales del sistema propuesto son:

- Posibilidad de autoconstrucción hogareña.
- Utilización de materiales de bajo costo que se pueden conseguir en cualquier comercio y/o reciclar en el ámbito doméstico.
- Utilización de herramientas con las que se cuenta generalmente en una casa o quinta.
- Posibilidad de desarrollar variantes constructivas de los componentes del sistema.
- Diferentes maneras de instalación en la vivienda.

Las partes que conforman un calentador de agua de placa plana son:

A-Parrilla de caños (superficie absorbedora)

Es la parte encargada de la captación de la energía solar, siendo la "superficie de captación o absorbadora de calor". Está conformada por una red de cañerías, las cuales deben ser de color negro. A través de esa red circula un fluido receptor (generalmente se utiliza agua potable), transportador del calor absorbido por la parrilla de caños, la cual eleva



su temperatura y asciende por efecto natural (o termosifónico). Su construcción puede realizarse en diversos materiales: cobre, acero inoxidable, chapa galvanizada, polipropileno, polietileno, etc.

Caja aislada. (con aislación térmica)

B-La caja es el elemento que contiene a la parrilla de caños, protegiéndola a su vez de las pérdidas de temperatura y las inclemencias del tiempo. Estará cubierta con una superficie transparente, permitiendo el paso de la radiación solar. Se debe orientar en forma perpendicular a los rayos del sol, y aislar térmicamente en su interior para evitar la pérdida de calor. Para la región de La Plata, (latitud 35° sur) se aconseja una inclinación del colector de 60 grados respecto del piso, orientado perpendicular al norte (sol del medio día).

Los materiales que se pueden utilizar para la construcción de la caja son: madera, chapa galvanizada, plástico, aluminio, etc. Para la cubierta de la caja se puede utilizar cualquier tipo de material transparente como: vidrio, policarbonato, nylon, etc.

Para la aislación de la caja puede utilizarse: poliestireno expandido (tipo “telgopor”), más papel de aluminio o membrana aislante (térmica e hidrófuga, tipo “isolant”).

Tanque de acumulación de agua caliente

C-El agua calentada por el colector, puede acumularse según el sistema propuesto dentro del mismo colector o en un tanque independiente. Para el segundo caso debe aislarse el tanque con lana de vidrio, corcho o “telgopor”, para evitar que el agua se enfríe durante la noche y se mantenga hasta el otro día. El tanque debe ser tener una capacidad de 80 a 100 litros.

Para el tanque de acumulación pueden utilizarse: bidones, tanques plásticos reforzados, cementicios o metálicos. O recipientes reciclados, siempre y cuando se asegure su limpieza y que no hayan sido expuestos a sustancias contaminantes.

Conexiones del calentador, y cañería de distribución de agua caliente y fría

Es necesario que exista un tanque de acumulación

D-de agua caliente, adicional al tanque de reserva o depósito del agua fría, el cual puede ser llenado por conexión a red o manualmente. Las conexiones entre ambos, así como entre el calentador solar y el tanque de agua caliente, pueden realizarse con diferentes tipos de caño o mangueras.

Son altamente recomendables las cañerías de polipropileno, polietileno u otras de mejor calidad que funcionen para agua fría y caliente, así como también el uso de mangueras especialmente reforzadas.

Es fundamental que las conexiones que transporten agua caliente a la vivienda y las que conecten el tanque de acumulación con el colector, estén cubiertas con aislación térmica para cañerías (recubiertas con material aluminizado para la protección del sol) para protección y evitar las pérdidas de calor del agua.

Características tecnológicas del sistema solar adoptado

Las condicionantes planteadas alentaron al desarrollo de un prototipo cuya placa absorbadora es una

parrilla de caños de material plástico, Polietileno negro (Pe), con una sección de 0,05 m (2").

La sección de la parrilla permite que el colector aloje un volumen de agua mayor que los comerciales en su interior, (28 litros de agua) brindando la posibilidad de funcionar como un acumulador diario sin la necesidad de un tanque como anexo. La parrilla se aloja en una caja que reduce las pérdidas térmicas. **La superficie de colección es de 2m²**, y su disposición (2 metros de largo por 1 de alto) permite variar la posición (horizontal o vertical) del colector, reduciendo el tamaño de la estructura de sostén.

La caja fue realizada en chapa galvanizada N° 22, con una aislación térmica de 2,5 cm de poliestireno expandido de alta densidad (telgopor de 20kg/m³), forrada en papel de aluminio para protegerlo del efecto nocivo de los rayos solares ultravioletas (UV) y permitir, de esta manera, la reflexión de los mismos hacia la parrilla.

La cubierta transparente de la caja se realizó en policarbonato de 4 mm de espesor debido a que ante un costo relativamente mayor presenta una mejor respuesta

a las maniobras de construcción y mayor resistencia mecánica, por ejemplo tormentas de granizo, frecuentes en nuestro clima.

Para el **tanque acumulador** se utilizaron recipientes plásticos: uno de 80 litros, el cual fue aislado con 5cm de lana de vidrio, inserto en otro tanque de mayor sección, u otra envoltura que proteja la aislación térmica de los rayos solares y la acción del agua de lluvia.

Los mismos son de un costo mucho menor al de los tanques tradicionales y presentan gran resistencia ante las inclemencias del clima.

Para las **conexiones** se utilizaron mangueras de sección $\frac{3}{4}$ " y uniones de polipropileno, cubiertas con aislación térmica tipo "vainas" estándar (1cm de espesor protegida con papel aluminio).

La construcción del equipo presenta sus mayores dificultades en la materialización de la placa absorbedora. El resto de los componentes (caja y tanque de acumulación) no presentan grandes complejidades ni herramientas específicas.



A. Superficie absorbedora.



B. Caja.



C. Tanque de acumulación aislado.



Etapas de construcción de la parrilla de colección.

De esta manera, se puede señalar que el **objetivo primordial de desarrollo fue reducir las complejidades en la construcción de la placa absorbadora con la tecnología de los materiales plásticos**. En su construcción se pueden encontrar **ventajas y desventajas** de armado: la parrilla fue realizada con uniones "T" y caños de polietileno, los cuales son de fácil acceso en los comercios locales (por ejemplo ferreterías) y de bajo costo. Una de las dificultades encontradas para el armado de la parrilla, fue la inexistencia de pegamentos apropiados para este material. Es por eso que se recurrió al desarrollo de las uniones mediante fijación mecánica zunchada con alambre o abrazadera en la base de la unión "T", previo ablandamiento del material con pistola de calor o por sumergido en agua caliente. Debido a que el zunchado no resolvió completamente la prueba hidráulica durante el funcionamiento del equipo, fue necesario probar la prestación de otros selladores. Finalmente el sellador para polipropileno (verde) previo a la unión mecánica, resolvió satisfactoriamente este problema. Asimismo la utilización de abrazaderas facilita el proceso de construcción y sellado, pero encarece notablemente el precio final de la parrilla.

En cuanto al **color** de la superficie absorbadora, se

verificó la factibilidad de utilizar su color original (negro semi-brillante). De esta forma se elimina el pintado del material.

Todas las **herramientas** utilizadas para la construcción, son de fácil acceso, lo cual da la posibilidad de que sean fácilmente disponibles o reemplazadas por los usuarios. Tal es el caso de sierra o cutter, morsa u otros elementos de fijación, pistola de calor o agua caliente a temperatura constante, pinza, alicate, destornilladores, remachadora, etc.

Las imágenes muestran las etapas de construcción de la parrilla y las herramientas utilizadas: a. Cortado con sierra; b. Ablandado del material con calor; c. Encastrado de las piezas en banco fijo; d. Ajuste de las uniones con pinza.

Finalmente estos elementos se sintetizaron en un **"kit de materiales para la fabricación de calentadores solares de agua de bajo costo"**. El mismo se acompaña con un manual de autoconstrucción el cual permite al usuario que desea auto construir su equipo, simplificar las tareas y estimular a su concreción.

Sistema sin tanque domiciliario (TR) y con tanque de acumulación (TA).

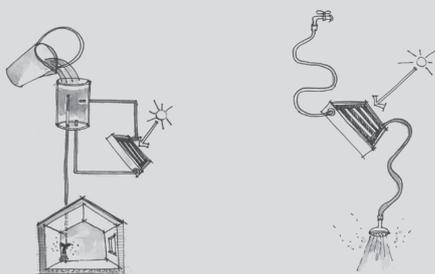
Si no posee tanque en su vivienda, se puede instalar el sistema con tanque de acumulación aislado, el cual será llenado con agua de forma manual.

Al final del día, una vez utilizada el agua deseada, se deberá llenar rápidamente el sistema.

Sistema apoyado en el suelo, sin tanque de reserva (TR) y sin tanque de acumulación (TA).

Colector en el suelo funcionando como acumulador. Luego de la incidencia solar se podrán utilizar los litros de agua caliente acumulados en su interior.

Al final del día, una vez utilizada el agua, se deberá llenar rápidamente el sistema.



Interior del Manual de Autoconstrucción.



Lijar los bordes interiores cortados de las piezas para facilitar las conexiones a presión.



Armado de la pieza base. A un caño de 82 cm, unirle una pieza "T" en cada extremo. Armar 11 piezas iguales.

A 12 de esas piezas base colocarle un caño de 10,5 cm en un extremo libre de cada "T".



Para asegurar una buena unión entre piezas "T" y caños, se debe colocar sellador verde en los extremos de cada "T" y utilizar pistola de calor o agua caliente para ablandar y enchufar correctamente los extremos de cada caño.

Para el manejo adecuado de los materiales, es aconsejable la utilización de una morsa o prensa para la sujeción de las piezas.

El corte con sierra debe ser perpendicular al caño. Utilizar siempre guantes de trabajo.

Al comprar los elementos necesarios para la parrilla (piezas de Pe y PPI), es aconsejable utilizar productos de la misma marca, para evitar diferencias de tamaños y espesores.

mismo cuerpo que están a distinta temperatura. El calor se puede transferir mediante convección, radiación o conducción. Por ejemplo: el calor se transmite a través de la pared de una casa por conducción, el agua de una cacerola situada sobre un quemador de gas se calienta por conducción y convección, ya que el agua fluye y tiene movilidad de intercambio de energía.

La Tierra recibe calor del Sol por radiación. La radiación solar puede calentar aire y otros fluidos. Para transferir el calor del sol a un fluido, es conveniente que éste tenga alta capacidad calorífica, o sea que al tomar el calor, acumula más energía. El fluido natural con mayor capacidad calorífica es el agua, con $4186 \text{ J/}^\circ\text{C Kg}$. Entonces ella puede tomar el calor que absorbe un caño negro si se le hace circular a través de él.

en el color de la superficie de las cajas, una será de color negro y otra blanca. Si colocamos una botella negra y otra blanca, se verificará que se calienta más el agua de la botella negra. Se mide la temperatura con un termómetro al iniciar la experiencia y luego de dejarlas un tiempo al sol.



Como conclusión se observa que las botellas negras son las que levantan más temperatura. La botella negra dentro de la caja blanca, recibe más radiación porque el color hace que la misma refleje en las paredes de la caja e incida sobre la botella. En el caso de la caja negra, ella misma absorbe la radiación y no tanto la botella.

Principio de Efecto Invernadero

Todos los cuerpos, por el hecho de estar a una cierta temperatura superior a cero emiten una radiación electromagnética, que se traslada en el vacío. El principio de efecto invernadero se produce cuando la energía solar de onda corta (es decir, frecuencia más alta) atraviesa una superficie transparente y es absorbida por un cuerpo negro. Este cuerpo que absorbió la energía, cambia su estado térmico, se calienta.

De esta manera, irradian también longitudes de onda larga, las cuales no pueden atravesar el vidrio y quedan atrapadas.



Como podemos comprobarlo?

Solo basta tocar el agua que sale de una manguera expuesta al sol, si es negra, más caliente saldrá. Dependerá de la "absortancia" de la superficie. Por ejemplo, si construimos dos cajas de cartón que contengan el mismo volumen de aire, y en una de las caras se coloca un vidrio inclinado a 60° , se podrá comprobar la incidencia de la radiación solar en las superficies. Ambas se diferencian

Etapas de evaluación y auditoría del sistema

Para verificar el comportamiento térmico del equipo se plantearon las siguientes situaciones:

1. **Medición estática** en el período invernal del 28 de julio al 10 de agosto, y del período estival del 14 al 25 de diciembre. **El objetivo fue conocer los límites de temperatura superior e inferior que puede alcanzar el colector individual y el sistema. No se realizó en esta experiencia extracción de agua.** Se trabajó con series de días típicos despejados (radiación máxima = 700 W/m^2 para invierno, y radiación máxima = 1100 W/m^2 para verano), y días con nubosidades intermedias con registros de radiaciones mínimas del orden de 130 W/m^2 para invierno y verano.

horario	actividades	litros consumidos	litros totales
Mañana	<i>Aseo personal de tres personas</i>	<i>2 litros por persona</i>	6 litros
	<i>Baño de un niño</i>	<i>4 litros</i>	4 litros
Medio día	<i>Lavado de verduras</i>	<i>5 litros</i>	5 litros
	<i>Lavado de platos para 6 personas</i>	<i>10 litros</i>	10 litros
Tarde	<i>Aseo tipo ducha de 1 mayor</i>	<i>20 litros por persona</i>	20 litros
TOTAL			45 litros

Tabla 1: Extracción diaria de agua caliente, realizado para la medición dinámica.

2. **Medición dinámica** en el período más desfavorable, invernal del 24 al 27 de Julio, para **verificar las respuestas térmicas del sistema ante el uso cotidiano**. Se realizó una extracción de agua constante durante tres días para el mes de julio (máximas para cada día tipo: 580 W/m²; 370 W/m²; 180 W/m²). **Se diseñó un perfil de uso del agua caliente que respondiera a tres horarios: mañana, mediodía y tarde, conforme al contexto de los lugares de implantación posibles**. En total se extrajeron 45 litros por día, con una distribución de extracciones acorde a la actual dificultad de acceso al recurso. En consecuencia se propone un uso racional del recurso distribuido como se muestra en la Tabla 1.

El instrumental de medición utilizado y las funciones que cumple cada uno son las siguientes:

- Un adquisidor de datos OM-CP-CCTTEMP de 8 canales con sensores de temperatura localizándose a la entrada y salida de agua del colector; y en los puntos medios del estrato inferior y superior del tanque de acumulación.
- Se utilizan termocuplas de cobre-constatan (tipo "T") en todos los casos. La temperatura ambiente

fue medida simultáneamente "in situ" a través de un sensor incorporado al sistema adquisidor de datos junto a las demás termocuplas.

- La radiación solar sobre plano horizontal se midió con un radiómetro EPPLEY tipo PSP conectado y adaptado a un Microloggers HOB0 H06-006-04, para termocupla tipo "J". El procesado de la información se realizó con el software "OMEGA2", para las termocuplas, y el "Box Car Pro 3.01" para la información de los HOB0.

1. Medición estática

En la Tabla 2 se puede observar el salto térmico que obtuvo el agua al pasar por la placa absorbadora del colector, tanto en invierno como en verano. Se registró la temperatura ambiente y la radiación solar sobre plano horizontal. Se observan saltos térmicos mayores a 6 grados ante valores de radiación buenos (más de 600 W/m²), en relación a saltos térmicos de 8 grados en equipos comerciales de alta eficiencia. **Como conclusión, el colector de Pe presenta una respuesta térmica interesante ante la radiación altamente aceptable, en relación a su bajo costo.**

respuesta térmica de la placa INVIERNO	fecha	hora	temp. ambiente ° C	temp. entrada placa ° C	temp. salida placa ° C	ΔT térmico ° C	radiación solar W/m ²
Máxima radiación	30/07/2007	01:40 p.m.	13,5	40,8	47,3	6,5	627
Mínima radiación	30/07/2007	05:14 p.m.	13,3	44,8	49,7	4,9	101

respuesta térmica de la placa VERANO	fecha	hora	temp. ambiente ° C	temp. entrada placa ° C	temp. salida placa ° C	ΔT térmico ° C	radiación solar W/m ²
Máxima radiación	18/12/2007	02:54 p.m.	33,5	51,7	57,4	5,6	1010
Mínima radiación	18/12/2007	07:06 p.m.	26,6	37,6	41,8	4,2	101

Tabla 2: Temperatura de entrada y salida de agua en el colector de Polietileno.

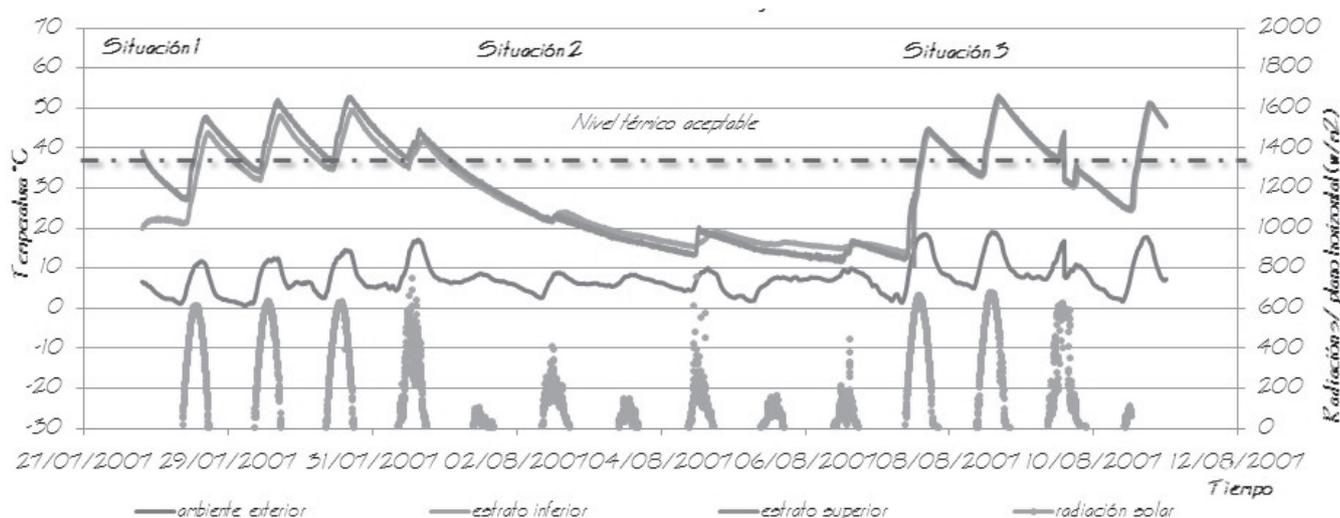


Gráfico A: Temperaturas en estratos del tanque de acumulación en invierno.

En los gráficos podemos observar las temperaturas obtenidas en los estratos del tanque de acumulación tanto para invierno como para verano, que es en definitiva la temperatura de agua que dispondrá el usuario. Se distinguen tres situaciones diferenciadas a analizar en el Gráfico A:

- **Situación 1 – “Niveles térmicos máximos alcanzados”:** Con una sucesión de días despejados, el sistema alcanza una temperatura superior a 38 °C, con valores máximos de 52 °C. A partir de este análisis y teniendo en cuenta que la caída de temperatura nocturna registró 10 °C, en algunos casos las temperaturas en el tanque se mantie-

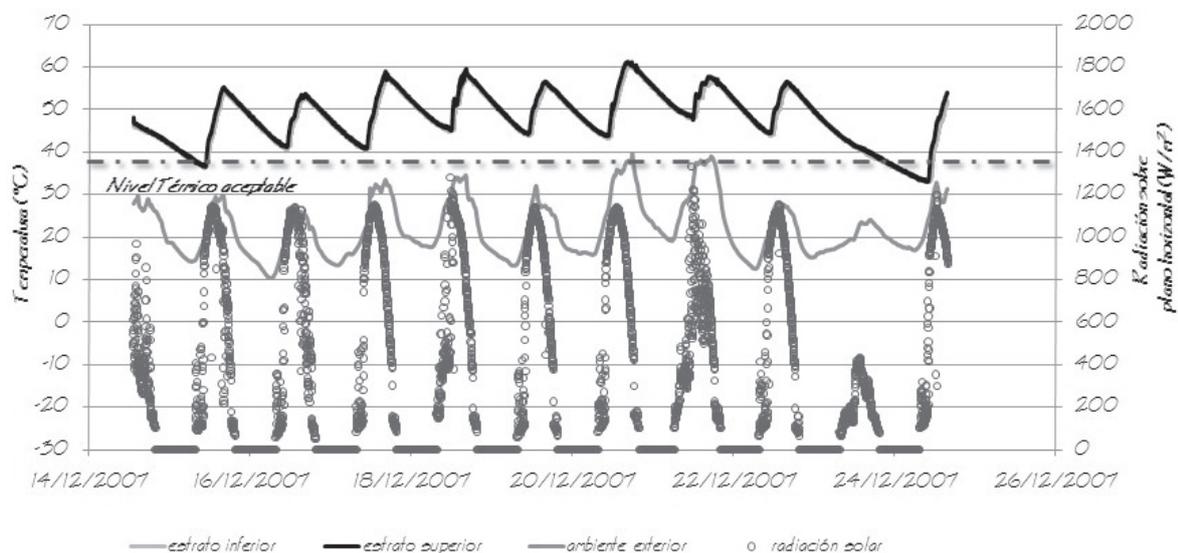


Gráfico B: Temperaturas en estratos del tanque de acumulación en verano.

nen hasta el día siguiente por encima de este nivel mínimo. **Los niveles alcanzados con estas condiciones climáticas nos permiten verificar la viabilidad de estos equipos en cuanto a requerimientos térmicos.**

- **Situación 2- “Deficiencia del sistema”:** Con varios días de bajos niveles de radiación y teniendo en cuenta la pérdida térmica nocturna de 10 °C, **el sistema no logra mantener la temperatura del agua en niveles aceptables**, por lo cual dejan de ser eficientes como acumuladores pero permiten que el agua no se congele al estar aislada. **Con una temperatura ambiente de 2 °C, el agua en el tanque se mantiene por encima de los 12 °C.**
- **Situación 3- “Recuperación térmica del sistema”:** Luego de una climatología adversa y ante una sucesión de días despejados, se puede observar

la **rápida respuesta térmica del sistema**. En el primer ciclo logra elevar los niveles de temperatura del agua a rangos aceptables entre 42 °C y 43 °C.

En las mediciones de verano (gráfico B) podemos observar que las temperaturas obtenidas superan ampliamente el nivel térmico deseado (de 40°C) y prácticamente no se registran diferencias térmicas entre estratos. Pero, por otro lado cabe destacar que el sistema se mantuvo estable, sin sufrir roturas, ni desajustes, ni pérdidas de agua, ante la elevada temperatura ambiente y radiación exterior, gracias a la flexibilidad de sus uniones. Se llegó a una temperatura límite del agua de 60 °C, la cual es aceptable para el buen funcionamiento de este material plástico. Esto se debe a que la inclinación del colector se dispuso para optimizar la captación de energía en invierno (60º de pendiente), disminuyéndose levemente la ganancia en verano.

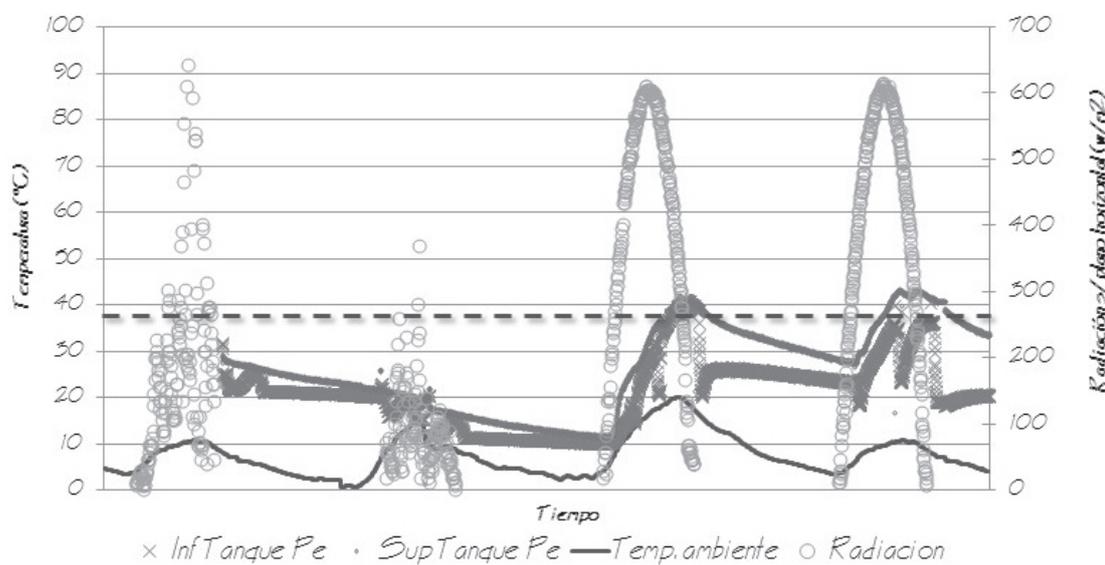


Gráfico C: Medición de cuatro días en sistema dinámico para colector de Pe.

2. Medición dinámica

En el gráfico C se observan las temperaturas registradas durante 4 días consecutivos de extracción de agua caliente del sistema y su reposición simultánea de agua a temperatura ambiente. Se tomaron registros en el estrato superior e inferior de tanque de acumulación y en el tanque de alimentación antes y después cada extracción. Las temperaturas registradas con las termocuplas se cotejaron con registros manuales.

Del gráfico C se puede concluir que:

- **Respecto de la estratificación:** En ambos sistemas se verifica cómo se conserva la estratificación al realizar extracciones de agua con un caudal promedio de 10 L/minuto. La mayor diferencia se observa en el estrato inferior donde se produce la reposición con agua fría.

Los estratos superior e inferior tardan en equilibrarse, permaneciendo el estrato inferior con una diferencia de 4 °C por debajo del estrato superior.

- **Respecto de las temperaturas alcanzadas:** Se verifica que el sistema no conserva la temperatura del fluido ante días de muy baja temperatura y radiación. En el caso de existir radiación se observa que las extracciones realizadas entre el mediodía y la tarde se realizan a temperaturas que alcanzan el nivel deseado (38 °C). Para el caso de la extracción matutina, ésta se realiza a niveles térmicos menores (entre 25 °C y 30 °C), lo cual para este caso también se considera aceptable si se trata de aseo personal mínimo, evitando ducha.
- **De los hábitos de uso:** Su viabilidad se mide por la capacidad de alcanzar ciertos niveles térmicos a partir de **un uso básico del recurso: aseo personal y lavado de utensilios**. En el caso de los días semi-nublados

la respuesta térmica del sistema responde a niveles aceptables. **De los gráficos expuestos se observa que el recurso sería muy aprovechable los días de plena radiación y medianamente aprovechable los días intermedios.** Su máximo nivel térmico se determina entre las 12:38 h y las 21:34 h. A partir de ese horario la temperatura baja de 38 °C.

Conclusiones generales respecto al sistema para calentamiento de agua.

Como conclusión podemos decir que el desarrollo y evaluación de esta tecnología ha permitido establecer que:

- El colector de Pe presenta un sistema constructivo sencillo y estanco, con un funcionamiento eficaz tanto en niveles térmicos, como en rendimientos y costos de construcción.
- En cuanto a su armado requiere de pasos intermedios en sus componentes de unión; y su color evita la etapa del pintado de la superficie colectora.
- Los costos son apropiados y los usuarios han demos-

trado una mayor afinidad con la tecnología por ser de uso cotidiano para los mismos (riego, etc.). El sistema puede ser armado en dos días de trabajo.

● Con respecto a los ensayos dinámicos y estáticos, se verifican niveles térmicos y de recuperación aceptables según los requerimientos para los que fue diseñado. Se verificó la viabilidad de su uso fundamentalmente para los días de radiación máxima e intermedios (días tipo 1 y 2), evidenciando en el caso más desfavorable una respuesta sólo para requerimientos básicos de uso (higiene parcial y lavado de utensilios). Los días de baja radiación (día tipo 3) el sistema no opera, aunque permite mantener el agua templada, evitando el congelamiento y facilitando la posterior recuperación. Esta dinámica requiere establecer puntos muy definidos y precisos de usos a los efectos de un mejor aprovechamiento del recurso de agua caliente. Para este último caso, se puede incorporar un “by pass” oficiando de calentador adicional a partir de incorporar una serpentina a una cocina a leña, salamandra o “quematuti”. Asimismo puede conectarse directamente a calefón o termotanque y de este modo operar como precalentador.

6.2. Calentador solar de aire

Con relación al calentamiento de aire a través del recurso solar, existen en el mercado equipos y sistemas de producción de energía con buena eficiencia pero con una relación costo-beneficio inaccesible para algunos sectores poblacionales³⁷.

En este sentido, los materiales utilizados deben necesariamente apuntar a la reducción de los costos, así como también a la posibilidad de auto-construir los colectores por parte del usuario y/o grupos organizados. Esto implica un análisis y una instrumentación orientada a la verificación de aptitudes tecnológicas, así como la evaluación de la eficiencia de los sistemas propuestos.

Diferentes investigaciones están direccionando sus esfuerzos hacia este objetivo, buscando reducir los costos de los sistemas sin perder eficiencia, utilizando **materiales de fácil acceso tales como la chapa ondulada** (Hernández et al, 2007), **la chapa perforada industrializada** (Hernández et al, 2008; Salvo et al, 2009), el uso de **materiales de descarte como bandejas de aluminio utilizadas en la industria alimenticia**³⁸, **el reciclado de latas de aluminio de gaseosa**³⁹, hasta modelos de colectores solares de

aire que utilizan directamente el suelo como superficie colectora (Echazú et al, 2008). Por otro lado, varios sistemas analizados demuestran la necesidad de mejorar el flujo del aire en el interior de los colectores, para lograr mayor transferencia de calor entre éste y la placa colectora.

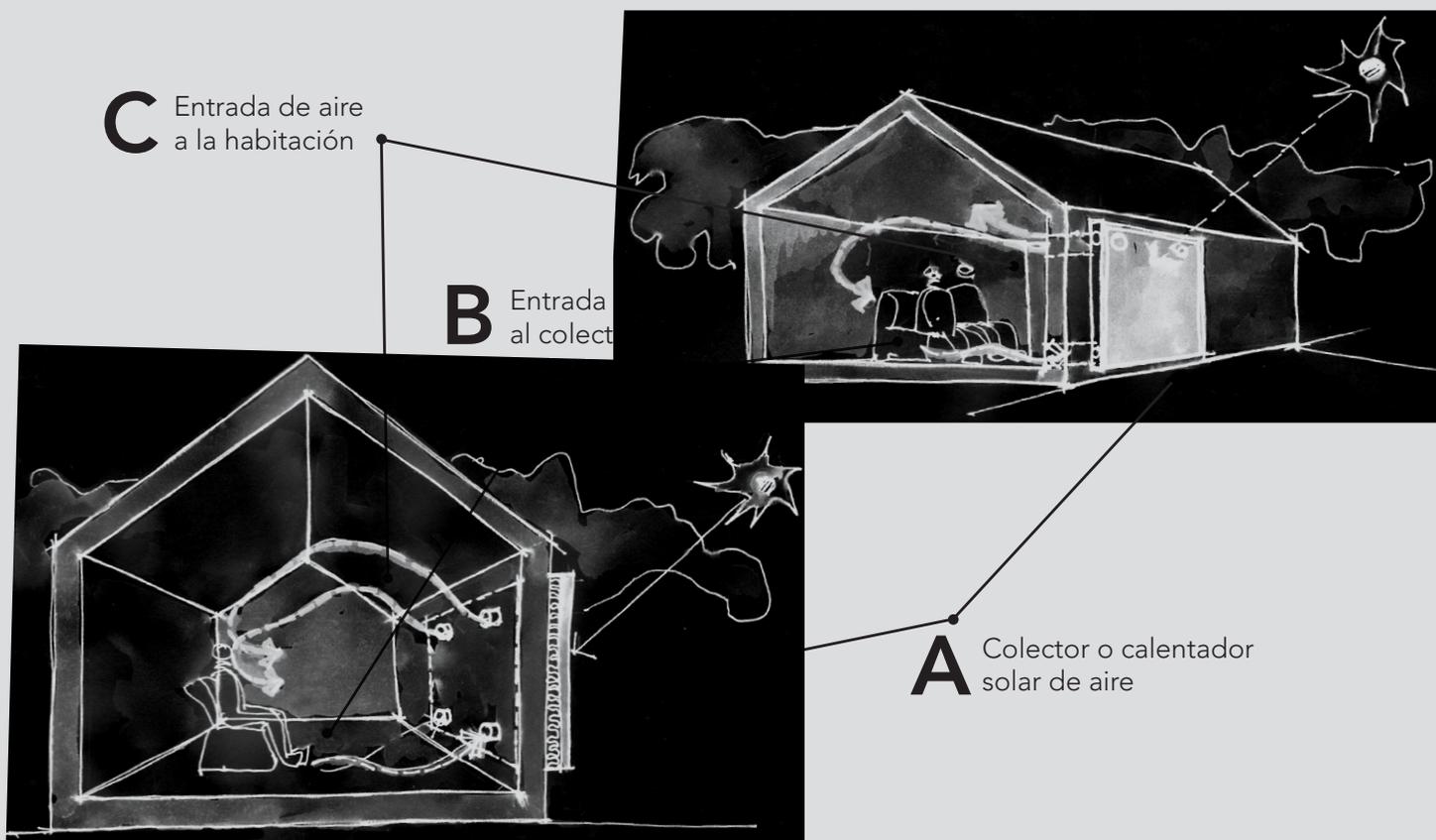
En función de los antecedentes y de los objetivos del proyecto, **se delimitaron ciertas premisas para el diseño de diferentes prototipos experimentales:**

1. Innovar en la utilización de materiales no habituales o de descarte para la placa colectora;
2. Diseñar las superficies colectoras para aumentar la superficie de absorción solar;
3. Diseñar la placa colectora para que la mayor parte del aire circulante se contacte con la superficie disipadora logrando una mejor transferencia de calor.

³⁷ Ver: <http://www.cansolair.com/gallery.php> , <http://www.grammer-solar.es/productos/airesolar/index.shtml>

³⁸ Ver: (<http://www.lasfargues.com/materiales.html>)

³⁹ Ver: (<http://www.coloradowindpower.com/page.php?26>)



Partes que componen el calentador solar de aire

Las **características principales** de este sistema son:

- Posibilidad de autoconstrucción hogareña.
- Utilización de materiales de bajo costo que se pueden conseguir en cualquier comercio.
- Posibilidad de desarrollo de variantes constructivas de los componentes del sistema
- Diferentes maneras de instalación en la vivienda.

Partes que componen el calentador solar de aire:

A- Caja aislada (con aislación térmica)

La caja es el elemento que contiene a la superficie absorbadora, protegiéndola a su vez de las pérdidas de temperatura y las inclemencias del tiempo. Estará cubierta con una superficie transparente, permitiendo el paso de la radiación solar. Se debe orientar perpendicular a los rayos del sol. Para el caso de La Plata (latitud 35°), se aconseja una inclinación del calentador de 60° respecto del suelo, orientado al norte (sol



al medio día) Si el calentador se coloca vertical sobre la pared (a 90° del suelo), la desviación con respecto al norte (sol del medio día) no debe pasar los 15° (hacia el noreste o noroeste).

B- Superficie absorbadora

La parte encargada de la captación y transferencia de calor producido por la radiación solar al aire, es la “*superficie de captación o absorbadora de calor*”. La radiación solar incide en la superficie, es absorbida y trasformada en calor y transferida al aire dentro del colector. Por efecto de la circulación natural, el aire caliente (más liviano que el frío) entra en la habitación por las ventanillas superiores, mientras que el aire más frío entra al colector por las ventanillas inferiores. Puede estar conformada por diversos materiales, como viruta metálica de acero (producto de descarte de la tornería); chapa ondulada común; chapa perforada o punzonada manualmente; chapa construida de latas de aluminio (envases reciclados de gaseosa); entre otras posibilidades.

C- Conexiones del calentador a la habitación

Es necesario que exista una conexión entre el calenta-

dor y el espacio habitable o habitación. La conexión entre ambos se realiza por medio de cuatro conductos, dos superiores y dos inferiores, con tapa de cierre. Estos conductos deben atravesar la pared de la habitación.

Las conexiones pueden realizarse con diferentes materiales y tipos de caños. Pero es recomendable, por facilidad y economía, utilizar caños de PVC con su respectiva tapa. Esta modalidad responde a la facilidad de perforar y reparar las paredes de la vivienda ya sea de diferentes materiales (ladrillo, barro, chapa, madera), sin elevado conocimiento técnico.

Características tecnológicas. Modelización experimental

A partir de los antecedentes analizados se adoptaron y diseñaron nuevos prototipos, logrando seis (6) modelos experimentales diferentes, cuya variación se encuentra en la placa absorbadora/disipadora.

A los efectos de contrastar los resultados se normalizaron las cajas de cada colector, las que se construyeron en chapa galvanizada, siendo sus dimensio-

nes de 1 m de largo por 1m de ancho, por 0,10 m de profundidad. En la parte posterior de la caja se practicaron dos rendijas rectangulares centradas de 0,34 m de largo por 0,03 m de ancho ($0,0102 \text{ m}^2$), una superior y otra inferior, a los efectos de asegurar la circulación convectiva del aire. La caja fue aislada con poliestireno expandido de 0,025 m de espesor en todos sus lados. Sobre el poliestireno se dispuso una membrana aluminizada y aislante. Para la cubierta transparente se utilizó un film de polietileno de 200 micrones adherido a un marco de chapa galvanizada. El marco reduce el área nominal de colección a $0,9025 \text{ m}^2$.

Las seis variantes son:

1. Chapa ondulada de zinc

La placa absorbedora construida con **chapa ondulada de zinc** es una opción de **fácil elaboración**, ya que no requiere de ningún proceso específico, sólo pintar la superficie de color negro mate. **Una de sus ventajas es que aumenta la superficie de absorción para un mismo tamaño de colector, comparada a una chapa plana. Una de sus desventajas es que, de no conseguirse como material de descarte, debe**

comprarse, siendo un material caro y que usualmente incrementa sus costos en el mercado.

Los materiales que se utilizaron para su construcción fueron chapa acanalada galvanizada de 12 lomos de 0,9 m, alambre de sujeción galvanizado calibre 0,8 de 1,5 m de longitud, 6 tornillos autoperforantes $\frac{1}{2}$ ", y pintura negro mate. La placa tiene una **superficie de transferencia** expuesta a la radiación es de $0,9 \text{ m}^2$ y debe quedar suspendida en la caja en forma vertical para que el aire circule alrededor de ella.

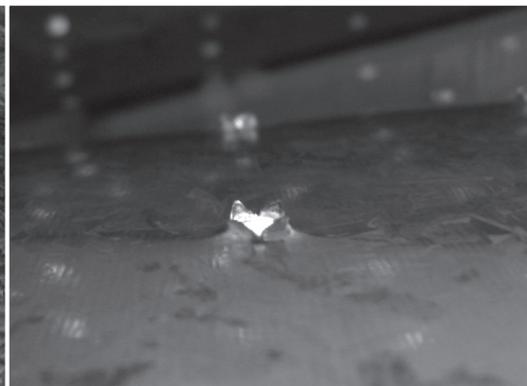
2. Chapa galvanizada perforada (punzada)

La placa absorbedora construida con chapa perforada (punzada) es una opción que mejora la circulación del aire en el interior del colector. Su costo es significativo pero menor a la chapa acanalada por ser más industrializada. En consecuencia se utilizó **chapa galvanizada perforada en forma manual**. Entre las ventajas, además de su menor costo, se puede decir que **el material desplazado por el proceso de punzado mantiene la superficie nominal de disipación de la placa, mejorando la transferencia a partir de modificar su rugosidad.** La placa tiene una **superfi-**

Construcción de los 6 prototipos de colectores de aire livianos.



P1. Chapa ondulada de zinc.



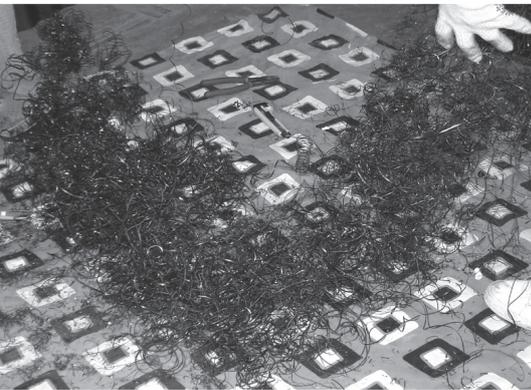
P2. Chapa galvanizada perforada

cie de transferencia expuesta a la radiación de **0,85 m²** (0,89 m x 0,95 m de lado). Se logró una relación de superficie entre el lleno y el hueco del 34%, sin reducir la superficie nominal. La placa se dispone en forma inclinada, dejando mayor espacio de ingreso de aire en el inferior de la misma.

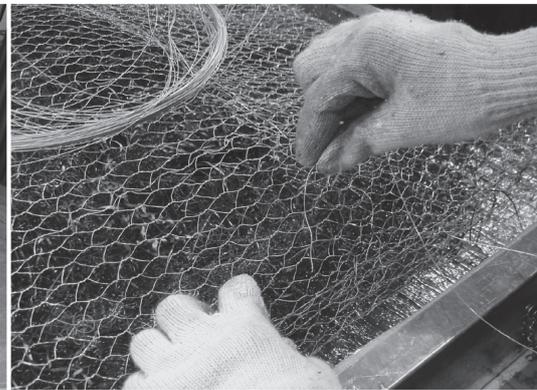
3. Viruta de residuos de acero

La placa absorbidora construida con **viruta metáli-**

ca es una opción no registrada en el relevamiento bibliográfico. **Éste es un material de descarte** cuyo componente principal en este caso es **acero H17**. **Las ventajas son el costo cero y la facilidad de su construcción. Para conformar la placa absorbidora se utilizaron 4 kg de viruta contenidos en una bolsa cosida de alambre tipo "gallinero", ambos pintados de negro mate.** La placa tiene una superficie de **transferencia expuesta** a la radiación es de **3,8 m²**.



P3. Viruta



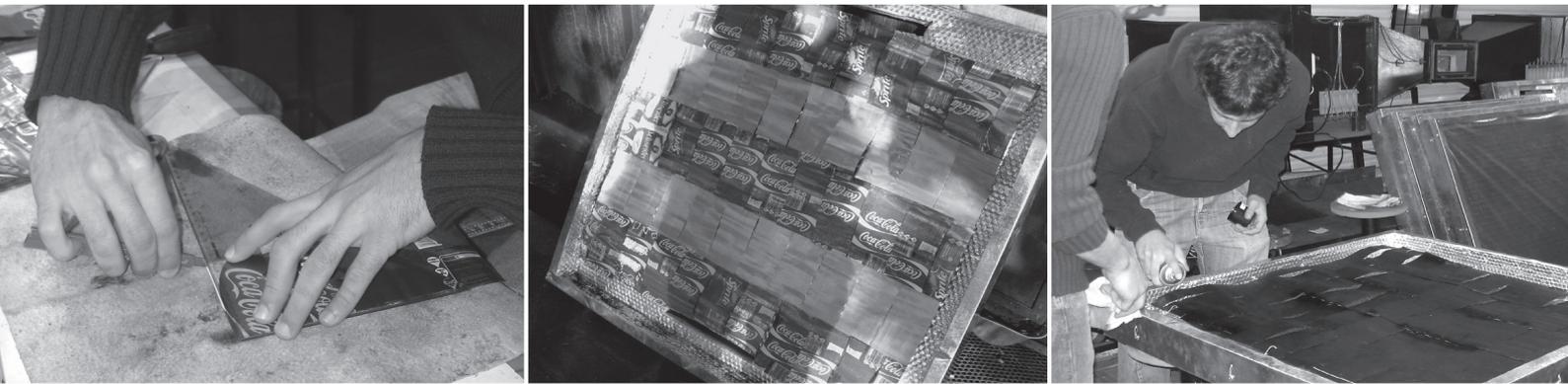
P4. Tiras de chapa galvanizada helicoidal

4. Tiras de chapa galvanizada en forma helicoidal

Con la cuarta variante se buscó obtener un mayor contacto entre el aire y la superficie absorbadora/disipadora. Se buscó una mayor circulación del aire, fomentando la turbulencia a través de una mayor superficie de transferencia y una configuración lineal de componentes. Se desarrolló una placa con tiras de chapa galvanizada en forma helicoidal. Esta disposición aumenta la superficie de transfe-

rencia en un 60% con relación a las configuraciones planas; y son de fácil construcción. Como desventaja se observó que el helicoide produce sombreado de una parte de la superficie absorbadora. La construcción manual se ejecutó a partir de enroscar la chapa sobre un palo de sección cilíndrica, y luego cada uno de ellos fue vinculado desde los extremos con alambre galvanizado. La placa tiene una superficie de transferencia expuesta a la radiación de 1,6 m² (16 helicoides de 0,1 m² de superficie metálica). Los helicoides se sujetan

Construcción de los 6 prototipos de colectores de aire livianos.



P5. Chapa de aluminio plana



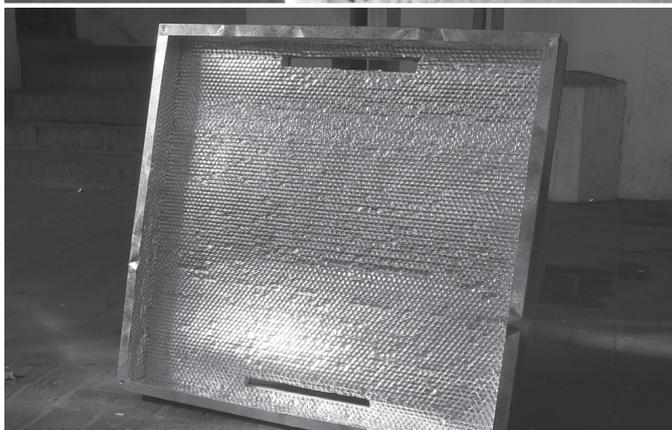
P6. Latas de aluminio en tira

alineados en forma vertical, en la parte superior, media e inferior de la caja contenedora.

5. Latas de aluminio conformadas en ductos

En el caso de la placa absorbedora construida con **latas de aluminio** (material reciclado), la unión de las mismas por sus extremos nos permite conformar estructuras tubulares paralelas. **Su costo es cero, cuenta con una gran conductividad térmica y se**

logra aumentar significativamente la superficie de transferencia en forma sencilla y compacta. Al igual que en las otras estructuras lineales, **se fomenta la circulación de aire** pero con **baja rugosidad.** Para armar la placa, las latas fueron descabezadas en ambos extremos manteniendo su estructura resistente, y unidas entre sí con sellador. Se vincularon mediante alambre galvanizado en los extremos. La placa tiene una **superficie de transferencia expuesta a la radiación es de 2,23 m²** y utiliza 91 latas.



Caja contenedora de los colectores.

6. Chapa de aluminio plana conformada por placas de latas recicladas

Por último, en la sexta opción se implementó también el reciclado de latas, conformando en este caso una **placa plana de aluminio**, similar a las utilizadas en colectores tradicionales, pero con **costo cero y mayor nivel de conductividad**. Entre las desventajas podemos mencionar el grado de complejidad constructiva, fundamentalmente en el alisado y solapado entre

chapas; con una **superficie de absorción/disipación igual a la nominal**. La placa fue conformada a partir de la unión de latas alisadas y solapadas, las que se sujetaron entre si con abrochadora de oficina. La placa tiene una **superficie de transferencia** expuesta a la radiación es de **0,85 m²** y utiliza 50 latas.

6.3. Medición de la producción térmica

Los ensayos realizados forman parte de un conjunto de pruebas destinadas a evaluar los colectores de aire resueltos con materiales no habituales y/o reciclados.

Entre las evaluaciones previstas se consideran ensayos de prestaciones y funcionamiento, de materialización, de capacidad térmica y de rendimiento. En esta primera etapa se analizaron los aspectos de diseño y los constructivos en relación a las mediciones de su capacidad térmica.

Los ensayos de las seis probetas se realizaron en forma simultánea en el Laboratorio a cielo abierto del IIPAC-Lambda, utilizando para cada colector una estructura volumétrica estanca a climatizar de 0,9025 m³. La misma fue construida con planchas de poliestireno expandido de 0,025 m de espesor y densidad 20 kg/m³. Las planchas fueron selladas con sellador siliconado y pintadas para protección climática. Cada caja tuvo una perforación de 1cm de diámetro centrada en la cara superior, a 1 cm del borde de la cara frontal, utilizada para introducir un anemómetro de hilo caliente y medir la velocidad a la entrada y salida del aire del colector. En el interior de la caja, en su baricentro se colocó un micro-adquisidor de

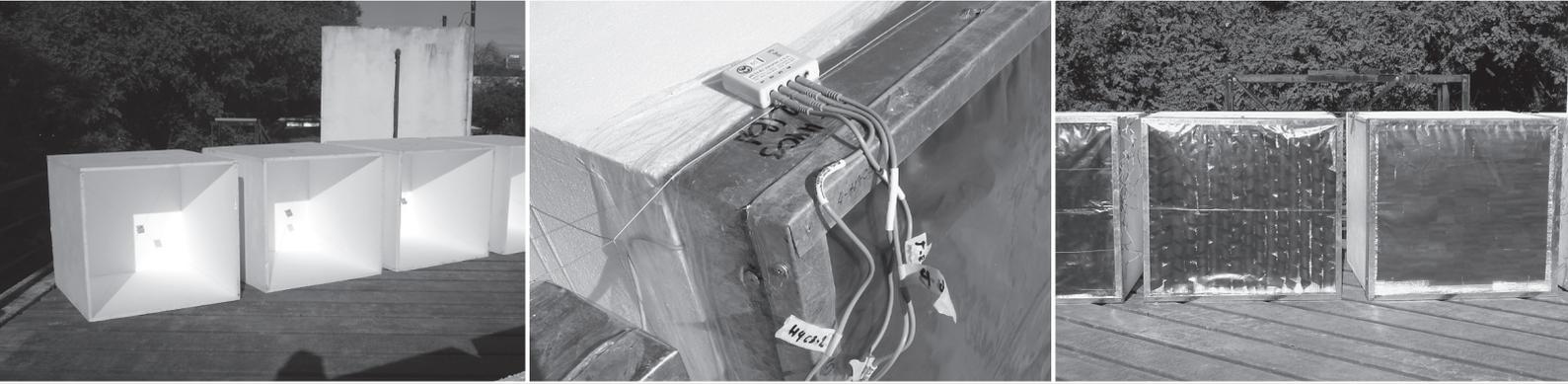
datos para el registro de la temperatura alcanzada en el interior del recinto. **En todos los casos se registraron las temperaturas de entrada y salida de cada probeta, las velocidades de flujo y las temperaturas de cada recinto cúbico. Simultáneamente se registró la temperatura ambiente y la radiación solar sobre el plano de trabajo de las probetas (vertical norte).**

Las figuras muestran dos registros típicos de la **estación invernal**, para días **nublados** y para días **despejados**.

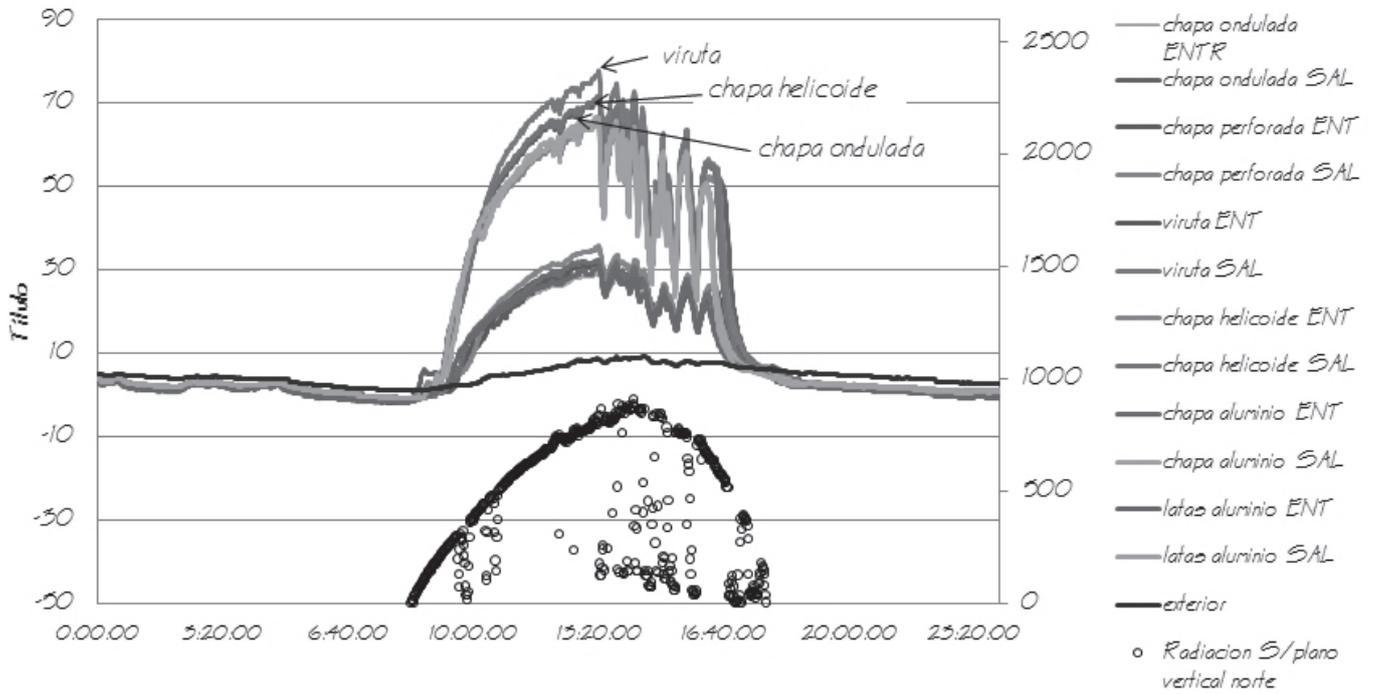
En una apreciación general, se observa que **tres de las probetas presentan mejores respuestas térmicas, mientras que el resto presenta similar comportamiento.**

Las que alcanzaron mayor temperatura (de mayor a menor) son las probetas P3-Viruta, P4-Chapa helicoidal y P1- Chapa acanalada de 12 lomos, cuyas temperaturas de boca de salida de aire son de 77,8 °C; 71,8 °C y 70,9 °C, respectivamente. Las probetas restantes, si bien alcanzaron buenos niveles térmicos, sus máximos han sido muy parejos y difieren

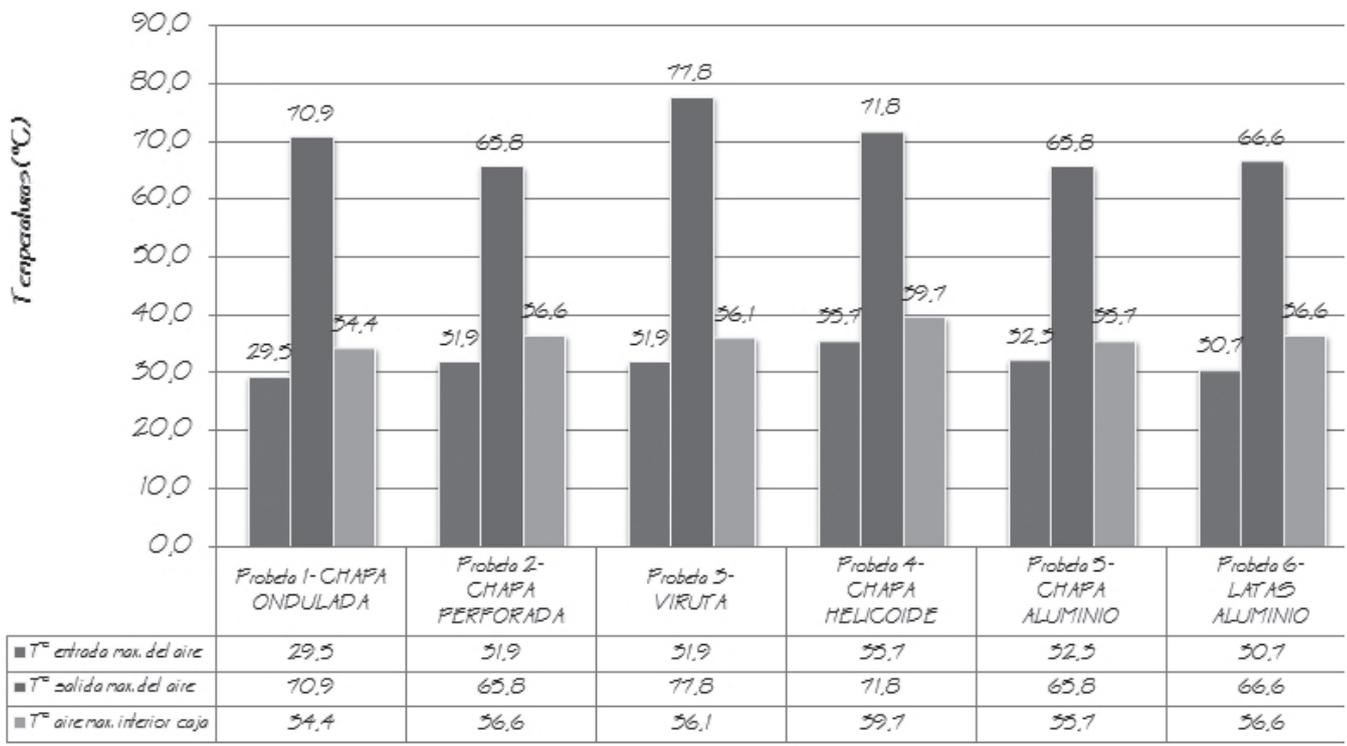
Montaje de las cajas para la medición de las seis probetas.



Volúmenes contenedores para ensayo.



Temperaturas de entrada y salida de aire de colectores y radiación vertical norte.



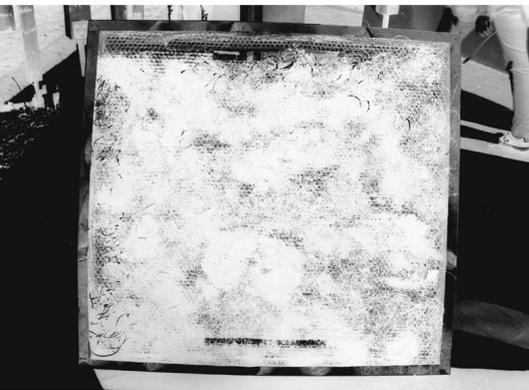
Temperaturas de entrada y salida de aire de colectores y radiación vertical norte.

algunos grados con respecto a los anteriores. El orden de este grupo respondería a P-6 Latas de aluminio, P-2 Chapa perforada y P-5 Chapa de aluminio, con temperaturas en la boca de salida de **66,6 °C y 65,8 °C** respectivamente.

Como se observa, los aspectos relacionados con el diseño, la morfología y la materialización influyen en los resultados, actuando sobre las variables termofísicas fundamentales, y modificando los niveles de temperatura alcanzados en cada prototipo.

Las particularidades en cada probeta según su orden de mérito son:

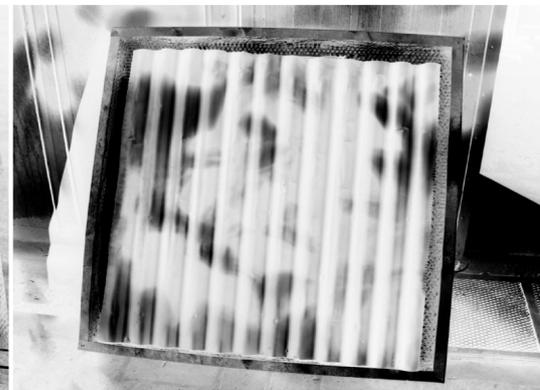
- En la probeta **P3-Viruta**, se infiere que las altas temperaturas alcanzadas responden a una **gran superficie de colección y disipación; a un bajo perfil de velocidades (2,14 m/seg de promedio en la etapa de carga), y a una gran superficie de disipación cuya morfología es de alta rugosidad, generando mayor turbulencia en el flujo circulante**. Estas circunstancias conllevan a que la temperatura entre la boca superior de salida de aire y la inferior registran la mayor diferencia térmica (45,9 °C). En cuanto a la temperatura útil alcanzada en el recinto cúbico a climatizar, se observan niveles térmicos intermedios (36,1 °C) evidenciando una dinámica de transferencia



Probeta P3-Viruta.



Probeta P4-Chapa helicoidal.



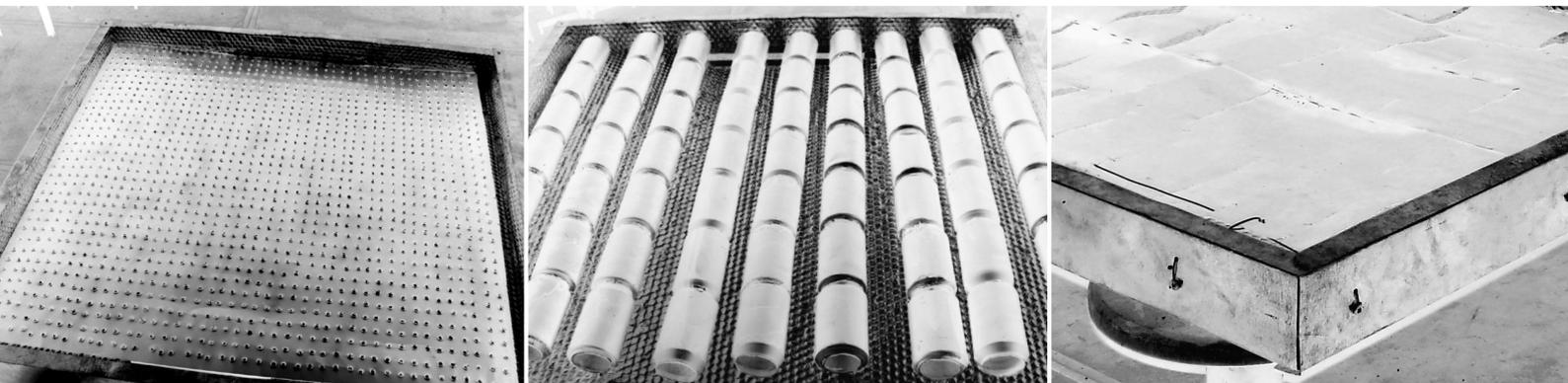
Probeta P1-Chapa ondulada.

restringida por el grado de rugosidad de la superficie intercambiadora.

- En la probeta **P4-Chapa helicoidal** también se registran altos niveles térmicos en la boca de salida, con una superficie de colección y disipación menor, pero con una mayor velocidad de flujo (2,86 m/seg). En este caso se infiere una **mayor dinámica en la transferencia de calor teniendo en cuenta la relación flujo-superficie, consecuencia de la morfología lineal de la superficie colectora/disipadora**. Dicha dinámica permite obtener menor diferencia entre temperaturas de bocas y el mayor registro térmico útil en la recinto cúbico a climatizar (39,7 °C).
- En la probeta **P1-Chapa ondulada**, los niveles térmicos de la boca de salida superaron los 70 °C, con una velocidad de flujo intermedia a las probetas anteriores (2,5 m/seg). Si bien también se trata de una morfología lineal, el grado de rugosidad de dicha superficie de colección/disipación es reducido **con bajos niveles de turbulencia. Esa configuración minimiza en consecuencia la transfe-**

rencia de calor entre la superficie y la masa de aire circulante. A partir de estas características, la temperatura útil resultante en el recinto cúbico a climatizar es menor a la P4 y P3, evidenciando una dinámica de transferencia menor.

- En cuanto al otro grupo de probetas, **P-6 Latas de Al; P-2 Chapa perforada y P-5 Chapa de Al**, presentan diferencias constructivas y morfológicas con resultados térmicos similares. En estos casos se registran temperaturas equivalentes en el recinto a climatizar, evidenciando compensaciones en el balance de transferencias entre las superficies de colección/disipación, la morfología y las velocidades de flujo.
- Entre las particularidades, se puede observar que en el caso de la P-6 se registran la velocidad promedio de flujo más altas (2,97 m/seg), en concordancia con su estructura tubular de baja rugosidad. En el caso de las probetas **P-2 y P-5**, ambas cuentan con la misma superficie de colección/disipación, con texturas rugosa y lisa respectivamente. Dichas



condiciones **no han generado diferencias en el comportamiento térmico final, situación que amerita profundizar en un futuro en los materiales utilizados (acero y aluminio respectivamente), en la capacidad de disipación, en la masa y en la temperatura de placa.**

Conclusiones arribadas

Si bien la diversidad de probetas y los ensayos preliminares realizados incluyeron sólo algunas variables a tener en cuenta en el conjunto de ensayos propuestos, éstos nos han permitido **establecer ventajas y desventajas de diseño, constructivas y de funcionamiento básico.**

Las diferentes respuestas térmicas nos permitieron evaluar las tecnologías viables a partir de los materiales utilizados y las dificultades constructivas con relación a las capacidades térmicas y temperaturas finales logradas. En estos términos se puede comenzar a identificar el grado de aceptación en función de los objetivos propuestos, su facilidad constructiva, y la continuación y/o reestructuración de ensayos que

permitan desagregar comportamientos de variables y calcular rendimientos.

En esta primera etapa las experiencias expuestas aportan elementos sustantivos para mejorar aspectos de diseño, tecnologías constructivas y materialidad, permitiendo hacer una preclasificación previa de factibilidades. En esta instancia se incluye la viabilidad de fabricación por auto-construcción, la inclusión de materiales no habituales y/o reciclados y la aptitud térmica.

A modo de síntesis podemos especificar algunas apreciaciones:

- La probeta con **placa absorbadora de viruta**, es la que ha alcanzado las mayores temperaturas de salida del aire. La misma presenta ventajas en relación a su costo cero, y a la facilidad de su construcción. Por otra parte es una innovación de acuerdo a los colectores existentes. **En síntesis es un sistema con gran posibilidad de ser transferido a la comunidad.**
- La probeta con **placa absorbadora de chapa galva-**

nizada helicoidal, es la que le sigue a la anterior en cuanto a temperaturas máximas de salida de aire; pero supera en la temperatura útil alcanzada en el recinto. Este sistema fue considerado de fácil construcción y económico.

- La probeta con **placa de chapa ondulada de zinc** es un sistema que ya había sido probado en otras investigaciones y sigue demostrando sus ventajas térmicas. En este caso, puede ser una estrategia altamente viable si este material puede ser obtenido a partir del reciclado del sector de la construcción, por su facilidad constructiva.
- Las **tres opciones restantes**, cuyas placas son de chapa plana perforada, plana de aluminio reciclado y latas de aluminio reciclado, presentan semejantes respuestas térmicas. Pero las dos últimas opciones tienen un costo cero y entre éstas, las latas tubulares han demostrado una mayor facilidad constructiva.



capítulo 7

Aspectos de la transferencia tecnológica

El presente Capítulo intenta reflexionar y exponer aspectos teóricos involucrados en la transferencia tecnológica. Por un lado mediante el análisis del proceso comunicacional (en cuanto a las técnicas, métodos y herramientas empleadas) y por otro mediante el análisis de la propia experiencia en la realización e instalación de las tecnologías.

En relación al primer aspecto se han desarrollado las siguientes **herramientas para la comunicación**:

1. Curso de Capacitación para auto-construcción de colectores solares (para calentamiento de agua y aire);
2. Cortometrajes;
3. Manual de auto-construcción de calentadores solares de agua sanitaria (calefones);
4. Manual de auto-construcción de calentadores solares

- de aire (calefactores);
5. Cartilla sobre propuestas de mejora del hábitat (recomendaciones para la vivienda);
6. Material gráfico para divulgación sobre la situación habitacional del PPI;
7. Posters expositivos sobre propuesta de núcleo sanitario y prototipo de vivienda;
8. Posters explicativos sobre el paso a paso de la construcción de calentadores solares (para agua y aire).

En relación al segundo, se han **instalado** en el Parque Pereyra **5 calentadores de agua y 10 calentadores de aire**. Como conclusión general se observa que es sustancial la acción participativa de la comunidad, debiéndose encontrar el equilibrio en el “ida y vuelta” de la interacción entre los diferentes actores.

7.1. Aspectos involucrados en la transferencia tecnológica

En el marco de la producción social del hábitat (PSH) y la gestión de los recursos (GR), se trabajó en la **transferencia de conocimiento aplicada a una tecnología particular**, donde las premisas que fundamentaron la experiencia fueron las siguientes:

- Generar herramientas que faciliten la comunicación entre “el grupo de técnicos” y “la comunidad”.
- Trabajar con tecnología apropiada y apropiable.
- Utilizar mecanismos de trabajo que lleven al intercambio de conocimientos y no a la transmisión unidireccional.
- Encontrar estrategias que faciliten la comprensión

de los temas abordados, para la apropiación de los mismos y su posible reformulación.

En este sentido, se desarrollan a continuación algunas líneas teórico-conceptuales sobre las que se enmarca el trabajo realizado.

Recordamos que la **tecnología** es entendida como concepto amplio, que no sólo incluye el conjunto de herramientas, materiales, conocimientos, habilidades empleadas por una comunidad, sino también las relaciones sociales que se establecen a partir de ella.

Las tecnologías se crean y adaptan en función de las necesidades. (Ver Capítulo 1)

Durante los procesos de transferencia tecnológica, se evidencia como un aspecto clave la **comunicación**, entendida como un proceso “*que no está dado por un emisor que habla y un receptor que escucha, sino por dos o más seres o comunidades humanas que intercambian y comparan experiencias, conocimientos, sentimientos (aunque sea a distancia a través de medios artificiales)*” (Kaplún Mario, 1985)

Paulo Freire escribió sobre la diferencia que existe, en cuanto al significado conceptual, entre los términos **extensión y comunicación**. En el primero, se hace referencia a cierta *invasión cultural*, a una entrega de conocimiento, una transmisión, mientras que en el segundo se trata de una articulación cultural, un diálogo, un intercambio de saberes, de trabajar “con “ y no para “el otro”. (Freire Paulo, 1973)

Otro aspecto importante en la comunicación, es reconocer el **universo vocabular** del otro, este concepto referido a lo temático, a la percepción de la realidad que el otro reconoce. Este debe ser el punto de partida en el proceso comunicacional para poder captar la atención y orientar el diálogo en una dirección común. Saber

desde dónde el otro concibe el mundo, es sustancial para comprender el proceso, esto es: su marco histórico y de referencia. Él mismo debe reconocerse, situado en su realidad, si no se parte del horizonte del otro, existe la posibilidad de que se genere un rechazo del producto o tecnología empleada. Asimismo, el aprendizaje debe remitir a algo conocido por el otro. Si no es significativo para él, resulta más difícil este proceso.

Por otra parte, cuando se trabaja en la comunicación popular, inevitablemente se ve involucrada la búsqueda de un **resultado educativo**; y en este proceso se verificarán los diferentes modelos de educación. Mario Kaplún en “El comunicador popular”, explica los **tres modelos de educación**:

1. La educación que pone **énfasis en los contenidos**, que corresponde a la educación tradicional (transmisión de conocimientos y valores de una generación a otra);
2. La que pone **énfasis en los efectos**, la que consiste en modelar la conducta de las personas;
3. La que pone **énfasis en el proceso** (se destaca el

proceso de transformación de las personas y las comunidades), en busca de una interacción dialéctica entre las personas y su realidad, en el desarrollo de sus capacidades. En este último modelo es en el cual se inscriben las actividades realizadas, algunas de las cuales se exponen en este trabajo.

En esta línea, P. Freire y otros educadores, le imprimen al modelo, una clara orientación social, política y cultural como instrumento para la transformación de la sociedad, y hablan de una educación que busca formar a las personas y llevarlas a transformar su realidad y no una educación para informar. El objeto de este modelo se funda sobre un sujeto que piense, y que ese pensar lo lleve a modificar su situación.

Para lograr una correcta comunicación en estos procesos, es necesario que el grupo desarrolle su capacidad de analizar y situar su realidad. Es por ello que se debe promover la participación, la auto-gestión y la toma de decisiones en forma autónoma.

Si se trabajara con el método tradicional, cuya consecuencia consiste en repetir la información

recibida sin elaboración propia, nunca podrá desarrollarse la capacidad creativa, que promueve la *re-invencción*.

En este sentido la experiencia nos ha demostrado que se optimizan los resultados a partir de la reformulación de los productos. A su vez, esta modificación retroalimenta la investigación y orienta las nuevas líneas a seguir.

Como premisa fundamental se plantea, para que el trabajo sea perdurable y eficaz, que no sea una comunicación unidireccional, ni tampoco una comunicación persuasiva, sin creatividad, ni participación, ni conciencia crítica, sino cambiar el modelo tradicional hacia el que propone un intercambio equilibrado de **“educador/educando con educando/educador”**. Se concibe al *educador/educando ya no como el que enseña y dirige, sino para acompañar al otro, para estimular ese proceso de análisis y reflexión, para facilitárselo; para aprender junto a él y de él; para construir juntos*” (Freire, Paulo. op cit.)

En la práctica nos modificamos como profesionales y como personas, somos educados. Nunca se puede



Actividades desarrolladas con la comunidad en diferentes cursos de capacitación para la auto-construcción de tecnología apropiada. El grupo direcciona el ritmo de las actividades.

dimensionar con certeza cuál será la recepción final del mensaje. Mientras se construye el mensaje se puede prever, pero siempre se puede tener una respuesta inesperada. Las prácticas de extensión o transferencia a la comunidad, no se producen en un único sentido, tampoco se puede mensurar el efecto que puede producir una práctica de este tipo. Luego del intercambio, tanto el “grupo de técnicos”, como la “comunidad destinataria”, inevitablemente verán modificada su manera de ver y pensar; estando sujeto este proceso a la apertura que tenga cada uno y a la predisposición del “ida y vuelta”.

Definimos entonces a la **educación** –en este caso no formal- como *“el proceso permanente, en que el sujeto va descubriendo, elaborando, reinventando, haciendo suyo el conocimiento. Un proceso de acción-reflexión-acción que él hace desde su realidad, desde su experiencia, desde su práctica social, junto con los demás.”* (M. Kaplún, op cit.)

Tampoco se busca cambiar por completo los hábitos y costumbres de una comunidad, sino incorporarlos a las propuestas tecnológicas que se van desarrollando y modificando a lo largo del proceso. Por ejemplo la

utilización de un colector solar no implica la eliminación del uso de la leña, sino que se busca el mejor equilibrio.

Dentro de esta concepción conceptual de educación, se plantea un modelo autogestionario, basada en la participación activa del sujeto en el proceso educativo (debido a una razón de eficacia, entre otras) porque se llega al conocimiento sólo involucrándose y problematizando. Realmente se aprende lo que se vive, lo que se crea, lo que se reinventa y no lo que simplemente se lee y se escucha.

Entonces, el objetivo de las actividades y las herramientas desarrolladas es: **aprender haciendo**, generando de este modo **instrumentos para pensar**. Cuando se comprende algo, la persona puede utilizarlo o ponerlo en juego en otra situación. Este **aprendizaje** tiene que ver con la formulación de preguntas y la formulación de sus posibles respuestas o líneas de acción.

Por último, es importante plantear los puntos de encuentro entre la **transferencia** y la **investigación**, ya que la experiencia demuestra una interacción constante, que genera una dinámica de retroalimentación. Nos preguntamos cotidianamente dónde está la



línea que define el límite entre estas dos actividades. La investigación *básica* y la transferencia *pura* se ven enriquecidas en modelos de acción donde la *teoría/desarrollos/modelos* en campos experimentales se ven enriquecidos con los desarrollos empíricos, basados en la interacción con su contexto de aplicación.

Para la realización de las actividades, se utilizó la modalidad de “taller” donde las dos partes enseñan y aprenden, en un proceso de aprendizaje mutuo, donde es importante llegar a un equilibrio entre las partes. La misma, como proceso de enseñanza, tiene como supuestos: la valoración de los sujetos, la valoración de la participación, el “sentirse parte” (cada uno es responsable de su aprendizaje); la promoción de la construcción de conocimientos a partir de experiencias y vivencias personales; la posibilidad de trabajar en grupos eliminando el individualismo (aunque no lo individual); la socialización de los resultados; el docente es un coordinador, participe; la construcción colectiva como parte de un problema. El taller, es una estrategia de trabajo global y tiene en cuenta a los sujetos, el conocimiento que se construye, el contexto y los docentes como coordinadores, siempre en pos de una construcción colectiva.

Asimismo, se busca la reformulación a partir de las opiniones y sugerencias, pero no en un sentido de feedback, sino para reformularlo de manera participativa. Siempre se busca encontrar las respuestas entre todos, para que no sea una transmisión de conocimiento ya “digerida”.

Finalmente, otro aspecto que surge es **quién escoge los contenidos**. Estos, surgen del intercambio. En los productos planteados en este capítulo (herramientas para la comunicación) se buscó reflejar la opinión y las necesidades de todos los actores. Por ejemplo, en los posters y la cartilla. Si bien la redacción no fue realizada de manera conjunta, las bases de los contenidos se plantearon con la comunidad, así como también el diagnóstico surgido del intercambio. Del mismo modo, los ejemplos que se proponen en la cartilla y los ejes principales de análisis surgieron de sus viviendas, de las problemáticas planteadas y de los hábitos existentes en la comunidad.

7.2. Herramientas desarrolladas para la comunicación

Para abordar este modelo de educación/comunicación, se han desarrollado diferentes tipos de **herramientas**, las cuales tienen diferente grado de avance, en cuanto a su aplicación en la práctica, las cuales desarrollaremos a continuación:

Curso de capacitación, para la auto-construcción de calefones y calefactores solares

Uno de los principales objetivos, es la formación de futuros formadores, lo cual permita la replicabilidad de la experiencia y la tecnología, entendiéndola como conocimiento técnico, organizacional y de auto-gestión de los recursos. En relación a este proyecto se realizaron doce capacitaciones para auto-construcción de colectores solares para calentamiento de agua y de aire (sectores H, MIJL, N y en Escuela Agraria N°1 comprendiendo los sectores restantes del PPI: EFG, B, D y C).

Las capacitaciones funcionaron bajo la mecánica de taller, lográndose establecer un espacio tanto de reflexión grupal, como de trabajo propiamente dicho. Los resultados que se obtuvieron en

este sentido en cuanto a la comunicación fueron altamente positivos, ya que se manifestó una gran aceptación social de la tecnología e incluso la formulación de nuevas alternativas tecnológicas.

En las capacitaciones, se aplicó el mecanismo de aprender haciendo, estructurándose las mismas en las siguientes partes:

- a. Temáticas teóricas sobre “principios básicos de funcionamiento de los sistemas pasivos”;
- b. Salud y calidad de vida;
- c. Construcción de los sistemas solares en grupos de trabajo trabajando en simultáneo (i. armado de cajas; ii. parrilla absorbedora; iii. tanque de acumulación; iv. placa absorbedora, v. conexiones, vi. instalación).

Se resalta que no sólo es importante el hecho de aprender haciendo, sino la explicación y comprensión de lo que se está trabajando. En el caso de estas capacitaciones, se dio importancia a la explicación de todos los mecanismos e funcionamiento del sistema, para propiciar la futura replicabilidad, reinención y su apropiación.



Cortometrajes

A partir del trabajo en conjunto con la Cátedra de Sonido de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP (a partir de un proyecto de Extensión de la UNLP, previo a este proyecto, pero con la misma comunidad), se realizaron **dos cortometrajes**.

Los mismos fueron concebidos como objetos de comunicación didácticos en formato audiovisual de 12 minutos de duración, desarrollados sobre la base del registro videográfico y fotográfico. El

objetivo de los mismos es contar la problemática existente, divulgar la experiencia desarrollada y generar así la reflexión del receptor.

Se encontró la necesidad de contar la problemática desde diferentes enfoques. Para ello se diseñaron y concretaron los cortometrajes. Uno de ellos, posee un **carácter institucional cuyo objetivo es general sobre la divulgación y reflexión sobre el proceso de investigación y transferencia en el ámbito académico y científico** (acción endógena). El otro, de **carácter masivo, orientado de manera más**



Entrevistas a los productores rurales.



Filmación de las actividades con la comunidad participante.



Filiación del armado "paso a paso" en taller de trabajo.

precisa a la comunidad, con el objeto de difundir la construcción de colectores solares de bajo costo; su funcionamiento, sus características y la explicación, para ejecutarse por auto-construcción (acción exógena). Cabe aclarar que a pesar de los enfoques, ambos cortometrajes muestran las opiniones y la participación de todos los actores, tanto los académicos como los integrantes de la comunidad de Productores Hortícolas del Parque Pereyra.

La estructura de los cortometrajes es abierta y flexible de manera que cada observador pueda situar su realidad y generar conclusiones propias o grupales a partir del debate. Este material conforma una parte decisiva del material didáctico que acompaña la propuesta para los actores sociales que deciden incorporar los saberes que esta iniciativa de transferencia tecnológica promueve.

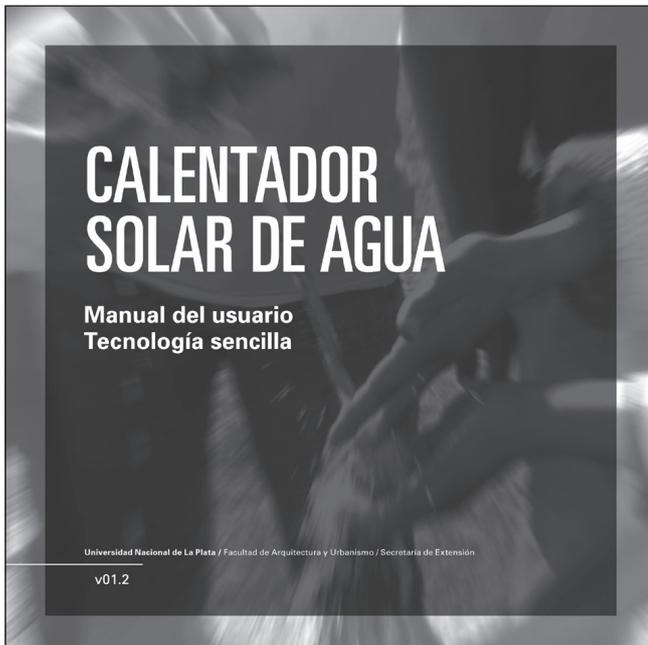
El objetivo de los cortometrajes no es sólo difundir la experiencia, sino principalmente generar el debate, la concientización y la "puesta en acción".

Se concibe como el "disparador" del diálogo entre el ámbito académico y la sociedad.

Manuales de auto-construcción de colectores solares para calentamiento de agua y aire

Este objeto de comunicación gráfica, se propone de manera complementaria a los audiovisuales y las capacitaciones. Describe paso a paso los conocimientos que se deben tener para la realización de la tecnología. Brindan la información para la auto-construcción, su instalación y mantenimiento. Pero a su vez explican los fenómenos que se involucran en el funcionamiento, a partir de comprender los principios físicos básicos involucrados. De esta forma se promueve al lector a adaptar y re-inventar los sistemas planteados de acuerdo a su realidad (recursos disponibles, conocimientos adquiridos, etc.)

A partir de la interacción con la disciplina de Diseño



Manual de autoconstrucción de la tecnología. Tapa.



Manual de autoconstrucción de la tecnología. Interior del mismo.

en Comunicación Visual surgió la premisa de que el material debía contener la mayor información gráfica posible, reduciendo los textos e incorporando imágenes detalladas de las partes del sistema y gráficos a mano alzada con explicaciones particulares. Se trabajó sobre la premisa de ofrecer el mejor producto editado e impreso, posible, en función de los recursos disponibles.

El manual para colector de agua se desarrolla en 36 páginas y para el de aire en 32. Ambos están organizados en tres partes o secciones, pudiéndose realizar su lectura según el interés del lector sobre el tema.

1. *“Partes que conforman el calentador solar”;*

2. *“Cómo se construye el calentador solar”;*

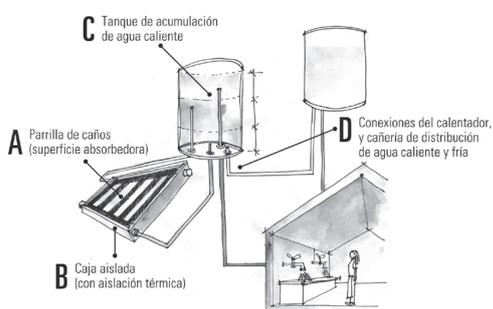
3. *“Principios básicos de funcionamiento de los sistemas pasivos”.*

En ellos se describen las características principales de cada sistema, las partes que lo conforman, las variantes tecnológicas, las consideraciones previas a tener en cuenta para instalar el sistema, los materiales y herramientas necesarias, el paso a paso de la construcción de cada parte y armado general con sus respectivas recomendaciones, y finalmente el armado total del sistema con las recomendaciones de uso. Finalmente se explican los principios básicos de funcionamiento (princi-

Características principales

- Posibilidad de construcción casera.
- Utilización de materiales de bajo costo que se pueden conseguir en cualquier comercio.
- Posibilidad de desarrollar variantes constructivas de los componentes del sistema
- Diferentes maneras de instalación en la vivienda.

Las partes que conforman el calentador de agua son:

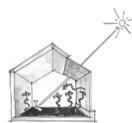


Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de La Plata

página 3

Parte 1

Explicaciones específicas basadas en gráficos didácticos.



Como podemos comprobarlo?

Se utilizarán tres cajas de cartón del mismo volumen de aire que las anteriores. Se proponen tres colores: una caja negro mate (*mayor absorción*), otra caja blanco brillante (*minima absorción*) y otra con superficie aluminizada (*máxima reflexión*). Se colocan las cajas al sol y se inicia la medición de la temperatura del aire interior cada cinco minutos. El aire en el interior de las cajas comenzará a elevar su temperatura por el calor atrapado (*Efecto Invernadero*).



Qué pasó en el interior de las cajas?

Como conclusión se observa que el aire en el interior de las tres cajas ha elevado su temperatura porque el vidrio no deja salir el calor atrapado. La caja pintada de color negro (*oscuro y sin brillo*) es la que obtiene mayor temperatura, ya que éste absorbe más calor que una brillante y clara.

Principio de Efecto Termosifónico

Cuando el agua se calienta, asciende debido al cambio de densidad (*se vuelve más liviana*). En el caso de un sistema de calentamiento de agua solar, el agua calentada por el sol, asciende hasta ingresar en un tanque acumulador y se ubica en el nivel superior de dicho tanque. El agua fría desciende hasta la parte baja del depósito, pasando al calentador, produciéndose de esta manera, la circulación natural del agua.

La circulación natural se produce por la diferencia de temperatura del agua que se encuentra entre la salida del calentador (*agua más caliente*) y la salida del depósito (*agua más fría*), y por la distancia entre el punto medio del depósito y el punto medio del calentador. Cuanto mayor sea esta diferencia, más fácil se producirá la circulación del agua.



Como podemos comprobarlo?

Para verificar cómo el agua caliente asciende por diferencia en la densidad del fluido, podemos armar un pequeño sistema que trabaje por calentamiento solar.

Se arma con un bidón de agua, apoyado en

Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Universidad Nacional de La Plata

página 35

Parte 3

Explicación de fenómenos físicos y su comprobación con actividades sencillas.

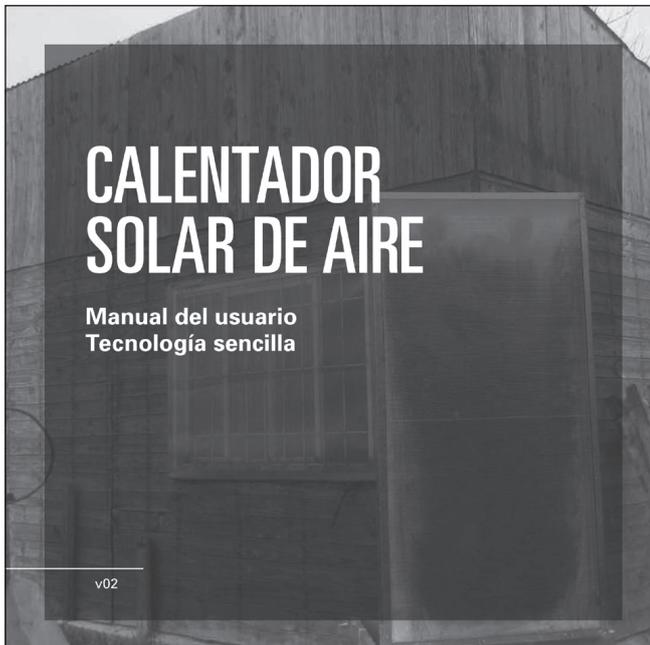
pios físicos) de los sistemas en forma teórica y con experiencias sencillas para comprender el funcionamiento.

La experiencia obtenida indica que la utilidad y aceptación social de esta herramienta es altamente satisfactoria. Esto quedó demostrado por tres ejemplos: **El IPAF-pampeana lo está utilizando con éxito en sus propias capacitaciones. Una familia particular lo utilizó para realizar su propio colector. Y un productor del PPI, guiándose con el manual, adaptó el sistema construyéndose uno con los materiales disponibles.**

Cartilla sobre Recomendaciones para la Vivienda

Posee el mismo formato del manual, presentándose como otro volumen de la misma colección. La cartilla tiene como objetivo aportar en forma gráfica la aplicación de estrategias de diseño bioclimático, uso de tecnología apropiada y utilización de energías renovables, para la mejora del hábitat. Permite mostrar pequeñas intervenciones que podrían hacerse a la vivienda, de fácil comprensión y acceso, que mejoren en cierta medida las condiciones de habitabilidad.

Lo interesante se encuentra en que no sólo son estrategias teóricas, probadas y dimensionadas en abundan-

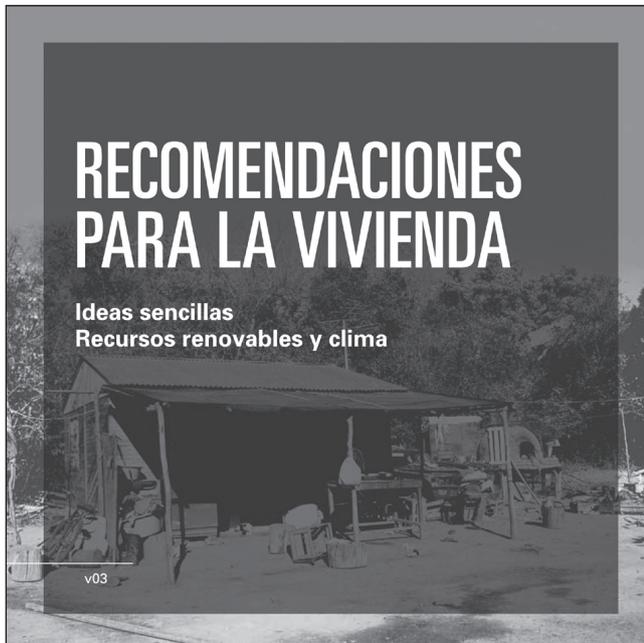


Manual de autoconstrucción de la tecnología. Tapa.



Manual de autoconstrucción de la tecnología. Interior del mismo.

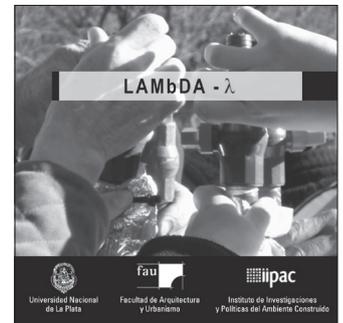




Cartilla Recomendaciones para la vivienda. (arriba Tapa), (abajo Interior).



Folleto.



tes investigaciones, sino que son acciones que muchas veces se encuentran de manera espontánea en la vivienda. Esto permite exponer lo que podría hacerse y valorizar lo que se hace, haciéndolas más apropiables por los pobladores.

Material gráfico complementario: tríptico sobre situación habitacional del PPI; folleto; posters de difusión y posters explicativos

Este material, tiene como objetivo divulgar en forma sencilla y sintética los desarrollos y conclusiones arribadas a partir del trabajo de campo e interacción con la comunidad, en relación a la situación de hábitat y respuestas generadas.

Se propone exponer y convocar a la discusión, sobre aspectos positivos y negativos en esta temática.

El folleto, muestra en forma muy sintética todos los equipos solares desarrollados a partir de ésta y otras experiencias. Este medio permite difundir de forma masiva y concreta la experiencia y la vía de contacto disponible al público en general.

Resultados del CENSO 2005 del PPI (Realizado por la Administración del PPI)

NI.1. El hábitat rural



Existe diversidad de TECNOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS utilizadas por los quinteros: ladrillo común (42%), paredes de roquera (25%), paneles de chapa ondulada (17%), adobe o puentes de barro (15%), mito (12%). Con respecto al MATERIAL DEL PISO, el 51% es sólo el cortapiso, el 26% tiene piso de tierra y con piso cerámico el 17% de los casos. (Gráfico A, 11).



NI.2. La quinta y la vivienda



El 96% de las viviendas tienen el PABU externo a la vivienda, dejado de los espacios de uso, cocina y dormitorios. (Gráfico D).

El 71% de las familias están compuestas por pareja e hijos (promedio 3 niños) mientras que el 25% la familia está constituida por un productor solo o en pareja (en su mayoría personas mayores) (Gráfico F). El 90% de las viviendas posee 3 o más "cuartos", por lo tanto un 25% de familias constituidas por 3 personas, habitan en viviendas de 1 o 2 cuartos. (Gráfico G).

NI.3. El núcleo sanitario

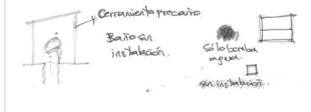
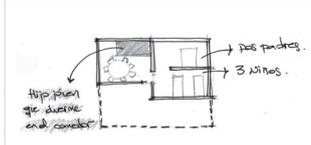


El 26% de las familias no posee suministro de ELECTRICIDAD. Pero el 74% restante la obtiene (en su mayoría) de manera no formal, proveniente de las líneas de iluminación de los caminos. Esto genera gran deficiencia en la calidad de la misma (a su vez, pueden ser peligrosas para la familia), ya que las líneas suministrarán a más cantidad de usuarios de los que puede abastecer. Con respecto al abastecimiento de AGUA, el 98% posee en el exterior de la vivienda, mientras que sólo el 25% posee en el interior de la vivienda. El 17% restante no posee suministro de agua. El tipo de SISTEMA para OBTENCIÓN DE AGUA es mediante bomba a gasoil en un 67% y bomba manual un 33%. (sobre 195 casos). (Gráfico D, 1).

Ninguna de las familias posee gas por red. La forma de cocción se realiza con gas de garrafa en un 74% y un 26% a partir de quema de biomasa o carbón en el interior (Gráfico E) (ya que el 27% dijo que cocina en el interior y exterior de la vivienda, (Gráfico G)). En general este sistema de cocción se realiza de manera peligrosa por su integración física, ya que no poseen infraestructura con buen sistema de evacuación de humos, realizándolos de manera directa sobre el suelo o sobre barro.



NI.4. El agua y aire caliente



Triptico.

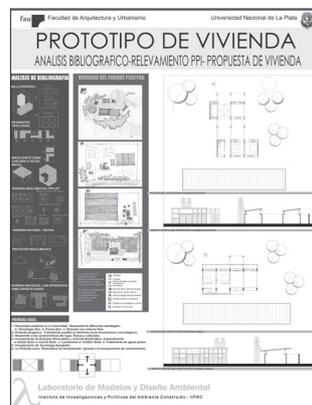
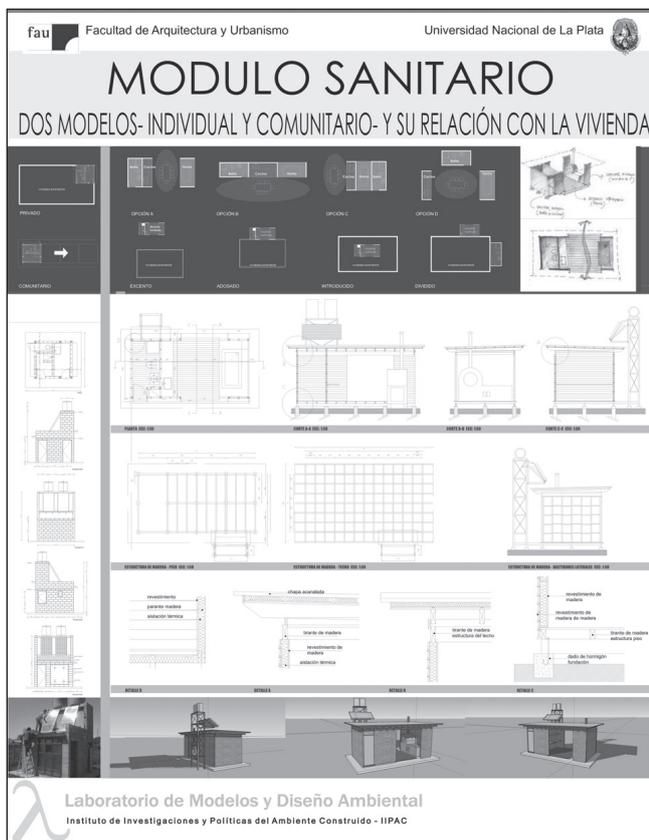
- c. Filtraciones de agua al interior de la vivienda a través de techos y pisos
 - d. Necesidad de construcción y/o reparación de pisos, techos y paredes
 - e. Escasa iluminación y ventilación.
- En cuanto a este último aspecto no fue manifestado en forma clara por las familias, probablemente debido al grado de acostumbramiento a estas condiciones y al uso principal de los espacios exteriores en las horas diurnas.

Síntesis de problemáticas más frecuentes

El tríptico, se organiza en dos secciones: en una de ellas se describen las características y problemáticas del área y su población (con los principales resultados del Censo Agropecuario del PPI 2005), en la otra se muestra una síntesis de los problemas más frecuentes, conclusiones arrojadas por el relevamiento y diagnóstico realizado por este trabajo, explicados en el Capítulo 4.

Los posters son una herramienta más que permite

la comunicación con el público en general tanto en exposiciones y ferias, como en cursos de capacitación o talleres participativos. Los desarrollos realizados en relación a la generación de propuestas para núcleo sanitario y vivienda fueron volcados de manera gráfica en posters explicativos. Además la utilización de este tipo de herramienta ha sido implementada para la explicación y exposición sintética del "paso a paso", en la construcción de calentadores solares par agua y aire.



Posters que muestran las propuestas generadas para vivienda y núcleo sanitario.

Conclusiones preliminares

Las diferentes herramientas presentadas, **facilitan los canales de comunicación entre las partes**. Si éstas son simples y concretas abren el camino para trabajar en equipo y la posibilidad de que cada actor reflexione y pueda modificar o no su propia realidad. Asimismo se comprobó que estos mecanismos, abren la discusión, llevando al intercambio de conocimientos y no a la transmisión unidireccional.

En cuanto a la **auto-replicabilidad de los productos**, la formulación de cortometrajes y manuales para la auto-construcción son un elemento significativo, ya que sirve tanto para la futura formación de otras personas, así como también para la divulgación de las experiencias y los conocimientos.

Consideramos que, en los procesos de transferencia tecnológica no sólo deben incorporarse las técnicas de comunicación, asociadas a las modalidades: verbal,

Fau Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional de La Plata

CALENTADOR SOLAR DE AGUA

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PARA CALENTAR AGUA CON EL SOL

Etapa 1 : ARMADO DE LA PARRILLA

1. Cortar 12 piezas de caño 2" 82 cm. de largo
Cortar 26 piezas de caño 2" 10.5cm. de largo
2. Unir los caños de 82cm. con las piezas "T"
3. Unir de a dos piezas armadas con los caños cortados (10.5cm), utilizando pistola de calor o agua a 90°C constante, hasta formar la totalidad de la parrilla
4. En dos salidas opuestas se enrosca el enchufe salida y luego el tapón
5. En las dos restantes se enrosca las reducciones y las salidas enchufe manguera
6. Al finalizar debe realizarse una prueba hidráulica.

Ajustar todas las uniones con abrazaderas o alambre.

Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental
Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido - IIPAC

Fau Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional de La Plata

CALENTADOR SOLAR DE AGUA

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PARA CALENTAR AGUA CON EL SOL

Etapa 2 : ARMADO DE LA CAJA AISLADA

1. Presentación de piezas:
CAJA CHAPA GALVANIZADA #72 (2h, x, l, m.)
PIEZAS DE TEGOPOR ALTA DENSIDAD 1"
PASTA ADHESIVO
TAPA POLICARBONATO 5mm (2h, x, l, m.)

2. Armar la caja con la plancha metálica y 3 laterales, marcar y perforar con taladro las partes, y utilizarlas con remaches
3. Colocar el aislador dentro de la caja
4. Cubrir toda la superficie con el papel aluminio, utilizar celo vinílico
5. Agregar la tapa para las conexiones al tanque
6. Armar la tapa
7. Introducir la parrilla de caños negros a la caja
8. Tapar la CAJA + PARRILLA con el policarbonato y sellar.

Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental
Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido - IIPAC

Fau Facultad de Arquitectura y Urbanismo Universidad Nacional de La Plata

CALENTADOR SOLAR DE AGUA

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA PARA CALENTAR AGUA CON EL SOL

Etapa 3 : ARMADO DE TANQUE ACUMULADOR

1. Presentación de piezas:
TANQUE INTERIOR DE PLÁSTICO Ø 44cm diámetro x 40cm alto
TANQUE EXTERIOR PLÁSTICO Ø 50" x 40cm diámetro x 1.10m alto
LINA DE TORNILLO 2"
PIEZAS DE CONEXIÓN

2. Agregar el tapo del tanque interior: 3 agujeros de 3/4" y 1 de 1/2". Colocar bridas con soldador de rosca.
3. Aislar el tanque con lana de vidrio.
4. Introducir el tanque más chico (80 lts. aprox.) en el grande. Cerrar.
5. Realizar las conexiones con llave esférica. Conexiones con mangueras.
6. Realizar en ambos tapos de los tanques, un ventón (receptor de vacío).

Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental
Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido - IIPAC

Posters (de lona vinilica) que describen el "paso a paso" para la autoconstrucción, utilizado en las capacitaciones y eventos.

conformación de esquemas conceptuales, reuniones participativas, entre otras, sino que **es necesaria la incorporación de documentos o material específico, realizado en función de las técnicas y modalidades expuestas, que puedan perdurar y transmitirse. Estos, facilitan la relación entre investigación/ desarrollo y la transferencia/replicación.**

También se debe dejar claro que la conformación de **estos materiales, debe responder a las necesida-**

des de los sectores sociales destinatarios en su contexto regional o local, acorde a los modos de vida, al entendimiento de su mundo, a los procesos involucrados y al sentir de su población.

7.3. Capacitación, construcción e instalación de tecnologías en la comunidad rural del PPI

Durante el año 2010 y principios del 2011 se trabajó con los productores del Parque, en forma bi-direccional en el desarrollo tecnológico de los sistemas y en su instalación, así como en la transferencia de los mismos en la comunidad destinataria, interactuando, desarrollando, modificando.

Los recursos del proyecto PROINDER permitieron la realización de 12 cursos de capacitación con los productores (comunidad educativa, cooperativas, asociaciones e individuos), y **la instalación de 5 calentadores solares de agua y 10 calentadores solares de aire en algunas viviendas del PPI y en la Escuela Agraria N° 1 (PPI).**

El prototipo de colector para calentamiento de aire adoptado para transferir en la comunidad, fue el que mejor respuesta de funcionamiento tuvo, y que efectuaba una innovación tecnológica, el mismo es el de placa absorbadora de viruta metálica, explicado en el Capítulo anterior.

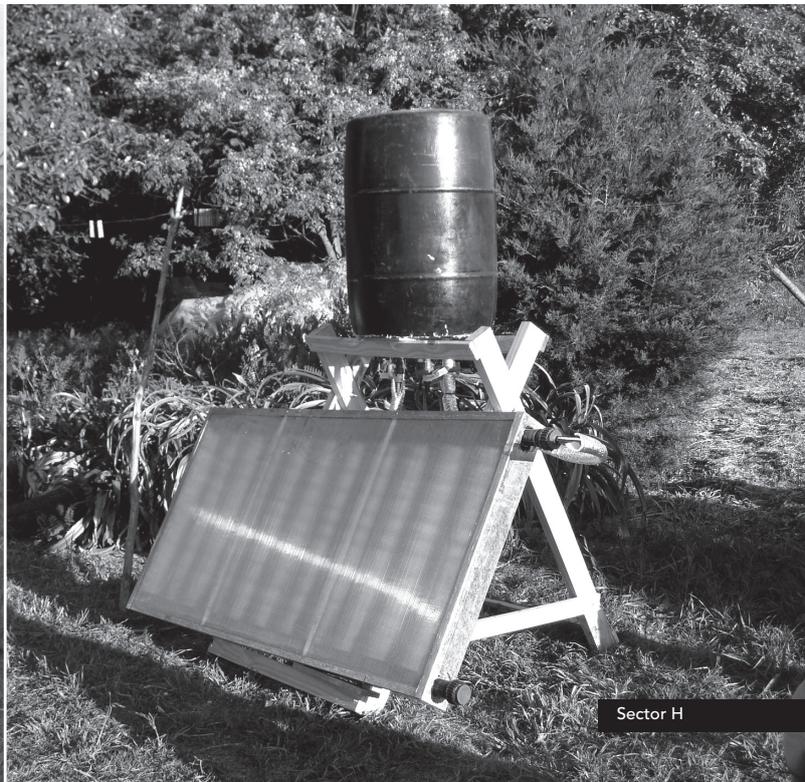
Las capacitaciones tuvieron dos tipos de modalidades. Por un lado cursos teórico-prácticos, donde se realiza la construcción de los equipos, además de la explica-

ción teórica (funcionamiento, partes que lo componen, ventajas y desventajas, etc.) y por otro, la instalación de los equipos en las viviendas, donde se realiza la adaptación del equipo en función de la vivienda y su ubicación, con la correspondiente explicación del funcionamiento del sistema "in situ", los cuidados de mantenimiento, explicaciones teóricas sobre los diferentes tipos de instalación y orientación, etc.

Los lugares de realización de las capacitaciones fueron las viviendas del Parque y la Escuela Agraria N°1, en la cual se trabajó con los alumnos de la secundaria. **Un aspecto positivo que presentó esta modalidad es el impacto favorable que generó en el resto de los estudiantes, ya que a pesar de no participar de la capacitación, tomaron conocimiento del tema. Asimismo, el desarrollo de estas actividades en una institución de estas características, colabora fuertemente con la réplica y la difusión de la misma en las familias de cada estudiante.** En este caso, el interés mostrado por el profesor que coordinó la actividad garantizó la continuidad, el cuidado y mantenimiento de las tecnologías instaladas. Esta temática, está en concordancia con la intención propia del profesor de incorporar y generar conciencia en los alumnos sobre la utilización de tecnologías apropiadas y energías renovables.



Sector MIJL



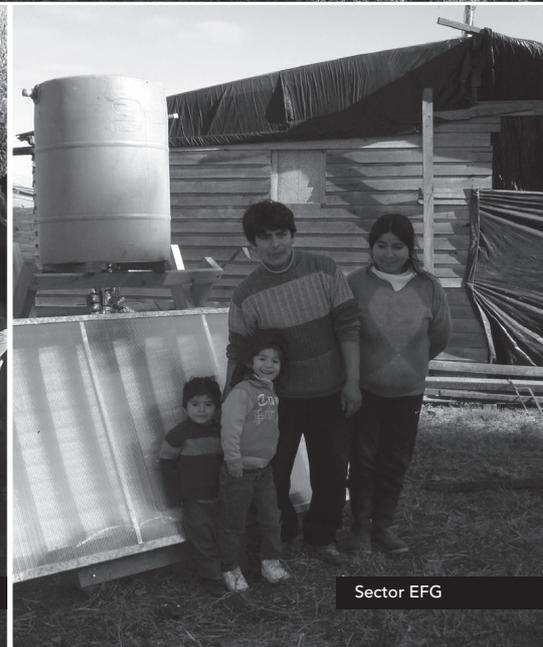
Sector H



Esc. Agraria N°1

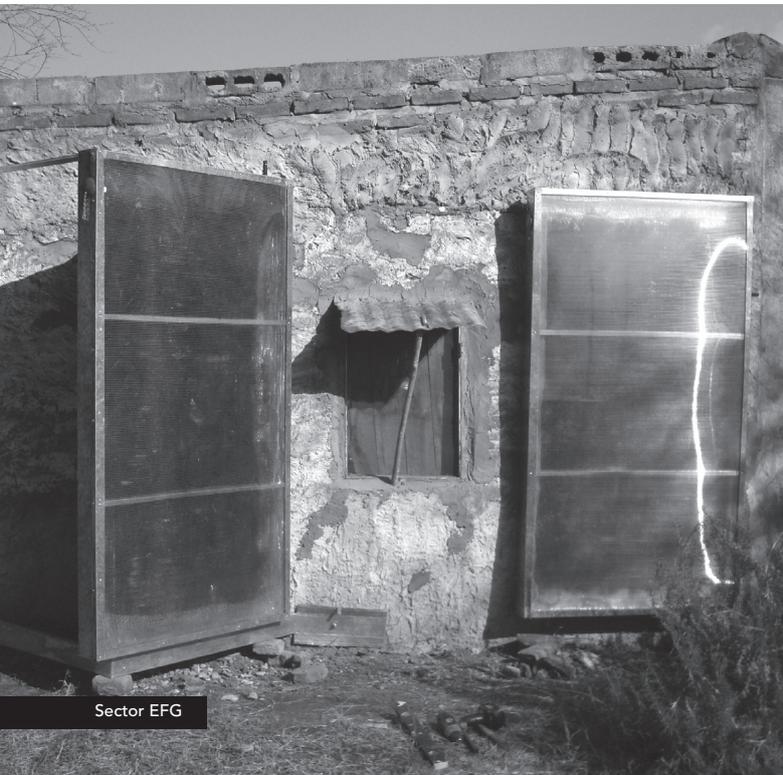


Esc. Agraria N°1



Sector EFG

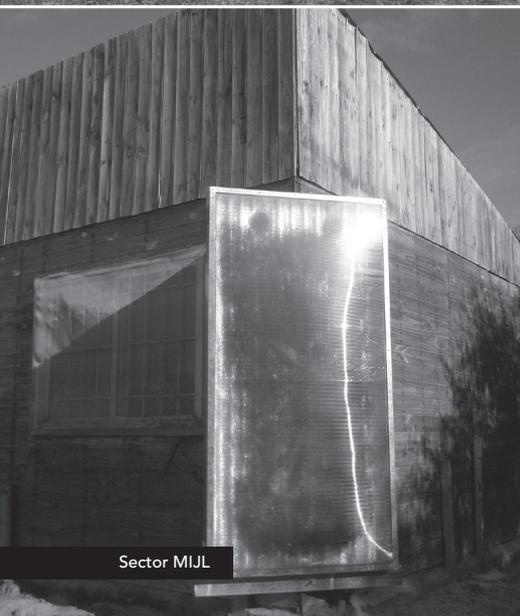
2 en la Escuela Agraria N 1 del PPI. 1 en Sector H (Grupo Hudson). 1 en Sector MIJL (Grupo Santa Rosa). 1 en Sector EFG.



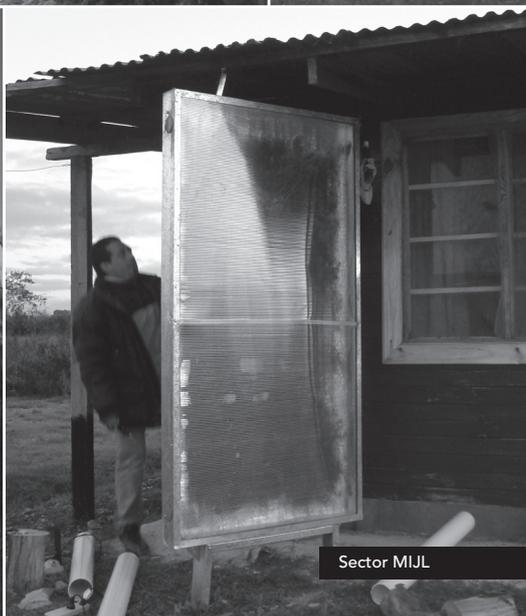
Sector EFG



Sector H



Sector MIJL



Sector MIJL



Sector H

2 prototipos en una vivienda del Sector EFG (ex Grupo El Palenque). 2 prototipos en dos viviendas respectivamente del Sector MIJL (Grupo Santa Rosa).
3 prototipos en dos viviendas respectivamente del Sector H (Grupo Hudson). 3 prototipos en dos viviendas del Sector H (Grupo de Jóvenes de Hudson).



La comunidad se mostró muy interesada y activa, participando de las capacitaciones y accediendo a la instalación de equipos en sus viviendas, para probar su eficiencia en condiciones de uso real. **Los participantes de las capacitaciones han expuesto con entusiasmo el impacto que genera la capacitación en ellos, ya sea tanto por su carácter distendido y lúdico, como por la rapidez y sencillez con que el propio grupo construye los equipos.** Por ejemplo, el grupo de jóvenes del sector H del PPI, expresó que al ser ésta la primera actividad que realizaban como organización (vinculándose con un grupo externo), sintieron un fortalecimiento como grupo, dándoles impulso para la proyección de nuevas actividades.

La evaluación de los productores respecto a la tecnología, resultó altamente satisfactoria, del mismo modo que la evaluación de su funcionamiento. Las vivencias del uso cotidiano de la tecnología, ya están generando el surgimiento de propuestas de mejora y optimización de las mismas, lo cual fortalece ampliamente la investigación.

Todos los equipos están instalados en quintas de productores referentes del sector y en funcionamiento,



Construcción del colector en la escuela.

siendo utilizados por productores que participaron de las capacitaciones de auto construcción de los mismos. Asimismo, dichos productores están interesados en el tema y participan de diversas actividades, en las cuales **comparten la experiencia con otros grupos de productores, aspecto fundamental para la replicabilidad y difusión de las tecnologías.**

Con respecto a los inconvenientes y/o modificaciones que pueden surgir durante el proceso de instalación y durante el de uso del equipo, podemos mencionar que **el equipo para calentamiento de agua no ha sufrido modificaciones significativas (ni durante su uso por parte de las familias, ni durante el proceso**



Base a 45° colgante, sobre esquina y sobre pared.

Exento, con pie de apoyo.

Base adyacente a pared.

de instalación). Esto se debe por un lado a la flexibilidad que tiene el sistema para adaptarse a la situación de cada familia (puede conectarse al sistema sanitario si lo hubiera o puede funcionar de manera completamente independiente de la vivienda), así como también permite que pueda ser instalado con facilidad de localización, sin sufrir condicionantes de sombras que obstaculicen su funcionamiento.

En cambio, el equipo para calentar aire, se vio afectado por algunas restricciones. A diferencia de los prototipos para calentamiento de agua, **estos sistemas están muy condicionados por las situaciones de contexto: en primer lugar, necesitan estar “conectados” a la vivienda, lo que reduce la cantidad de casos disponibles para la instalación, debido a sombras y a orientaciones respecto del Norte** (orientación imprescindible para el funcionamiento de cualquier sistema solar). En segundo lugar, **es necesario que la vivienda disponga de una calidad térmica “media” de la envolvente, ya que si la misma es deficitaria y/o con infiltraciones de aire, el calor generado por el prototipo solar se pierde rápidamente.** Por último, la conexión a la vivienda implica la modificación de la misma, ya que se requiere perforar las

paredes, esto produce cierta reticencia (barrera) por parte de las familias, que requiere de un proceso de adaptación y aceptación de la tecnología. Se estima que una vez instalados los prototipos y verificado su funcionamiento, la aceptación sea mucho mayor.

Durante este proceso de instalación de los sistemas, surgieron modificaciones realizadas al prototipo, las cuales están en directa relación con la instalación de los sistemas y la adaptación a la vivienda. En primer lugar, **a pesar de ser un ámbito rural, todas las viviendas del PPI están orientadas a “medio rumbo”, esto significa que las caras de la vivienda son NE, NO, SE, SO, en consecuencia, el apoyo del colector sobre la pared se vio condicionado (ya que requiere orientación Norte).** Se diseñaron entonces diferentes mecanismos de apoyo e instalación respecto a las paredes, adaptados a la situación particular de cada vivienda.

Como ya se explicó, uno de los objetivos finales del desarrollo y transferencia de las tecnologías apropiadas es la reinención o adaptación de las mismas, por parte de un usuario, en función de los recursos disponibles. De manera espontánea, esto sucedió con uno de los productores del sector H del PPI.

A partir del interés surgido por la existencia del colector en una quinta vecina (producto de este proyecto), el productor se acercó a los jóvenes que habían participado de la capacitación y con su asesoramiento y el “Manual de auto construcción” realizó un colector con los materiales que tenía a disposición en su casa. Este colector está en funcionamiento (conectado directo a la ducha del baño) desde comienzos de 2011, con muy buen funcionamiento, según el relato del propio productor. **Esto demuestra la versatilidad y aceptación social de la tecnología, permitiendo que la replicabilidad se efectúe de manera espontánea y con mínimos gastos.**

Como conclusión general respecto a la experiencia vivida sobre las capacitaciones e instalaciones, se destaca la importancia de las mismas como herramienta de vinculación entre los técnicos y la comunidad. Observamos que en este tipo de encuentros es cuando surge de manera espontánea el máximo intercambio de saberes, de experiencias y el relato personal de cada productor.



Fotos de colector realizado espontáneamente por un productor del PPI

7.4. Experiencias de transferencia tecnológica complementarias al proyecto (previas y en paralelo)

Se han desarrollado otras experiencias en relación a esta temática, algunas fueron previas a este proyecto y otras en paralelo al mismo (una como parte de este proyecto y otra de manera independiente). Éstas brindan significativa información para poder realizar el análisis sobre los procesos de transferencia tecnológica. Dichas experiencias son siete y se exponen a continuación:

Experiencia del IPAF pampeana -INTA

El IPAF pampeana es un instituto de investigación y acción del INTA, avocado al desarrollo de la agricultura familiar, con el cual se viene articulando en diferentes actividades desde el año 2006. Dicho instituto solicitó al equipo del IIPAC, autorización para transferir los colectores solares desarrollados a diferentes grupos de región. **Durante el año 2010 realizaron cinco capacitaciones en diferentes lugares de la región pampeana⁴⁰.**

La logística y el financiamiento de materiales y herramientas para el desarrollo de las capacitaciones fueron solventadas por el IPAF-INTA. Trabajaron bajo la misma modalidad de capacitación teórico - práctica. Las mismas



Construcción del colector en una escuela.



Construcción y exposición del colector en un predio ferial.



Explicación teórica del funcionamiento del colector.

se desarrollaron en jornadas, encuentros y exposiciones (en predios feriales, educativos y científico-tecnológicos). Los colectores construidos se dejaron funcionando en los mismos predios para uso cotidiano o como prototipo demostrativo. Los actores que participaron de las capacitaciones fueron, alumnos de escuelas secundarias, productores familiares, vecinos del lugar. A su vez, las actividades contaron con difusión local y numerosa convocatoria.

Experiencia en CEDEPO

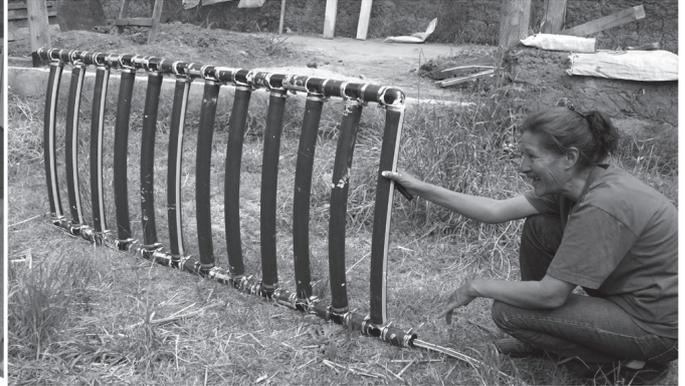
CEDEPO (Centro Ecuménico de Educación Popular) es una organización, ubicada en el barrio La Carolina-Florencio Varela, que desarrolla diversas actividades orientadas a la Agricultura Familiar. A partir de una solicitud manifestada por este grupo, se realizó durante el mes de Octubre de 2010 una capacitación para la construcción de un colector solar para calentamiento de agua. Los gastos y la logística estuvieron a su cargo. **La importancia de este caso es la futura replica que el grupo de tecnologías apropiadas (de cedeпо) tiene en marcha, el cual prevé la construcción e instalación de colectores en las viviendas rurales del sector.**

Experiencia en la EXPO-CAÑUELAS – Buenos Aires

En el año 2009, el Grupo de Productores Familiares de Cañuelas invitó al grupo del IIPAC a exponer, los colectores solares desarrollados, en la “**Expo- Cañuelas**”, para lo cual se decidió **construir como demostración, un prototipo durante el evento**. La organización se realizó en conjunto con el IPAF pampeana⁴¹, el financiamiento para logística y materiales provino del Proyecto de PROINDER otorgado al grupo para estos fines y las herramientas utilizadas fueron las del IIPAC. El carácter de la financiación exigía que la

⁴⁰ 1. **Expoagro 2010**. 3 al 6/3/10. Baradero. 2. **Concursol 2010**. 26/4/10. Santa Fé. Concurso organizado por el Conicet Sta. Fé para alumnos de Escuelas Secundarias de la región. 3. **Jornadas de Tecnologías Alternativas**. 13/5/10. San Genaro, Sta. Fé. Organizado por la Municipalidad y el CEA para pequeños productores y empleados municipales de la ciudad. 4. **Red de Escuelas Agrotécnicas**. 20 y 21/5/10. Bell Ville. Encuentro organizado por el Ipaф Pampeana y la Agencia Bell Ville para alumnos y docentes de Escuelas Secundarias de la Provincia de Córdoba. 5. **AgroActiva 2010**. 3 al 6/6/10, Casilda, Sta. Fé.

⁴¹ Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar de la Región Pampeana. INTA



Fotos de capacitación en CEDEPO.

tecnología debiera instalarse en el PPI, para lo cual se decidió donarlo a la Escuela Agraria N°1 del PPI, el cual posteriormente fue instalado durante una capacitación en dicha institución.

La construcción se desarrolló durante una jornada completa en un stand al aire libre, participaron representantes de diferentes organizaciones (también expositores del encuentro). Dichas organizaciones, relacionadas con la agricultura familiar y el desarrollo de tecnologías apropiadas, provienen de diferentes lugares de

la provincia de Buenos Aires. El colector permaneció instalado y funcionando, durante los tres días que duró el evento. Esto permitió a los visitantes de la “expo”, observar y verificar el funcionamiento de la tecnología.

Grupo de Construcción Natural, en Los Hornos (La Plata-Buenos Aires)

En el año 2008, se formó un “Grupo de Construcción Natural”, producto de la iniciativa surgida de un

matrimonio interesado en incorporar a su vivienda (ubicada en zona rural) tecnologías alternativas como baño seco, compostera, huerta orgánica, construcción en barro, etc. **Para la construcción de un calefón solar, solicitaron asesoramiento al grupo del IIPAC.**

El financiamiento de los materiales estuvo solventado por dicho matrimonio, los cuales aportaron también las herramientas y lugar de trabajo, en la propia quinta. Disponían también de materiales para reciclar como por ejemplo la caja de hierro y los tanques. **Previamente los dueños de la quinta, leyeron y analizaron el manual y convocaron a personas interesadas en participar del taller de construcción.** El sistema se realizó en una jornada completa de trabajo y la instalación fue realizada posteriormente por ellos. En primera instancia se instaló a sobre nivel de terreno y con extracción de agua caliente in situ. La utilización es complementaria y en paralelo, con el sistema de calentamiento existente (termotanque eléctrico). Durante el año 2010 se construyó la torre y en la actualidad se encuentra instalado y en funcionamiento.

Asistieron a la capacitación actores diversos, por ejemplo: Director de la Fundación Biosfera habitante de Punta



Instalación del colector en el stand de la exposición.



Construcción del colector solar.

Indio, con participantes de un programa de intercambio (estudiantes y profesionales de diversas disciplinas), público general y miembros de diferentes ONGs.

Grupo Yamay, en Pardo (Las Flores-Buenos Aires)

Yamay es un grupo que promueve el turismo social y ambientalmente responsable. A través de la autoconstrucción y convocatorias a participar, están desarrollando en Pardo, paraje de Las Flores-Buenos Aires, un predio demostrativo de construcción natural e incorporación de “energías limpias”. En el año 2009, **se contactaron con el grupo del IIPAC solicitando una capacitación de construcción de colectores solares.**

El financiamiento de la capacitación y los materiales provino del pago del curso. Esto permitió poder realizarlo sin necesidad de solicitar financiamiento externo. La capacitación se desarrolló en dos jornadas completas de trabajo en el predio. Las herramientas fueron brindadas por Yamay y por el grupo del IIPAC. El colector fue instalado en el predio, cerca del sector de baños. Los actores intervinientes fueron el grupo Yamay, miembros del IIPAC (becarios y pasantes),



Construcción del colector solar.



Explicación teórica del sistema e intercambio de saberes.

estudiantes de arquitectura de la UBA y profesionales jóvenes de otras disciplinas, también de Buenos Aires. Los actores indirectos, son los pobladores de Pardo (que tienen contacto con el grupo) y los visitantes que concurren a Yamay.

Experiencia en una Vivienda en Parque Pereyra Iraola (PPI) – Buenos Aires

Durante el año 2008 se realizó una capacitación sobre colectores solares en el Parque Pereyra Iraola. La iniciativa fue del grupo del IIPAC, con el financiamiento de los materiales e insumos a utilizar, a través de los proyectos de investigación y extensión vigentes en ese período. **La capacitación se realizó en la Escuela 19 del PPI con el pedido de que se realizara en un período corto de tiempo, aproximadamente 3hs (entre el turno mañana y turno tarde), para obtener mayor participación de los padres** (quinteros de la zona). Para poder realizar la capacitación en el período de tiempo solicitado, se llevó adelantado parte del trabajo constructivo y allí se procedió al armado. Las herramientas y logística de la actividad fueron desarrolladas por el



Vivienda rural, donde se instaló el colector solar.



Instalación del colector solar en la vivienda.

IIPAC. Participaron de la capacitación docentes de la escuela, alumnos de 8vo y 9no grado y productores de la zona.

El colector fue instalarlo en la vivienda de un productor que participó de la experiencia. Esto permitió analizar el uso cotidiano de la tecnología, por una familia de productores familiares.

Experiencia en la FAU con miembros de la CTA (Central de Trabajadores Argentinos)

En el año 2008, se generó **un convenio específico entre la FAU (Facultad de Arquitectura y Urbanismo)-UNLP (Universidad Nacional de la Plata) y la CTA (Central de Trabajadores Argentinos), para realizar una capacitación sobre colectores solares.** El financiamiento fue solventado mediante dicho convenio, y la disponibilidad de herramientas fueron las del IIPAC. La actividad se realizó en la FAU, durante dos jornadas de trabajo con la modalidad de capacitación teórico-práctica. **Participaron referentes de distintos lugares de la región. El colector fue instalado en la FAU como prototipo demostrativo.**



Construcción e instalación del colector en la FAU.

7.5. La transferencia como proceso bi-direccional

A modo de síntesis, complementando los conceptos teóricos y la experiencia práctica, se desarrollan a continuación algunas ideas sobre los **aspectos significativos** en el proceso de transferencia:

Visualización del problema por parte de la población

Es necesario destacar la importancia de la **visualización del “problema”** por parte del grupo, para promover un interés compartido. Muchas experiencias interesantes no han tenido buenos resultados, debido a la falta de involucramiento por parte de los destinatarios, como consecuencia una mala comunicación o incompreensión por parte de los técnicos de los intereses de los destinatarios. Es importante entonces plasmar en el debate las expectativas, roles y alcances, de todas las partes involucradas.

Para ello, es necesario **generar ámbitos adecuados que propicien el surgimiento y diseño de las actividades**, en un marco participativo, siendo central para el sentido de apropiación del proyecto. Este camino conducirá a conclusiones colectivas, así como también compromisos y responsabilidades compartidas. Este

debería concluir en la conformación de grupos y selección de responsables o representantes, para que la responsabilidad y motivación surja desde en interior y realmente “sea propio”.

Determinación del mapa de actores

También es muy importante la **interacción y articulación con todos los actores sociales intervinientes**, como por ejemplo los organismos del Estado, instituciones de diversa índole, entes privados, entre otros; dado que, tanto las decisiones, como la gestión de los recursos no involucran a un sólo agente. El objetivo no es sólo identificarlos sino establecer el rol de cada uno, el tipo de recurso que puede aportar, su campo de acción, etc.

Los mismos se pueden dividir en dos grandes grupos: **Actores endógenos** (aquellos que son parte del proyecto propiamente dicho) y los **Actores exógenos** (aquellos que tienen algún grado de influencia, sin pertenecer en forma directa).

Uno de los problemas que se debe tener en cuenta y

por ello es necesaria la articulación con los actores, es la discontinuidad en el cargo de los representantes políticos con los cuales se han realizado las gestiones. Es necesario establecer cuál es el rol que cumplirán, si están interesados en participar y sobre todo plantear acciones claras y concretas. En este punto es donde nuevamente **toma importancia la apropiación del proyecto por parte de la comunidad, ya que ellos son los responsables de darle continuidad, sin depender de la continuidad de las gestiones y la no concatenación entre las mismas.**

Trabajo interdisciplinario

Es conveniente que el grupo de trabajo esté **enriquecido por múltiples aportes**, tanto de profesionales provenientes de diferentes áreas, así como también de docentes y alumnos de unidades académicas correspondientes. En nuestro caso, se ha trabajado con biólogos, ingenieros agrónomos y trabajadores sociales, antropólogos, algunos pertenecientes al Programa Cambio Rural Bonaerense, otros participando a través de proyectos propios de cada unidad académica. Recordemos que el abordaje de una proble-

mática social de estas características es de complejidad interdisciplinaria.

Este tipo de enfoque, permite obtener una **mirada holística**, pero debe tenerse la precaución de transmitir todo de manera integral y no fragmentada tanto en el momento del acercamiento y diálogo con la población, así como también en la formulación del proyecto y actividades. Esto permite sumar fuerzas y enfocar la mirada, conformando una dinámica interesante y aprehensible para el grupo.

Tanto el problema del hábitat así como la transferencia de tecnología, **involucran hechos y pautas sociales**, los cuales no pueden ser pasados por alto. La siguiente cita explica esta mirada a partir de diferentes disciplinas: *“Frente a la necesidad de encontrar modos diferentes de conocimiento de la realidad (...) Diversos grupos de profesionales y técnicos han recurrido a caminos alternativos de conocimiento de la realidad, concretamente, al llamado pensamiento complejo. Ante la incapacidad del pensamiento simple, analítico y reduccionista para ofrecer una comprensión integrada de la realidad, el **pensamiento complejo** se plantea como una alternativa. Este tipo de pensamiento se basa*

*en una visión sistémica e integrada de la realidad, en tanto entiende los objetos y los procesos como partes de un todo más grande. Entendida como un sistema, toda realidad conocida puede ser concebida como una "asociación combinatoria de partes". (...) Las disciplinas estudian siempre aspectos parciales e incompletos de los problemas, sin establecer conexiones entre los fenómenos o entre objetos que participen de un fenómeno complejo. La **transdisciplina** supone una aproximación a la realidad que trascienda los esquemas de los campos disciplinares y permita establecer vínculos y conexiones cambiantes entre diferentes niveles, escalas y estratos de los fenómenos que involucran diversas manifestaciones: físicas, biológicas, antropológicas, sociológicas, etc. (Romero, et. Al. CYTED-HABYTED-Red XIV.F, 2004).*

Importancia de la tecnología apropiada

Ya hemos mencionado el significado de transferencia de tecnología y tecnología apropiada, así como también la necesidad de apropiación por parte de la comunidad, para **que responda de manera clara a la necesidad concreta que se ha planteado resolver y a una comunidad específica.**

Por otra parte, para poder llegar a la formulación de prototipos flexibles y aprehensibles para los destinatarios es necesario probar numerosas opciones. En el Capítulo anterior, se expusieron diferentes variantes tecnológicas probadas y evaluadas en función de los objetivos propuestos, en búsqueda de encontrar el prototipo con mayor facilidad de armado, al menor precio y con un rendimiento aceptable (recordemos que los prototipos que tienen mejor rendimiento, son los más costosos y de mayor complejidad en la autoconstrucción).

Las tecnologías que no pueden auto-construirse o de complejidades que exceden a los usuarios, generan dependencia de la empresa o comercio que las produce y distribuye. En los casos de grupos de población que carecen de recursos económicos, es probable que ante un inconveniente o necesidad de conseguir un repuesto, el usuario se vea imposibilitado para repararlo o reemplazarlo. En consecuencia, la tecnología deja de estar en funcionamiento y falla el proceso de transferencia.

Herramientas y/o técnicas de vinculación

El trabajo de campo tiene lógicas propias y requie-

re de una mecánica de trabajo específica, para la cual en nuestra disciplina (Arquitectura) no estamos del todo preparados. Desde nuestra experiencia, se ha participado de **reuniones grupales** (propias de cada grupo de productores), o se han generado **reuniones específicas** para trabajar sobre un tema en particular (a modo de taller). En función de la escala del tema a abordar también se han realizado **entrevistas** con las familias, para poder conversar por ejemplo de aspectos particulares de cada vivienda. Esto permitió por un lado tener una visión amplia de la problemática y por otro un acercamiento más directo con cada familia. Pero **la técnica que mejores resultados arrojó fue la capacitación para auto-construcción de colectores, ya que la actividad práctica genera motivación y al mismo tiempo funciona como “excusa” para establecer un vínculo más directo con las personas y generar otros temas de conversación de manera espontánea y lúdica.**

Formación de formadores. La conformación de referentes en la comunidad

Se considera que uno de los puntos más importan-

tes para la transferencia y futura **replicabilidad de la tecnología**, es la participación de un grupo o persona que sean “activas” o referentes dentro del grupo de pertenencia, ya que funcionarán como “responsables” de transmitir la experiencia a otros. Es por ello que se apunta a **formar a futuros formadores**. Esto se debe a que, entre otras cosas, nuestro rol dentro de la Universidad es el de investigar, desarrollar productos, generar y poner a punto nuevas técnicas, **para que luego ese conocimiento pueda fluir con autonomía y libertad**. Para ello sería conveniente que el futuro formador tenga las siguientes capacidades: 1. Organización; 2. Liderazgo; 3. Asimilación de nuevos conocimientos; 4. Transmisión de conocimientos; 5. Habilidades manuales.

Continuidad futura. La replicabilidad

La intensión de la transferencia es generar un proyecto o emprendimiento “semilla”, que sea auto-replicable. **No se trata de transferir un objeto en si mismo, sino un conjunto de conocimientos que propicien sobre todo, la generación de nuevos emprendimientos y diversidad de soluciones aportadas por todos los actores participantes del proceso.**

Recordamos que uno de los objetivos es la replica, a través de la implementación de un “*Kit de fabricación de Colectores de Bajo Costo*”, que incluye diferentes herramientas de capacitación y difusión de la problemática.

Continuidad en las reuniones y visitas

Para concluir es necesario destacar la importancia que tiene la actitud de los técnicos frente al grupo, siendo muy importante generar lazos genuinos de confianza, actividades y trato ameno, valorizar el intercambio y la retroalimentación, y básicamente tener continuidad en las visitas y reuniones.

Los procesos son lentos y requieren adquirir lentamente autonomía, siendo conveniente que una vez “finalizado” el proyecto, se genere una etapa de seguimiento del proceso, para asegurar un mayor afianzamiento.

Trabajar en equipo y en modalidad de taller, propiciando el intercambio de conocimientos, facilita la comprensión y apropiación de la tecnología. Lo mismo sucede cuando se apunta la comprensión de los temas abordados, su apropiación

ción y su posible reformulación. Se ha verificado que a partir de la transferencia realizada, las personas capacitadas comprenden e incorporan el mecanismo, el proceso y funcionamiento potencializando el conocimiento incorporado, generando nuevas alternativas, a través de sus propios recursos, respondiendo así a sus necesidades concretas.

Finalmente, como resultado del trabajo en las prácticas de extensión, desarrolladas con los canales de comunicación apropiados, se obtiene como resultado que todos nos modificamos como personas, en los campos técnicos o productivos de actuación.

Oportunidades a futuro

A modo de conclusión se destaca la gran aceptación social de la tecnología, pero principalmente la importancia de la generación de conocimiento a partir de la transferencia, permitiendo de este modo, la re-inención y adaptación de la misma a cada caso particular y la valorización de los conocimientos y capacidades propias.

En este sentido, las modificaciones de las tecnologías transferidas, incorporando mejoras propuestas por los propios usuarios, el fortalecimiento de los grupos organizados, la generación de emprendimientos u otros proyectos, son objetivos de este trabajo y oportunidades de acción a futuro.

Reflexiones finales

El presente libro nacido de la posibilidad concreta de desarrollo del Proyecto **“Desarrollo tecnológico para la mejora del hábitat de productores rurales de escasos recursos. Sistemas tecnológicos alternativos sustentables y apropiados, de calentamiento solar de agua y aire, de bajo costo, para la vivienda rural.”** Ministerio de Economía y Producción. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. PROINDER, desarrollado entre los años 2009 y 2011, nos ha permitido pensar sobre diferentes aspectos, concretar acciones comunitarias y plantear reflexiones abiertas las cuales seguramente implicarán acciones futuras.

1. Hemos podido exponer **una posible manera de abordar el “problema” determinando una metodología**, la cual puede ser transferida o adoptada en otras comunidades, realidades o circunstancias. Se parte del reconocimiento del lugar de inserción, ya sea por sus actores, destinatarios directos e indirectos y sus contextos específicos. Entendemos que lo expuesto debe ser adecuado a la realidad local y regional, tanto en los procesos de transferencia y gestión productiva y de conocimiento, como en las condiciones ambientales que lo determinan.

2. En este sentido interesa, más allá de dar opiniones y sentar las bases teórico-epistemológicas, **operar y dar respuesta a una realidad concreta**, superando la etapa de análisis y diagnóstico.

3. Exponemos, un aporte de **cómo abordar las distintas esferas involucradas**, bajo una visión sistémica, dentro de lo que denominamos los diferentes niveles de integración.

4. Entendemos **la necesidad de integrar procesos de investigación y desarrollo (I+D)** en relación a los procesos de transferencia tecnológica a partir de reconocer el enriquecimiento recíproco. La transferencia, como un proceso de intercambio bidireccional.

Entendemos **esta transferencia como formada-
5. ra de conocimientos**, en el marco de la promoción del ser humano, lo cual implica la re-invencción de la tecnología, la capitalización, la actualización, la re-inserción personal o colectiva.

6. Implica **reflexionar sobre la producción social del hábitat**, entendida como aquellos procesos generadores de espacios habitables y de sistemas

asociados a la vivienda, destinados para agentes sociales que operan sin fines de lucro, como producto social y cultural.

7. La importancia en la **realización de herramientas que viabilicen la experiencia de la comunicación en la transferencia**, a partir de metodologías específicas y productos concretos y simples.
8. La realización (diseño, verificación de comportamiento, contrastación en campo, re-adaptación y aceptación social), de **sistemas o componentes tecnológicos** asociados a la mejora de la habitabilidad de la vivienda y como fin último a la mejora de la calidad de vida de la población.
9. La necesaria **verificación de los tiempos del proyecto y las posibilidades de actuación**, en función de las actividades de los productores. Para este caso, basadas en las dinámicas propias de los grupos participantes, los espacios de producción asociado en este caso a la preparación de la tierra, siembra, mantenimiento, cosecha y venta de los productos, entendiendo esta secuencia temporal (anual y estacional) como el insumo básico de la vida.

Este libro, en relación a la experiencia desarrollada, cierra una etapa, pero abre nuevos caminos. Implicará el desafío del desarrollo de nuevas tecnologías para el hábitat y la vivienda; reconocer el involucramiento de nuevos actores; actuar en otras realidades similares; asumir nuevas capacidades; intentar concretar emprendimientos sociales productivos ligados a los sistemas solares propuestos; pensar otras realidades de vulnerabilidad social; generar otros proyectos o programas intersectoriales.

Agradecemos a todas aquellas personas o instituciones que de alguna manera han colaborado en la concreción de esta pequeña experiencia.

Bibliografía

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. (1999). *“Standard methods for the examination of water and wastewater”*. 20th ed. Clescerl LS, Greenberg AE & Eaton AD, Washington DC.

BARAÑON Armando. *“Interacción Social y Aceptación crítica de nuevos productos”*, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, México DF, México.

BORBON Alejandro Florian (2005) *“La articulación entre los conceptos de Derecho a la Vivienda Adecuada, Producción Social del Hábitat y Gestión Democrática del territorio”*. Acta en reunión: Tierra y Agua, un derecho para todos. AVE. CEVE.

CARDOZO MI, MAGISTRELLO P, COSTAS ME, KOZUBSKY, LE. (2006). *“Estudio preliminar sobre la detección de parásitos en lechugas producidas en los alrededores de La Plata”*. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana 3: 266.

COCIANCIC, P; KIERBEL, IL; GAMBOA, MI; NAVONE, GT. (2010). *“Relaciones entre parásitos intestinales y ambiente: un estudio piloto en el Parque Pereyra Iraola”*. XIII Simposio Internacional Sobre Control Epidemiológico de Enfermedades Transmitidas por Vectores y 1º Encuentro Nacional sobre Enfermedades Olvidadas. Buenos Aires, 28-29 de octubre.

CONSTANTINO Silvina y otros. *“Modalidad de Gerenciamiento de la Vinculación Tecnológica-Provincia de Bs. As. Definición del concepto de transferencia tecnológica”*. Consejo Federal de Inversiones (CFI).

CENTRO DE ESTUDIOS PARA LA EDIFICACIÓN CON TIERRA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE (CEET y DeS), *“Tecnología Apropriada”*, www.ceetydes.org/prog.html

C.E.V.E. (1982) *“La vivienda adecuada”*.

C.E.V.E. (1986). *“Los que habitan tienen la palabra”*.

C.E.V.E. (1989) *"La participación como acción"*

C.E.V.E. (2009) *"Capacitación para la Gestión Local del Hábitat"*

Di SANDI Marisa. (2003). *"Gestión del conocimiento orientado a la transferencia tecnológica. Productos de mejora de la calidad de vida en comunidades de escasos recursos"*. (CIC).Tutor: Gustavo San Juan.

DUFOUR R. (1995). *"Complexité et sant'ñe publique. Consequencés systémiqes de la représentation du corps"*. Ruvue Internationale de SYSTEMIQUE, vol 9 N°3.

ECHAZU R., SARAVIA L., ALIA de SARAVAIA D., QUIROGA M., CONDORI M. (2008). *"Estudio de un colector solar para aire de bajo costo"*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 12, 2008. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184.

ENET, M. (et al.) (2008). *"Herramientas para pensar y crear en colectivo, en programas intersectoriales de hábitat"* Ed. CYTED-HABYTED-RED XIV.

FREIRE PAULO. (1973). *"Extensión o comunicación: la concientización en el medio rural"* Ed. Siglo XXI.

FERRON, Leandro, PATTINI Andrea, LARA M. Ángel. (2010). *"Sistema innovativo de iluminación natural y ventilación pasiva de bajo costo"*.

FUNDACION BARILOCHE (1984). *"Energía y Desarrollo"*. Fuerte Gral Roca Editorial de la Patagonia 1984.

GAMBOA MI, DELGADO G, COCIANCIC P, KIERBEL I, FONSECA S, NAVONE G. *"De la Universidad a la Escuela: Los niños como multiplicadores del conocimiento parasitológico"*. XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria. Santa Fé, 2011b.

GAMBOA MI, ZOANTA ML, GARRAZA M, DELGADO G, LOPEZ SANTORO MS, NAVONE G. (2011). *"De la Universidad a la comunidad: estrategias para la prevención de las parasitosis intestinales en poblaciones vulnerables de La Plata"*. XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria. Santa Fé.

GAMBOA MI, ZONTA L, NAVONE GT. (2010). *"Parásitos intestinales y pobreza: la vulnerabilidad de los más carenciados en la Argentina de un mundo globalizado"*. Journal of Selva Andina Research Society 1,1: 23-37.

GAMBOA MI, NAVONE GT, ORDEN AB, TORRES F, CASTRO L, OYHENARD EE. (2011). *"Socio-environmental conditions, intestinal parasitic infections and nutritional status in children from a suburban neighborhood of La Plata, Argentina"*. Acta Trópica. 2011a. 118 (3): 184-189.

GAMBOA, MI, BASUALDO JA, CORDOBA MA, PEZZANI BC, MINVIELLE MC, LAHITTE HB. (2003). "Distribution of intestinal parasitoses in relation to environmental and sociocultural parameters in La Plata". Argentina. Journal of Helminthology. 77: 15-20.

GARCIA, Rolando. (1991). *"La investigación interdisciplinaria de sistemas complejos"*. México, Buenos Aires.

GARZON, B. comp. (2007). *"Arquitectura Bioclimática"*. Ed. Nobuko. ISBN-13: 978-987-584-096-6.

GARZÓN, B., FERNÁNDEZ ABREGÚ, L. (2005). *"Unidad Integrada Cocina-Horno Eficiente: Manual para su construcción y Recomendaciones para uso"*. ISBN 987-43-9069-7. Tucumán, Argentina.

GARZÓN, B., FERNÁNDEZ ABREGÚ, L. (2005). *"Unidad Integrada Cocina-Horno Eficiente: Manual para su construcción y Recomendaciones para uso"*. ISBN 987-43-9069-7. Tucumán, Argentina.

GONZALO, G. (2007). *"Pautas y estrategias para una arquitectura bioclimática"*. ISBN 950-43-9028-5.

GUERRERO, J. (1978). *"Días tipo de Diseño"*. Programa CESAD. IAS-FABA.

GUERRERO J. (1980). *"Dimensionamiento de instalaciones solares para calentamiento de agua"*. Actas de la 6ta Reunión de Trabajo de ASADES, Catamarca, 1980.

HAVEL J.E. (1951). *"Habitat y Vivienda"*. Editorial EUDEBA/LECTORES. Argentina

HERANDEZ A., FERNANDEZ C., SALVO N., y SULIGOY H. (2007). *"Diseño, construcción y primeros ensayos de un colector solar calentador de aire de tipo loop convectivo para el calentamiento de edificios"*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 11, 2007. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184

HERNANDEZ A., SALVO N., FERNANDEZ C. y SULIGOY H. (2008). *"Diseño y evaluación térmica de un colector solar calentador de aire de placa perforada para calefacción de edificios"*. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 12, 2008. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA VIVIENDA. Facultad de arquitectura y urbanismo. UBA (1972). *"Tipos predominantes de vivienda natural en la República Argentina"*. Editorial Universitaria de Buenos Aires.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y POLITICAS DEL AMBIENTE CONSTRUIDO (iipac). INSTITUTO DE ARQUITECTURA SOLAR (ias) (2009). "La casa solar de La Palta".

JAVIV., CADENA C. (2005). *"La tecnología apropiada como concepto transversal y eje de una transferencia exitosa de cocinas solares"*. Revista Energías Renovables y medio Ambiente, Volumen 17, pp 81 a pp89.

KAPLUN, Mario. (1985). *"El comunicador popular"*. Quito: CIESPAL.

KIERBEL IL, COCIANIC P, GAMBOA MI, NAVONE G. (2011). *“Una experiencia de extensión en la comunidad del Parque Pereyra Iraola: Los parásitos intestinales y el ambiente como punto de integración entre el saber científico y el conocimiento popular”*. XI Congreso Iberoamericano de Extensión Universitaria. Santa Fé.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DEL TERRITORIO Y EL AMBIENTE (LINTA). *“Parque Provincial Pereyra Iraola. Una introducción a la conservación y refuncionalización de su patrimonio”* CIC. 1995.

LABORATORIO DE INVESTIGACIONES DEL TERRITORIO Y EL AMBIENTE (LINTA). *“Anales LINTA '94”*. CIC. Buenos Aires.1994.

LAMBERTS, R; DUTRA, L; PEREIRA, F. (1997). *“Eficiencia energética na arquitetura”*. San Pablo.

MORIN, Edgar. (1993). *“El método II. La vida de la vida”*. Edit Cátedra, Colección Teorema, Salamanca.

NORMA IRAM. 210 002. *“Colectores solares. Métodos de ensayo para determinar el rendimiento térmico”*.

NORMA IRAM. 11.603. (1996). *“Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina”*.

NORMA IRAM. 11.605. (1996). *“Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad de edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos”*.

ODUM E.P. (1979). *“Ecología. El vínculo entre las ciencias Naturales y las Sociales”*. Universidad de Georgia. 1972, Compañía Editorial Continental S.A. 2da impresión.

ODRIGUEZ, BUDETH, SCAVUZZO, TABORDA. (2004). *“Indicadores de resultados e impactos. Metodología de aplicación en proyectos participativos de hábitat popular”*.

OLGYAY, V. (1998). *“Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”*. Ed. Gustavo Gili.

ORTIZ FLORES (2004) (citado por Arqueros Mejica, et. al. 2008). *“Córdoba y Mendoza: dos casos para pensar la producción social del hábitat”*. Revista INVI, Vol-23.

OSHA. *“Occupational Safety and Health Administration”*.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). (2005). *“Prevención y control de la esquistosomiasis y geohelminthiasis”*. En: Serie de informes técnicos; 912: 73.

PELLI, Víctor. (2009). *“Habitar, participar, pertenecer. Acceder a la vivienda - incluirse en la sociedad”*.

PEREZ, Maximiliano. (2010). **"Horticultura de base ecológica en el cordón bonaerense sur. Una aproximación desde sus prácticas"**. Trabajo de tesis para ser presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster Scientiae en Procesos Locales de Innovación y Desarrollo Rural (PLIDER). Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. La Plata, Argentina.

PIÑEIRO E., (2006). **"Manual de Tecnología apropiada. Ambiente, cultura, tecnología y saneamiento"**. Asociación UNESCO, Corrientes.

RAITELLI, M, COSTILLA, M.A., SORIA, A., (2004). **"Fotometría de lumiductos"**. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, ISSN 0329-5184, Vol. 8, No 2, Argentina.

RAPALLINI A. (1980). **"Ensayo de colectores solares en el banco de pruebas de la Comisión nacional de Investigaciones espaciales"**. Actas de la 6ta Reunión de Trabajo de ASADES, Catamarca, 1980.

RODRÍGUEZ, BUDETH, SCAVUZZO, TABORDA (2004). **"Indicadores de resultados e impactos. Metodología de aplicación en proyectos participativos de hábitat popular"**.

RODRÍGUEZ, M.C.; DI VIRGILIO, M.; PREOCUPEZ V.; VIO, M.; OSTUNI, F.; MENDOZA, M.; MORALES, B. (2007). **"Producción social del hábitat y políticas en el Área Metropolitana de Buenos Aires: historia con desencuentros"**. Instituto de Investigaciones Gino Germani. Facultad de Ciencias Sociales. UBA

ROMERO, G. MESIAS, R. ENET, M. OLIVERAS, R. (et al.) (2004). **"La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat"**. Ed. CYTED-HABYTED-RED XIV.

ROSENFELD Elías, SAN JUAN Gustavo. (2002-2004). **"Módulo Sanitario auto-construible con provisión de energía eléctrica y agua caliente solar y tratamiento cloacal para comunidades de escasos recursos"**. Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU). Facultad de Ciencias Médicas (FCM). Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional de La Plata.

ROSENFELD Elías. **"Las interacciones entre energía y el hábitat en la Argentina"**. Editorial Universitaria de La Plata. 2007.

ROSENFELD E., SAN JUAN G., DISCOLI G. VIEGAS G. (2004). **"Transferencia de tecnología apropiada en servicios básicos para sectores de escasos recursos"**.

SÁBATO J. MACKENZIE M. (1982). **"La producción de tecnología. Autónoma y transnacional"**. Editorial Nueva Imagen

SAMAJA, Juan (1995). **"Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica"**. Editorial EUDEBA.

SAN JUAN G., DISCOLI C., M. HALL, C. GENTILE, G. VIEGAS, V. BARROS, J. AREVALO. (2006). **"Ensayo de colectores de bajo costo para calentamiento de agua"**. Reunión de Trabajo de ASADES, Buenos Aires.

SAN JUAN G., ROSENFELD E, DISCOLI C., VIEGAS G. (2004). **"Transferencia de tecnología apropiada en servicios básicos para sectores de bajos recursos"**. Revista Avances energías Renovables de la Asociación Argentina de Energía Solar, SIN 0329-5184.

SAN JUAN G. et al (2011). **"Calentador solar de agua. Manual del usuario. Tecnología sencilla"**. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata. Proyecto de desarrollo de pequeños productores agropecuarios-PROINDER. Vol 01.2. ISBN: 978-987-595-138-9.

SAN JUAN G. et al (2011). **"Calentador solar de aire. Manual del usuario. Tecnología sencilla"**. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata. Proyecto de desarrollo de pequeños productores agropecuarios-PROINDER. Vol 02. ISBN: 978-987-595-137-2

SAN JUAN G. et al (2011). **"Recomendaciones para la vivienda. Ideas sencillílas. Recursos renovables y climna"**. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de La Plata. Proyecto de desarrollo de pequeños productores agropecuarios-PROINDER. Vol 03. ISBN: 978-987-595-136-5.

SAN JUAN G., DISCOLI C., LANZETTI A. (2001). **"Viviendas bioclimáticas de interés social. Municipio de Tapalqué"**. CAPBA N°6. 2011.

SALVO N., HERNANDEZ V, MOLINA CASTILLO V. S. (2009). **"Análisis hidráulico de la circulación de aire en un colector para calefacción"**. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 13, 2009. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184.

SCHEINKERMAN, FOTI, ROMAN (2007) **"Los pequeños productores en la Republica Argentina. Importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al Censo Nacional Agropecuario 2002"**. PROINDER.

SCHUMACHER E.F. (1983). **"Lo pequeño es hermoso"**. Ediciones Orbis, Hispamérica. Edición 1983.

SCHUSTER, Félix Gustavo Schuster. (1995). **"Consecuencias metodológicas del contexto de aplicación"**. Revista Redes N°4, Vio. 2. Centro de Estudios e Investigaciones, UNQui.

SEPÚLVEDA M., O; Carrsco P. (1991). **"Sectorización habitacional del territorio y vivienda regionalizada. Un argumento para descentralizar"**. Ed. Instituto de la vivienda. FAU- Universidad de Chile.

SUSEVICH M, GAMBOA MI, CAP GB, NaVONE GT. (2008). **"Estudio preliminar de las parasitosis intestinales en la población de horticultores del Parque Pereyra Iraola"**. III Congreso de Latinoamericano de Zoonosis, VI Congreso Argentino de Zoonosis, Buenos Aires. P059.

SOLSONA Felipe. **"Tecnología, Tecnología Apropiada y el Factor Social"**, CEPIS-OPS, Lima, Perú.

THOMPSON RCA. (2001). **"The future impact of societal and cultural factors on parasitic diseases. Some emerging issues"**. Int J Parasitol. 31:949-59.

VIEGAS G., SAN JUAN G., DISCOLI C. (2007). "**Comportamiento térmico-energético de tipologías representativas pertenecientes a mosaicos urbanos de la ciudad de la plata**". Revista Avances energías Renovables de la Asociación Argentina de Energía Solar.

VITALONE y DELGADO (1994). "**Anales 1994**" LINTA - CIC (Laboratorio de Investigaciones del Territorio y el Ambiente. Comisión de Investigaciones Científicas).

WHO. (1991). "**Basic laboratory methods in medical parasitology**". Geneva: World Health Organization; 1991.

ZORRILLA H. (1997). "**La gerencia del conocimiento y la gestión tecnológica**". Universidad de Los Andes.

Páginas consultadas

<http://www.lasfargues.com/materiales.html>

<http://www.coloradowindpower.com/page.php?26>

<http://www.cansolair.com/gallery.php>

<http://www.grammer-solar.es/productos/airesolar/index.shtml>

<http://www.getec.etsit.upm.es>

<http://www.ceetydes.org/prog.html>

<http://www.geocities.com/ResearchTriangle/182/km.htm>

En el ámbito del hábitat de pequeños productores agropecuarios, dedicados a la agricultura familiar, existe un espacio conceptual y técnico el cual debe ser explorado. Las condiciones físicas de su entorno y específicamente la de sus viviendas, debieran ser un aspecto a atender con lo cual contribuir a la mejora de las condiciones de su calidad de vida. Nos interesa remarcar un sector poblacional que no reúne las condiciones económicas básicas, así como de otros recursos necesarios.

Podemos pensar el problema desde afuera. Observando y esgrimiendo diagnósticos más o menos apartados de la realidad. O podemos pensar el problema desde adentro. Juntos. Esta segunda modalidad requiere en primera instancia un claro posicionamiento frente al problema y por otro, pensar una serie de modalidades operativas que lo caracterizan.

Temáticas como la Producción Social del Hábitat, la transferencia tecnológica, las herramientas de la comunicación, el universo vocabular, el rol de los actores, la tecnología apropiada, el diagnóstico participativo, la autoorganización, la autogestión de los recursos, la gestión del conocimiento, el proceso acción-reflexión-acción, aprender haciendo, implican líneas teórico-conceptuales donde se inscribe el presente trabajo.

Además, se exponen ejemplos prácticos, a partir de propuestas concretas sobre la mejora del hábitat y la vivienda en el marco de la sustentabilidad ambiental, las cuales pueden ser resueltas por autoconstrucción. Calentador solar de agua sanitaria, Calefactor de aire; Núcleo sanitario, propuestas para la vivienda rural

progresiva y mejoras generales de la vivienda existente, son algunos de los aportes que se plantean, utilizando tecnología sencilla y de bajo costo.

Esta publicación es el resultado de un proyecto de investigación, desarrollo y transferencia en el marco del “Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios, PROINDER Adicional”, del Ministerio de Economía y Producción. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, el cual nos ha permitido la maduración, concreción, verificación y transferencia de ciertos desarrollos teórico-conceptuales y sistemas tecnológicos, apropiados para el ámbito rural o de localización territorial dispersa. El proyecto ejecutado: “Desarrollo tecnológico para la mejora del hábitat de productores rurales de escasos recursos. Sistemas tecnológicos alternativos sustentables y apropiados, de calentamiento solar de agua y aire, de bajo costo, para la vivienda rural”, fue desarrollado en el período 2009/2011.

El equipo de trabajo está integrado por investigadores del CONICET, así como docentes, investigadores y alumnos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata, los cuales aplican una metodología asentada en la investigación-acción participativa.

Desde el sentido planteado, este pequeño documento, lejos de expresarse como una aproximación imparcial, intenta explorar y exponer una reflexión sobre el hábitat popular y sobre una serie de acciones concretas, intentando hacer un aporte en la dirección planteada, a la sociedad en su conjunto.

ISBN 978-987-33-1477-3



9 789873 314773