

XXXIV Encuentro Arquisur.
XIX Congreso: "CIUDADES VULNERABLES. Proyecto o incertidumbre "

La Plata 16, 17 y 18 de septiembre.
Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Nacional de La Plata

EJE: Investigación
Área 2 – TECNOLOGÍA

VINCULACIÓN TECNOLÓGICA EN HORMIGONES CON AGREGADOS PLÁSTICOS RECICLADOS

María José Panvini,⁽¹⁾
Nancy Murialdo,
Javier Povrzenic,
Luciana Tettamanti,
Agustina Chiappero,
Sabina Spessot,
Julián Orengo
Agustín Ascani,
Sebastián Lacovara,
Nicolás Pelliccioni

CEPIA - Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño – UNR - Riobamba 220bis – Rosario -
www.fapyd.unr.edu.ar- 0341 4808532

mjpanvini@yahoo.com.ar,⁽¹⁾

INTRODUCCIÓN. Abordar el trabajo multidisciplinar desde la gestión entre Instituciones de la comunidad y la Universidad Pública, en un territorio con una vasta producción y reconociendo en lo particular la problemática del alto impacto ambiental producido por los residuos sólidos urbanos, RSU, en el área Metropolitana del Gran Rosario y, respondiendo a la segunda convocatoria de proyectos de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo de la Universidad Nacional de Rosario, se propone articular los conocimientos tecnológicos producidos por el equipo de investigación integrado por docentes, graduados y estudiantes, de la Facultad de Arquitectura, Planeamiento, FAPyD de la UNR con diferentes reparticiones gubernamentales de la Municipalidad de Rosario: el Ente de Coordinación Metropolitana, Cámara empresarial y Empresa de Premoldeados. Dichos conocimientos sobre la problemática de reciclar polímeros sintéticos de los RSU para ser incorporados en la obra pública, como materia inerte en hormigones y morteros se vinculan con la necesidad de todos los involucrados, en disminuir el impacto ambiental del área metropolitana de Rosario. Se plantea capitalizar dos líneas de trabajo. Una en la producción tecnológica de elementos constructivos y equipamientos urbanos premoldeados, incorporando plásticos reciclados triturados en los hormigones empleados para tal fin. Y la otra línea, en introducir en los pliegos de especificaciones técnicas de la obra pública, este hormigón no modificando el dosaje e incluyendo plástico molido de los RSU en reemplazo de una proporción de áridos. El trabajo se encuentra en la etapa inicial de los proyectos de Vinculación con las Contrapartes. El innovar tecnológicamente en el medio logra vincular conocimientos científicos con la experiencia práctica del medio, genera expectativas, fortalecimiento y gran interés, sumado a la participación de estudiantes y jóvenes graduados de diferentes carreras

y a la divulgación de estas experiencias en las organizaciones gubernamentales y cámaras productivas.

PALABRAS CLAVE: INNOVACIÓN – HORMIGÓN – PLÁSTICO – RECICLADO – MEDIOAMBIENTE

RESUMEN TEÓRICO. Se aborda la problemática del impacto que producen al medioambiente por la gran generación de residuos sólidos urbanos, RSU.

Este problema se agrava de forma constante por el gran crecimiento habitacional y desarrollo productivo a nivel regional que tiene la ciudad de Rosario y su área metropolitana. Ante esta situación, la Municipalidad de Rosario, cuenta con el sistema de recolección general de RSU y con el programa SEPARE promoviendo ante la población la concientización de separar los residuos en origen y sosteniendo con diferentes acciones los emprendimientos de recuperadores y clasificadores. Así se obtienen grandes volúmenes de residuos reciclables secos entre los cuales se encuentran los plásticos.



Fig. 1, 2 y 3 Sistema de separación y recolección de residuos

Estos proyectos de vinculación tecnológica generan espacios de encuentro y vinculación que desarrolla estrategias de colaboración y transferencia de conocimientos científico - académicos a los conocimientos prácticos existentes, con el fin de lograr mejores resultados en el tratamiento de los plásticos reciclados.

En base a los estudios científicos obtenidos por el grupo de investigación del proyecto ARQ111 de la Facultad de Arquitectura Planeamiento y Diseño, FAPyD, se desarrollan hormigones de relleno no convencionales con agregados plásticos reciclados para ser aplicados en obras públicas con normativas que reglamenten su uso. Presentándose la oportunidad de reorganizar la clasificación de los plásticos reciclados, la ampliación de la mano de obra en los emprendimientos relacionados con la municipalidad y un nuevo mercado para este material innovador.

Se pretende entonces la transferencia de conocimientos científicos a la práctica, la vinculación entre FAPyD, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, FCEIA y las diferentes reparticiones municipales, en dos proyectos en Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo, favoreciendo el impacto en el destino final de los plásticos al establecer usos y normativas de transferencia a otros proyectos y municipios.

De esta manera se contribuye, además, al cumplimiento de la Ley 25.915, Gestión de Residuos Urbanos, generando conocimientos de utilidad, concientización social y dando valor agregado a los recursos humanos productivos, los emprendimientos, la PyME y al desecho, plástico de hoy en día, convirtiéndolo en materia prima.

El equipo de trabajo en Vinculación Tecnológica lo integran docentes de la UNR: Mgt. Arq. Murialdo, Nancy; Mgt. Arq. Panvini María José; Esp. HyS. Arq. Povrzenic, Javier; Arq. Tettamanti, Luciana y Ing. Civil Orengo, Julián. Por parte de los graduados, la Arq. Chiappero, Agustina; Arq. Spessot, Sabina; Ing. Química Álvarez Murcian, María Florencia y la Ing. Química Pirola, Virginia. Se completa el grupo con los estudiantes de grado en Ingeniería Ambiental de la UCA: Pagani, Martina de Ing. Ambiental y de Arquitectura de la UNR: Ascani, Agustín; Botas, Paloma; Lacovara, Sebastián; Levit, Gisel; Pelliccioni, Nicolás y Sampaolesi, Carolina.

Las instituciones coparticipantes del trabajo de la línea 1: Innovación Tecnológica: (“Innovación tecnológica en hormigones con plásticos reciclados produciendo elementos urbanos para reducir el impacto ambiental”) son:

- AGL Premoldeados / Arq. CALFO, Roberto / Titular.
- Sub Secretaría de Medio Ambiente, SS MA de la MR / Lic. DE MICHELI, Cecilia / Coordinadora.
- Secretaria de Planeamiento de la MR / Dirección General de Diseño de la Vía Pública y Equipamiento Comunitario DGDVPyEC / Arq. CASTIGLIONI, Guillermo / Director General.
- Cámara Argentina de la Construcción - Delegación Rosario / Ing. Industrial BERMAN, Guillermo / Vocal de la Comisión Directiva.
- Para la Línea 2: Asistencia Técnica a Municipios: “Utilización de plásticos reciclados en construcción de Obras Públicas con generación de mano de obra y reglamentaciones de uso” las instituciones coparticipantes que intervienen son:
 - Sub Secretaría de Medio Ambiente, SS MA de la MR / Lic. DE MICHELI, Cecilia / Coordinadora.
 - Sub Secretaría de Obras Públicas de la MR / Arq. PERONE, Daniel / Director de Proyectos de Arquitectura.
 - Ente de Coordinación Metropolitana, ECOM / Unidad de Planificación y Gestión Estratégica / Arq. MOTKOSKI, Marianela / Desarrolladora de Proyectos Urbanísticos.
 - Cámara Argentina de la Construcción – Delegación Rosario, CAC / Ing. Industrial BERMAN, Guillermo / Vocal de la Comisión Directiva.

OBJETIVO GENERAL. Disminuir el impacto ambiental a través de la reutilización de plásticos reciclados en obras públicas, generando vinculación y asociación mediante la transferencia de conocimientos entre actores locales para el desarrollo de herramientas y tecnologías.

OBJETIVOS ESPECIFICOS. Reducir el impacto ambiental que producen los plásticos de los RSU en su destino final.

Vincular y transferir conocimientos científicos, prácticos y académicos para la reutilización de plásticos reciclados de los RSU

Capacitar y gestionar la utilización en hormigones no convencionales para ser aplicados en construcciones públicas.

Promover en las facultades la adopción de hormigones no convencionales en otros diseños y usos.

Difundir los proyectos a través de la CAC, promoviendo su realización y sostenibilidad.

Promover el agregado de valor por parte de recuperadores y clasificadores que reciben los reciclables provenientes del sistema de recolección municipal.

Articular saber académico, con empresas y entidades públicas promoviendo el desarrollo y difusión de tecnologías respetuosas del medioambiente. (Línea 1)

Aportar conocimientos sobre hormigones no convencionales incorporando plásticos reciclados en la fabricación de elementos urbanos. (Línea 1)

Incluir el uso de nuevos hormigones en pliegos técnicos para licitaciones públicas. (Línea 2)

Crear precedentes de nuevas aplicaciones y difusión para otros municipios de la región, a través del ECOM. (Línea 2)

ANTECEDENTES. Los relevamientos de experiencias existentes comienzan con el proyecto de investigación (ARQ66) del año 2006-2009 conformado con parte del equipo actual. A la incesante generación de RSU se indagaron resultados de la GTZ para Rosario.

Según Edwards, “la sostenibilidad entendida como un conjunto de valores se basa en la ética de la responsabilidad medioambiental. Las técnicas y tecnologías del diseño sostenible se hallan en un avanzado estado de desarrollo, lo que aún falta es que los profesionales de la arquitectura den prioridades a las cuestiones ecológicas y que la sostenibilidad informe la actuación de la industria de la construcción desde la raíz”

Siguiendo estas palabras se continuó la búsqueda de materiales no convencionales en otro proyecto, el ARQ 111, “Incorporación de plásticos como agregado inerte en morteros y hormigones” desarrollado del año 2010-2014.

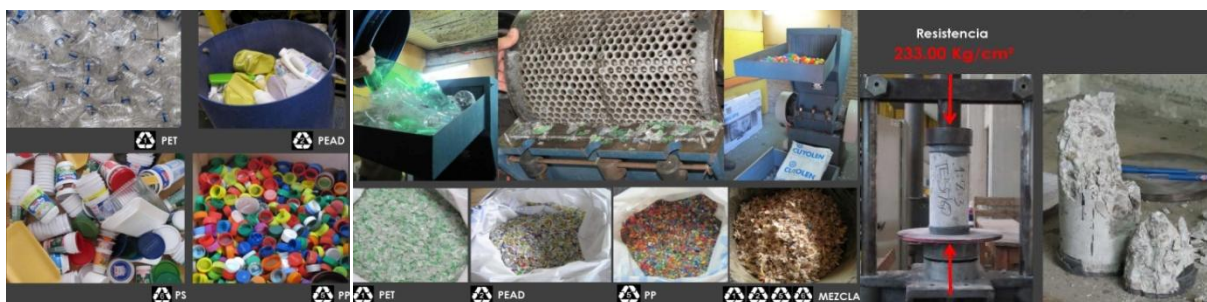


Fig. 4 Recolección, clasificación y trituración de plásticos. Ensayos de hormigones no convencionales. ARQ 111. Otros equipos de investigación han trabajado con morteros y hormigones con la incorporación de parafina y sal, cáscara de huevo, fibras de paja. También existen estudios de hormigones con agregado de materiales reciclados. España es quien impulsa el reciclaje de residuos provenientes de la construcción: cerámicos, madera, vidrio, plástico, metales, asfalto, yeso, hormigón. La mayoría se centra en la utilización para hormigón armado. Con el (ARQ111) se realizaron ensayos a la compresión y absorción de probetas testigo 1:3:3 y se compararon resultados con hormigones con la inclusión en el dosaje de distintos tipos y proporciones de plásticos reciclados triturados.

Para estos proyectos de VT se inicia con los mejores resultados arrojados de las probetas ensayadas.

La bibliografía consultada, indica avances tecnológicos en plástico pero ninguno denota incorporarlo a un hormigón tradicional.

METODOLOGÍA. Estudiada y analizada la problemática y, considerando por una parte, que la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Municipalidad de Rosario desarrolla un programa de recolección diferenciada de residuos reciclables limpios y secos y, por otra parte, que la Empresa participante cuenta con experiencia en la construcción de elementos urbanos, la metodología se organiza en las siguientes instancias:

* Vinculación y asociación: Facultad, Empresa, Municipalidad e Instituciones

La vinculación global será a través de la implementación del hormigón propuesto en elementos urbanos y la incorporación en las especificaciones técnicas del nuevo dosaje.

La Facultad aporta conocimientos científicos y equipos técnicos. La empresa provee maquinarias, herramientas y conocimientos prácticos de ejecución. La Municipalidad participa con organización, gestión y difusión. CAC y ECOM contribuyen con la difusión a sus miembros de la innovación tecnológica.

Entre las partes se genera intercambio de conocimientos y producción durante todo el proceso de ejecución del proyecto. Se entrelazan recursos humanos, conocimientos científicos, prácticos, de gestión y difusión.

* Desarrollo de contenidos

Los contenidos se desarrollarán, según el cronograma acordado en actividades conjuntas.

La recolección, separación, clasificación y molienda de los residuos plásticos reciclables son actividades relacionadas con la Municipalidad, de los emprendimientos vinculados a ella. En dicho proceso se acuerda la importancia de la reutilización del reciclado para generar un nuevo material (hormigones no convencionales), el cual será utilizado en la fabricación de elementos urbanos y en el uso como hormigón de relleno en pliego municipales de la obra pública.



Fig. 5 Actividades municipales relacionadas con empresas y cooperativas de trabajo.

La instancia práctica se realizará en las instalaciones de la Empresa: transferencias tecnológicas aplicadas al proceso productivo que permitan la utilización del hormigón en elementos premoldeados.

En reuniones en la SS OP con el Director de proyectos de arquitectura y su personal técnico se desarrollan las nuevas especificaciones técnicas de los hormigones no tradicionales, para la introducción en el dosaje de plásticos reciclados triturados o molidos.

Se realiza pruebas y controles en el proceso de ejecución del producto mediante un monitoreo con las contrapartes y verificación de los ensayos. En la evaluación del proceso de la obtención del producto se realizarán los cambios necesarios para su optimización.

* Evaluación del proceso, productos y promoción de la innovación:

Determinado un sector por el personal municipal de la Dirección de Diseño de la Vía Pública y Equipamiento Comunitario se proyecta, diseña y realizan las especificaciones técnicas para la instalación urbana con el montaje de los elementos producidos.

Mediante jornadas con la MR, CAC, ECOM, UNR y Empresa intervinientes, se difundirá el trabajo, generando conciencia en la importancia del reciclado y su reutilización para un nuevo producto.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y TAREAS. Las dos Líneas de trabajo en lo general tienen la misma estructura, en actividades, con mayor frecuencia en tareas de campo para la Línea 1. Se destaca la participación de estudiantes de grado de la carrera de Arquitectura, desde el armado de los proyectos, la presentación ante el jurado, su interacción con los representantes de las instituciones coparticipantes y se plantea su contribución en diferentes actividades y sitios donde se plantean desarrollar los proyectos.

Detallamos por ser más extensas en tiempo, interactiva en acciones y diferentes ámbitos de de trabajo, la línea 1:

1.- Presentación del equipo de trabajo de vinculación:

Encuentro de equipos de las contrapartes (Dirección General de Diseño de la Vía Pública y Equipamiento Comunitario, DGDVPE; la Subsecretaría de Medioambiente, SS MA, CAC y AGL Premoldeados), estableciendo contactos y referentes para coordinar objetivos y reuniones sistemáticas. Prearmado del cronograma de actividades.

2.- Relevamiento de campo.

Relevamiento de gestión sobre recolección, clasificación y molienda: actividades de separación de residuos, calidad, cantidad de plásticos y molienda por Programa SEPARE y Emprendedores vinculados a éste.

Obtención de pliegos técnicos de elementos urbanos.

Elaboración de encuestas en equipo. Entrevistas a vecinos, estudiantes y formadores de opinión. Transcripción de cuestionarios.

3.- Registro de la producción de la empresa:

Relevamiento espacial, medidas de seguridad, producción, requerimientos técnicos de operatividad, su experiencia y recursos humanos. Revisión de herramientas y maquinarias, facilidades requeridas para la ejecución del hormigón, montaje y desmontaje de piezas, tiempos y cantidad de producción. Registro de dosajes utilizados.

4.- Clasificación – Organización

Sistematización de datos obtenidos para la producción de los elementos urbanos. Análisis de encuestas realizadas en campo y pliegos de especificaciones técnicas municipales. Diagnóstico de situación de cada contraparte. Detección de faltantes y existencias en relación al proyecto propuesto.

5.- Planificación de trabajos

Necesidad de espacio físico, recursos humanos, cantidades y proporciones de materias primas, herramientas y equipos, viáticos, fletes, seguros.

Elaboración en conjunto con la DGDVPE de la documentación técnica: planos, modelos 3D digitales, pliego de especificaciones con la incorporación de plásticos reciclados.

6.- Producción de elementos urbanos

Entrega de documentación técnica a AGL Premoldeados, instrucciones de fabricación: control de calidad, programación del proceso, medios de seguridad. Provisión de materias primas (plástico, cemento, arena, hierro, piedra).

Construcción de prototipos: puesta en marcha, supervisión de tareas. Desmolde de piezas. Registro de actividades para informe.

7.- Evaluaciones. Ajustes. Reformulaciones

Verificación con las contrapartes de las piezas producidas. Registro de las observaciones. Validación de los elementos urbanos para la futura puesta en servicio en condiciones reales de utilización: observación del acopio, transporte, montaje, implantación en un sector urbano.

8.- Ensayos de laboratorio:

En el Instituto de Mecánica Aplicada a las Estructuras, IMAE de la UNR: Elección de normas de referencia y técnicas de ensayos sobre lo producido en la actividad 7. Ensayos: rotura, fricción, absorción de las piezas. Análisis de resultados. Ajustes de proporciones en dosajes. Elaboración de informes.

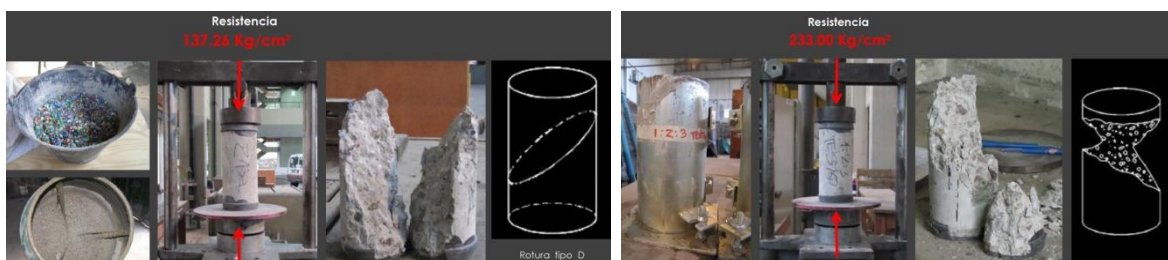


Fig. 6 Ensayos a la compresión. ARQ 111

9.- Producción Final:

Selección de modelos óptimos: comparación de alternativas, ajustes de diseños y documentación técnica. Elaboración de protocolo para armado, montaje e implantación.

Evaluación de perspectivas de desarrollo a escala metropolitana.

Difusión con CAC, FAPyD, FCEIA y MR de la implantación urbana del elemento y la concientización social sobre la problemática.

Diagramas de los planes de trabajo, elaborados.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
1. Presentación del equipo de trabajo: • Encuentro, contactos, reuniones. • Cronograma de actividades.											
2. Actividades de relevamiento de campo: • Gestión sobre recolección. • Obtención de pliegos técnicos. • Encuestas. Entrevistas.											
3. Registro de la producción de AGL: • Relevamiento. Revisión. Registro.											
4. Clasificación y organización:											

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
1. Presentación del equipo de trabajo: • Encuentro, contactos, reuniones. • Ajustes cronograma de actividades.								
2. Actividades de relevamiento de campo: • Gestión recolección y separación. • Obtención de especificaciones técnicas.								

Fig. 7 Plan de trabajo. Línea 1: Innovación tecnológica Fig. 8 Plan de trabajo. Línea 2: Asistencia técnica Municipios

Encontrándonos en la Etapa 1.- Presentación de Equipos de Trabajos: donde delineamos y ajustamos el cronograma acordado con las Instituciones participantes de las dos líneas.

Y comenzando lo programado de a Etapa 2.- Actividades de Relevamiento de Campo. Donde visitaremos la planta de procesamiento de residuos de Rosario. Diseñando la entrevista en forma de encuesta para luego poder obtener datos estadísticos.

FINANCIAMIENTO Y EVALUACIÓN. Con el llamado a la segunda convocatoria de la Secretaría de Vinculación Tecnológica de la UNR, para presentar proyectos articulados con Instituciones del medio local, nos propusimos docentes del equipo de investigación (ARQ111), convocar a estudiantes, graduados interesados en la problemática medioambiental, e invitarlos a desarrollar la propuesta para el llamado.

Como tarea externa transmitimos nuestro proyecto a reparticiones públicas de la Municipalidad de Rosario, Empresa, Cámara Empresarial que con aceptación mostrándose muy accesibles a participar y configurar las dos líneas.

Una de las premisas de la presentación era el financiamiento, los proyectos presentados en la línea 1, con un monto asignado hasta pesos setenta mil, deberían contar con una o varias Contrapartes a cargo de la Institución Asociada de al menos el 30% del monto solicitado. Dicho aporte consiste en recursos humanos, financieros, infraestructura, equipamiento, entre otros, y debe estar especificado, tomando el compromiso para esta línea la empresa AGL Premoldeados.

Y para la Línea 2, con un monto menor de financiamiento cubre la inversión la Sub Secretaria de Medio Ambiente de la MR, aportando a los Emprendedores clasificadores de plásticos de los RSU, un molino triturador, además de su personal técnico y profesional.

Evaluación:

A criterio de la SVTDyP. UNR, se conformó un comité evaluador integrado por tres especialistas seleccionados por su conocimiento, experiencia y reconocimiento profesional y académico. La evaluación de carácter presencial y consistió en una entrevista donde se valoró la presencia de representantes de las Contrapartes.

Tomando como criterios:

La pertinencia a las áreas temáticas y tema abordado de la convocatoria, las problemáticas predominantes en el medio, atendiendo a las necesidades del sector productivo local, metodología a implementar que resulten coherente entre los objetivos seleccionados, las

actividades planteadas y los distintos instrumentos, procedimientos y recursos económicos empleados para su ejecución.

La interacción a través de las actividades planteadas con instituciones y sectores del medio productivo local, para articular recursos y estrategias en torno a la problemática a abordar por el Proyecto.

El impacto y la sostenibilidad estimando de los resultados esperados a la finalización del Proyecto, de acuerdo a los propósitos del mismo y la valoración del impacto en términos de sustentabilidad, pertinencia y cantidad de beneficiarios

La interdisciplina con la integración de los distintos campos del conocimiento abordados en el Proyecto.

Y los antecedentes del equipo, experiencia acreditada en la temática abordada por el Proyecto y antecedentes del Director en Vinculación Tecnológica y/o Desarrollo Productivo, la experiencia acreditada en la temática abordada por el Proyecto y antecedentes del equipo de trabajo en Vinculación Tecnológica y/o Desarrollo Productivo. La importancia de la participación estudiantil en el proyecto.

IMPACTO Y SOSTENIBILIDAD. Los impactos potenciales del proyecto forman un conjunto heterogéneo y se organizan en las siguientes categorías, según se desprende de los primeros encuentros con la Contrapartes y el equipo interdisciplinario académico:

- Municipalidad y Ente de Coordinación Metropolitano: la transferencia de conocimientos se da en forma recíproca entre los diversos actores en cuanto a gestión y organización para el destino del material reciclado. Se contemplan las normas y políticas medioambientales existentes en la Municipalidad de Rosario que generan un beneficio social.

- Sector productivo: en la Empresa: capacitación en el proceso productivo, usos, conformaciones, técnicas y dosajes de hormigones no convencionales. Aporta a los RRHH de la empresa nuevos conocimientos de procesos y concientización sobre la importancia del reciclado y posibilidad de aplicación práctica en otros elementos constructivos y usos.

Impacto en la Cámara Argentina de la Construcción y su área de influencia una vez que el proyecto se completa, debido a una serie de actividades de difusión planificadas.



Fig. 9 Taller de producción de la empresa AGL Premoldeados

- Innovación académica: intercambio recíproco de saberes entre estudiantes, graduados de diferentes especialidades, docentes y actores intervinientes, favoreciendo el compromiso social y cultural, generando nuevos procesos de aprendizaje.

- Impacto social y medioambiental: favorecimiento a la comunidad mediante la utilización de un nuevo equipamiento urbano y la introducción en las especificaciones técnicas de la obra pública, las cuales, al incorporarles reciclados plásticos de los RSU, disminuye la contaminación ambiental.

Sostenibilidad de la transferencia:

Se sostiene por la necesidad de regular por parte de la Municipalidad los RSU reglamentando y promocionando la implementación de normativas que benefician al medioambiente.

La continua transferencia de conocimientos interdisciplinarios con vinculación inclusiva del sector productivo, académico y los distintos actores es otro de los factores influyentes en la sostenibilidad del proyecto.

RESULTADOS ESPERADOS. Se esperan diferentes resultados con la ejecución de los proyectos:

Vinculación de la FAPyD y la FCEIA, con los actores locales involucrados en procesos productivos: Empresa AGL Premoldeados, Municipalidad, ECOM y CAC. De esta manera se generan lazos de confianza y cooperación fortaleciendo el desarrollo territorial de la región.

La generación de normativas para introducir en los pliegos de especificaciones técnicas la incorporación de dosajes plásticos reciclados triturados de los RSU, para su utilización en las obras públicas de municipio, extensivas al área metropolitana. Indicador empírico demostrable: Verificación y validación por ensayos y aplicación en las normativas.

Mejorar la demanda de producción y recursos humanos de los emprendedores clasificadores plásticos de los RSU, Indicador empírico demostrable: cantidad volumen de molienda e incorporación de personal no formal al medio productivo.

Implantación por parte de la Municipalidad y la Empresa AGL Premoldeados, de lo producido en espacios urbanos específicos. Indicador empírico demostrable: Inauguración y utilización por parte de los vecinos del espacio público con el nuevo equipamiento.

Una activa campaña desarrollada con las Contrapartes SS OP, SS MA, CAC y ECOM para la sensibilización, difusión y concientización en el medio productivo y social regional. Indicador empírico demostrable: cantidad de jornadas, seminarios, charlas, producción de material de difusión y comunicación.