

IMPLANTACIÓN DE PRÁCTICAS ECO- EFICIENTES EN EMPRESAS URUGUAYAS: LA EXPERIENCIA DEL CENTRO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA URUGUAY

Viviana Rocco; Marise Keller Santos; Beatriz Olivet; Silvia Lamela¹

Resumen.- El Centro de Producción más Limpia Uruguay ha finalizado la ejecución del convenio “Promoción de la producción eco-eficiente de Uruguay” ATN/ME 8723-UR, suscrito entre la Universidad de Montevideo y FOMIN. Este trabajo presenta los resultados finales alcanzados, de acuerdo con los indicadores de objetivos planteados en el convenio, evaluando además la experiencia de vinculación de una unidad académica con la realidad de las empresas nacionales, especialmente en lo que atañe a la mejora de la competitividad y de su gestión ambiental. Se comentan además las lecciones aprendidas a lo largo de la ejecución del proyecto, en base a las cuales se han establecido las líneas de acción de las futuras actividades del Centro.

Palabras clave: gestión ambiental, eco-eficiencia, producción más limpia, sustentabilidad.

Introducción

El 19 de julio de 2004 se suscribió el convenio de cooperación técnica no reembolsable ATN/ME-8723-UR “Programa de Producción Eco-eficiente para Pequeñas y Medianas Empresas”, bajo responsabilidad de ejecución de la Asociación Civil Instituto de Estudios Empresariales de Montevideo – Universidad de Montevideo (Ejecutor), otorgada por el Banco Interamericano de Desarrollo, en su calidad de administrador del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN).

Dicho programa tuvo el propósito de desarrollar los servicios técnicos y de promoción en producción más limpia (PmL) a fin de fortalecer y expandir a nivel nacional la implementación de PmL y la gestión ambiental dentro de PyMEs. De esta forma, el proyecto procuraba contribuir a mejorar la competitividad de las PyMEs en el ámbito nacional. Para alcanzar su objetivo, el proyecto se planteó desarrollar cuatro componentes: sensibilización en el concepto de Producción más Limpia, desarrollo de la capacidad local, implementación de proyectos piloto de PmL en empresas y fortalecimiento institucional, comenzando su ejecución a comienzos del año 2005.

Resultados alcanzados en la ejecución del proyecto

La tabla 1 presenta los indicadores de producto acordados como objetivos para el final de la ejecución del proyecto así como los resultados finales alcanzados por el mismo tras cinco años de ejecución.

¹ Ing. Civil op. Hidráulica Sanitaria Viviana Rocco – Profesora de Ingeniería Ambiental y Gestión de Proyectos - Facultad de Ingeniería, Universidad de Montevideo – Coordinadora institucional del Programa ATN/ME 8723 UR – Convenio FOMIN – UM - vrocco@um.edu.uy; MSc. Ing. Quím. Marise Keller Santos, Ing. Quím. Silvia Lamela, Q.F. Beatriz Olivet, consultoras del Centro de Producción más Limpia Uruguay.

Componentes del proyecto	Indicadores de producto <u>proyectados</u> al final de la ejecución	Resultados finales <u>alcanzados</u>
Sensibilización hacia la PmL y difusión de resultados	1.1.: 70 empresas ingresan al proyecto motivados por la campaña de sensibilización	1.1.: 134
	1.2.: 400 representantes de empresas interesados en las actividades del proyecto.	1.2.: 796
Desarrollo de la capacidad local	2.1.: 20 consultores capacitados por el proyecto en los diferentes temas de PmL.	2.1.: 99
	2.2.: 10 consultores capacitados por el proyecto con demandas de servicios de PmL.	2.2.: 40
Implementación de PmL en PyMEs	3.1.: 70 empresas con proyectos de PmL con por lo menos tres oportunidades de mejora implementadas.	3.1.: 73

Tabla 1. Indicadores de desempeño previstos y alcanzados en el proyecto ATN/ME 8723 - UR

El camino para implantar y mantener un cambio profundo en una organización requiere concentración sobre las siguientes áreas (HINES, 2008):

- Estrategia y alineación, basada en el liderazgo
- Comportamiento y compromiso
- Gestión de los procesos
- Aplicación de herramientas, técnicas y tecnologías

Para lograr mejoras en la gestión de los procesos así como para aplicar sustentablemente nuevas herramientas, técnicas o tecnologías, es necesario trabajar primero sobre el componente humano indispensable para hacerlo posible, de forma tal de crear un liderazgo que genere la alineación y estrategias hacia la mejora en el desempeño.

Las actividades de sensibilización son las que contribuyen a generar conciencia sobre la necesidad de establecer estrategias, mientras que por medio de la capacitación se contribuye a modificar comportamientos y generar compromisos. La aplicación continuada y sistemática de la metodología incorporada permitirá en el mediano y largo plazo introducir mejoras en la gestión de los procesos y en la aplicación de nuevas tecnologías.

En el caso del proyecto llevado a cabo por el CPmL-Uy, los indicadores del componente de sensibilización luego de 4 años de ejecución, prácticamente duplicaron los proyectados. Dichos indicadores se alcanzaron a través de diversas actividades (seminarios, talleres, charlas), las cuales se fueron adaptando a los requerimientos del mercado durante el período de ejecución.

Como resumen de las actividades cumplidas por el proyecto en este componente desde el inicio de la ejecución se tiene que 363 empresas diferentes participaron en 84 eventos de sensibilización o capacitación desarrollados por el Centro, con la asistencia de un total de 796 representantes de dichas empresas (contabilizando una sola vez cada empresa y cada representante). Las actividades de sensibilización y capacitación desarrolladas contaron con 1.498 asistentes diferentes sobre un total de 2.471 participantes. Además de representantes de empresas, se contó con la asistencia de consultores, miembros de gremiales, academia, instituciones de gobierno, ONG's, prensa, etc.

Este esfuerzo realizado por el CPmL-Uy en las actividades de sensibilización y capacitación – tanto temporal como de realización de un número mucho mayor de actividades respecto a las

originalmente previstas - fue el necesario para lograr cumplir con el indicador establecido en el componente de implantación.

En su informe de evaluación final del proyecto, el Cr. Diego Vallarino resumió gráficamente la evolución de las empresas desde las actividades de sensibilización hasta llegar a la efectiva implementación de las oportunidades de mejora identificadas.

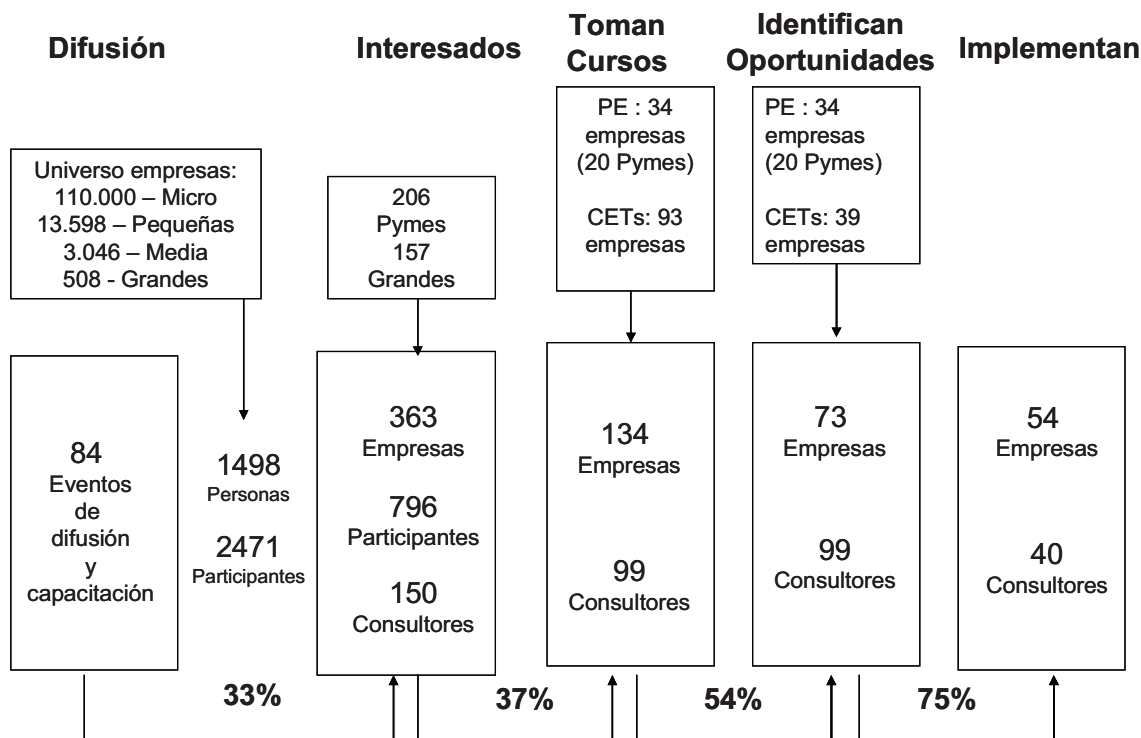


Figura 1. El camino hacia la implementación de PmL (adaptado de Vallarino D., 2009)

En la línea de lo señalado anteriormente, el mayor desafío para el proyecto consistió entonces en lograr que las empresas comprometieran recursos humanos y tiempo en la implementación, o sea en aplicar la capacitación recibida para la ejecución de proyectos piloto concretos.

Sumada a esa necesidad de compromiso de las empresas, se confirmó una importante carencia en el uso de indicadores de gestión de procesos, en particular aquellos vinculados al desempeño ambiental. En tal sentido, las actividades de recopilación, procesamiento y consolidación de la información para la elaboración de los indicadores, necesarios para medir y evaluar las oportunidades de mejora luego de identificadas, representaron una carga de tiempo importante en muchos casos, para lo cual fue sumamente importante el rol de los tutores así como el apoyo de los pasantes, estudiantes de Facultad de Ingeniería de la Universidad de Montevideo.

Con el objetivo de contribuir a la generación de un cambio de comportamiento a partir de la sensibilización es necesario que la capacitación se realice en base a la metodología de “aprender haciendo”, poniendo en práctica herramientas y técnicas para resolver problemas concretos. Esta fue la metodología utilizada por el CPmL-Uy tanto en su Programa de Excelencia en PmL de 6 meses de duración como en los Cursos de Especialización técnica, organizados en módulos de 24 horas en las siguientes áreas temáticas:

- Gestión eco-eficiente de aguas y efluentes industriales
- Eficiencia energética
- Gestión eco-eficiente de residuos sólidos industriales

- Salud y seguridad ocupacional
- Emisiones atmosféricas
- Contabilidad ambiental

La experiencia del CPmL-Uy en el éxito de la utilización de la metodología “aprender haciendo” coincide con las recomendaciones de expertos en la implantación de procesos de cambio “lean”, alineados con PmL (Womack y Jones, 2003).

En lo que respecta a los indicadores de efecto (desarrollo de servicios técnicos y de promoción en producción más limpia (PmL), a fin de fortalecer y expandir a nivel nacional la implementación de PmL y la gestión ambiental en empresas) los objetivos planteados por el proyecto y los alcanzados al final de la ejecución fueron los siguientes:

Indicadores de propósito <u>proyectados</u> al final de la ejecución	Resultados finales <u>alcanzados</u>
1. 5% de ahorros de energía	8 %
2. 10% de reducción de consumo de agua	20 %
3. 30% de reducción en la cantidad de desperdicios y residuos generados	35 %
4. 50% de las PyMES intervenidas en condiciones de cumplir la legislación ambiental	100 %
5. Demanda estable por servicios de por lo menos 30 empresas/año.	64

Tabla 2. Indicadores de propósito previstos y alcanzados en el proyecto ATN/ME 8723 - UR

Se aprecia claramente que el proyecto tuvo un desempeño altamente satisfactorio en el logro de los objetivos planteados. Ello se debió a la conjunción de múltiples estrategias y esfuerzos entre las que cabe señalar particularmente:

- Seguimiento y evaluación continuos del impacto de las acciones de sensibilización por parte de la Unidad Ejecutora. A partir de una estrategia planteada en la etapa de diseño, se trabajó permanentemente en evaluar el impacto de los instrumentos de sensibilización diseñados, ajustando los mismos de acuerdo con los resultados parciales que se iban logrando.
- El compromiso institucional asumido por el ejecutor en el logro de los objetivos del proyecto, el cual se vio reflejado no solamente en mantener un estricto control sobre la ejecución físico-financiera del mismo, sino también en destinar los recursos presupuestales adicionales que fueron necesarios durante la prórroga en la ejecución para asegurar el cumplimiento del propósito planteado.
- El permanente apoyo recibido por los especialistas FOMIN para poner en práctica las lecciones aprendidas y recomendaciones que fueron surgiendo – recogidas en los informes semestrales de progreso de ejecución – lo cual contribuyó significativamente al logro de los objetivos del proyecto, como por ejemplo la articulación de sinergias con otros proyectos o programas que tenían la misma finalidad de contribuir a la mejora de la competitividad empresarial, tanto a nivel privado como público.

Para el logro de los indicadores presentados, y frente a la necesidad de intensificar notoriamente los esfuerzos en sensibilización y capacitación para lograr alcanzar los objetivos de implantación de PmL en las empresas, fue necesario acordar con FOMIN una extensión en la ejecución del programa, la cual fue posible en la medida que se tuvo cuidado en mantener un estricto acompasamiento entre la ejecución física y la utilización de los fondos aportados por

FOMIN. Esta extensión en la ejecución es considerada como una de las principales lecciones aprendidas para el diseño futuro de proyectos de este tipo.

Los proyectos de este tipo - cuyo objetivo es contribuir al desarrollo del sector privado en temas innovadores, en el país y/o en la región que se ejecutan – suelen incluir componentes de sensibilización, desarrollo de capacidad local e implementación. Ello convierte a las actividades de sensibilización en elementos críticos, indispensables para hacer posible la ejecución posterior de los componentes de desarrollo de capacidad local e implantación. La duración de un proceso de sensibilización en un tema innovador depende de diversos elementos externos al proyecto que pueden ser significativos en lo que hace al cumplimiento del cronograma programado. En este sentido, la experiencia adquirida en el Centro coincide con la de otras experiencias en países desarrollados, como por ejemplo el LERC (Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, UK).

Adicionalmente, en este tipo de proyectos dirigidos a la mejora del sector privado, la existencia o ausencia de un marco de incentivos o penalizaciones (legales o económicas) es otro elemento externo que puede contribuir a acelerar o frenar el grado en que las empresas se preocupen por incorporar efectivamente las capacidades adquiridas gracias al proyecto.

Resultados alcanzados en las empresas

Más allá del logro de los objetivos del proyecto para dar cumplimiento al convenio suscrito entre la Universidad de Montevideo y FOMIN, el CPmL-Uy dedicó especiales esfuerzos a la implantación de proyectos piloto de PmL en las empresas capacitadas, siendo que ello constituye un elemento esencial para generar y fortalecer el compromiso de la empresa con la adopción de prácticas de PmL.

Los resultados de dichas implantaciones fueron medidos en términos de beneficios ambientales y económicos. En el primer caso, los principales beneficios ambientales estuvieron concentrados en la reducción del consumo de materias primas, agua y energía, así como en la generación de residuos (sólidos y líquidos).

De ellos, se presentan en la Tabla 3 los beneficios ambientales globales calculados a partir de los proyectos piloto y oportunidades implementadas como parte de tres ediciones del Programa de Excelencia en PmL (2005- 2008) en 34 plantas industriales. Aun cuando los cursos de especialización técnica también promovieron la realización de proyectos piloto, fue durante el Programa de Excelencia de seis meses de duración que se logró avanzar lo suficiente en el compromiso de la empresa como para lograr desarrollar proyectos capaces de mostrar mejoras significativas.

BENEFICIOS AMBIENTALES²	
Consumo de MATERIAS PRIMAS	2.149.534 kg/año
Consumo de AGUA	50.205 m ³ /año
Consumo ENERGIA	5.952.517 kWh/año
Generación de RESIDUOS SÓLIDOS	1.481.144 kg/año
Generación de AGUAS RESIDUALES	45.046 m ³ /año

Tabla 3. Beneficios ambientales logrados a través de la implantación de PmL

² Reducciones acumuladas del Programa de Excelencia en PmL del CPmL-UY (2005-2008)- Datos actualizados según la información final proporcionada por las empresas al 31/5/09

Las reducciones alcanzadas en los consumos de energía fueron particularmente importantes, más aún si se considera la importancia que tiene para el país la mejora en la eficiencia energética en todos los sectores de actividad. Constituyó además el área en la cual las empresas manifiestan mayor interés en mejorar.

Como contrapartida, las carencias del marco legal ambiental en otros temas (agua, residuos sólidos, emisiones atmosféricas), así como en salud y seguridad ocupacional, tanto desde el punto de vista de la existencia de normativa adecuada como del control en el cumplimiento de la misma, desalientan el interés de las empresas por procurar mejoras en estas otras áreas de la PmL.

La incorporación de prácticas eco-eficientes en las empresas constituye un proceso gradual que demanda varios años de trabajo sostenido con alto nivel de compromiso. El mismo atraviesa varias fases que contribuyen a generar y mantener ese nivel de compromiso en el tiempo. La incorporación de innovaciones tecnológicas puede ser útil y significativa en muchos casos, pero es muy difícil que proporcionen a la empresa más que una fracción de sus beneficios potenciales si no se implantan en una organización que esté realmente en condiciones de sacar el mejor partido de ellas (Womack & Jones, 2003). Es por lo tanto importante que el camino de la mejora empresarial eco-eficiente procure sacar el mejor provecho de las fases previas a la innovación tecnológica como se indica en la Figura 2.

FASES EN LA IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA			
	1ª. FASE	2ª. FASE	3ª. FASE
Cambios →	Prácticas operacionales y ordenamiento de la planta	Cambios en el proceso	Cambios de tecnología
Inversiones →	Baja o ninguna	Pequeñas o medianas	Medianas a altas
Tiempo de Retorno →	Corto	Corto a mediano plazo	Mediano a Largo Plazo

Figura 2 - Fases en la implantación de un Programa de PmL (Fuente: Santos, 2005)

La experiencia del CPmL-Uy en ese sentido ha sido consistente con este planteo, siendo que la mayor parte de los beneficios logrados por las empresas en la implantación de los proyectos piloto se concentraron en mejores prácticas operacionales y de ordenamiento de planta (1ª fase). La calidad de la gestión ambiental en las empresas está altamente relacionada con el nivel de su gestión empresarial, puesto que ella es indicadora de su capacidad para abordar los problemas ambientales (Van Hoof, 2007). Es por ello que la concentración de proyectos en la primera fase de PmL es un reflejo de las carencias en gestión – especialmente de procesos – de las empresas uruguayas.

Aun cuando el proyecto estaba originalmente enfocado a PyMEs su carácter innovador atrajo también a grandes empresas. Fue en esos casos en los cuales se lograron desarrollar proyectos piloto de mejora de procesos o de innovación tecnológica, los cuales requirieron mayores montos de inversión.

Si se considera entonces el universo de las empresas que aplicaron PmL durante la ejecución del proyecto, independientemente de su tamaño, el monto total de ahorro anual esperado supera los USD 2,5 millones, y la mejora en la competitividad es del orden del 7,5%. El criterio utilizado para medir el aumento en la productividad fue el de comparar el ahorro anual logrado a través de la implementación de los proyectos piloto de PmL en las empresas, con las ventas

anuales declaradas por ellas, sin considerar aquellos proyectos que fueron identificados para su posterior implantación (plan de continuidad). Las entrevistas de seguimiento realizadas por el CPmL-Uy durante 2 años constataron que las empresas continuaron con la implementación de PmL y que, por tanto, mejoraron los beneficios tanto ambientales como económicos, pero no se pudo lograr acceso a la información necesaria para cuantificarlos.

Conclusiones

El convenio de cooperación técnica ATN/ME 8723 UR “Promoción de la producción ecoeficiente en PyMEs de Uruguay” ejecutado por la Universidad de Montevideo en convenio con FOMIN durante el período 2004-2009 permitió asentar el concepto de PmL de una forma incipiente, pero consistente en el tejido empresarial uruguayo. También contribuyó a generar la capacidad local necesaria para iniciar un proceso de capacitación de mayor alcance y duración, a través de los cursos de especialización técnica dirigidos a alumnos de grado en Facultad de Ingeniería y en otras facultades, con el consiguiente efecto multiplicador futuro en el ámbito empresarial.

Aún cuando la crisis económica mundial generó incertidumbre y desalentó momentáneamente el interés de las empresas por encarar mejoras o actividades de capacitación, como contrapartida ha contribuido a generar un cambio de actitud tanto a nivel empresarial como gubernamental sobre la importancia de mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales y propiciar actividades más sustentables.

En la medida en que se trata de un proceso irreversible instalado por fuerza de la necesidad, las empresas y los profesionales uruguayos deberán recorrer el camino de la PmL, en la búsqueda de oportunidades de mejora en sus prácticas operativas, en sus procesos y en sus tecnologías. En esas condiciones, el CPmL-Uy se encuentra en inmejorables condiciones para atender una demanda de capacitación y asistencia técnica que se estima mantendrá una tendencia general de crecimiento tanto en el sector privado como en el público, más allá de los altibajos circunstanciales asociados a las variaciones en los niveles de actividad de la economía nacional.

El método “aprender haciendo” resultó eficiente y eficaz para trabajar con empresas. Este proceso de aprendizaje impacta hacia adentro de la empresa, aumentando el grado de involucramiento de sus integrantes para identificar oportunidades de mejora, lo cual a su vez amplifica el impacto de la sensibilización y la capacitación, más allá de los participantes directos en dichas actividades. Resulta por lo tanto una herramienta imprescindible para alimentar el compromiso necesario para que las mejoras incorporadas se sustenten en el tiempo.

En efecto, uno de los impactos más importantes del proyecto – que no aparece explicitado en los indicadores de ejecución planteados por el convenio de cooperación - es el cambio cultural generado en las empresas participantes del proyecto como consecuencia de la necesidad de contar con la información necesaria para medir las reducciones en los consumos de energía y agua, así como en los residuos, puesto que “lo que no se puede medir no se puede evaluar y lo que no se puede evaluar no se puede mejorar”.

Como contrapartida, ello ha puesto de manifiesto el bajo grado de desarrollo que tienen los sistemas de gestión de procesos en las empresas uruguayas, independientemente de su tamaño, y sin centrar la atención en el área de mejora del desempeño ambiental. Hay un largo camino por recorrer en la mejora de gestión de procesos en las empresas uruguayas. Ello dificulta que las mismas puedan valorar rápidamente aplicaciones concretas de sistemas que apoyan dicha mejora de gestión, como es el caso de PmL.

Aún cuando aparentemente hay una suficiente y adecuada oferta de capacitación o asistencia técnica en el área de gestión de procesos, no se aprecia que la misma sea luego puesta en práctica de manera adecuada en las empresas. Ello llevó a que la mayoría de los proyectos de

implantación de PmL se limitaran a mejoras en el primer nivel metodológico (buenas prácticas operacionales), con muy pocos casos a nivel de mejora de procesos o de innovación tecnológica. Esta realidad debería ser tenida en cuenta en el diseño de futuros proyectos que apunten a la mejora de la competitividad de las empresas uruguayas.

Como conclusión general sobre la experiencia adquirida en este proyecto, se coincide con Womack y Jones (2003) en que la construcción de cambios profundos y sobre bases sólidas en una organización es un proceso de largo aliento. En ese sentido entonces, las líneas de acción futuras del Centro de Producción más Limpia Uruguay recogen esa experiencia y capacidades adquiridas desarrollando las siguientes actividades:

1. Sensibilización dirigida a empresas y profesionales (conferencias, seminarios, talleres).
2. Promoción y desarrollo de proyectos de mejora continua en empresas.
3. Capacitación y desarrollo de proyectos de mejora en temas concretos, no solamente aquellos tradicionalmente asociados a la PmL sino también aquellos que contribuyan a la mejora de la gestión de procesos.

Referencias

- EPSTEIN Marc J. – Making sustainability work: Best practices in managing and measuring corporate social, environmental and economic impacts – Green Leaf Pub. Ltd, 2008
- HINES, Peter, BARTOLINI Monica, SILVI, Ricardo – Lean profit potential – Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, 2002
- HINES, Peter, FOUND Pauline, GRIFFITHS, Gary – Staying lean: thriving not just surviving - – Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, 2008
- OESTREICH, Ana, KELLER SANTOS, Marise, ROCCO, Viviana – Producción más Limpia y Competitividad: un camino hacia la excelencia empresarial sustentable – Revista de Antiguos Alumnos del IEEM, Universidad de Montevideo Año IX, N°1 pp 52-64, 2006
- ROCCO, Viviana (Responsable) – Informes semestrales de progreso de ejecución, Programa de Promoción de la producción eco-eficiente en PyMEs de Uruguay ATN/ME- 8723–UR, 2005-2009.
- ROCCO, Viviana (Responsable) – Informe final del Ejecutor, Programa de Promoción de la producción eco-eficiente en PyMEs de Uruguay ATN/ME- 8723–UR, 2009.
- SANTOS, Marise K. - Beneficios Ambientales derivados de Lean Production, Memoria de Trabajos de Difusión Científica y Técnica. Facultad de Ingeniería, Universidad de Montevideo .N° 4, pp 75-90, 2005
- SANTOS, Marise K, OLIVET, Beatriz, LAMELA, Silvia – Uruguay productivo: la contribución de 3 años de la Producción más Limpia, Memoria de Trabajos de Difusión Científica y Técnica. Facultad de Ingeniería, Universidad de Montevideo N° 6, pp 32-41, 2008
- VALLARINO, Diego – Informe de evaluación final del proyecto ATN/ME-8723-UR, 2009.
- VAN HOOF Bart, MONROY, Nestor, SAER Alex, Producción Más Limpia; Paradigma de gestión ambiental, Alfaomega Colombiana, Universidad de los Andes, Facultad de Administración, 2007.
- WOMACK, James P, JONES, Daniel – Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation – Free Press Simon & Schuster