

Diseño, Implementación y Validación de una Herramienta de Diagnóstico para la incorporación de mejoras en PYMEs industriales.

Somoza J.I., Cerullo A., Balducci I., Tomaselli P., Barone G., Rossi N., Ponzoni L., Jatib M. I., Repetto H., Parysow J., Rodriguez G.

RESUMEN

A partir de una vinculación estratégica entre la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF) y la Municipalidad de Tres de Febrero, se diseñó y validó una herramienta de diagnóstico para la implementación de prácticas y/o tecnologías limpias para una producción sustentable en pequeñas y medianas empresas (PYMEs). Por parte de la UNTREF participaron el Instituto de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Investigación y Desarrollo y las carreras de Licenciatura en Higiene y Seguridad del Trabajo e Ingeniería Ambiental. La Municipalidad estuvo representada por la Dirección de Industria perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Económico. Se conformó un equipo técnico interdisciplinario que diseñó una herramienta de diagnóstico con un formato de encuesta para aplicar de manera presencial durante una visita a la empresa de una duración aproximada de 3 horas. Se seleccionaron 3 PYMEs productivas de diferentes rubros, las cuales fueron usadas como caso de estudio para validar la herramienta.

En las tres empresas visitadas se observaron posibilidades concretas de mejora incorporando prácticas y/o tecnologías limpias. Aunque no hay una generalidad de que en los tres casos los clientes que compran sus productos buscan que sean fabricados con mayores prácticas de sustentabilidad, el interés y predisposición de los responsables de las tres PYMEs se considera el principal motor para que esto suceda.

La encuesta mostró ser muy valiosa ya que permitió abarcar un abanico amplio de aspectos de la empresa y obtener información para planificar la siguiente etapa de trabajo, independientemente del grado de conocimiento específico del encuestador en ese rubro. La encuesta y su manual de uso serán transferidos a la Dirección de Industria de la Municipalidad de Tres de Febrero para que sea incorporada como herramienta de trabajo.

ABSTRACT

Based on a strategic relationship between the National University of Tres de Febrero (UNTREF) and the Municipality of Tres de Febrero, a diagnostic tool was designed and validated for the implementation of clean practices and/or technologies for sustainable

production in small and medium-sized enterprises (SMEs). The Science and Technology's Institute, Research and Development's Secretary and Hygiene and Work Safety and Environmental Engineering careers participated. The Municipality was represented by the Industry management belonging to the Ministry of Economic Development. An interdisciplinary technical team was formed that designed a diagnostic tool with a survey format to be applied in person during a visit to the company of approximately 3 hours. Three productive SMEs from different fields were selected, which were used as a case study to validate the tool.

In the three companies visited, concrete possibilities of improvement were observed incorporating clean practices and/or technologies. Although there is no generality in the three cases, customers who buy their products seek to be manufactured with greater sustainability practices, the interest and predisposition of those responsible for the three SMEs is considered the main driver for this to happen.

The survey showed to be very valuable since it allowed to cover a wide range of aspects of the company and obtain information to plan the next stage of work, regardless of the degree of specific knowledge of the surveyor in that area. The survey and its user manual will be transferred to the Industry management of the Municipality of Tres de Febrero to be incorporated as a working tool.

PALABRAS CLAVE

Ambiente, PYMEs, Tecnologías Limpias, Diagnóstico.

KEY WORDS

Environment, SMEs, Clean Technologies, Diagnosis.

CONTEXTO

Este trabajo surge en el marco del Proyecto “Tecnologías Limpias en PYMEs”, presentado y aprobado por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación y Deporte de la Nación, para la convocatoria de proyectos de VINCULACIÓN TECNOLÓGICA 2016 “Universidades Agregando Valor”. El proyecto se originó a partir de una vinculación estratégica entre la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF) y la Municipalidad de Tres de Febrero, con el objetivo de incorporar, mejorar y potenciar las prácticas de sustentabilidad de empresas industriales PYMEs radicadas en el partido de Tres de Febrero. Por parte de la UNTREF participaron el Instituto de Ciencia y Tecnología, la Secretaría de Investigación y Desarrollo, y las carreras de Licenciatura en Higiene y Seguridad del Trabajo e Ingeniería Ambiental. La Municipalidad estuvo representada por la Dirección de Industria, que está bajo la órbita de la Secretaría de Desarrollo Económico. A partir de estas partes, se formó un grupo interdisciplinario de trabajo para llevar adelante la planificación y ejecución de las actividades comprendidas en el proyecto.

INTRODUCCIÓN

Las empresas industriales son las principales responsables de las actividades productivas a nivel mundial, y junto con ello, de los impactos ambientales que surgen de esto. En las últimas décadas, ha ido creciendo el conocimiento sobre las consecuencias ambientales derivadas de este modelo productivo y por ende, aumentaron los controles que se aplican para minimizarlas. Pero además de este tipo de controles y prevenciones, el enfoque de los últimos años es que no alcanza con disminuir impactos, sino que se tiene que migrar hacia un modelo de producción sustentable. El desarrollo sostenible, sustentable o perdurable es, según la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (establecida por las Naciones Unidas en 1983), aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Este es el proceso por el cual se atienden los requerimientos de la sociedad actual, sin incidir negativamente en la calidad de vida de la sociedad futura.

Muchas de estas acciones han penetrado con mayor facilidad en la esfera de las grandes empresas, pero no ha sucedido con la misma intensidad en la mayoría de las empresas de menor tamaño. La falta de normativa específica, estructura interna y escala son alguna de las razones que explican este fenómeno. Sin embargo, es de suma importancia que estas empresas migren también hacia un modelo de producción más limpia, ya que son responsables de gran parte de la actividad industrial mundial.

Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs), que en la mayoría de los países se consideran que son aquellas que emplean entre 10 y 250 personas, constituyen más del 90% de las empresas en la mayoría de los países del mundo. Las PYMEs son la fuerza impulsora de gran número de innovaciones y contribuyen al crecimiento de la economía

mediante la creación de empleo, las inversiones y las exportaciones. Estas empresas, por naturaleza heterogéneas, pueden ser desde pequeños proveedores de servicios hasta proveedores de productos digitales, artesanías de gran calidad o instrumentos sofisticados con perspectiva de negocio mundial. Según una encuesta del Banco Mundial, en una muestra de empresas de 99 países emergentes y en desarrollo, las PYMEs representaban dos tercios del empleo en el sector privado estructurado no agrícola. Se han obtenido datos similares, aunque no estrictamente comparables, para los países desarrollados. En una muestra de empresas de 17 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) más Brasil, las microempresas y las pymes representaban el 63% del empleo total. En nuestro país, el 98% de las empresas son PYMEs y con 4 millones de empleados, son responsables del 70% de los puestos de trabajo formales.

Cada vez son más las pymes que suman nociones de responsabilidad social y sustentabilidad en la gestión de sus negocios. Esto se ve reflejado en la incorporación de programas relacionados con la conciencia verde y acciones solidarias junto a instituciones sociales. Según el Instituto de Responsabilidad Social Empresaria (IARSE), este crecimiento se debe a que las pymes comienzan a descubrir que las iniciativas de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) no dependen exclusivamente de un presupuesto o área particular; sino que se puede gestionar de manera responsable aprovechando los recursos propios. Por su parte, desde la coordinación de RSE del Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible (CEADS) argumentan que el crecimiento está asociado a que las grandes empresas empezaron a trabajar y exigir a su cadena de valor el cumplimiento de ciertos estándares y requisitos, como así también han comenzado a desarrollar auditorías sociales para verificar el normal desarrollo de la actividad empresarial, especialmente en el marco de erradicación del trabajo infantil, derechos humanos, derechos laborales, salud, seguridad e higiene.

Sin embargo, diversas organizaciones especializadas en el tema destacaron que aún falta mucho por hacer en el campo de RSE: en el país, sólo un 23% de las pymes industriales realiza acciones o iniciativas de RSE, según la encuesta nacional de la Fundación Observatorio Pyme de 2012-2013. Especialistas resaltan que existe además una falta de normativas y legislaciones vigentes que obliguen tanto a las pequeñas y medianas empresas, como las grandes, a cumplir o certificar determinados criterios o acciones de RSE.

Es necesario que todas las PYMEs incorporen prácticas y/o tecnologías limpias. No sólo contribuirán a la preservación de recursos naturales, sino que también podrán mejorar su posicionamiento en el mercado y estar preparadas a las exigencias a las que su competencia tendrá que enfrentar de manera reactiva.

OBJETIVOS

El objetivo general del presente trabajo es impulsar la implementación de tecnologías y/o prácticas limpias en empresas PYME del Partido de Tres de Febrero, Provincia de Buenos Aires.

Los objetivos específicos son:

- Promover un esquema de trabajo articulado entre la UNTREF y la Secretaría de Desarrollo Económico de la Municipalidad de Tres de Febrero para la asistencia técnica a empresas PYMEs radicadas en el municipio.
- Diseñar una herramienta de diagnóstico para implementar en empresas del sector productivo con el objeto de detectar puntos de mejora en cuanto a: optimización de recursos, minimización de residuos, mitigación de los impactos negativos causados por la actividad, introducción de fuentes renovables de energía, cuidado del ambiente laboral y del ambiente en general, entre otras variables.
- Seleccionar 3 empresas PYMEs del sector productivo como caso de estudio para implementar la herramienta de diagnóstico y diseñar alternativas de mejora.

METODOLOGÍA

En primer lugar se conformaron dos grupos de trabajo para avanzar de forma paralela. Por un lado, se armó un grupo de gestión con un representante de cada una de las áreas involucradas en el proyecto de modo tal de garantizar la comunicación y consensuar las acciones del proyecto. Por el otro, se creó un equipo técnico con profesionales y estudiantes de Licenciatura en Higiene y Seguridad del Trabajo e Ingeniería Ambiental, para el diseño y ejecución de la herramienta de diagnóstico, la posterior evaluación de la información recabada, y la elaboración de propuestas de mejora para cada PYME.

Para la selección de las PYMEs se utilizó la información recabada por la Dirección de Industria de la Municipalidad el marco de un programa de clínicas tecnológicas promovido por el estado de la Provincia de Buenos Aires. Se priorizó que las empresas a seleccionar hayan demostrado interés y pro-actividad en la incorporación de prácticas sustentables, para que participar en este proyecto represente una oportunidad para éstas.

La herramienta de diagnóstico fue diseñada con un formato de encuesta que pueda ser completada en su totalidad durante la visita. Se tomó como premisa que no queden tareas del diagnóstico pendientes a realizar por los miembros de las PYMEs, ya que éstos suelen contar con otras prioridades que les dejan poco margen de tiempo para realizar este tipo de tareas. Se definió que los aspectos a relevar por la encuesta debían ser:

- Ubicación, rubro y características generales
- Organización interna de la empresa: organigrama, cantidad y composición del personal
- Lay Out de la planta, utilización de superficies
- Descripción general de los procesos productivos: maquinaria, materia prima y recursos utilizados, tiempos de cada proceso, y residuos generados.
- Utilización de energía, agua y residuos generados para usos generales como iluminación y limpieza del establecimiento, baños y vestuarios, u otros.
- Implementación de certificaciones de calidad y/o ambiental
- Relación con la comunidad: acciones conjuntas con otras empresas y/o vecinos.
- Interés en la incorporación de prácticas o tecnologías limpias.

Se confeccionó también, un manual de encuestador para el uso de la herramienta de diagnóstico. Con esto se pretendió unificar los criterios de uso de la misma, para que los resultados obtenidos sean comparables entre sí, independientemente de quién la aplique. Este aspecto se consideró clave para que la herramienta sea transferida a la Dirección de Industria, luego de la experiencia en este proyecto.

Para las visitas a las PYMEs, el equipo técnico se dividió en 3 grupos, uno por empresa. Cada uno estaba conformado por un profesional, un estudiante, y el coordinador del equipo técnico, que participó en todas las visitas. Posteriormente, se sistematizó la información recabada, y a partir de éstas se detectaron las principales oportunidades de implementar prácticas y/o tecnologías limpias, en cada caso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La herramienta de diagnóstico se cristalizó en una encuesta de 6 hojas con preguntas cuanti y cualitativas, y preguntas de selección múltiple, principalmente. Además cuenta con 3 anexos para aquellos ítems donde sea necesario ampliar información. La misma está dividida en los siguientes capítulos:

I. Identificación.

Esta parte tiene como objetivo determinar el rubro al que se dedica la Pyme en cuestión, como así también saber cuáles son los productos que fabrica, la cantidad estimada por

año y por sobre todo saber si existe alguna variación estacional en la producción y si existe algún tipo de factor externo o interno que limite la capacidad de producción.

II. Organización Interna

Aquí se releva cuántos empleados tiene, como son las jornadas laborales, cantidad de turnos hay por día, el organigrama de la empresa y se determina aproximadamente la distribución espacial de la industria con la confección de un lay-out.

III. Procesos

En esta sección se recaudará toda la información proveniente a los distintos procesos productivos que se llevan a cabo en la industria. Se pide que se describan el flujo operativo, es decir, los procesos que existen para poder llegar al producto final. De ser necesario, se usa uno de los anexos en el que se detalla cada proceso: cantidad de operarios que participan, máquinas involucradas, qué tipo de energía consume, la materia prima se requiere, y en qué cantidad, cuál es el desperdicio que se genera y qué se hace con los residuos generados. Se pregunta también, qué es lo que se podría mejorar en el proceso, para evaluar la percepción y conocimiento que existe por parte del industrial para realizar mejoras.

IV. Uso general

En este apartado se consulta sobre la provisión de agua y energía: electricidad, gas de red u otro/a; el grado de dependencia tienen y la confianza en la disponibilidad de este recurso. Se evalúa el uso de éstos en el establecimiento en general, como oficinas, comedor, vestuario, etc. Aquí se determina también, cuál es la generación de residuos por fuera de los procesos productivos.

V. Prácticas sustentables

El objetivo de esta sección es determinar el grado de compromiso y conocimiento respecto a prácticas sustentables y estimar el grado de interés o cuán dispuestos están a incorporarlas. Se aborda en esta sección los siguientes temas: si la industria cuenta con un área específica de ambiente, si realizan separación de residuos, si tienen capacitaciones al respecto o conciencia de cuáles son las repercusiones en el ambiente, si conocen el ciclo de vida de los productos que realizan, si tienen conocimiento de que sus clientes estén interesados en que los productos que fabrican sean sustentables y si están interesados en tener algún tipo de certificación ambiental.

VI. Relación con la comunidad

Aquí se consulta sobre cómo es la relación de la industria con su entorno: si existen vínculos de confianza con el vecindario o por el contrario, si existen denuncias o quejas por malas prácticas de producción. Se pregunta además, si existen estrategias asociativas con otras empresas.

VII. Planificación

En esta última sección se busca identificar el nivel de planificación de la empresa a corto, mediano y largo plazo. Se indagan cuáles son los temas de interés, en qué quisieran invertir, si en maquinarias o infraestructura y por sobre todo, determinar qué aspecto de sustentabilidad les interesa.

El manual de usuario de esta encuesta consta de un documento de texto de 11 páginas de extensión. Allí se volcó toda la información necesaria para comprender el sentido y la forma de completar cada uno de los apartados. Todos los integrantes del proyecto coincidieron que fue de suma importancia contar con ese material antes de realizar la visita a la PYME para garantizar el correcto uso de la herramienta de diagnóstico.

Las PYMEs sugeridas por la Dirección de Industria fueron una industria alimenticia (Empresa 1), dedicada a la elaboración de cerveza artesanal; una empresa textil (Empresa 2), dedicada a confeccionar, imprimir y comercializar bolsas de tela no tejida; y una empresa metalmeccánica (Empresa 3), que históricamente se dedicó al metalurgia, matricería de chapa, y que recientemente incorporó inyección y desarrollo de matricería de plástico.

Las visitas se realizaron en ese mismo orden. La primera visita sirvió para hacer ajustes a la encuesta sobre la forma de algunas preguntas y principalmente, se recortó el nivel de detalle pedido para cada uno de los procesos, para reducir el tiempo de la visita. El tiempo de duración estipulado era de 3 horas, y la primera experiencia superó las 4 horas. Luego, con los ajustes realizados, las otras dos visitas lograron hacerse en 3 horas, quedando esa versión como la definitiva.

La Tabla 1 muestra un resumen con los principales resultados obtenidos con la aplicación de la herramienta de diagnóstico. Los niveles de uso de energía eléctrica, agua y gas u otro combustible se cuantificaron del siguiente modo:

- Alto: si el proceso depende de ese recurso y no se puede reemplazar
- Medio: si el proceso depende de ese recurso, pero es reemplazable.
- Bajo: si se usa en el proceso, pero se puede prescindir.
- Nulo: no se usa en el proceso.

Tabla 1: Principales resultados obtenidos del uso de la Herramienta de Diagnóstico en las 3 industrias PYMEs visitadas.

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
Rubro	Alimentos	Textil	Metal mecánica
Producto/s	Cerveza Artesanal	Bolsas de telas no tejidas	Piezas para electrodomésticos, ventilación y calefacción, iluminación, piezas estructurales, arquitectura y bazar.
Cantidad de personal (n° de trabajadores)	4 fijo + 2 temporales	45 fijos	10 fijos
Edad promedio personal (años)	45	28	44
Duración de turno de trabajo (horas)	9	8	9
Cantidad de turnos	1	2	1
Superficie total (m²)	330	1400	600
Capacidad ociosa (% del total)	20%	0%	30%
En proceso productivo:			
Uso de Energía Eléctrica	Alto	Alto	Alto
Uso de Agua	Alto	Nulo	Nulo
Uso de gas y/o combustible	Alto	Nulo	Bajo
Generación de residuos (tipo y destino)	Líquidos: descartes del proceso productivo (a red cloacal). Sólidos: bagazo de malta (retira productor porcino), y packaging (recolección convencional). Gaseosos: humos de combustión (venteo al exterior)	Líquidos: pintura de tela. (Se dispone como residuo industrial especial). Sólidos: Recortes de telas (recolección convencional).	Sólidos: Recortes y piezas con fallas principalmente (retira chatarrero)
Por fuera de proceso productivo:			

Uso de Energía Eléctrica	Iluminación general	Iluminación general y equipos auxiliares como red de aire comprimido	Iluminación general
Uso de Agua	Limpieza general, Baños, Vestuarios	Limpieza general, Baños, Vestuarios	Baños, Vestuarios
Uso de gas y/o combustible	No	No	No
Generación de residuos	Asimilables a domiciliarios	Asimilables a domiciliarios	Asimilables a domiciliarios
¿Posee área específica de ambiente?	No	No	No
Separación de Residuos	El bagazo generado en el proceso es retirado por un productor porcino. No poseen separación de reciclables	Están por implementar un plan de separación de reciclables.	Los recortes metálicos son retirados por chatarrero. No poseen separación de los asimilables a domiciliarios
¿Posee certificaciones de calidad o ambiental?	No, pero les interesa	Si. De Calidad, del INTI	Si
¿Sus clientes valoran una producción sustentable?	No	Si	No
Acciones con la comunidad	Si. Jornadas de fábrica abierta	Si. Proyectos con vecinos cercados sobre cuidado de la cuadra	No
Acciones asociativos con el estado u otras organizaciones	Sí	Sí	Sí
Planificación a futuro	Si	Si	Si, pero contexto actual es desfavorable para esto

Tema de interés en sustentabilidad	Energía, certificaciones de calidad, certificaciones ambientales, residuos, Efluentes	Energías Renovables, Reciclado de Residuos, Ambiente laboral, Economía circular, Certificación de calidad y ambiental, Relación con la comunidad	Energía, Residuos, Certificaciones
Proyectos de Sustentabilidad en agenda	No	Adquirir una máquina para reciclar las bolsas rotas. Incorporar energía fotovoltaica	No

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al uso de recursos, se observa que las tres empresas son altamente electrodependientes. Esto representa una oportunidad para incorporar mejoras en términos de sustentabilidad energética. Como primera medida será necesario hacer un estudio más acabado sobre la participación energética de cada máquina en cada proceso. Aunque los entrevistados conocen las potencias nominales de las máquinas, se detectó que no conocen su consumo energético en los diferentes regímenes de trabajo, o cuanto representa esto en el total de su proceso productivo. Con esa información, se recomienda hacer un plan de ahorro y eficiencia energética. Finalmente, se puede evaluar la incorporación de energías renovables. Dado que las 3 empresas se encuentran en el ejido urbano de una ciudad, habrá que hacer un estudio de los recursos solares y eólicos en la locación para evaluar la posibilidad de hacer esto.

En términos del uso de materia prima, las tres empresas hacen un uso eficiente de los mismos, resultado de la experiencia en el rubro. Esto es algo esperado ya que la materia prima es un costo directo que buscan reducir. Podrían encontrarse oportunidades a partir de la comparación con empresas del mismo rubro, para que compartan información y evalúen si hay formas más eficientes de hacer ese proceso productivo específico.

En cuanto a la generación de residuos, en los tres casos tienen resuelto el destino de los residuos de los procesos productivos, como por ejemplo, el retiro del bagazo por un productor porcino en la Empresa 1, o el retiro de los recortes metálicos por un chatarrero en la Empresa 3. Sin embargo, se observa que no hay una separación de reciclables de los asimilables a domiciliarios, ni del packaging de la materia prima. Es por esto que se recomienda incorporar la separación de la fracción reciclable, aunque para garantizar su funcionamiento será necesaria una asociación con alguna organización que se comprometa a retirar periódicamente esta corriente de residuos. De lo contrario, puede ser contraproducente y que la acumulación de reciclables represente un problema en los

establecimientos productivos. Dado que las tres empresas se encuentran cercanas entre sí, se podría hacer un circuito de recolección común para todas. Este tema se identificó como una oportunidad de intervención del área correspondiente del municipio.

Un aspecto a destacar es que en dos de los tres casos, los responsables de las empresas no detectan que sus clientes les demanden una producción más sustentable. Sólo fue diferente el caso de la empresa textil, ya que como comercializan bolsas reutilizables, trabajan con un sector interesado en el cuidado del ambiente. Este resultado no alienta a la incorporación de tecnologías más limpias, desde el punto de vista que no pareciera tener un beneficio comercial directo, a excepción de la Empresa 2.

Sin embargo, se considera que uno de los aspectos principales relevados es el interés y predisposición por parte de los responsables de las tres PYMEs, para la incorporación de prácticas y/o mejoras de sustentabilidad, tecnologías limpias, etc. Aunque sólo en un caso poseían proyectos propios en este sentido, todos se mostraron dispuestos a hacerlo, pero hicieron hincapié en la falta de tiempo y recursos. Esto implica que para concretar la implementación de tecnologías limpias son indispensables las estrategias asociativas entre las PYMEs, el estado local, provincial y/o nacional, centros de investigación, Universidades, entre otros.

Se considera por todo esto, que la herramienta de diagnóstico queda validada para su uso. En los tres casos fue utilizada por grupos diferentes y arrojó resultados muy valiosos para análisis, cubriendo los aspectos principales de las 3 industrias. Se planea que en el corto plazo sea transferida, junto con su manual de uso, a la Dirección de Industria. De este modo, se podrá aplicar en otros casos y potenciar la producción sustentable en las PYMEs del partido de Tres de Febrero.

CONCLUSIONES

En las tres empresas visitadas se observaron posibilidades concretas de mejora, incorporando prácticas y/o tecnologías limpias. Aunque no hay una generalidad de que los clientes que compran los productos de los tres casos, buscan que sean fabricados con mayores prácticas de sustentabilidad, el interés y predisposición de los responsables de las tres PYMEs se considera el principal motor para que esto suceda.

La Herramienta de Diagnóstico, diseñada con un formato de encuesta para aplicar de manera presencial durante una visita, mostró ser muy valiosa. En el tiempo de visita esperado, permitió abarcar un abanico amplio de aspectos de la empresa y obtener información para planificar la siguiente etapa de trabajo, independientemente del grado de conocimiento específico del encuestador en ese rubro. La encuesta y su manual de uso serán transferidos en el corto plazo a la Dirección de Industria de la Municipalidad de Tres de Febrero para que sea incorporada como herramienta de trabajo.

BILBIOGRAFIA

- [1] “A holistic and rapid sustainability assessment tool for manufacturing SMEs” (2014). In: CIRP Annals - Manufacturing Technology 63, pp. 437–440.
- [2] Bercobich N. & Lopez, A. (2015). “Políticas para mejorar la gestión ambiental en las pymes argentinas y promover su oferta de bienes y servicios ambientales”. In: CEPAL – SERIE Medio ambiente y desarrollo 65, pp. 2–65.
- [3] Unión Europea (2008). “Estrategia en favor del desarrollo sostenible”. http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/128117_es.htm. Consulta: 16/09/2017
- [4] Fernández, I. M.(2004). “El concepto de Desarrollo Sostenible”. Disponible en Eco Portal-Net, el directorio ecológico y natural. http://www.ecoport.net/Contenido/Temas_Especiales/Desarrollo_Sustentable/El_Concepto_de_Desarrollo_Sostenible. Consulta: 19/10/2017
- [5] Indicadores Ethos - Iarse para negocios sustentables y responsables. <http://www.iarse.org/seccion/wp-content/uploads/2017/05/Indicadores-Ethos-IARSE-v3.1-2017.pdf> Consulta: 25/10/2017
- [6] Informe del Observatorio Pyme de la Macro Región AMBA – Año de publicación 2015. http://www.observatoriopyme.org.ar/newsite/wp-content/uploads/2016/01/FOP_MR_1507_Informe-Macro-Region-AMBA-2015.pdf Consulta: 29/10/2017
- [7] Owodunni O. O. & Pinder, D. (2016). “Sustainability improvement in milling operation through improved tool design and optimized process parameters-an industrial case study”. In: 13th
- [8] Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use. Vol. 1, pp. 498–503.
- [9] “Propuesta de ahorro de energía a una empresa de la región sur de Sonora a través de un diagnóstico energético” (2008). PhD thesis. Instituto Tecnológico de Sonora. Des Navojoa, Mexico.

- [10] Quesada Bermúdez, M. (2015). "Propuesta de programa de producción más limpia para la empresa de pinturas blue start". PhD thesis. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- [11] Quintero O. & Salichs, A. (2007). Gestión Ambiental para una producción más limpia en la región centro de Argentina. Rosario, Argentina. Tech. rep. Fundación Libertad.
- [12] "The Role of Intermediary Organizations in Eco-Efficiency Improvements in SMEs: A Multi-Case Study in the Metal- und Mechanical Engineering Industries in Germany" (2010). In: CCSBE 2010 Conference. Lüneburg: Centre for Sustainability Management.