

Arcoli, desafío de innovación para la UPB

Arcoli, an innovation challenge for UPB

Cuando se transforman los metales, brotan ideas para cerrar las brechas entre el desarrollo tecnológico y la aplicación industrial.

When metals are transformed, ideas sprout to close the gaps between technological development and industrial application.



Por / By:
Claudia Patricia Gil Salcedo
claudia.gil@upb.edu.co

Fotos / Photos:
Programa de Divulgación
Científica

Junto a un equipo de químicos farmacéuticos e ingenieros químicos y mecánicos de la Universidad Pontificia Bolivariana iniciamos, en febrero de 2018, el proyecto *Desarrollo de un sistema híbrido para tratamiento de agua para la industria metalmecánica: caso de estudio Arcoli S.A.S.* Literalmente era todo un reto: encontrar una solución aplicable y escalable en un tiempo determinado y con una inversión razonable de recursos para una empresa del sector metalmecánico de Medellín, que dirige Carlos Andrés Arango Martínez.

In February 2018, we started the project Development of a water treatment hybrid system for the metal-mechanic industry: case study Arcoli S.A.S. together with a team of pharmaceutical chemists and chemical and mechanical engineers from Universidad Pontificia Bolivariana. The aim is to find an applicable and scalable solution in a given time and with a reasonable investment of resources. The study was commissioned by a company in the metalworking sector of the city of Medellín, directed by Carlos Andrés Arango Martínez. The project is, literally, quite a challenge.

Pero eso no era todo. Este ejercicio estaba enmarcado en lo que Tecnova, corporación cuyo objetivo es promover proyectos de investigación aplicada entre las universidades, empresas y el Estado, denomina un desafío de innovación. En palabras de Camilo Andrés García Giraldo, director de operaciones, la conexión se genera por medio de retos, oportunidades y soluciones tecnológicas, con las cuales se articulan grupos de investigación de las universidades con el sector productivo, en el marco de la rueda de negocios que lidera la corporación. La estrategia del desafío surge en 2015 y, puntualiza el funcionario, su público principal son pequeñas y medianas empresas de manufactura que buscan complementar sus capacidades técnicas para apostarle al desarrollo y a la innovación.

However, that was not all. This application was framed in what Tecnova –a corporation that promotes applied research projects among universities, companies and the State– calls an innovation challenge. In the words of Camilo Andrés García Giraldo, director of operations at Tecnova, the connection is generated through challenges, opportunities and technological solutions, as a means to articulate university research groups with the productive sector, within the framework of the business roundtable led by the corporation. The challenge strategy arises in 2015 and, as pointed out by the official, its main audience consists of small and medium-sized manufacturing companies seeking to complement their technical capabilities to bet on development and innovation.



No existen datos históricos de reportes que permitan entender la magnitud del asunto. A la fecha, hay organizaciones que apenas diligencian su permiso de vertimiento ante la autoridad ambiental respectiva.

José Adrián Ríos Arango, investigador del GIA.

There are no historical data on reports that allow us to understand the magnitude of the matter. To this date, organizations are just beginning to fill their discharge permit before the respective environmental authority.

José Adrián Ríos Arango, GIA researcher.

En ese contexto, Arango Martínez acudió a Tecnova para identificar en la academia una posible solución a un problema medioambiental que tenía en su compañía.

La grasa tiene la culpa

En la industria metalmeccánica el lubricante cumple una función de protección para que los materiales, en este caso aluminio y acero, no se dañen al ser golpeados por las máquinas en el proceso de la transformación. Ese aceite que queda en cada pieza fabricada, y que luego habrá que remover en otra fase de la producción, es la grasa que tenía en aprietos a Arcoli.

Este sector industrial se encarga de transformar el metal y las aleaciones en artículos. En Arcoli, los alambres, tornillos y remaches son algunos de los principales productos y, en su fabricación, las fases de lavado y galvanizado son muy importantes.

In this context, Arango Martínez decides to look for the support of Tecnova in order to identify a possible academic solution to an environmental problem in his company.

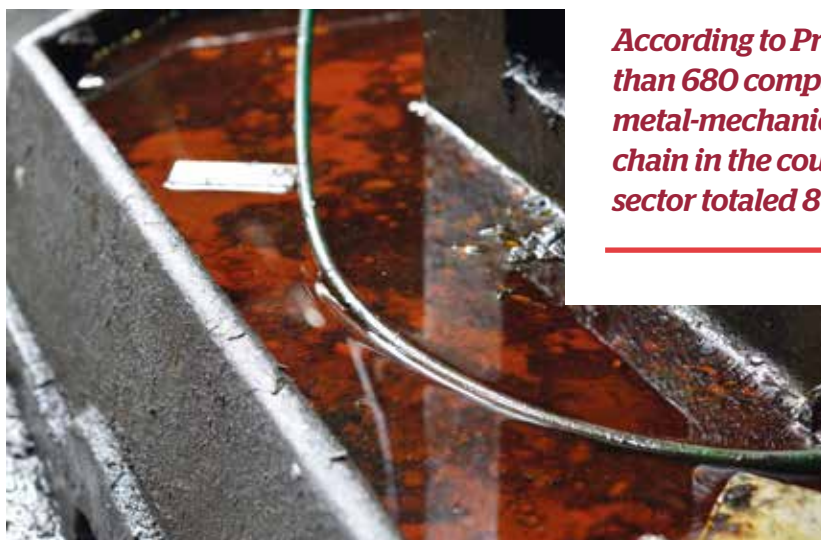
Fat is at fault

Lubricating grease fulfills a protective function in the metal-mechanic industry. Thanks to it, materials such as aluminum and steel, in this case, are not damaged by being hit by the machines in their transformation process. The oil that remains in each manufactured piece, which will then have to be removed in another phase of the production process, is the fat that Arcoli had trouble with.

This industrial sector is responsible for transforming metal and alloys into articles. At Arcoli, wires, screws and rivets are some of the main products, in whose manufacture, the phases of washing and galvanizing are very important.



Según Procolombia, existen más de 680 empresas dedicadas al sector metalmeccánico a lo largo de la cadena manufacturera en el país. En 2015 las exportaciones de este sector sumaron 874 millones de dólares.



According to Procolombia, there are more than 680 companies dedicated to the metal-mechanic sector along the manufacturing chain in the country. In 2015 exports of this sector totaled 874 million dollars.



"...El galvanizado es una de las etapas clave del negocio...", puntualiza Arango Martínez. Pero, entonces, ¿cuál es la dificultad? La respuesta es clara: el problema son los lodos y grasas que resultan como residuos en las fases ya mencionadas.

En medio de un ruido ensordecedor, el director administrativo de esta mediana empresa localizada en el sector Robledo nos llevó por la planta de producción para explicarnos paso a paso la transformación que sufre el aluminio. Fundada en 1981, Arcoli es una compañía mediana, su número de empleados no supera los 140. En ese viaje por la planta, el equipo de investigadores entendió cuál era el sufrimiento de Carlos ante el incumplimiento de la normatividad ambiental, que ponía en riesgo la continuidad de la empresa y, por supuesto, el empleo y la calidad de vida de las familias de sus colaboradores.

"... Galvanizing is one of the key stages of the business...". Arango Martínez points out. Then, what is the difficulty? The answer is clear: the problem is in the sludge and fats that result as waste in the phases already mentioned.

In the midst of a deafening noise, the administrative director of this company located in the Robledo neighborhood took us through the production plant to explain step by step the transformation suffered by aluminum. Founded in 1981, Arcoli is a medium-sized company, which does not exceed 140 employees. On the trip through the plant, the team of researchers understood Carlos' suffering due to non-compliance with environmental regulations, which put at risk the continuity of the company and, of course, the employment and quality of life of its employees' families.



Luis Alberto Saldarriaga Ruiz y Margarita Enid Ramirez Carmona comparaban información en cada visita.

Luis Alberto Saldarriaga Ruiz and Margarita Enid Ramirez Carmona compared information during each visit.

¿Qué dice la norma?

Durante más de 30 años tuvimos en Colombia una normatividad ambiental que no era lo suficientemente clara sobre cómo manejar los vertimientos que van al alcantarillado. Solo en 2015, con el Decreto 0631 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, cambia la regulación y, entre otros aspectos, obliga a todo aquel que hace vertimientos a un cuerpo de agua o a la infraestructura pública, a contar con un permiso de la autoridad ambiental, explica José Adrián Ríos Arango, investigador del Grupo de Investigaciones Ambientales –GIA–. “En relación con las características de las descargas finales que están contenidas en un líquido, la norma clasificó los usuarios en dos categorías: agua residual doméstica y no doméstica, y esta última la caracteriza según la actividad que genera la contaminación. Para nuestro caso, Arcoli pertenece a la categoría no doméstica - procesos de recubrimiento metálico”, aclara el experto. En resumen, la norma es más específica y permite una regulación puntual.

En Medellín es el Área Metropolitana del Valle de Aburrá –AMVA– la entidad encargada de regular estos aspectos, pero no existen informes que indiquen las cargas contaminantes que genera cada industria, aclara Ríos Arango.

What does the standard say?

For more than 30 years, the Colombian environmental regulation was not clear enough on how to handle the discharges to the sewer system. Only in 2015, thanks to the decree 0631 of the Ministry of Environment and Sustainable Development, the regulation changes. Among other things, the new rules oblige anyone who makes discharges to a body of water or onto the public infrastructure to have a permit from the environmental authority, as explained by José Adrián Ríos Arango, a member of the Environmental Research Group –GIA–. “In relation to the characteristics of the final discharges that are contained in a liquid, the norm classified the users in two categories: domestic and non-domestic residual water, the latter being featured as the activity that generates pollution. For our case, Arcoli belongs to the non-domestic category –metallic coating processes–”, explains the expert. In summary, the norm is more specific, and it allows punctual regulation.

The Metropolitan Area of the Aburrá Valley –AMVA– is in charge of regulating these aspects in the city of Medellín. However, there are no reports that indicate the polluting loads generated by each industry, explains Ríos Arango.

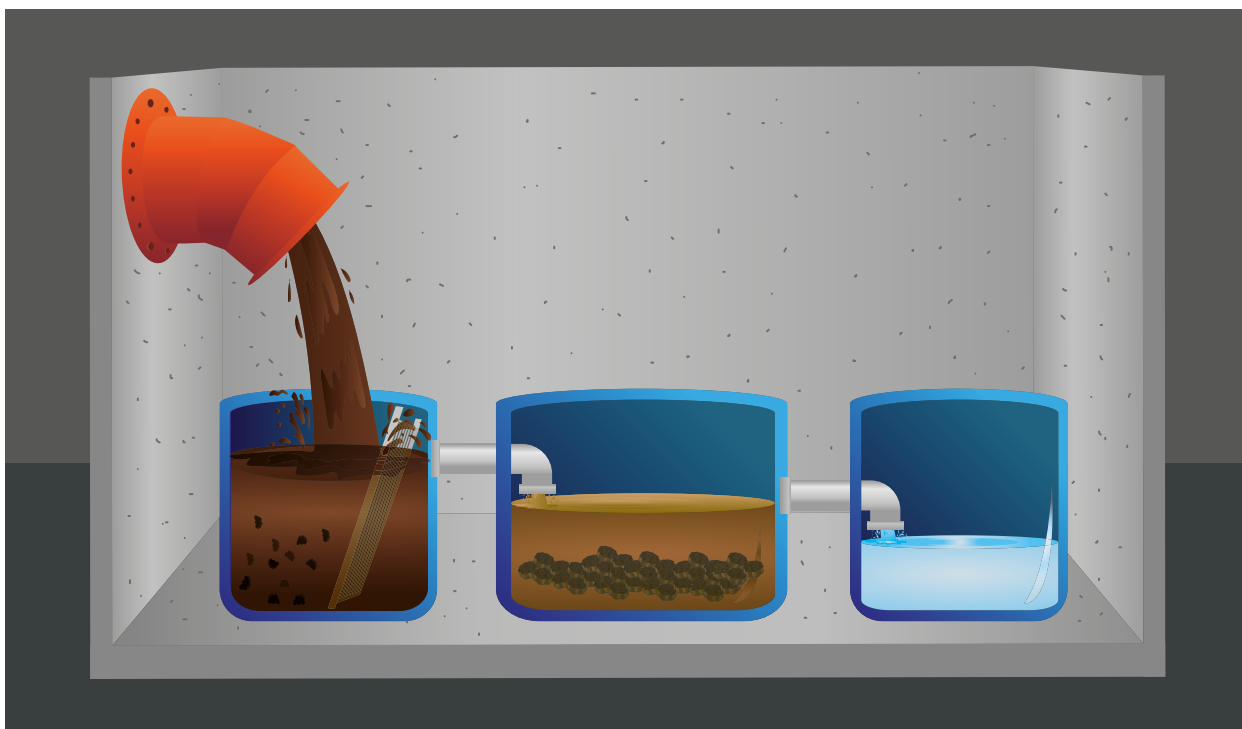


Queremos desarrollar un paquete tecnológico que se aproxime, desde aspectos biológicos y físicos, a problemas de tipo ambiental en la biorremediación de las aguas residuales que las empresas están generando en sus procesos productivos.

Carlos Ocampo López, investigador del Cibiot.

We want to develop a technological package, from biological and physical aspects, that is able to approach environmental problems in the bioremediation of wastewater generated by companies in their production processes.

Carlos Ocampo López, Cibiot researcher.



El equipo de investigadores de la UPB estuvo integrado por Leidy Johanna Rendón Castrillón, Carlos Ocampo López, Margarita Enid Ramírez Carmona y José Adrián Ríos Arango.

The team of researchers of the UPB was composed of Leidy Johanna Rendón Castrillón, Carlos Ocampo López, Margarita Enid Ramírez Carmona and José Adrián Ríos Arango.

La UPB tiene la respuesta

Arcoli quería una solución biológica, explica en una de las aulas universitarias la investigadora Margarita Enid Ramírez Carmona, cabeza del Centro de Estudios y de Investigaciones en Biotecnología –Cibiot– y líder del proyecto. La experta, entre clase y clase, saca un espacio para reunirse con todo el equipo de divulgación científica. Con marcador en mano, se toma su tiempo para llenar el tablero varias veces, mientras nos ilustra sobre los aspectos clave de este desafío. En términos coloquiales, la profesora afirma que "...Arcoli necesita una solución que involucre un microorganismo, o parte de él, que haga la conversión de contaminantes y que no requiera una alta inversión financiera. Un microorganismo que transforme el hierro y las grasas que hoy la empresa está vertiendo al alcantarillado...".

Aunque inicialmente el GIA presentó una alternativa de solución química mediante electrocoagulación, la empresa solicitó una solución biológica. En ese momento, los dos grupos de investigación comenzaron a trabajar de manera conjunta para desarrollar un prototipo mixto, cuyo efecto fuera rápido y de fácil adaptación. "El proceso biológico sirve como pretratamiento para acondicionar las aguas antes de realizar la electrocoagulación...", relata Ramírez Carmona. Sin embargo, debía ser un proceso rápido.

UPB has the answer

Arcoli wanted a biological solution, says researcher and project leader Margarita Enid Ramírez Carmona, head of the Center for Biotechnology Studies and Research –Cibiot– in one of the university rooms. In between one class and the next, the expert takes a minute to meet with all the scientific outreach team. With a marker in hand, she takes her time filling the board several times, as she points out the key aspects of this challenge. In colloquial terms, the professor affirms that "... Arcoli needs a solution that involves a microorganism, or part of it, one that is capable of converting over the pollutants and that does not require a high financial investment. A microorganism that transforms the iron and fats that the company is pouring into the sewer system today...".

Although initially the GIA presented a chemical solution alternative by electrocoagulation, the company requested a biological solution. At that time, the two research groups began to work together to develop a mixed prototype, whose effect was quick and easy to adapt. "The biological process serves as pre-treatment to condition the water before performing electrocoagulation...", says Ramírez Carmona. However, it had to be a quick process.



Luego de varios meses de trabajo conjunto y de muchas visitas a la planta, Luis Alberto Saldarriaga Ruiz, operario de Arcoli, se volvió nuestra mano derecha en la empresa. Su conocimiento y práctica hicieron que las pruebas en campo resultaran exitosas. Allí, más que una transferencia de conocimiento, se configuró la apropiación que tanto buscamos las universidades cuando llevamos a cabo proyectos de investigación. Luis mezclaba, medía y controlaba que el proceso estuviera funcionando. Y cuando el equipo de trabajo de la UPB volvía a la planta, compartía con nuestros investigadores sus apuntes y observaciones sobre las pruebas.

El proyecto sobre tratamiento mixto de aguas refleja la historia de un desafío que nos convocó a solucionar una problemática real de la industria colombiana. Los tiempos de la academia y el sector productivo sí se pueden conciliar.

After several months of joint work and many visits to the plant, Luis Alberto Saldarriaga Ruiz, operator of Arcoli, became our right hand in the company. His knowledge and practice made the field tests successful. More than a transfer of knowledge, what was configured here was the appropriation that universities seek so much when we carry out research projects. Luis mixed, measured and controlled that the process was working, and when the UPB team returned to the plant, he shared his notes and observations about the tests with our researchers.

The project on mixed water treatment reflects the history of a challenge that called us to solve a real problem of the Colombian industry. The times of the academy and the productive sector can be reconciled.

Glosario

Biorreactor: Sistema que mantiene unas condiciones biológicas determinadas y asegura la vida o crecimiento de un microorganismo.

Biorremediación: Es cualquier ejercicio que utiliza microorganismos para retornar un medio ambiente alterado por contaminantes a su condición natural.

Bioteología: Proceso que involucra un microorganismo o parte de él.

Electrocoagulación: Proceso de remoción de los contaminantes disueltos en el agua, mediante la acción de corriente eléctrica directa.

Galvanizado: Es el proceso electroquímico por el cual se puede cubrir un metal con otro.

Glossary

Bioreactor: System that maintains certain biological conditions ensuring the life or growth of a microorganism.

Bioremediation: Any exercise that uses microorganisms to return an environment altered by contaminants to its natural condition.

Biotechnology: Process that involves a micro-organism or part of it.

Electrocoagulation: Process of removal of dissolved contaminants in water, through the action of direct electric current.

Galvanized: It is the electrochemical process by which one metal can be covered with another.



Carlos Andrés Arango Martínez, director administrativo de Arcoli, y Carlos Ocampo López.

Carlos Andrés Arango Martínez, administrative director of Arcoli, and Carlos Ocampo López.



Escanea este código QR y conoce más sobre este proyecto.

Ficha técnica

Nombre del proyecto: Desarrollo de un sistema híbrido para tratamiento de agua para la industria metalmeccánica: caso de estudio Arcoli S.A.S.

Palabras clave: Sistema híbrido; Biorremediación; Electrocoagulación; Metalmeccánica; Grasas.

Grupos de investigación: Centro de Estudios y de Investigaciones en Biotecnología –Cibiot; Grupo de Investigaciones Ambientales –GIA

Escuela: Ingenierías / **Seccional:** Medellín

Líder del proyecto: Margarita Enid Ramírez Carmona

Correo electrónico: margarita.ramirez@upb.edu.co

Data sheet

Name of the project: Development of a water treatment hybrid system for the metal-mechanic industry: case study Arcoli S.A.S.

Key words: Hybrid system; Bioremediation; Electrocoagulation; Metalmechanics; Fats.

Research groups: Centro de Estudios y de Investigaciones en Biotecnología –Cibiot–; Grupo de Investigaciones Ambientales –GIA

School: Engineering / **Campus:** Medellín.

Project leader: Margarita Enid Ramírez Carmona.

E-mail address: margarita.ramirez@upb.edu.co