

# Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento  
Ambiental, Cultural  
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina  
(organizador)

VOL II

 EDITORA  
ARTEMIS  
2023

# Ciência e Tecnologia

Para o Desenvolvimento  
Ambiental, Cultural  
e Socioeconômico

Xosé Somoza Medina  
(organizador)

VOL II

 EDITORA  
ARTEMIS  
2023



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

<b>Editora Chefe</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizador</b>	Prof. Dr. Xosé Somoza Medina
<b>Imagem da Capa</b>	peacestock/123RF
<b>Bibliotecário</b>	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

#### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba  
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal  
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*  
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*  
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal  
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil  
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*  
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*  
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal  
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil  
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*  
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil  
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal



Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba  
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru  
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina  
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo (USP), Brasil  
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia  
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia  
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

C569 Ciência e tecnologia para o desenvolvimento ambiental, cultural e socioeconômico II [livro eletrônico] / Organizador Xosé Somoza Medina. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilingue

ISBN 978-65-87396-76-7

DOI 10.37572/EdArt\_270223767

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Tecnologia – Aspectos ambientais. I. Somoza Medina, Xosé.

CDD 363.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



EDITORA  
ARTEMIS

2023

Editora Artemis

Curitiba-PR Brasil

[www.editoraartemis.com.br](http://www.editoraartemis.com.br)

e-mail: [publicar@editoraartemis.com.br](mailto:publicar@editoraartemis.com.br)

## PRÓLOGO

Este libro presenta una colección de artículos de investigación que bajo distintos ámbitos de conocimiento realizan avances de interés en la ciencia y la tecnología. La sociedad del siglo XXI se distingue de la de épocas pretéritas por su capacidad analítica. A diferencia de lo que ocurría en otras épocas, en nuestro mundo contemporáneo tenemos demasiada información y avanzar en el conocimiento significa realizar una investigación original sobre otros antecedentes previos y analizar una gran cantidad de datos para poder extraer conclusiones que signifiquen un desarrollo, un avance entre la situación anterior y la posterior, aunque sea a pequeña escala en un contexto local y en un ámbito científico muy concreto. La suma de miles de esos pequeños avances y la interconexión mundial sostienen a la ciencia y la tecnología del siglo XXI.

Este es el objetivo de este libro, realizar avances en la ciencia y la tecnología para el desarrollo ambiental, cultural y socioeconómico, desde un posicionamiento académico, comprometido con el rigor científico y el desarrollo del ser humano.

Para ello se han compendiado veinticuatro artículos de investigación en dos apartados, ciencia y tecnología. En el primer conjunto nos encontramos con artículos que desde las ciencias ambientales o las ciencias sociales realizan propuestas de mejora de aspectos concretos sobre hidrología, regeneración de suelo agrícola, cuidado ambiental, recursos humanos, ciudades igualitarias o paisajes culturales.

En el segundo bloque, se agrupan trabajos de ingeniería química, ingeniería industrial o ingeniería forestal que relatan avances en distintas tecnologías, relacionadas con el biogás de los vertederos de residuos, los usos de nuevos materiales sintéticos, la química de determinados productos y su toxicidad, o las características bioestructurales de la madera de roble.

Xosé Somoza Medina  
Universidad de León, España

## SUMÁRIO

### I CIENCIAS PARA EL DESARROLLO AMBIENTAL, CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

EL RÍO NAZAS COMO SOLUCIÓN BASADA EN LA NATURALEZA PARA LA COMARCA LAGUNERA

Ana Cecilia Tobías Estrada

José Avidán Bravo Jácome

Alejandra Peña García

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237671](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237671)

#### **CAPÍTULO 2..... 19**

SIMULACIÓN Y PRONÓSTICO DE CAUDALES DIARIOS DEL RÍO AMAZONAS (TAMSHIYACU) USANDO MODELO HÍBRIDO WAVELET REDES NEURONALES

Lucio Vergara Saturno

Waldo Sten Lavado-Casimiro

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237672](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237672)

#### **CAPÍTULO 3..... 38**

BIORESTORATION OF AN AGRICULTURAL SOIL IMPACTED BY WASTE MOTOR OIL

Monserrat Torres-Olaya

Juan Luis Ignacio-De la Cruz

Gabriel Gallegos-Morales

Juan Manuel Sánchez-Yáñez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237673](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237673)

#### **CAPÍTULO 4..... 50**

CARBONO ORGÁNICO SECUESTRADO EN SISTEMAS AGROFORESTALES EVALUADOS EN EL CANTÓN MEJÍA, PICHINCHA, ECUADOR

R. A. Ramos Veintimilla

C. M. Nieto Cabrera

J. R. Limongi Andrade

F. M. Romero Mancero

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237674](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237674)

**CAPÍTULO 5..... 65**

CREATIVIDAD, INGENIO Y EDUCACIÓN PARA TRANSFORMAR EN VALOR LOS RESIDUOS GENERADOS DE LA PODA DE ÁRBOLES; EL CASO DEL PROSOPIS GLANDULOSA (MEZQUITE)

José Melero-Oláguez  
Argelia Melero-Hernández  
Jorge Murillo-Romo  
Arturo Murillo-Herrera

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237675](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237675)

**CAPÍTULO 6..... 74**

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y FOMENTO DE LA CULTURA DE CUIDADO AMBIENTAL EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN ATZOMPA, PUEBLA, MÉXICO

Sergio Alberto Vega Cisneros  
Fabiola Mendoza Morales  
Rosa María Canalizo Bravo  
M.A. Claudia Domínguez Olmos  
M.A. Rosario Mejía Ramírez  
M.A. Adalit Arias Aragón

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237676](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237676)

**CAPÍTULO 7..... 80**

EMPRENDEDORISMO 360°

Luis Alberto Ynfante

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237677](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237677)

**CAPÍTULO 8..... 89**

ELEMENTOS CLAVES PARA LA PROFESIONALIZACIÓN DEL RECURSO HUMANO EN ORGANISMOS OPERADORES DE MÉXICO

Carlos Alejandro Hernández Morales  
Daniel Salas Limón

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237678](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237678)

**CAPÍTULO 9..... 102**

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ESCOLAR MODALIDAD VIRTUAL Y PRESENCIAL EN LA UNIDAD DE APRENDIZAJE DE FÍSICA BÁSICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

Mayté Cadena González

María Alejandra Sarmiento Bojórquez

Juan Fernando Casanova Rosado

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2702237679](https://doi.org/10.37572/EdArt_2702237679)

**CAPÍTULO 10..... 115**

MEJORAMIENTO DE LA FUERZA DE TRABAJO UTILIZANDO SIMULACION

Jorge Tomás Gutiérrez Villegas

María Leticia Silva Ríos

Edgar Omar Gutiérrez Villegas

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376710](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376710)

**CAPÍTULO 11..... 125**

LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LAS CIUDADES ESPAÑOLAS. UN ANÁLISIS EXPLORATORIO

Bárbara Atanes Delgado

Xosé Somoza Medina

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376711](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376711)

**CAPÍTULO 12..... 149**

UN SENDERO CON TERRITORIALIDAD LOCAL EN LA QUEBRADA DE EL TALA, VALLE DE CATAMARCA

Ezequiel Fonseca

Claudio Caraffini

Cristian Melián

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376712](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376712)

**II TECNOLOGÍAS PARA PARA EL DESARROLLO AMBIENTAL, CULTURAL Y SOCIOECONÓMICO**

**CAPÍTULO 13..... 158**

ESTUDIO DE MODELOS MATEMATICOS PARA CALCULO DEL BIOGAS PRODUCIDO EN UN VERTEDERO

Sandra Maria Martinez

Patricia María Albarracin

Luis Francisco Garcia

Santiago Ezequiel Torres

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376713](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376713)

**CAPÍTULO 14..... 164**

TECNOLOGÍA BTS-MP<sub>DRY</sub> PARA LA LIMPIEZA DEL BIOGÁS. UNA FORMA EFICIENTE DE ELIMINAR COMPONENTES PELIGROSOS DEL BIOGÁS DE VERTEDEROS

Joaquín Reina Hernández

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376714](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376714)

**CAPÍTULO 15..... 174**

GEOPOLÍMEROS: EL AVE FENIX DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EMERGENTES Y SU APLICACIÓN EN LA REMEDIACIÓN AMBIENTAL

Luis Felipe Rodríguez Alfaro

Edith Luévano Hipólito

Leticia Myriam Torres Martínez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376715](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376715)

**CAPÍTULO 16..... 185**

MACROPOROUS SILICON STRUCTURES IN 700 NM AND 500 NM

Angel Rodríguez

Didac Vega

Jordi Llorca

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376716](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376716)

**CAPÍTULO 17..... 198**

PARTIAL REPLACEMENT OF SODIUM CHLORIDE BY POTASSIUM CHLORIDE IN GREEN TABLE OLIVES. LOOKING FOR A HEALTHY AND ECONOMIC ALTERNATIVE IN ARGENTINA

Mariela Beatriz Maldonado

Leonel Lisanti

Ariel Márquez

Noemi Graciela Maldonado

Pablo Enrique Martín

Daniela Adriana Barrera

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376717](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376717)

**CAPÍTULO 18..... 207**

ENSAYOS DE PUESTA A PUNTO PARA ESTUDIOS DE DIFUSIÓN DE ARSÉNICO EN *DAUCUS CAROTA*

Oscar Daniel Galvez

Mariela Beatriz Maldonado

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376718](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376718)

**CAPÍTULO 19** ..... **216**

TOXIC EFFECTS OF CONSTITUENTS OF THE FERN *STICHERUS QUADRIPARTITUS* AGAINST *SPODOPTERA FRUGIPERDA* AND *PLODIA INTERPUNCTELLA*

Fernando Livio Corzo

Susana Beatriz Popich

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376719](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376719)

**CAPÍTULO 20** ..... **228**

ANÁLISIS DE CASO EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA HACIENDO USO DE TÓPICOS DE LAS CIENCIAS BÁSICAS. UN ENFOQUE BASADO DISEÑO INSTRUCCIONAL

Alejandro Armando Hossian

Emanuel Maximiliano Alveal

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376720](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376720)

**CAPÍTULO 21** ..... **245**

SUPPLEMENTARY FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA) FOR SAFETY APPLICATION STANDARDS DIN EN ISO 13849 SAFETY FUNCTION-FMEA

Christa Düsing

David Prust

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376721](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376721)

**CAPÍTULO 22** ..... **264**

REACCIÓN DE ESPECIES FORESTALES DE ULTRA-RÁPIDO CRECIMIENTO A PODA TOTAL, EN ESTEPA ESPINOSA MONTANO BAJO, ECUADOR

R. A. Ramos Veintimilla

A. S. Guanaga Paredes

F. A. Sigcha

F. M. Romero Mancero

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376722](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376722)

**CAPÍTULO 23** ..... **279**

INFLUENCIA DE LA PARED CELULAR EN LA DENSIDAD DE LA MADERA DE ROBLE (*Quercus robur* L.)

Guillermo Riesco Muñoz

Andrés Remacha Gete

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376723](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376723)

**CAPÍTULO 24 .....288**

EMERGENCY REMOTE TEACHING IN PROCESS SIMULATION USING DWSIM: A  
CASE STUDY FROM DIQ-UMAG, CHILEAN PATAGONIA

Daniela Navarro-Pérez

Juan C. Moreno-Díaz

Pedro Simeone-Barrientos

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27022376724](https://doi.org/10.37572/EdArt_27022376724)

**SOBRE O ORGANIZADOR.....312**

**ÍNDICE REMISSIVO .....313**

# CAPÍTULO 8

## ELEMENTOS CLAVES PARA LA PROFESIONALIZACIÓN DEL RECURSO HUMANO EN ORGANISMOS OPERADORES DE MÉXICO<sup>1</sup>

Data de submissão: 06/12/2022

Data de aceite: 21/12/2022

### Carlos Alejandro Hernández Morales

Encargado de Profesionalización  
Coordinación Interinstitucional del Agua  
Servicios de Agua y Drenaje de  
Monterrey, I.P.D.  
Monterrey, Nuevo León, México  
ORCID: 0000-0002-4963-4085

### Daniel Salas Limón

Coordinador Interinstitucional del Agua  
Coordinación Interinstitucional del Agua  
Servicios de Agua y Drenaje de  
Monterrey, I.P.D.  
Monterrey, Nuevo León, México  
ORCID: 0000-0002-6090-7953

**RESUMEN:** La profesionalización en Organismos Operadores es un proceso de formación académica orientado a fortalecer los recursos humanos para una Gestión Integral del Recurso Hídrico por medio del desarrollo continuo de competencias técnicas, administrativas y transversales. El principal objetivo de este artículo, es describir los elementos clave para el planteamiento e inicio de un proceso de profesionalización dentro

<sup>1</sup> Artículo presentado anteriormente en el XXIX Congreso Latinoamericano de Hidráulica, celebrado en el año 2021.

del Organismo Operador, tomando como caso de estudio el programa implementado en Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D. en el periodo 2019-2020. Como resultado del periodo bienal, se ha logrado ofrecer formación a un 24.68% del personal de planta del Organismo, y atendiendo ocho líneas de acción, encaminando a la mejora en calidad de los procedimientos y a mayor innovación y generación del conocimiento por parte del personal por medio del aprovechamiento de los nuevos aprendizajes. Se concluye presentando retos detectados a lo largo del programa, que en conjunción con una visión de Gestión del Conocimiento Organizacional aportarán a que la profesionalización sea un medio para la adquisición de conocimientos además de proporcionar los cimientos hacia la generación de Capital Intelectual en el sector Hídrico.

**PALABRAS CLAVES:** Profesionalización en el sector hídrico. Gestión educativa. Desarrollo de competencias.

KEY ELEMENTS FOR  
PROFESSIONALIZATION OF HUMAN  
RESOURCES IN WATER UTILITIES OF  
MEXICO

**ABSTRACT:** Professionalization in water utilities is an academic training process aimed at strengthening human resources for Integrated Water Resource Management through the continuous development of technical, administrative and cross-cutting

competencies. The main objective of this article is to describe the key elements for the approach and initiation of a professionalization process within the water utility, taking the case study of the program implemented in Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D. in the period 2019-2020. As a result of the two-year period, we have been able to offer training to 24.68% of the Agency's permanent personnel, and have addressed eight lines of action, aimed at improving the quality of procedures and greater innovation and knowledge generation by personnel through the use of new knowledge. We conclude by presenting the challenges noted throughout the program, which in conjunction with a vision of Organizational Knowledge Management will contribute to professionalization as a means for the acquisition of knowledge, in addition to providing the foundations for the generation of Intellectual Capital in the water sector.

**KEYWORDS:** Professionalization in water industry. Educational management. Competence development.

## 1 INTRODUCCIÓN

Los organismos operadores son instituciones que se encargan de operar, conservar y administrar los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, S/F), dado que el agua es un recurso vital para la vida, es importante que los recursos materiales, económicos y humanos con los que cuentan logren un grado de excelencia en la manera de operar adecuadamente y en la forma de documentar los procesos que coadyuvan a proveer calidad en el agua ofrecida a la sociedad, y en los servicios internos que son necesarios para su correcta operación.

Sobre la importancia del agua y su gestión para el desarrollo y bienestar, podemos afirmar que:

El agua, como recurso vital para la vida y el desarrollo de cualquier país, debe ser administrada en beneficio de toda la población, lo cual implica asumir responsabilidades relacionadas con su contabilización, conservación y control de uso adecuado, así como reglamentar la asignación de derechos de uso del agua. La gestión del agua tiene que ver con la forma como se administra este recurso natural. (Martínez y Villalejo, 2018, p. 59).

Para poder satisfacer tal excelencia en un ambiente de mejora continua y responsabilidad social las necesidades de calidad y seguridad en el servicio que requieren los usuarios, reduciendo los riesgos y peligros en la operación diaria, es necesario contar con una profesionalización en acción que no solo cumpla con las competencias mentales que enriquecen el conocimiento a aplicar, si no con espacios de aplicación de las competencias adquiridas tanto las transversales, técnicas, como las de sustentabilidad e innovación.

Como antecedente, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) reunió en el Centro de Información del Agua y Medio Ambiente

(CIAMA) a expertos de 20 países para abordar sistemas de información para tomar decisiones sobre agua Boné (2010, en Aragón Hoy) destacó que:

“El reto en la gestión del agua para este siglo es su profesionalización. Saber cuál es la mejor información de la que pueden disponer los gestores para tomar decisiones es un elemento importante y esa profesionalización de la gestión va a venir marcada por una alta tecnificación y un mayor desarrollo tecnológico” (Aragón hoy, 2010).

En este trabajo, se plantean los elementos clave que consideramos debe tener una metodología de profesionalización tomando como ejemplo el caso del programa que se desarrolla desde 2019 en Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey (SADM), conformada con el propósito de lograr mejorar las prácticas internas aumentando el conocimiento integral del recurso humano del organismo, dando un carácter académico a las competencias del personal y homogeneizándolo en el personal técnico, operativo, estratégico, gerencial y directivo de manera gradual.

## 2 CONTEXTO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RECURSO HÍDRICO (GIRH)

Los diversos intereses relacionados con el uso del agua, plantean retos importantes y muy variados que inciden en la toma de decisiones relativas al manejo de los recursos hídricos, particularmente cuando se pretende satisfacer, aplicando los principios de equidad y de conservación del recurso, las necesidades y deseos de los diferentes usuarios y de las partes interesadas. Esa visión de conjunto se denomina como gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), y como su nombre lo indica, imprime coherencia a los intereses vinculados con el uso, control, aprovechamiento, preservación y sostenibilidad de los sistemas hídricos (GWP, 2000, en Martínez y Villalejo, 2018, p.60).

La GIRH constituye una visión integrada de no sólo qué aspectos del agua tenemos que cuidar para garantizar el aprovechamiento y sostenibilidad del recurso, sino además, comprender la multidisciplinariedad requerida para lograr dichas metas, la gestión del agua es más que poder captarla y dirigirla hasta el usuario final, también consiste en lograr aprovecharla de manera más eficiente para poder cubrir los cambios sociales, variabilidad climática y el crecimiento de las ciudades, cuidar aspectos ambientales y así conservar la naturaleza haciendo un uso compatible con las demandas ambientales, garantizar el derecho humano al agua, además de garantizar económicamente el funcionamiento de los Organismos Operadores para lograr una economía sostenible, que permita mantener los esfuerzos humanos para convivir con el agua mientras la utilizamos para nuestras necesidades.

La GIRH promueve en sí un cambio de enfoque en la gestión de los recursos hídricos. La misma promueve pasar de la fragmentación a la integración, de la mera explotación del

recurso (aprovechamiento) a la conservación y uso racional del recurso, de la gestión de la oferta a la gestión de la demanda, del paternalismo a la participación, de la centralización a la descentralización, del manejo de infraestructuras a la administración eficiente, de la ampliación de la cobertura de los subsidios para desarrollar el sector a la gestión del uso múltiple para la generación de ingresos y la reasignación del agua disponible.

Para poder realizar las adaptaciones pendientes hacia una Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, la profesionalización y formación continua del personal de los Organismos Operadores son clave, es por ello que un objetivo estratégico de SADM es “Lograr la profesionalización del personal”.

### 3 PROFESIONALIZACIÓN

Consideramos profesionalización al proceso de formación académica continua de una o varias personas, que busca el dominio teórico-práctico de competencias específicas a nivel profesional en sus respectivas disciplinas, teniendo como resultado un aumento en la capacidad de toma de decisiones, aplicación de predicciones fundamentadas en aula y campo para la mejora continua y certificación de las habilidades ante organismos calificados, este proceso al ser implementado como un programa permanente ayudaría además a disminuir el riesgo de fallas en la Operación de sistemas de Agua Potable, Saneamiento, Alcantarillado y Comercial del Organismo, reducir las curvas de aprendizaje del personal de nuevo ingreso o que adquiere nuevas funciones en razón de un cambio de puesto o toma de responsabilidades, además de evitar los costos sociales y ambientales causados por errores humanos por falta de conocimiento y/o competencias necesarios.

La forma más adecuada de medir los efectos de la misma en una empresa o institución pública, es revisar el impacto, que, en contexto de profesionalización, se refiere a las ganancias (o reducción de pérdidas) que obtendrá la empresa, educando o institución tras cursar la capacitación profesional, estas pueden ser económicas, de desempeño, personales, de desarrollo profesional o relativas a la calidad de los procesos desarrollados (imagen profesional y ante la sociedad del Organismo Operador).

De este modo, la profesionalización es percibida como una inversión clave que genera mejoras en diferentes ámbitos internos y externos del Organismo Operador, al no sólo dar las habilidades necesarias a los miembros de este, sino buscar aumentar el valor que aportan a nivel de procesos, generación de nuevos conocimientos y tecnología y su reflejo en el logro de objetivos de la organización.

## 4 PAPEL DE LA ANDRAGOGÍA

El término Andragogía fue acuñado por el alemán Alexander Kapp, en 1833, con la intención de describir el modelo educativo de Platón, el término fue rechazado en su momento, sin embargo, en el año 1921, es que Eugen Rosenbach retoma el uso del mismo, sugiriendo que para educar a los adultos, era necesario una filosofía, unas técnicas y unos métodos diseñados exclusivamente para ellos. (González, 2018, p.10).

La Andragogía es definida por Alcalá (1999, en González, 2018) como “la ciencia que se ocupa de investigar y analizar sistemáticamente la educación de los adultos” (p.11), añadiendo que “el ser humano en el proceso de adultez, está plenamente convencido de la necesidad de continuar aprendiendo durante toda su existencia, el cual decide en forma deliberada qué estudiar, dónde, cuándo y cómo realizar sus actividades de aprendizaje” (p.12). En el caso de Organismos Operadores, el tomar la iniciativa de impulsar el crecimiento continuo del personal se vuelve necesario, en tanto que el funcionamiento operativo óptimo de instituciones de este estilo, cada vez requiere mayores conocimientos, una integración acelerada de avances tecnológicos que permitan aprovechar mejor el recurso, y una mayor conjunción interdisciplinaria del personal para lograr los objetivos estratégicos.

La Andragogía se orienta en función de tres elementos fundamentales, que es importante considerar en la planeación y gestión de un proceso de profesionalización, los cuales son: Participación, Horizontalidad y Flexibilidad.

La participación se refiere a la cualidad de los adultos, de complementar su conocimiento, proponer ideas y generar soluciones de forma conjunta, y con una postura de aprendizaje proactiva, según González (2018):

“El adulto no se puede ubicar como un simple receptor de información, sino que es capaz de interactuar con sus compañeros, puede tomar decisiones en conjunto con otros estudiantes participantes y actuar con estos en la ejecución de un trabajo o de una tarea asignada” (González, 2018, p.12).

La horizontalidad se refiere a que al ser adultos, tanto aprendices como mentores pueden aportar a la generación de conocimiento aprovechando características cualitativas (madurez, vivencias, necesidades e intereses de los participantes); y cuantitativas (cuestiones relacionadas con cambios físicos de los adultos, como decaimiento de la visión, audición y disminución de respuestas en general).

La flexibilidad es el elemento que:

“Parte de la premisa de que los adultos, al poseer una carga educativa-formativa llena de experiencias previas y cargas familiares o económicas, necesita lapsos de aprendizaje acordes con sus aptitudes y destrezas” (González, 2018, p.12).

En el caso de Organismos Operadores, este elemento se vuelve vital, ya que se cuenta con la responsabilidad de brindar el servicio de agua a los usuarios, a la vez hay que cuidar a los empleados del Organismo para poder mantener ese nivel de calidad contando con personal que se sienta valorado por la empresa; lograr un balance entre los tiempos laborales y personales es fundamental, y por ello la planeación de la formación en horarios laborales, la elección de temas que motiven al empleado, y comunicación cercana con las Instituciones que forman para contar con esa flexibilidad, son cuestiones clave que se deben de contemplar en esfuerzos de profesionalización.

## 5 ELEMENTOS CLAVES PARA LA PROFESIONALIZACIÓN

**Interinstitucionalidad:** La base del proceso de profesionalización consiste en el encuentro entre las instituciones académicas, que son aquellas que desarrollan los programas de estudio con pleno conocimiento del estado del arte de toda disciplina profesional, es entonces que un Organismo Operador con mira a la profesionalización, debe lograr un acercamiento proactivo con instituciones educativas de nivel técnico-superior, cuerpos académicos relacionados con la gestión integral del Agua, y estar al tanto de buenas prácticas señaladas por instancias internacionales del recurso vital.

En México cabe considerar además, a aquellas instituciones adheridas al Sistema Nacional de Competencias (SNC) coordinado por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), el cual es un instrumento del Gobierno Federal que contribuye a la competitividad económica, al desarrollo educativo y al progreso social, con base en el fortalecimiento de las competencias de las personas.

El Sistema Nacional de Competencias facilita los mecanismos para que las organizaciones e instituciones públicas y privadas de México, cuenten con trabajadores, empresarios, docentes y servidores públicos más competentes. (CONOCER, 2019).

**Evaluación mixta de competencias:** La evaluación de competencias es planteada como una actividad objetiva, siguiendo los lineamientos de una Detección de Necesidades de Capacitación que cubran las necesidades del organismo, a la vez que responden a nuevos retos en las actividades de cada área Operativa y Administrativa, sin obviar la importancia de realizar un análisis de la experiencia subjetiva que pueden proporcionar los expertos de cada área a las nuevas necesidades que ellos pueden visualizar con su perspectiva.

**Interdisciplinariedad:** La integración de elementos de diversos campos de formación (refiriéndonos, por ejemplo, a Ingenieros Civiles, Eléctricos, elementos con una especialidad, personal sindicalizado con formación más técnica), sirve para promover la

interacción de grupos heterogéneos de profesionales del agua, para construir visiones integrales que ayuden a un mejor aprendizaje.

El aspecto interdisciplinario se beneficia de la característica Andragógica de participación, si partimos de que nuestros profesionales tienen conocimientos, podemos promover una cultura de participación para aprender en los cursos propuestos compartiendo experiencias en equipo, y utilizando las fortalezas de sus compañeros para lograr metas comunes.

**Transversalidad:** La profesionalización busca generar profesionales más eficientes y preparados para mejorar el ejercicio de sus actividades laborales, pero al ser personas, es imperativo buscar el desarrollo personal y las habilidades de gestión, es por eso que no sólo hay que desarrollar las habilidades técnicas, sino también las transversales, que se refieren a cuestiones como toma de decisiones, liderazgo, comunicación efectiva y gestión de emociones y estrés, el desarrollo de competencias de índole personal contribuye a un mejor desempeño laboral al tener más recursos para revisar problemas, comunicarse con las personas y trabajar a pesar de situaciones complicadas.

**Seguimiento:** La profesionalización se aborda con una visión de evolución constante, y su enfoque debe aspirar a ser un programa permanente que abona a las decisiones estratégicas realizadas a lo largo de las distintas administraciones; al profesionalizar al personal se logran mejorías en las áreas, lo que implica nuevas necesidades de la empresa, un seguimiento óptimo que busque la combinación de conocimientos dentro de la empresa, puede incluso dirigir hacia la generación de activos intelectuales por parte del Organismo para una mayor trascendencia de las experiencias, nuevas implementaciones en materia de investigación y programas de capacitación más eficientes y comprensivos para nuevas generaciones.

## 6 METODOLOGÍA

En el periodo administrativo actual en Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D. fueron definidos Ejes Rectores enfocados en diferentes áreas de servicio con fin de demarcar las estrategias buscadas para asegurar la calidad y mejora continua de los servicios, un eje importante que sentó las bases del programa de profesionalización, es la acción “Lograr la profesionalización del personal”, perteneciente al Eje Rector de Capacidades e Innovación, a partir de esa definición, se emprendieron las siguientes acciones para el programa de profesionalización:

1) **Recolección de información:** La recolección de información para dar rumbo a la profesionalización, se realizó por medio de 2 técnicas, una es la identificación de

competencias de acuerdo a los profesiogramas existentes (los profesiogramas del Organismo incluyen información sobre el perfil de puesto, datos como formación y experiencia requeridos, funciones, responsabilidades del puesto, conocimientos requeridos y aptitudes socioemocionales ideales para ejecutar las funciones de mejor manera), la segunda consiste de la constatación de las mismas con personal clave de las áreas, además de revisar sugerencias de temas que puedan complementar la formación, esto permite una revisión objetiva de las necesidades explícitamente documentadas en la empresa y una revisión subjetiva de las necesidades detectadas por los profesionales en campo y/o supervisión. (Figura 1)

Figura 1.- Competencias detectadas tras las evaluaciones objetiva y subjetiva.

#### Competencias técnico-operativas

- Operación y mantenimiento de equipos de bombeo
- Gestión y Operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales
- Operación de Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado
- Hidráulica Aplicada
- Análisis de estadísticas para la toma de decisiones
- Software para modelaciones hidráulicas
- Uso y manejo de cloro
- Mantenimiento electromecánico de instalaciones
- Macro y micro medición
- Conservación y calidad en reparación de pavimentos posteriores a trabajos

#### Competencias administrativas

- Supervisión
- Gestión de personal
- Gestión administrativa de proyectos
- Proceso legal
- Administración
- Normas Aplicables a Organismos Operadores
- Mejora en la atención al usuario

#### Competencias transversales

- Trabajo en Equipo
- Comunicación efectiva
- Inteligencia Emocional
- Solución de Problemas

2) Definición de niveles de profesionalización: Una vez definidas las competencias a priorizar en la primera fase, se definieron niveles de profesionalización (Figura 2) para diferenciar los grados de formación esperados en cursos y su implicación en el rol de la persona profesionalizada en la empresa, con la finalidad de poder caracterizar el resultado esperado una vez entrenadas las habilidades y usar esto para, a mediano plazo, elaborar planes de carrera para el personal de acuerdo con su puesto y responsabilidades, además de montar las bases para procesos de formación continua del personal desde el proceso de inducción, con la meta de formar líderes institucionales.

Figura 2.- Niveles de profesionalización en relación con necesidad de apoyo y aportación al Organismo Operador. Basado en: U.S. Office of Personnel Management (s/f). Leadership Competency Proficiency Levels. Elaboración propia.

Nivel de Conocimiento	Conocimiento Básico	Novato	Intermedio	Avanzado	Experto
Enfoque dentro de la organización	Aprender	Mejorar las habilidades	Usar las habilidades para mejorar procesos	Aportar en la solución de problemas	Dirigir estrategias para la mejora continua
Necesidades de apoyo	Supervisión necesaria	Necesita ayuda para realizar la aptitud de forma correcta	Requiere guía mínima	No requiere asistencia, puede guiar a otras personas	Guía, apoya en la solución de problemas en su área de conocimiento
Aporte a la empresa	Aporte en la ejecución de tareas básicas	Puede aportar en la ejecución de actividades	Comprende las implicaciones de sus actividades en el éxito de la empresa	Puede contribuir a elaborar materiales de referencia para la empresa	Puede diagramar y explicar de forma clara procesos y sus puntos clave
Potencial de impacto en empresa	Crecimiento en algún área en particular	Puede apoyar e la realización adecuada de una labor	Puede realizar actividades complejas con poca supervisión	Supervisión de áreas y proveer de ideas aplicables para solucionar problemas	Creación de nuevos métodos y líder en la elaboración de material de referencia
Nivel de experiencia	Inicial	Manejo adecuado de la competencia con supervisión	Puede tomar decisiones con poca necesidad de supervisión	Se le reconoce como una persona a la que puede pedirse guía en un tema especializado	Demuestra el dominio de la habilidad en diferentes contextos, se le considera líder

3) Contacto con instituciones: Se efectuaron convenios de colaboración con Universidades, Colegios Profesionales, Asociaciones y Centros de Investigación a nivel Local, Nacional e Internacional, con nivel académico desde técnico hasta posgrado, y se realizaron visitas a los departamentos de educación continua con el fin de comunicar el proyecto de profesionalización, solicitar información de cursos ya existentes y la posibilidad de generar cursos específicos, esta acción se implementó también en los programas “Escuela del Agua”, financiados por Recursos Federales autorizados al Organismo por medio de la Comisión Nacional del Agua, al solicitar cursos del Programa 2, que permite solventar necesidades de Capacitación específica de los Organismos Operadores.

4) Definición de cursos: Se proporcionó un formato de generación de curso a los departamentos consultados, esto para tener un catálogo de cursos, este formato incluye información del impacto que puede tener, para poder constatar la visión del curso y verificar si puede ser de utilidad para el desempeño del Organismo y las metas estratégicas a cubrir en el programa, aunado a lo anterior, se compartió la información con los líderes de área consultados en la recolección de información para así adecuar la formación a las necesidades actuales de cada grupo, es relevante indicar que todo curso considerado debía contar como requisito con una metodología teórico-práctica.

5) Seguimiento: Al finalizar cada curso, se solicitó un examen a las instituciones educativas para así confirmar y documentar que los aprendizajes han sido adquiridos, (confirmando la adquisición de la teoría), en cuanto a la parte práctica, se solicita a los instructores sesiones educativas en persona en el punto de trabajo, para poder revisar particularidades en campo y que así se pueda implementar en cada centro de trabajo.

Ya que fue necesario realizar una modificación de los cursos a una modalidad virtual debido a la pandemia por el virus SARS-CoV-2, un reto particular que continúa

siendo atendido es la necesidad de lograr un aprendizaje aplicado por medio de proyectos, la modalidad virtual presenta la dificultad principal de impedir la visita física a la instalación, una forma de poder fomentar el conocimiento, es por medio de la generación de proyectos que ayuden a que el personal pueda utilizar las competencias entrenadas para resolver problemas puntuales y/o proponer soluciones a las actividades de sus áreas, utilizando el conocimiento previo y los nuevos aprendizajes.

## 7 RESULTADOS

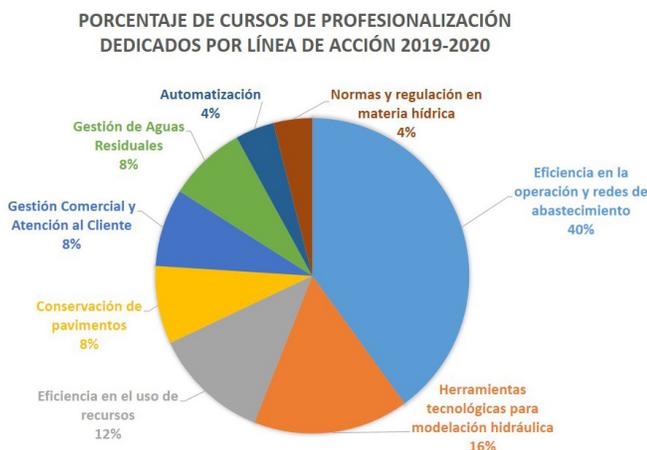
El programa de profesionalización se ha efectuado a partir del mes de abril de 2019, y sigue en curso actualmente, considerando los resultados de 2019 y 2020, se cuenta con los siguientes indicadores:

Figura 3.- Indicadores de profesionalización (2019-2020).

Inversión total para profesionalización 2019-2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>\$1,000,000 MXN</b> (Recursos otorgados por Programas Federales de la Comisión Nacional del Agua).</li> <li>• <b>\$1,178,424 MXN</b> (Recursos propios)</li> </ul>
Número de cursos de profesionalización.	• <b>30</b>
Total de personas capacitadas	• <b>452</b>
Porcentaje de personal de confianza capacitado	• <b>24.68%</b>
Inversión promedio (recursos propios) por persona participante en curso de profesionalización	• <b>\$2,607.00 MXN</b>

A partir de los avances logrados, se hizo un resumen de los avances en materia de competencias, se determinó que se ha actualizado al personal en 8 líneas de acción, las cuáles fueron atendidas de acuerdo a lo resumido en la Figura 4.

Figura 4.- Líneas de acción atendidas en los años 2019 y 2020 del programa de profesionalización de ADM.



En correspondencia con las líneas de acción ya atendidas, se proyecta continuar atendiendo las mismas en el programa de profesionalización, añadiendo además las siguientes competencias para fomentar en los plazos demarcados:

Figura 5.- Competencias detectadas para el plan de profesionalización SADM a corto y mediano plazo (2022-2026).



## 8 RETOS

La experiencia de profesionalización que hemos experimentado desde Febrero de 2019 nos ha proporcionado una visión de retos significativos que será necesario abordar y atender permanentemente al buscar el desarrollo del personal de Organismos Operadores a nivel Superior, los retos más sobresalientes detectados son:

- Lograr simultáneamente el fortalecimiento de competencias especializadas y la participación intrainstitucional del personal, buscando así la interdisciplinariedad dentro del Organismo, que enriquezca las actividades para lograr la Gestión Integral del Agua.
- Fomentar la participación del personal jubilado o por jubilarse para la transmisión de conocimientos por medio de cursos específicos tanto a empleados, como a personal de otros Organismos Operadores y compartir la experiencia (Esta acción involucra también la Gestión del Conocimiento Organizacional y un medio de difundir esos conocimientos para generar ingresos y difundir buenas prácticas).
- Formar al personal activo para poder organizar sus conocimientos a modo de cursos de formación puede constituir una fuente de ingresos y de mejora continua de las prácticas, aprovechando aún más el potencial del Capital Humano.

- Lograr la homogeneización de conocimientos en personal de todos los niveles jerárquicos, aumentando así la consistencia en la ejecución de actividades.
- Crear planes de carrera definidos a nivel institucional, que permitan desarrollar continuamente a los empleados, y que incentiven al personal más capacitado en puestos clave.
- Formar al personal en competencias transversales, que faciliten el trabajo colaborativo, la toma de decisiones informadas y la participación proactiva en aspectos de innovación y generación del conocimiento dentro de la institución.
- Generar una estructura educativa interna, que abra la posibilidad de que los empleados puedan crecer profesionalmente en aspectos relacionados con su plan de carrera, considerando incluso adaptaciones al mismo, este punto puede constituir una forma de salario emocional, que puede mejorar las condiciones de trabajo, lograr mayor motivación por parte de los empleados, y promover a Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D. como una empresa líder en el bienestar de los empleados y crecimiento profesional.

## 9 CONCLUSIÓN

La profesionalización en Organismos Operadores es una acción de innovación en el campo hídrico, que se encuentra con el obstáculo de lograr integrar los diversos campos de conocimiento participantes en la gestión integral del recurso, los esfuerzos de profesionalización llevados a cabo en Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey aún están (a nuestra consideración) en la fase inicial, es vital contemplar el desarrollo profesional del personal como un proceso continuo que depende de la constancia, el compromiso de los actores en la toma de decisiones estratégicas de los Organismos Operadores, la continuidad permanente en cuanto a los esfuerzos de profesionalización, relaciones interinstitucionales sanas con las instituciones que apoyan en el rubro académico y finalmente, pero no menos importante, de dar lugar al personal para crecer conjuntamente con las Instituciones.

Lo anteriormente mencionado será el puente que contribuirá, en muchos casos, a una mejora en la calidad de los procedimientos, indicadores de eficiencia operativa positivos, bienestar de los empleados, adaptación veloz a imprevistos y avances tecnológicos, una cultura de mejora continua e inclusive la generación de Capital Intelectual que nutra el conocimiento que tenemos sobre el agua y cómo operar mejor para ofrecer un mejor servicio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Aragón Hoy** (4 de mayo del 2010) La OCDE reúne en el CIAMA a 70 expertos y gestores de 20 países para abordar los sistemas de información para la toma de decisiones en la gestión del agua.. *Aragón\_Hoy*. Disponible en: <http://www.aragonhoy.net/index.php/mod.noticias/mem.detalle/id.3920>

**CONOCER.** (20 de Agosto del 2019). *Sistema Nacional de Competencias*, [conocer.com.mx](http://conocer.com.mx). Recuperado el 30 de junio del 2021 de: [https://conocer.gob.mx/acciones\\_programas/sistema-nacional-competencias/](https://conocer.gob.mx/acciones_programas/sistema-nacional-competencias/)

**Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C.,** (s/f) *Organismos Operadores*: [Agua.com.mx](http://agua.com.mx)., Disponible en: <https://agua.org.mx/organismos-operadores/>

**González, H.** (2018). *Aprendizaje a Distancia y los Cursos en Línea: Aspectos Andragógicos e Instruccionales*. CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN. 1984340123, 9781984340122.

**Martínez, Y; Villalejo, V.** (2018) La gestión integrada de los recursos hídricos: una necesidad de estos tiempos. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*. Vol. XXXIX (1), ene-abr 2018, p. 58-72. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v39n1/riha05118.pdf>

**U.S. Office of Personnel Management.** (s/f). *Proficiency Levels for Leadership Competencies* (Niveles de desempeño para competencias de liderazgo). Disponible en: <https://www.opm.gov/policy-data-oversight/assessment-and-selection/competencies/proficiency-levels-for-leadership-competencies.pdf>

## SOBRE O ORGANIZADOR

**Xosé Somoza Medina** (1969, Ourense, España) Licenciado con Grado y premio extraordinario en Geografía e Historia por la Universidad de Santiago de Compostela (1994). Doctor en Geografía e Historia por la misma universidad (2001) y premio extraordinario de doctorado por su Tesis “Desarrollo urbano en Ourense 1895-2000”. Profesor Titular en la Universidad de León, donde imparte clases desde 1997. En la Universidad de León fue Director del Departamento de Geografía entre 2004 y 2008 y Director Académico de la Escuela de Turismo entre 2005 y 2008. Entre 2008 y 2009 ejerció como Director del Centro de Innovación y Servicios de la Xunta de Galicia en Ferrol. Entre 2007 y 2009 fue vocal del comité “Monitoring cities of tomorrow” de la Unión Geográfica Internacional. En 2012 fue Director General de Rehabilitación Urbana del Ayuntamiento de Ourense y ha sido vocal del Consejo Rector del Instituto Ourenseño de Desarrollo Local entre 2011 y 2015. Ha participado en diversos proyectos y contratos de investigación, en algunos de ellos como investigador principal, con temática relacionada con la planificación urbana, la ordenación del territorio, las nuevas tecnologías de la información geográfica, el turismo o las cuestiones demográficas. Autor de más de 100 publicaciones relacionadas con sus líneas de investigación preferentes: urbanismo, turismo, gobernanza, desarrollo, demografía, globalización y ordenación del territorio. Sus contribuciones científicas más importantes se refieren a la geografía urbana de las ciudades medias, la crisis del medio rural y sus posibilidades de desarrollo, la evolución del turismo cultural como generador de transformaciones territoriales y más recientemente las posibilidades de reindustrialización de Europa ante una nueva etapa posglobalización. Ha participado como docente en masters y cursos de especialización universitaria en Brasil, Bolivia, Colombia, Paraguay y Venezuela y como docente invitado en la convocatoria Erasmus en universidades de Bulgaria (Sofía), Rumanía (Bucarest) y Portugal (Porto, Guimarães, Coimbra, Aveiro y Lisboa). Ha sido evaluador de proyectos de investigación en la Agencia Estatal de Investigación de España y en la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Como experto europeo en Geografía ha participado en reuniones de la Comisión Europea en Italia y Bélgica. Impulsor y primer coordinador del proyecto europeo URBACT, “come Ourense”, dentro del Programa de la Unión Europea “Sostenibilidad alimentaria en comunidades urbanas” (2012-2014). Dentro de la experiencia en organización de actividades de I+D+i se pueden destacar la organización de diferentes reuniones científicas desarrolladas dentro de la Asociación de Geógrafos Españoles (en 2002, 2004, 2012 y 2018).

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abastecimiento energético 158

Agricultura 1, 2, 3, 4, 6, 9, 16, 52, 226, 276

Agua 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 35, 66, 72, 83, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 97, 99, 100, 101, 152, 153, 154, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 175, 179, 180, 208, 209, 281, 282, 283

ANN 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 37

Arqueología 149, 151, 156, 157

Arsénico 207, 208, 209, 210, 213, 214, 215

### B

Bioenergía 158, 164

Biogás 84, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Biomasa 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64, 83, 84, 158, 266, 269, 271, 277, 278

### C

Cauce 1, 5, 6, 7, 11, 15, 16, 17

Caudal mínimo 1, 10, 28

Cementos alternativos 174

Ciudad igualitaria 125, 126, 127, 144

Coahuila 1, 2, 3, 5, 7, 14, 18, 38

Comarca Lagunera 1, 2, 3, 4, 6, 15, 16, 17, 18

Conservación 2, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 64, 74, 75, 77, 78, 90, 91, 92, 232, 234, 235

COVID-19 86, 102, 103, 113, 114, 288, 289, 290, 291, 308, 309, 311

Cuenca 1, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 27, 154

Cultura ambiental 65, 74, 75, 78

### D

Daucus carota 207, 208, 209, 213, 215

Dendroenergía 265

Densidad anhidra 279, 283, 284, 285

Densidad básica 279, 283, 284, 285

Densidad de la pared celular 279, 281, 282, 283, 284, 285, 286

Derechos 1, 2, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 90, 128, 130

Desarrollo cognitivo 228, 243  
Desarrollo de competencias 89, 95  
Desarrollo local 80  
Difusión 77, 86, 207, 209, 213, 214  
DIN EN ISO 13849 245, 262  
Diseño de productos 65  
Diterpenoids 216, 218, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227  
Durango 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 296, 311  
DWSIM 288, 289, 290, 292, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310

## E

Economía 4, 64, 66, 69, 73, 80, 82, 91, 151, 158, 170, 174, 176, 177, 178, 179, 181, 276  
Economía circular 66, 69, 73, 158, 174, 176, 177, 178, 179, 181  
Ecosistema 1, 2, 4, 9, 10, 12, 16, 80, 81  
Educación 15, 18, 65, 67, 80, 83, 85, 87, 88, 90, 93, 97, 101, 102, 103, 104, 107, 108, 113, 114, 124, 125, 135, 137, 145, 289, 309, 310, 311  
E-learning 102, 103, 107, 113, 114  
Electrochemical etching 185, 186, 196, 197  
Emprendedorismo 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88  
Endophytic bacteria 39  
Energía 21, 72, 80, 81, 84, 85, 88, 158, 159, 160, 162, 165, 166, 168, 169, 172, 173, 174, 175, 179, 180, 228, 232, 233, 234, 235, 238, 240, 266, 278  
Energías renovables 67, 80, 81, 83, 85, 88, 159, 160  
Espacio 50, 53, 86, 103, 104, 108, 137, 140, 141, 142, 143, 147, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 237  
España 18, 87, 88, 112, 125, 127, 128, 131, 135, 136, 139, 140, 144, 146, 147, 156, 164, 173, 243, 279

## F

Failure Mode and Effects Analysis 245, 262  
Feminismo en la ciudad 125  
FMEA 245, 246, 249, 250, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 261, 262, 263  
Fuerza de trabajo 115, 120  
Functional foods 199

## G

Gas sensors 185, 186, 189

Geopolímeros 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181

Gestión 1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 66, 74, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 99, 100, 101, 108, 114, 125, 136, 145, 159, 178, 311

Gestión educativa 89

Grado de terneza 207, 209, 211, 212

## H

Híbrido 19, 21, 26, 30, 33, 34, 264, 267, 270, 271, 278

Historia 18, 125, 126, 147, 149, 151, 155, 156, 157

Hydrocarbons 39, 43, 45, 48

## I

Instrucción 228, 229, 230, 231, 233, 237, 243

## L

Laguna 1, 3, 4, 7, 18, 48, 73

Lepidoptera 216, 217, 225, 226, 227

Lethal and sublethal effects 216, 225, 227

Líneas de producción 115, 118, 121, 122, 123

## M

Macroporous silicon 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 196, 197

Materiales inteligentes 174, 181

Mathematical modeling 199, 201, 202

Medio ambiente 1, 2, 4, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 64, 73, 78, 79, 81, 85, 88, 90, 132, 133, 134, 159, 163, 174, 181

Métodos de trabajo 115, 118, 121, 122, 123

Mezquite 65, 66, 67, 68, 69, 73

Mid Infrared 185, 190, 197

Mineralization 39, 40, 43, 47, 208

Modelo matemático 22, 228, 231, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241

Modelos de simulación 115, 116, 124

Municipio 4, 6, 66, 74, 75, 76, 77, 135, 138, 158, 160, 161

## O

Olives 198, 199, 200, 201, 202, 203, 205, 206

## P

Perspectiva de género 125, 126, 127, 130, 131, 132, 134, 136, 138, 143, 144, 145, 146, 147

Plants 38, 39, 41, 47, 216, 217, 227, 265, 277, 292, 300

Poda 65, 66, 67, 68, 264, 265, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275

Porosidad 180, 279, 281, 283, 284, 285, 286

Potassium chloride 199, 200, 201, 205

Presa 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 18

Process simulation 288, 290, 291, 292, 293, 299, 300, 301, 302, 306, 308

Profesionalización en el sector hídrico 89

Programa 10, 19, 54, 63, 66, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 89, 91, 92, 95, 97, 98, 99, 103, 116, 137, 140, 161, 268, 276, 283

Pronóstico a corto plazo 19

Propiedad física 279

Purificación 164, 169

## R

Recepa 264, 265, 269, 275

Remediación ambiental 174

Remote emergency teaching 288

Rendimiento escolar 102, 104, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114

Residuos sólidos 65, 158, 159, 160, 163

Residuos sólidos urbanos 158, 159, 160, 163

Riego 1, 3, 4, 5, 7, 13

Río 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 27, 28, 30, 34, 150, 152, 218, 226

Río Amazonas 19, 21, 27, 28, 30, 34

## S

Safety Function-FMEA 245

Secuestro de carbono 51, 52, 59

Sendero 149, 150, 151, 153, 154, 155

Servicio ambiental 51, 52, 60, 61

Siloxanos 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173

Silvicultura 265  
Sistema agroforestal 51, 61, 62, 64  
Soil 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 51  
Sticherus quadripartitus 216, 217, 218

## T

Tecnologías 4, 82, 107, 140, 158, 159, 164, 166, 167, 173, 180, 312  
Teorías prescriptivas 228  
Tiempo de cocción 207, 209, 211, 212, 214  
Tierra 1, 51, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 66, 154, 156  
Transformación 65, 137, 138, 149, 152, 158, 281, 309  
Transformada wavelet 19, 21, 24, 30

## U

Urbanismo no sexista 125

## V

Vertederos 158, 160, 164, 165, 167, 171, 173

## Y

YouTube channel 288, 290, 299, 300, 302, 304, 306, 310