



Universidad  
Católica  
de Cuenca

## JEFATURA DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

Convocatoria: Fortalecimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

### Título del proyecto

Los materiales en el estudio histórico - constructivo - ambiental de los conjuntos históricos. El caso de Cuenca. ETAPA 3. Versión RESILIENT.

**Carrera(s):** ARQUITECTURA, INGENIERÍA AMBIENTAL, Maestría en Riesgos Naturales y Cambio Climático . Doble titulación con la Universidad de León (en planteamiento)

### Director del Proyecto:

María del Cisne Aguirre Ullauri; 0103797254; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz

### Colaboradores del Proyecto

Enma Alexandra Espinosa Iñiguez; 1102958061; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz.

Diego Aquiles Heras Benavides; 0103557518; Ingeniería Ambiental; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz.

Carlos Marcelo Matovelle Bustos; 0302013578; Ingeniería Ambiental; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz.

**Código de Proyecto: PICODS21-32**

**Junio de 2022**

**Versión 4.0**

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
1. TÍTULO .....	3
2. CARRERAS INVOLUCRADAS – PROGRAMAS DE POSGRADOS .....	3
<b>INVESTIGADORES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
3. PERSONAL DEL PROYECTO – DIRECTOR DEL PROYECTO .....	3
4. PERSONAL DEL PROYECTO – COLABORADORES UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA .....	5
5. PERSONAL DEL PROYECTO – COLABORADORES EXTERNOS.....	8
<b>ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO.....</b>	<b>13</b>
6. PERSONAL DEL PROYECTO – ESTUDIANTES .....	13
<b>CENTRO DE INVESTIGACIÓN INVOLUCRADOS Y BENEFICIARIOS.....</b>	<b>14</b>
7. LABORATORIO DEL CIITT(CENTRO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA) QUE SE ANCLA EL PROYECTO .....	14
8. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL .....	15
9. SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL .....	15
10. CAMPO, DISCIPLINA Y SUBDISCIPLINA UNESCO .....	15
11. PROGRAMA:.....	15
12. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) QUE IMPULSA EL PROYECTO.....	15
13. TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	15
FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO.....	15
16. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	16
<b>DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>17</b>
17. RESUMEN DEL PROYECTO .....	17
18. PALARAS CLAVES .....	17
19. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN .....	17
20. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE .....	18
21. OBJETIVOS .....	19
22. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
23. MARCO METODOLÓGICO .....	20
<b>IMPACTO DEL PROYECTO .....</b>	<b>21</b>
24. RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO.....	21
25. TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS .....	21
26. REQUIERE ALGÚN AVAL ESPECIAL, PERMISO DEL COMITÉ DE BIOÉTICA O DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA, DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE U OTRO. ....	22
27. CONSIDERACIONES ÉTICAS DE LA PROPUESTA.....	22
28. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	23
<b>FIRMA DE RESPONSABILIDAD.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>27</b>

## DATOS GENERALES DEL PROYECTO

<b>1. TÍTULO</b>
Los materiales en el estudio histórico - constructivo - ambiental de los conjuntos históricos. El caso de Cuenca. ETAPA 3. Versión RESILIENT.
<b>2. CARRERAS INVOLUCRADAS – PROGRAMAS DE POSGRADOS</b>
ARQUITECTURA, INGENIERÍA AMBIENTAL, Maestría en Riesgos Naturales y Cambio Climático . Doble titulación con la Universidad de León (en planteamiento)

## INVESTIGADORES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

<b>3. PERSONAL DEL PROYECTO – DIRECTOR DEL PROYECTO</b>	
Función en el proyecto	DIRECTOR DEL PROYECTO
Nombre, Cédula; Carrera; Unidad Académica; Sede o Extensión	
María del Cisne Aguirre Ullauri; 0103797254; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz	
<b>3.1. Publicaciones con ISSN en los últimos 5 años de más alto nivel y cuartil de la revista:</b>	
Título del artículo,; revista; ISSN; volumen; número; año; DOI; cuartil	
María del Cisne Aguirre Ullauri; La Hacienda de Shuracpamba: visión arquitectónica desde el análisis estratigráfico; Arqueología de la Arquitectura; 1989-5313; 13; 2017; <a href="https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2016.021">https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2016.021</a> ; Q2.	
María del Cisne Aguirre Ullauri; José Luis Solano Peláez; Amanda García Cordero, Darío López; Pablo Carrión; Christian Segarra; Liliana Yamunaque; Evaluación del impacto ambiental en la arquitectura patrimonial a través de la aplicación de la Matriz de Leopold como un posible sistema de monitoreo interdisciplinar; ASRI: Arte y Sociedad. Revista de Investigación; 2174-7563; 14; 2018; sin doi; sin cuartil.	
Pablo Aparicio; Fredy Espinoza; María del Cisne Aguirre Ullauri; Paulina Mejía; Christian Matovelle; Fotogrametría digital para el levantamiento 3d del yacimiento arqueológico de Todos Santos. Cuenca, Ecuador; ESTOA. Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca; 1390-9274; 13 (7); 2018; <a href="https://doi.org/10.18537/est.v007.n013.a02">https://doi.org/10.18537/est.v007.n013.a02</a> ; sin cuartil.	
María del Cisne Aguirre Ullauri; Marco Ávila Calle; Cristina Cordero Jarrín; Iván Andrade Quintuña; Evaluación de riesgos y vulnerabilidad. El caso de una vivienda patrimonial en Cuenca, Ecuador. AUC. Revista de Arquitectura; 1390-3284; 39; 2018; sin doi; sin cuartil.	

Andreina Cortés Aguirre; María del Cisne Aguirre Ullauri; Christian Contreras Escandón; Impacto del Decreto de Emergencia del Patrimonio Cultural del Ecuador. Análisis costo – beneficio; Revista de Urbanismo; 0717-5051; 41; 2019; 10.5354/0717-5051.2019.52492; Q4.

María del Cisne Aguirre Ullauri; Gema Zamora Cedeño; Andreina Cortés Aguirre; Estratigrafía constructiva y lesiones patológicas. Desarrollo temporal y coexistencia de materiales en la arquitectura del centro histórico de Cuenca (Ecuador); Arqueología de la Arquitectura; 1989-5313; 17; 2020; <https://doi.org/10.3989/arc.arqt.2020.002>; Q1.

Gema Zamora Cedeño; María del Cisne Aguirre Ullauri; Consideraciones sobre la vulnerabilidad del patrimonio arquitectónico. Caso de estudio la Iglesia del Sagrario (Cuenca, Ecuador); Intervención; 2448-5934; 1(21); 2020; <https://doi.org/10.30763/Intervencion.229.v1n21.08.2020>; sin cuartil.

María del Cisne Aguirre Ullauri; Edison Castillo Carchipulla; Darío López León; Diagnóstico de materiales y lesiones en las fachadas del centro histórico de Cuenca (Ecuador); Ge Conservación; 1989-8568; 17(1); 2020; <https://doi.org/10.37558/gec.v17i1.682>; Q2.

María del Cisne Aguirre Ullauri; Arquitectura patrimonial y arqueología histórica: relaciones y proyecciones en el siglo XXI, caso Cuenca (Ecuador); Estudios Atacameños; 0718-1043; 0716-0925; 64; 2020; <https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2020-0008>; Q1.

Edison Castillo Carchipulla; María del Cisne Aguirre Ullauri; Justo García Navarro; La calidad del aire interior: una revisión histórica desde la normativa española; Anales de Edificación; 2444-1309; 6(2); 2020; <http://oa.upm.es/65795/>; sin cuartil.

María del Cisne Aguirre Ullauri; José Francisco Pesántez Pesántez; Carlos Tapia; La lectura estratigráfica y el proyecto arquitectónico: un caso de estudio en Cuenca (Ecuador); Revista de Arquitectura (Bogotá); 2357-626X; 23; 2021; <https://doi.org/10.14718/RevArq.2021.3328>; sin cuartil.

Amanda Paulina García Cordero; María del Cisne Aguirre Ullauri; Morfotipología y estado de conservación en el patrimonio arquitectónico de Sinincay (Cuenca, Ecuador). Perspectivas hacia el desarrollo; Ge Conservación; 1989-8568; 20; 2021; <https://doi.org/10.37558/gec.v20i1.868>; Q2.

Andrés Reinoso Calle; María del Cisne Aguirre Ullauri; Sustainability assessment methos in existing buildings: comparative analysis in heritage asssets signed for public use in Girón, Ecuador; IOP Conference Series: Materials Science and Engineering; 1757-898;11203; 2021; <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1203/3/032128>; sin cuartil.

Ana Carolina Chérrez Sacoto; María del Cisne Aguirre Ullauri; Propuesta metodológica para la certificación energética de la arquitectura patrimonial de Cuenca (Ecuador) a partir del estudio de caso; Ciencia Digital; 2600-5859; 5; 2022; <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.1960>; sin cuartil.

María Cristina Useche; Johana Reyes Reinoso; Magdalena Ordóñez Gavilanes; María del Cisne Aguirre Ullauri; Alexandra Espinosa Iñiguez; Vinculación con la sociedad desde la perspectiva de género: un estudio en la universidad ecuatoriana; Praxis Educativa; 1809-4031; 17; 2022; <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.17.19241.043>; Q3.

María José Pesántez Arguello; María del Cisne Aguirre Ullauri; Propuesta para un plan de conservación preventiva. Caso de estudio edificio La Quinta (Cuenca, Ecuador); Devenir-Revista de estudios sobre patrimonio edificado; 2312-7562; 9(17); 2022; <https://doi.org/10.21754/devenir.v9i17.1311>; sin cuartil.

María del Cisne Aguirre Ullauri; Christian Contreras Escandón; Lime in Cuenca (Ecuador): from patrimonial to matrilínea; Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development; Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print; 2022; <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-09-2021-0168>; Q1.

María del Cisne Aguirre Ullauri; Diana Cordero Mendieta; Luis Mario Almache; La Piedra fundacional de la iglesia de San Blas (Cuenca, Ecuador). Diagnóstico interdisciplinario y orientaciones de conservación; Ge Conservación; 1989-8568; 21(1); 2022; <https://doi.org/10.37558/gec.v21i1.1100>; Q2.

Gema Mariela Zamora Cedeño; María del Cisne Aguirre Ullauri; David Cajamarca-Zúñiga; Juan Barbecho Chuisaca; Propuesta de refuerzo sísmico con carrizo para construcciones patrimoniales de tierra; Informes de la Construcción; 0020-0883; 599; 2022; <https://doi.org/10.3989/ic.90666>; Q2.

### 3.2. Libros y capítulos de libro en los últimos 5 años.

Título del libro o capítulo de libro; editorial; ISBN; número; año; revisión de pares (SI-NO)

En torno al Julián Matadero: inundaciones y patrimonio cultural; Edunica; 9789789942271044; 2020; SI.

### 3.3. Proyectos de Investigación desarrolladas en los últimos cinco años de mayor relevancia:

Nombre del proyecto; Institución; Monto financiado; fecha de inicio; fecha de culminación.

Los materiales en el estudio histórico-constructivo-ambiental de los conjuntos históricos. El caso de Cuenca; Universidad Católica de Cuenca; \$ 18 442.00; mayo 2017; diciembre 2018.

Los materiales en el estudio histórico-constructivo-ambiental de los conjuntos históricos. El caso de Cuenca. ETAPA 2; Universidad Católica de Cuenca; \$ 61 080.99; octubre 2019; diciembre 2021.

Enfoque de género: perspectivas en la UCACUE desde sus principios organizacionales; Universidad Católica de Cuenca; \$ 6 200,00; octubre 2020; abril 2022.

Biodeterioro del Complejo Arqueológico Ingapirca: microbiología y liquenología de sustratos rocosos; Universidad Católica de Cuenca; \$ 14 050,00; febrero 2021; febrero 2022.

Rural Urban Interface; Universidad Católica de Cuenca; \$ 50 000,00; junio 2017; Marzo 2022.

## 4. PERSONAL DEL PROYECTO – COLABORADORES UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

**Función en el proyecto**

COLABORADORES UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA  
(UCACUE)

Nombre, Cédula; Carrera; Unidad Académica; Sede o Extensión

Enma Alexandra Espinosa Iñiguez; 1102958061; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz.

Diego Aquiles Heras Benavides; 0103557518; Ingeniería Ambiental; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz.

Carlos Marcelo Matovelle Bustos; 0302013578; Ingeniería Ambiental; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz.

#### 4.1. Publicaciones con ISSN en los últimos 5 años de más alto nivel y cuartil de la revista:

Título del artículo,; revista; ISSN; volumen; número; año; DOI; cuartil

José Alvarado Orbe; Felipe Quedada; Alexandra Espinosa; Indicadores de sostenibilidad de vivienda asequible para la ciudad de Cuenca-Ecuador; Conciencia Digital; 2600-5859; 5; 2022; <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.2.2086>; sin cuartil.

Ana Torres; Sebastián Vera; Alexandra Espinosa; Barrios periféricos en ciudades intermedias. Caso Cuenca. Colección Ecuatoriana de Estudios sobre la Ciudad – colección civitic; Volumen Loja;978-9942-38-588-8; 5; 2020; <https://www.researchgate.net/publication/344666325>; sin cuartil.

Sandra Lucía Cobos; Enma Alexandra Espinosa Iñiguez; María del Cisne Aguirre; Urban Image Analysis based on Nitrogen Dioxide (NO<sub>2</sub>) as a polluting agent. Case study: Historical Center of the city of Cuenca; 978-989-20-8992-8; 8th ICBR Lisbon proceedings: International Conference on Building Resilience; 2019; <http://id.bnportugal.gov.pt/bib/bibnacional/2029387>; sin cuartil.

Enma Alexandra Espinosa Iñiguez; Reflexiones sobre el espacio público urbano desde la periferia y la ruralidad. Sentidos Urbanos. Encuentro de Diseño, Arquitectura & Arte 2018; Sentidos Urbanos; 978-9942-778-72-7; 2018; <https://isbn.cloud/9789942778727/sentidos-urbanos-encuentro-de-diseno-arquitectura-y-arte-2018/>; sin cuartil.

Nathaly Campos; Carlos Matovelle; Diego Heras; GENETIC CHARACTERIZATION OF ANAEROBIC MICRO-ORGANISMS APPLIED TO WASTEWATER TREATMENT: AN ALTERNATIVE IN AREAS OF HEIGHT; WIT Transactions on Ecology and the Environment; 1743-3541; 238; 2019; <https://doi.org/10.2495/SC190591>; Q4.

Diego Heras; Carlos Matovelle; Machine-learning methods for hydrological imputation data: analysis of the goodness of fit of the model in hydrographic systems of the Pacific – Ecuador; Revista Ambiente e Agua; 1980-993X; 16; 3; 2021; <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2708>; Q3.

Carlos Matovelle; DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR WATER RESOURCE MANAGEMENT APPLIED TO ANDEAN SUPPLY MICRO-BASINS; WIT Transactions on Ecology and the Environment; 1743-3541; 239; 2019; <https://doi.org/10.2495/WS190061>; Q4.

Stalin Jimenez; Alex Aviles; Luciano Galán; Andrés Flores; Carlos Matovelle; Cristina Vintimilla; Support Vector Regression to Downscaling Climate Big Data: An Application for Precipitation and Temperature Future Projection Assessment; Information and Communication Technologies of Ecuador (TIC.EC). TICEC 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing; 978-3-030-35740-5; 1099; 2020; [https://doi.org/10.1007/978-3-030-35740-5\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-35740-5_13); Q4.

Carlos Matovelle; Bartolomé Andreo; Matías Mudarra; ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA ALTITUD EN LOS EVENTOS DE MÁXIMA PRECIPITACIÓN EN UNA CUENCA DEL PACÍFICO: SU TENDENCIA Y VARIABILIDAD; Información Tecnológica; 0718-0764; 32(6); 2021; <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000600003>; Q2.

Carlos Matovelle; Analysis of a high Andean river's behavior at loads of organic matter through the use of mathematical models with experimentally determined kinetic rates; International Journal of Sustainable Development and Planning; 1980-993X; 16; 4; 2021; <https://doi.org/10.18280/ijmdp.160407>; Q3.

Carlos Matovelle; Páramo to Pasture Conversion in a Mountain Watershed: Effects on Water Quality and Quantity; MRD Journal; 41; 4; 2021. <https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-21-00026.1>; Q2.

#### 4.2. Libros y capítulos de libro en los últimos 5 años.

Título del libro o capítulo de libro; editorial; ISBN; número; año; revisión de pares (SI-NO)

María del Cisne Aguirre Ullauri; Carlos Matovelle Bustos; En torno al Julián Matadero: inundaciones y patrimonio cultural; Edunica; e-ISBN 978-978-9942-27-104-4; p-ISBN 978-9942-27-103-7; 2020; SI.

Carlos Matovelle; El análisis de riesgos para el diseño de políticas públicas y presupuestales. ¿Cómo responden las cuencas andinas ante el cambio climático? Un enfoque para la gestión del riesgo desde el ordenamiento del territorio; Editorial UNAM; ISBN: 978-607-30-3090-8; 2020. SI.

Carlos Matovelle; Pablo Buestán; Esteban Torracchi; Análisis sobre metodologías activas y tic para la enseñanza y el aprendizaje. Uso de inteligencia artificial con máquinas de aprendizaje en la construcción de sistemas expertos predictivos aplicado al ámbito educativo en la Ingeniería; Editorial Dykinson; ISBN: 978-84-1377-173-1; 2020; SI.

#### 4.3. Proyectos de Investigación desarrolladas en los últimos cinco años de mayor relevancia:

Nombre del proyecto; Institución; Monto financiado; fecha de inicio; fecha de culminación.

Enma Alexandra Espinosa Iñiguez; El Plan de Ordenamiento Urbano 2014 en la ciudad de Cuenca: impacto en la morfología de las áreas periféricas de expansión urbana; Convocatoria del CIITT 2019-2020; Universidad Católica de Cuenca; \$16 700; Octubre 2021; Abril 2022.

Diego Aquiles Heras Benavides; SAVE: Saneamiento Ambiental y Vigilancia Epidemiológica; Universidad Católica de Cuenca; \$5000; Mayo 2020; Mayo 2022.

Carlos Marcelo Matovelle Bustos; SAVE: Saneamiento Ambiental y Vigilancia Epidemiológica; Universidad Católica de Cuenca; \$5000. Mayo 2020; Mayo 2022.



Carlos Marcelo Matovelle Bustos; Evaluación de los efectos de las actividades socioeconómicas en el cambio del uso del suelo y del cambio climático en las amenazas a inundaciones y sequías en la cuenca del río Tomebamba; Universidad de Cuenca, Universidad del Azuay, Universidad Católica de Cuenca, CORPORACIÓN ECUATORIANA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y LA ACADEMIA (CEDIA); \$ 112 000; Noviembre 2018; Noviembre 2019.

Carlos Marcelo Matovelle Bustos; Caracterización hidrológica de las quebradas que forman la microcuenca del río Tabacay. Azogues, Ecuador; Universidad Católica de Cuenca; \$ 23000; Mayo 2018; Mayo 2019.

Carlos Marcelo Matovelle Bustos; Estudio morfométrico e hidroquímico de las cuencas hidrográficas pertenecientes a la vertiente del Pacífico. Ecuador; Universidad Católica de Cuenca; \$ 33000; Mayo 2018; Mayo 2019.

Carlos Marcelo Matovelle Bustos; Plan piloto para saneamiento ambiental y restauración de quebradas en la ciudad de Cuenca; Universidad Católica de Cuenca; Comisión de Gestión Ambiental de la Ciudad de Cuenca; \$ 10000; Febrero 2020; en curso (Segunda Fase).

## 5. PERSONAL DEL PROYECTO – COLABORADORES EXTERNOS

Función en el proyecto	COLABORADORES EXTERNOS
Nombre; Institución	
Rocío Ortiz (ROC), profesora contratada Doctora en UPO con dos sexenios, acreditada a titular, Dra. Arquitecta y directora del Master on-line de Diagnóstico del estado de conservación del Patrimonio Histórico en UPO. Tiene amplia experiencia en el desarrollo	
<b>5.1. Publicaciones con ISSN en los últimos 5 años de más alto nivel y cuartil de la revista:</b>	
Título del artículo; revista; ISSN; volumen; número; año; DOI; cuartil	
María Gómez-Morón; Pilar Ortiz; José Martín; Rocío Ortiz; Jacques Castaing; A new insight into the vaults of the kings in the Alhambra (Granada, Spain) by combination of portable XRD and XRF. Microchemical Journal; 125; 2016; 260-265. <a href="https://doi.org/10.1016/j.microc.2015.11.023">https://doi.org/10.1016/j.microc.2015.11.023</a> ; Q2.	
María Gómez-Morón; Pilar Ortiz; José Martín; M.P. Mateo; G. Nicolás; Laser-induced breakdown spectroscopy study of silversmith pieces: the case of a Spanish canopy of the nineteenth century; Applied Physics A-Materials science & Processing; 122; 2016, pp. 5481-5489. <a href="https://doi.org/10.1007/s00339-016-0051-6">https://doi.org/10.1007/s00339-016-0051-6</a> ; Q3.	
Rocío Ortiz; P. Ortiz; J.M. Martín; M.A. Vázquez; A new approach to the assessment of flooding and dampness hazards in cultural heritage, applied to the historic centre of Seville (Spain). Science of Total Environment; 551; 2016. <a href="https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.207">https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.207</a> ; Q1.	



Rocío Ortiz; Pilar Ortiz; Vulnerability index: a new approach for preventive conservation of monuments; *International Journal of Architectural Heritage*; 10; 2016; <https://doi.org/10.1080/15583058.2016.1186758>; Q2.

Rocío Ortiz; Pilar Ortiz; M.A. Vázquez; J.M. Martín; Integration of georeferenced informed system and digital image analysis to asses the effect of cars pollution on historical buildings; *Construction and Building Materials*; 139; 2017; <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.02.030>; Q1.

Javier Becerra; A.P. Zaderenko; P. Ortiz; Silver/dioxide titanium nanocomposites as biocidal treatments on limestones; *Ge-Conservación*; 1; 2017; <https://doi.org/10.37558/gec.v1i1i0.465>; Q2.

Rocío Ortiz; J.M. Macías-Bernal; P. Ortiz; Vulnerability and buildings service life applied to preventive conservation in cultural heritage; *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*; 9; 2018; <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-11-2016-0047>; Q1.

P. Ortiz; R. Ortiz; J.M. Martín; R. Rodríguez-Griñolo; M.A. Vázquez; M.A. Gómez-Morón; M. Sameño; L. Loza; C. Guerra; J.M. Macías; J. Becerra; The Hidden Face of Cultural Heritage: a science window for the dissemination of elementary knowledge of risk and vulnerability in cultural heritage; *Heritage Science*; 6; 60; 2018; <https://doi.org/10.1186/s40494-018-0224-z>; Q2.

J. Becerra; A.P. Zaderenko; M.J. Sayagués; R. Ortiz; P. Ortiz; Synergy achieved in silver-TiO<sub>2</sub> nanocomposites for the inhibition of biofouling on limestone; *Building and Environment*; 141; 2018; pp. 80-90, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.05.020>; Q2.

A. Gil-Torrano; M.A. Gómez-Morón; J.M. Martín; R. Ortiz; M.C. Fuentes; P. Ortiz; Characterization of Roman and Arabic Mural Paintings of the Archaeological Site of Cercadilla (Cordoba, Spain); *Scanning*; 3578083; 2019; <https://doi.org/10.1155/2019/3578083>; Q3.

I. Turbay; J.M. Martín; I. Carrasco; A. Fernández-Ugalde; J. Becerra; R. Ortiz; P. Ortiz; Quarry identification and characterization of 2nd century A.D. Roman granite columns from Ecija (Spain); *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*; 19; 3; 2019; <https://doi.org/10.5281/zenodo.3583069>; Q1.

M. Moreno; P. Ortiz; R. Ortiz; Vulnerability study of earth walls in urban fortifications using cause-effect matrixes and GIS: the case of Seville, Carmona and Estepa defensive fences; *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*; 19; 3; 2019; <https://doi.org/10.5281/zenodo.3583063>; Q1.

J. Becerra; A.P. Zaderenko; M.A. Gómez-Morón; P. Ortiz; Nanoparticles applied to stone buildings; *International Journal of Architectural Heritage*; 2019; <https://doi.org/10.1080/15583058.2019.1672828>; Q2.

J. Becerra; M.P. Mateo; P. Ortiz; G. Nicolás; A.P. Zaderenko; Evaluation of the applicability of nano-biocide treatments on limestones used in cultural heritage; *Journal of Cultural Heritage*; 38; 2019; <https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.02.010>; Q2 / Citas: 4 (Web of science).

M.P. Mateo; J. Becerra; A.P. Zaderenko; P. Ortiz; G. Nicolás; Laser-induced breakdown spectroscopy applied to the evaluation of penetration depth of bactericidal treatments based on silver nanoparticles in limestones; *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*; 152; 2019; <https://doi.org/10.1016/j.sab.2018.11.010>; Q1.

J. Becerra; P. Ortiz; J.M. Martín; A.P. Zaderenko; Nanolimes doped with quantum dots for stone consolidation assessment; *Construction and building materials*; 199; 2019; <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.12.077>; Q1.

A. Moropoulou; E. Zendri; P. Ortiz; E. Delegou; I. Ntoutsis; E. Balliana; J. Becerra; R. Ortiz; Scanning microscopy techniques as an assessment tool of materials and interventions for the protection of built cultural heritage; *Scanning*; Article ID 5376214; 2019; <https://doi.org/10.1155/2019/5376214>; Q3.

A. Moropoulou; E. Zendri; P. Ortiz; G. Fourlaris; Scanning in Diagnostics and Novel Solutions for the Protection of Built Heritage.; *Scanning*, Article ID 8190548; 2019; pp. 1-2. <https://doi.org/10.1155/2019/8190548>; Q3.

L.M. Torres-Barzabal; P. Ortiz; D.M. Barcia-Tirado; Quality Indicators for Auditing on-Line Teaching in European Universities; *TechTrends*; 63; 3; 2019; <https://doi.org/10.1007/s11528-018-0365-7>; Q2.

A.J. Prieto; J.M. Macías; A. Silva; P. Ortiz; Fuzzy Decision-Support System for Safeguarding Tangible and Intangible Cultural Heritage; *Sustainability*; 11; 14; 2019; 3953. <https://doi.org/10.3390/su11143953>; Q2.

L. Ferrazza; M.T. Pastor; G.M. Contreras; D. Juanes; R. Radvan; A. Chelms; L. Ratoiu; L. Ghervase; I.M. Cortea; P. Ortiz; Multidisciplinary Approach Applied to the Diagnosis of the Facade of the Arciprestal Church of Santa María de Morella (Castellón, Spain); *Scanning*; Article ID 2852804; 2019; <https://doi.org/10.1155/2019/2852804>; Q3.

J. Becerra; P. Ortiz; A.P. Zaderenko; I. Karapanagiotis; Assessment of nanoparticles/nanocomposites to inhibit micro-algal fouling on limestone façades; *Building research and information*; 48; 2; 2020; <https://doi.org/10.1080/09613218.2019.1609233>; Q1.

I. Turbay; R. Ortiz; M. Arana; P. Ortiz; La incidencia de la opinión social en el grado de vulnerabilidad de los edificios patrimoniales. El caso del centro histórico de Popayán (Colombia); *Ge-conservación*; 17; 2020; <https://doi.org/10.37558/gec.v17i1.777>; Q1.

A. Gómez-Morón; R. Ortiz; F. Colao; R. Fantoni; J. Becerra; P. Ortiz; Laser-Induced Fluorescence mapping of pigments in a secco painted murals; *Ge-conservación*; 17; 2020; <https://doi.org/10.37558/gec.v17i1.759>; Q1.

A.J. Prieto; I. Turbay; R. Ortiz; M.J. Chávez; J.M. Macías-Bernal; P. Ortiz; A Fuzzy Logic Approach to Preventive Conservation of Cultural Heritage Churches in Popayán, Colombia; *International Journal of Architectural Heritage*; 2020; <https://doi.org/10.1080/15583058.2020.1737892>; Q2.

A. Gómez-Morón; R. Ortiz; F. Colao; R. Fantoni; J.L. Gómez-Villa; J. Becerra; P. Ortiz; Monitoring the Restoration of a XVII Century Wooden Artwork Using Laser Induced Fluorescence and Digital Image Analysis; *Applied Spectroscopy*; 0; 2020; <https://doi.org/10.1177/0003702820944505>; Q1.

A. Gómez-Morón; P. Ortiz; R. Ortiz; F. Colao; R. Fantoni; J. Castaing; J. Becerra; Multi-Approach Study Applied to Restoration Monitoring of a 16th Century Wooden Paste Sculpture; *Crystals*; 10; 708; 2020; <https://doi.org/10.3390/cryst10080708>; Q2.

B. Rodríguez-Rosales; D. Abreu; R. Ortiz; J. Becerra; Ana E. Cepero-Acán; M.A. Vázquez; P. Ortiz; Risk and vulnerability assessment in coastal environments applied to heritage buildings in Havana (Cuba) and Cadiz (Spain); *Science of the Total Environment*; 750; 141617; 2021; <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141617>; *Environmental sciences*; Q1.

J. Becerra; A.P. Zaderenko; R. Ortiz; I. Karapanagiotis; P. Ortiz; Comparison of the performance of a novel nanolime doped with ZnO quantum dots with common consolidants for historical carbonate stone; *Applied Clay Science*; 195; 105732; 2020; <https://doi.org/10.1016/j.clay.2020.105732>; Q1.

José Abelardo Paucar Camacho; Percepción de vulnerabilidad: social a la variabilidad climática de la población de la microcuenca del río Chazo Juan, Ecuador/Perception of social vulnerability to the climate variability of the population of the microbasin of the Chazo Juan River, Ecuador. *Revista Geográfica Venezolana*; 1012-1617, 2244-8853; 62(1); 2021; <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/47525>. Q4.

José Abelardo Paucar Camacho. Vulnerabilidad física y exposición ante la amenaza de movimientos en masa del sistema de agua potable Culebrillas de la ciudad de Cuenca; *Ciencia Digital*; 2602-8085; 5(2); 2021; <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v5i2.1573>; Latindex.

José Abelardo Paucar Camacho; Factores condicionantes y climáticos en la amenaza de incendio forestal de la microcuenca del río Chazo Juan, Ecuador; *Revista Journal of Science and Research*; 2528-8083; 6(4); 2021; <https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol6iss4.2021pp139%20-%20165p>. Latindex.

## 5.2. Libros y capítulos de libro en los últimos 5 años.

Título del libro o capítulo de libro; editorial; ISBN; número; año; revisión de pares (SI-NO)

P. Ortiz; J.M. Macías-Bernal; R. Ortiz; A.J. Prieto; M.A. Garrido; D. Cagigas; J.M. Martín; J. Becerra; I. Turbay; M.A. Gómez-Morón; M.A. Vázquez; D. Segura; M.J. Chávez; G.M. Contreras; J. Benítez; A.M. Tirado-Hernández; V. Cisternas; MANUAL DE USUARIO. Software ART-RISK 3.0. Proyecto de investigación ART-RISK. Inteligencia Artificial aplicada a la Conservación Preventiva de Edificios; Universidad Pablo de Olavide; 978-84-09-17662-5; 2020; [https://www.upo.es/investiga/art-risk-service/art-risk3/files/Manual\\_Usuario\\_Espa%C3%B1ol\\_ART-RISK\\_3.0.pdf](https://www.upo.es/investiga/art-risk-service/art-risk3/files/Manual_Usuario_Espa%C3%B1ol_ART-RISK_3.0.pdf). SI.

LL. Bosch-Rubio; A. Gómez-Morón; P. Ortiz; Technological characterization of polychromies on a Balearic medieval stone altarpiece of the 15th century en *Conserving Cultural Heritage*; CRC Press Londres; 9781315158648; 2018; SI.

A Tirado; R. Ortiz; P. Ortiz; 3D laser scanning applied to diagnosis in vaults en *Conserving Cultural Heritage*; CRC Press Londres; 9781315158648; 2018; SI.

A. Gil; J.M. Martín; R. Ortiz; P. Ortiz; M.C. Fuentes; M.A. Gómez; Characterization of Roman mural paintings from the archaeological site of Cercadilla (Cordoba, Spain) en *Conserving Cultural Heritage*; CRC Press Londres; 9781315158648; 2018; SI.

J. Benitez; R. Ortiz; P. Ortiz; M.C. Fuentes; M.A. Gómez; Vulnerability study of three monumental gates from the 12th century (Marchena, Spain) en *Conserving Cultural Heritage*; CRC Press Londres; 9781315158648; 2018; SI.

A.J. Prieto; J.M. Macías; F.J. Alejandro; M.J. Chávez; P. Ortiz; Fuzzy logic applied to the analysis of the heritage buildings' performance en *Conserving Cultural Heritage*; CRC Press Londres; 9781315158648; 2018; SI.

A. Gómez-Morón; A. Lara-Luque; M. González-González; P. Ortiz; Study on the effect of 1064nm Nd-YAG laser Cleaning of gilded wood supports en *Conserving Cultural Heritage*; CRC Press Londres; 9781315158648; 2018; SI.

R. Ortiz; P. Ortiz; J. Benitez; I. Turbay; A. Tirado; Vulnerability, Digital Image Analysis and 3D-Documentation Applied to the Study of Building Resilience en *Resilience and sustainability of cities in hazardous environment*; GVES Nápoles; 2019; SI.

D. Cagigas-Muñiz; J.M. Martín; A.J. Prieto; A. Romero; R. Ortiz; J.M. Macías-Bernal; P. Ortiz; A New Tool Based on Artificial Intelligence and GIS for Preventive Conservation of Heritage Buildings en *Resilience and sustainability of cities in hazardous environment*; GVES Nápoles; 2019; SI.

R. Ortiz; M.A. Garrido-Vizuet; A.J. Prieto; J.M. Macías-Bernal; J. Becerra; J. Benítez; M.A. Gómez-Morón; J.M. Martín; D. Segura-Pachón; A. Tirado-Hernández; I. Turbay; M.J. Chávez; D. Cagigas-Muñiz; A. Vázquez-González; G.M. Contreras-Zamorano; V. Cisternas; P. Ortiz; Preventive conservation of monuments based on DELPHI method and Fuzzy logic en *Resilience and sustainability of cities in hazardous environment*; GVES Nápoles; 2019;. SI.

I. Turbay; R. Ortiz; P. Ortiz; Assessment of Vulnerability Index Applied to Churches of 18th Century in the Historic Center of Popayan (Colombia) en *Resilience and sustainability of cities in hazardous environment*; GVES Nápoles; 2019; SI.

J. Becerra; P. Ortiz; R. Ortiz; A.P. Zaderenko; Study of damage in the façade of Santa Catalina Church (Seville) and assessment of new nanolimes doped with quantum dots for its conservation en *11th European Symposium on Religious Art, Restoration & Conservation. Proceedings book*; Kermes; 2019; SI.

A.Tirado-Hernández; R. Ortiz; P. Ortiz; J. Becerra; R. Radvan; A. Chelms; L. Ratoiu; Interlaboratory experience to evaluate the vulnerability of churches in Seville (Spain) en *Science and Digital Technology for Cultural Heritage*; Taylor & Francis Group; 9780429345470; 2020; SI.

A. Rodríguez; A. Cepero; D. Abreu; P. Ortiz; R. Ortiz; J. Becerra;. Vulnerability analysis of three domes and a corridor at National Schools of Arts (Cubanacan, La Habana, Cuba) en *Science and Digital Technology for Cultural Heritage*; Taylor & Francis Group; 9780429345470; 2020; SI.

A. Gómez-Morón, P. Ortiz, R. Ortiz, J. Becerra, R. Gómez-Cañada, R. Radvan, A. Chelms, L. Ratoiu, L. Ghervase, I.M. Cortea, C. Constantin, L. Angheluta. Non-destructive techniques applied to in situ study of Maqsura at Cordoba cathedral (Spain) en *Science and Digital Technology for Cultural Heritage*. Taylor & Francis Group; 9780429345470; 2020; SI.

A. Tirado-Hernández; J. Becerra; R. Ortiz; P. Ortiz; A. Gómez-Morón; L. Ghervase; I. Cortea; A. Chelms; R. Radvan; In situ study by XRF and LDV of mural paintings in Magdalena church (Seville, Spain) en *Science and Digital Technology for Cultural Heritage*; Taylor & Francis Group; 9780429345470; 2020; SI.

A. Tirado-Hernández; J. Becerra; R. Ortiz; P. Ortiz; A. Gómez-Morón; L. Ghervase; I. Cortea; L. Angheluta; R. Radvan; Non-destructive techniques applied to the study and diagnosis of ceramic and glazed terracotta tombs in Omnium Sanctorum church (Seville, Spain) en Science and Digital Technology for Cultural Heritage; Taylor & Francis Group; 9780429345470; 2020; SI.

J. Becerra; A.P. Zaderenko; I. Karapanagiotis; P. Ortiz; Evaluation of silver nanoparticles effectiveness as biocide by multi-spectral imaging en Science and Digital Technology for Cultural Heritage; Taylor & Francis Group; 9780429345470; 2020; SI.

J. Becerra; T. Núñez; P. Ortiz; A.P. Zaderenko; Study of solvents and their implication in the in-depth penetration of nanolimes in different limestones en Science and Digital Technology for Cultural Heritage; Taylor & Francis Group; 9780429345470; 2020; SI.

J. Becerra; M.P. Mateo; G. Nicolás; P. Ortiz; Evaluation of the penetration Depth of nano-biocide treatments by LIBS en Science and Digital Technology for Cultural Heritage; Taylor & Francis Group; 9780429345470; 2020; SI.

José Abelardo Paucar Camacho; Análisis de vulnerabilidad del cantón Guaranda. Perfil Territorial, 2018; Universidad Estatal de Bolívar; 978-9978-364-63-5; 2da. Edición; 2020; SI.

José Abelardo Paucar Camacho; Análisis de vulnerabilidad del cantón San Miguel de Bolívar. Perfil Territorial, 2018; Universidad Estatal de Bolívar; 978-9978-364-66-6; 2da. Edición; 2021; SI

José Abelardo Paucar Camacho; Evaluación de la amenaza de incendios forestales y su influencia para la variabilidad climática en la microcuenca del río Chazo Juan, provincia Bolívar-Ecuador; Universidad Estatal de Bolívar; 978-9978-364-61-1; 2020; NO.

### 5.3. Proyectos de Investigación desarrolladas en los últimos cinco años de mayor relevancia:

Nombre del proyecto; Institución; Monto financiado; fecha de inicio; fecha de culminación.

Pilar Ortiz; European landscapes of transhumance PECUS 2019-ES01-KA203-065197; ERASMUS+ Programme of the European Union; 212409 €; 01/10/2019; 20/08/2022.

Pilar Ortiz; FENIX: Inteligencia Artificial y nuevas tecnologías aplicadas a la prevención y ges

## ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

### 6. PERSONAL DEL PROYECTO – ESTUDIANTES

Función en el proyecto

ESTUDIANTES COLABORADORES EN EL PROYECTO

Nombre; Cédula; Carrera; Unidad Académica; Sede o extensión; Práctica Pre profesional o Investigación Formativa.

Alumna 1; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 2; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 3; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 4; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 5; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 6; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 7; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 8; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 9; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 10; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 11; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 12; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 13; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 14; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Alumna 15; 000000000; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Investigación Formativa.

Doménica Pulla; 0105567630; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcciones; Trabajo de Titulación.

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN INVOLUCRADOS Y BENEFICIARIOS

### 7. LABORATORIO DEL CIITT(CENTRO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA) QUE SE ANCLA EL PROYECTO

LABORATORIO DE ANALÍTICA DE DATOS - CIITT, LABORATORIO DE HYDROLAB - CIITT,

## 8. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL

Para información sobre las líneas de investigación dirigirse al enlace [Líneas y Ámbitos de Investigación Institucionales](#),

Territorios, Naturalezas y Tecnología

## 9. SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL

Análisis históricos, patrimoniales/matrilineales y culturales,

## 10. CAMPO, DISCIPLINA Y SUBDISCIPLINA UNESCO

Código del campo y de la disciplina según UNESCO en el enlace [SKOS](#)

<b>10.1.</b> Campo	62	<b>10.2.</b> Disciplina	1	<b>10.3.</b> Sub disciplina	99
--------------------	----	-------------------------	---	-----------------------------	----

## 11. PROGRAMA:

(En caso de que el proyecto sea parte de un programa)

No aplica

## 12. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) QUE IMPULSA EL PROYECTO

5. Igualdad de género, 11. Ciudades y comunidades sostenibles, 13. Acción por el clima, 17. Alianzas para lograr los objetivos,

## 13. TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Duración del proyecto en meses	12
--------------------------------	----

## FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

<b>14. Monto total del financiamiento UCACUE</b>	\$ 26.263,15
--	--------------

<b>15. Monto total del financiamiento EXTERNO</b>	\$ 33.037,00
---	--------------



## 16. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Las ciudades y los centros históricos, adolecen de modelos de gestión sostenible que integren análisis de riesgos y vulnerabilidad de su patrimonio cultural como clave de identidad cultural y fuente de desarrollo. Mejorar la gestión de ciudades patrimoniales requiere de arquitectos/as y científicos/as capacitados para diagnosticar la vulnerabilidad del patrimonio construido y las amenazas presentes, que investiguen en nuevos modelos de análisis de riesgos y vulnerabilidad, ya que la falta de su aplicación favorece la pérdida del patrimonio por amenazas ambientales y sociales, pone en peligro la diversidad cultural y reducen los ingresos. Los materiales en el estudio histórico constructivo ambiental de los conjuntos históricos. El caso de Cuenca. ETAPA 3. Versión RESILIENT. El proyecto toma las herramientas, software de inteligencia artificial ART RISK 3.0 y el modelo ART RISK 1 vinculado al método DELPHI, desarrollados en la Universidad Pablo de Olavide, a partir de los cuales, y la situación del territorio pretende aportar a la construcción de un modelo territorial multicriterio propio, el cual sea replicable en otras ciudades ecuatorianas intermedias y pequeñas, como el caso de aquellas que constituyen la Red de Ciudades Patrimoniales del Ecuador. Se busca que esta estrategia inferencial permita fortalecer la resiliencia de las ciudades patrimoniales en mención a partir del conocimiento científico, el aprendizaje de experiencias previas y la articulación academia-administración pública en favor del disfrute y la conservación patrimonial.

## DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

---

### 17. RESUMEN DEL PROYECTO

Las ciudades y los centros históricos, adolecen de modelos de gestión sostenible que integren análisis de riesgos y vulnerabilidad de su patrimonio cultural como clave de identidad cultural y fuente de desarrollo. Mejorar la gestión de ciudades patrimoniales requiere de arquitectos/as y científicos/as capacitados para diagnosticar la vulnerabilidad del patrimonio construido y las amenazas presentes, que investiguen en nuevos modelos de análisis de riesgos y vulnerabilidad, ya que la falta de su aplicación favorece la pérdida del patrimonio por amenazas ambientales y sociales, pone en peligro la diversidad cultural y reducen los ingresos. Los materiales en el estudio histórico constructivo ambiental de los conjuntos históricos. El caso de Cuenca. ETAPA 3. Versión RESILIENT. El proyecto toma las herramientas, software de inteligencia artificial ART RISK 3.0 y el modelo ART RISK 1 vinculado al método DELPHI, desarrollados en la Universidad Pablo de Olavide, a partir de los cuales, y la situación del territorio pretende aportar a la construcción de un modelo territorial multicriterio propio, el cual sea replicable en otras ciudades ecuatorianas intermedias y pequeñas, como el caso de aquellas que constituyen la Red de Ciudades Patrimoniales del Ecuador. Se busca que esta estrategia inferencial permita fortalecer la resiliencia de las ciudades patrimoniales en mención a partir del conocimiento científico, el aprendizaje de experiencias previas y la articulación academia-administración pública en favor del disfrute y la conservación patrimonial.

### 18. PALARAS CLAVES

Conservación preventiva; Asentamiento Histórico; Riesgos; Vulnerabilidad; Multicriterio; Patrimonio Cultural

### 19. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La conservación de las ciudades históricas ha llegado a ser un tema crítico, debido a la creciente demanda de una sociedad sensibilizada en la defensa de su patrimonio y que trata de lograr un futuro para su pasado, decía Glez – Valcárcel hacia 1981, para contextualizar su época. Tres décadas después, las ciudades no son lo que eran, y su patrimonio y gente, tampoco. Como entidad orgánica, creada en diferentes temporalidades, la ciudad histórica, ha cumplido en su evolución casi siempre con las reglas humanas (1), y de ello, el rango de impacto del crecimiento, densificación y desarrollo histórico, no sólo incluye afecciones sobre los recursos ambientales y las áreas, sino también sobre los ambientes rurales, la salud, calidad de vida, los impactos socioeconómicos (2) y culturales.

La necesidad de conservar dista de la nostalgia del siglo XIX y XX (3) marcados por grandes sucesos destructores; no porque hayan cesado, sino porque ha sido posible mitigarlos; además, su acción se ha desplazado a otros actores: los ambientales y antrópicos, principalmente. Por ejemplo, aquellos como el material particulado, la calidad ácida del agua lluvia o los gases de combustión mecánica, que definen y determinan características formales y evidencian del tiempo, conforme el propio ritmo de la contemporaneidad. Estos cambios de la dinámica urbana definen que, compuestos como el NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO y otros, provocan, desatan y acentúan el deterioro en diferentes niveles estéticos, constructivos y ambientales. En condiciones extremas, representan un riesgo para la vida, ante el colapso de elementos constructivos y decorativos (4). En conjunto, llegan a ser por el efecto acumulado y progresivo, tan nocivos como los desastres naturales o la actividad bélica.

En esta lógica, el patrimonio arquitectónico y la ciudad histórica ya no son temáticas solo de la Arquitectura o el Urbanismo. Al representar ecosistemas complejos, otras ciencias toman presencia desde niveles muy específicos y sofisticados. Según Adams (5), los riesgos que deben afrontarse son parte de la vida cotidiana y se debe intentar tomar este tema fuera del dominio de expertos individuales. No obstante, en esta reflexión los medios de cada disciplina se han mantenido hasta hace poco, al margen de las variaciones propias, mientras la conservación del patrimonio ha sido conducida frecuentemente por el modo apagafuegos; se ha buscado resolver con restauraciones los graves deterioros en una carrera contra el tiempo para frenar la destrucción, sin dedicar recursos suficientes a habilitar barreras frente a las causas que los producen (6). Es decir, se necesita la conciencia de la superposición de factores de riesgo y vulnerabilidad, para superar las barreras en la conservación patrimonial con enfoque cognitivo gradual (7). También es de utilidad considerar un enfoque basado en una definición ecológica (10).

De tal forma, la construcción de una aproximación en el caso de asentamientos ecuatorianos es relevante, y qué mejor forma de hacerlo a través de un caso icónico como el Centro Histórico de Cuenca.

## 20. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

La conservación de los sitios culturales se ha centrado tradicionalmente en la protección y restauración de monumentos y edificios existentes, pero hoy en día el reto se orienta hacia la preservación a través del fomento de estrategias de monitoreo y mantenimiento, lo que se conoce como Conservación Preventiva (11). Pese a ello, estos conceptos no son nuevos, desde la Carta de Atenas (12), continuando con la Carta de Venecia (13), y la reciente Carta de Burra (14), se pueden recoger diferentes reflexiones y orientaciones. Esto conllevó que el Comité del Patrimonio Mundial ponga especial atención a los procedimientos de gestión del patrimonio. Así, diferentes medidas para reforzar el control para el seguimiento de los cambios en el tiempo, y el diseño de estrategias del patrimonio edificado, se convirtieron en objetivos primordiales de los organismos como la UNESCO, ICOMOS, ICCROM y los Estados Partes. Estos esfuerzos se tradujeron en el establecimiento de los procesos de monitoreo reactivo y periódico. Sin embargo, con la integración de sitios naturales, culturales y mixtos en la Lista de Patrimonio Mundial, los problemas de gestión se agravaron (15).

Esta situación es aún más crítica para las ciudades patrimonio cultural en América del Sur, donde la mayoría de estos sitios están situados en economías en vías de desarrollo, lugares donde la conservación del patrimonio enfrenta diferentes tipos de amenazas, con presupuestos anuales limitados y en donde las decisiones de manejo y gestión son complejas. Sin embargo, hacia el año 2003, el ICOMOS, realiza una Carta de Principios para el Análisis, conservación y restauración estructural de Arquitectura Patrimonial-; cuya peculiaridad está en la asociación conceptual con los principios de la medicina preventiva, determinada por cuatro etapas: Análisis, Diagnóstico, Terapia y Control; correspondientes, respectivamente, a la búsqueda de datos e información significativa, la individualización de las causas de los daños y deterioro, la elección de las medidas correctivas y el control de la eficiencia de las intervenciones (15). Se suman como determinantes del proceso conservacionista de los centros históricos, el efecto de los eventos naturales. Bien es sabido que durante los años 80s, si se consolidan actuaciones conscientes desde lo urbano, la presencia de fuertes terremotos (México 1985 y/o Ecuador 1987) provoca el cambio en la forma de entenderlos (16) en conjunto con el retorno a la democracia. En ambos casos se acentuó y extendió la brecha social hasta la actualidad (17).

Así, la valoración de riesgo y vulnerabilidad del patrimonio cultural y arquitectónico se ha constituido rápidamente en una prioridad mundial. Este describe principalmente la incidencia ambiental (18) (19) sobre objetos concretos de interés. En las investigaciones de Campiani et al. (20), Galán Huertos et al. (21), Ortiz et al. (22) u Ortiz y Ortiz (23) se confirma la incidencia directa de las variables ambientales sobre la conservación a escala individual y territorial. Además, el posicionamiento de métodos de valoración como The ABC Method: a risk management approach to the preservation cultural heritage (39), que recurre a la norma ISO 31 000 (2009) ratifican la importancia de la evaluación de riesgo considerando el contexto y los tipos de riesgos para la toma de decisiones (Figura 1a). Este proceso, que más acertadamente se describe como un ciclo, los prioriza, tal como los Planes de Conservación Preventiva (PCP) desarrollados por el Instituto de Patrimonio Cultural de España (IPCE) desde el año 2011. Si bien el punto de partida coincide en ambos instrumentos, el último recurre a las experiencias institucionales particulares para el establecimiento del contexto, los criterios para cometer la exploración de riesgos, en la definición de procedimientos sistemáticos para el seguimiento y control, y finalmente, en los requerimientos para la implantación y viabilidad de las medidas previstas (24).

De otro lado, considerar el ambiente exterior, cuanto el interior, resultan de interés. En el primer escenario, el más común, otras experiencias de interés son los estudios desarrollados por Žarnić et al (25) al respecto de la aplicación del proyecto EU Project European Cultural Heritage Identity Card para exponer que, los factores ambientales a largo plazo generan un gran impacto en el patrimonio cultural, pero que a su vez esto está dado por su interacción y acción conjunta, más que por factores puntuales y acciones aisladas. Es decir, estudios cada vez más amplios permiten sintonizar las exigencias ambientales sobre las envolventes arquitectónicas en inicio, y luego sobre la integridad del bien patrimonial para concretar acciones compatibles. Para tal propósito, la definición de los elementos que definen The Cultural Heritage Identity Card y la generación de una estructura de datos (EU CHIC Iceberg) que la contenga es relevante.

Por su parte, en el caso del Ecuador, cronológicamente destacan los aportes de INPC (26), Arizaga (27), Argudo et al (28) y Rueda (29), quienes desde deferentes niveles profesionales y de competencias legales, posicionan la necesidad de la identificación de lesiones en elementos y componentes arquitectónicos significativos, valoración del riesgo y vulnerabilidad como recursos de conservación patrimonial, pese a no ser una prioridad de aplicación en la política pública nacional (30), cuyo máximo aporte ha sido la Colocación de seguridad (electrónica -cámaras, sensores y alarmas- en 300 contenedores patrimoniales y Sistemas de Alarma de Intrusión, como parte de la implementación del Decreto Ejecutivo No. 816 (31). Asimismo, Carvajal y Heras (32) retoman el accionar técnico con precisiones sobre la asociación entre la gestión de riesgos y la gestión del patrimonio moderno ecuatoriano. Las autoras consideran para tal fin las características intrínsecas de los bienes, así como las del entorno respecto a la ubicación y la gestión actual del bien.

A su vez, en el ámbito particular de la relación patrimonio-implementación tecnológica los aportes son menores aún, ya que, la identificación de los componentes individuales y las áreas de conservación a través de la implementación de inventarios, ha sido ampliamente aceptada como los principales logros (33). En el caso de Cuenca, han sido cuatro y de aquello se mantiene la dinámica hasta la fecha. Ejercicios puntuales como el uso de técnicas de procesamiento de imágenes y la recopilación de datos con herramientas digitales se han aplicado para evaluar la conservación a nivel urbano con base en los valores patrimoniales y en el control requerido a largo plazo (33).

Otra propuesta incluye la aplicación del método de clasificación supervisada denominado Máquinas de Vectores de Soporte (SVM) para determinar los elementos patrimoniales a monitorear a escala territorial (34). Así, el interés de la conservación de bienes patrimoniales, no se enmarca en actuar, solo cuando este presenta deterioros que deben ser reparados, a consecuencia de eventos naturales, condiciones medio ambientales y/o por el uso cotidiano del mismo. En este caso la medición científica de un grupo significativo de variables permitirá entender el comportamiento de sus elementos constructivos y estructurales; y así definir, antes de que sea evidente el daño, las estrategias y acciones a implementar para garantizar su conservación.

En este marco, si bien la importancia de los centros históricos es amplia y su Valor Universal Excepcional (VUE), es innegable. Solo su reconocimiento como sistema complejo ha permitido la identificación de múltiples variables, la construcción de conceptos, que como el de paisaje urbano histórico, ha transformado su entendimiento como estructura específica. Enfrentar múltiples vicisitudes de cara al cada vez más nocivo proceso de gentrificación y planificación urbana dispersa, son algunas de las problemáticas externas que a su vez coexisten con el deterioro en la dimensión física de los bienes patrimoniales, la salud de sus ocupantes y la coexistencia con el riesgo y la vulnerabilidad (17).

Bajo esta visión, el aporte sustancial de este cambio conceptual yace en la definición misma de paisaje como una construcción cultural que involucra el entorno natural existente, que se describe y clasifica en términos culturales (35) (36). En consecuencia, se considera que el paisaje cultural define a las obras combinadas de la naturaleza y del hombre (37) a lo largo del tiempo.

## 21. OBJETIVOS

Generar un análisis multicriterio para evaluar la vulnerabilidad y el riesgo en asentamientos históricos ecuatorianos y su arquitectura patrimonial con la finalidad de proponer medidas de conservación preventiva a partir del caso de Cuenca y su centro histórico.

## 22. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diagnosticar el estado actual de los factores de deterioro y vulnerabilidad sobre el territorio histórico del Centro Histórico de Cuenca y su área de influencia inmediata mediante el uso de información histórica del proyecto (Etapa 1 y 2), el trabajo de campo y su contraste para definir la situación de partida.
2. Priorizar en función de la vulnerabilidad sobre el territorio del Centro Histórico de Cuenca y su área de influencia inmediata mediante herramientas matemáticas (AHP y DELPHI) para definir la realidad frente al riesgo y la vulnerabilidad.

3. Construir mapas de riesgos y vulnerabilidad del Centro Histórico de Cuenca y su área de influencia inmediata mediante software libre, los cuales se articulen acciones de conservación preventiva que permitan mejorar la gestión patrimonial.

## 23. MARCO METODOLÓGICO

El plan de investigación de consta de 10 hitos o paquetes de trabajo (WP) que se describen en la Figura 1. Los escenarios de peligrosidad obtenidos mediante el empleo de datos satelitales y mapas territoriales (WP1), el enfoque interdisciplinar basado en Encuestas DELPHI (WP2) y las matrices de vulnerabilidad (WP3) son ENTRADAS para el desarrollo de los mapas de riesgos en SIG (WP4) y los modelos amenazas y vulnerabilidad multicriterio ponderados con metodología AHP (WP5) que permitirán obtener un método capaz de identificar escenarios de riesgo (WP6) para la conservación del patrimonio arquitectónico del CHC, con especial interés en aquellos bienes de categoría Valor Arquitectónico A (VAR A), Valor Arquitectónico B (VAR B) y Valor Ambiental (VA). Por su parte, las edificaciones de Valor Emergente (E 4) no se consideran ya que sus dinámicas de gestión cuentan con medios privilegiados para ejecutarse de manera autónoma, a pesar de ello, el método planteado también es aplicable, pero no representa una prioridad.

Una vez validado el modelo, la interfase de testeo (WP7) permitirá ponerlo a prueba de manera interna antes de estandarizarlo y generar la APP gratuita RESILIENT\_CUENCA (WP8). El correcto desarrollo de los WPs 4-6 es clave en el éxito del proyecto, por ello la identificación del plan de trabajo está diseñada para permitir el retorno y reevaluar los resultados (ver Figura de Anexo I).

La interdisciplinariedad del proyecto “Los materiales en el estudio histórico – constructivo - ambiental de los conjuntos histórico. El caso de Cuenca. ETAPA 3. Versión RESILIENT”, presenta diferentes perfiles profesionales y su ubicación en diferentes organizaciones, hace que uno de los principales riesgos en la implementación del proyecto sea la coordinación con las partes interesadas, por esta razón se ha incluido un hito propio (WP9) para la gestión. Este hito incluirá la coordinación general del equipo de investigación y trabajo (gestión de los aspectos legales, financieros, administrativos, técnico-científicos), garantizando: una interacción eficiente entre los socios. La comunicación con las partes interesadas también es un riesgo, por eso, el proyecto tiene un hito específico (WP10), dedicado a la comunicación, difusión y explotación de resultados.

Para el procesamiento de imágenes satelitales se cuenta con el software GEE (Google, 2010), plataforma de computación en nube diseñada para el almacenamiento y procesamiento de conjuntos de datos a escala de petabyte (<https://earthengine.google.com/>). GEE es un software libre que efectúa el procesamiento de las imágenes satelitales del lado del servidor y devuelve los resultados al navegador del cliente para su visualización, por lo que puede ser ejecutado desde cualquier ordenador sobremesa con acceso a internet. La cartografía generada a partir de la consulta de imágenes satelitales puede ser descargada, almacenada en la nube o compartida con otros usuarios por medio de Uniform Resource Locator (url).

Para el desarrollo de la cartografía de riesgos y los modelos de degradación es necesario que los expertos den su opinión sobre los escenarios y modelos desarrollados a través de encuestas en línea. El equipo de investigación UPO tiene experiencia previa en estas cuestiones a través de los proyectos RIVUPH, ART-RISK y FENIX. A su vez, la UPO dispone de plataformas gratuitas para encuestas para las rondas DELPHI a expertos. Asimismo, para la validación de los modelos de degradación levantados, se dispone de análisis de laboratorio procedentes de la ETAPA 2, etapa precedente a la actual, los cuales se realizaron mediante sofisticadas técnicas de microscopía óptica (OM), microscopía electrónica de barrido con energías dispersivas de rayos X (SEM-EDX), fluorescencia de rayos X (XRF), espectroscopía infrarroja o RAMAN, espectroscopía de infrarrojos (FTIR), difracción de rayos X (XRD). A pesar de ello, no se descartan otros estudios especializados a realizarse en el servicio móvil AMBU-LAB de la UPO (Sevilla), o en laboratorios como el del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (Quito), entidad con la cual se suscribió un convenio específico para el desarrollo de la ETAPA 2, y se espera concretar una pronta vinculación a la ETAPA 3 o versión RESILIENT. Particularmente se tiene interés complementario en la aplicación de técnicas no destructivas para las inspecciones (cámaras hiperespectrales, multispectrales, termográficas, teraherzios, drones, laser scan, entre otros).

Para implementar el modelo de riesgos en SIG, la UPO tiene licencia de ArcGIS Pro®, así como la Universidad Católica de Cuenca, conjunto de productos de software SIG, comercializado por ESRI. ArcGIS Pro® agrupa varias aplicaciones que se usarán en la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica. Para la colaboración con otras instituciones se empleará también el software libre QGIS, los plugin que permiten la instalación en QGIS de GEE y el visor Giovanni. Conforme a esta estructura, el proyecto tendrá su propio Plan de Gestión de Datos (PGD) a los seis meses de inicio del proyecto, para describir el ciclo de vida de los datos recopilados, generados y procesados durante el proyecto de investigación, en el que se incluye metodología y estándares empleados, como se preservarán y compartirán los datos, nombre y tipo de repositorio donde se depositarán, etc. El PGD se actualizará a los 18 y 30 meses, es decir, si bien el proyecto tiene una duración efectiva determinada, la utilidad de sus productos técnicos tienen mayor alcance.

Finalmente, se indica que, este proyecto permitirá trabajar en tiempo real variables relacionadas con el cambio climático lo que es una gran innovación y reto de investigación en enclaves locales, regionales y nacionales.

## IMPACTO DEL PROYECTO

---

### 24. RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

Los resultados e impactos científicos-técnicos que se transferirán a la sociedad cuencana y ecuatoriana son:

- 1) Proporcionar una APP con modelo gratuito en línea para patrimonio arquitectónico basado en HPCP, que permiten tomar decisiones tras analizar el grado de deterioro.
- 2) Mapas de riesgos y GIS para el patrimonio arquitectónico, y por ende, al contexto urbano, consultables en línea. Esta base de datos podría verificarse con la ubicación de los monumentos lo que permitiría una retroalimentación rápida para los usuarios finales o los gobiernos regionales/locales, con pautas y recomendaciones para una buena práctica de gestión de desastres, incluido pautas para la gestión en periodos con limitantes de operatividad como la pandemia, manifestaciones sociales o semejantes.
- 3) Se abordará la dimensión de género teniendo en cuenta la percepción y sensibilidad según el género a la hora de la evaluación de riesgos, la respuesta y el diagnóstico del patrimonio arquitectónico. Durante el proceso de DELPHI se recogerán opiniones de manera paritaria para aumentar la relevancia social del resultado.
- 4) Producción científica de calidad, ya que se espera la publicación en revistas entre Q3 y Q1.
- 5) Difusión de resultados en la comunidad internacional, ya que se espera participar en al menos un congreso icónico internacional, así como en la conformación de dos talleres locales que permitan trasladar ampliamente lo obtenido a la comunidad científica, así como a la ciudadanía en general.

### 25. TRANSFERENCIA Y DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Como es bien conocido, no se puede garantizar a priori cuántos artículos (o capítulos de libro) se derivarán de los resultados obtenidos en el curso de un proyecto de investigación. Esto tiene que ver con las particularidades inherentes a la actividad de investigación científica, en un contexto regional y mundial caracterizado por la excelencia y la competencia. Sin embargo, nuestra aspiración es poder publicar al menos dos artículos en revistas indexadas en Scopus o ISI Web of Science (que pertenezcan, como mínimo, al segundo cuartil, Q2), e incluso algún otro en el tercer cuartil (Q3). Se consideran como revistas de interés las siguientes; 1) Buildings, 2) Conservation science in cultural heritage, 3) Conservar Patrimonio o, 5) Ge-conservación. Asimismo, se plantea proporcionar una APP con modelo gratuito en línea para patrimonio arquitectónico basado en HPCP, que permiten tomar decisiones tras analizar el grado de deterioro.

Plan de difusión y explotación, en su caso.

Este proyecto tiene como objetivo colaborar en una red interdisciplinaria e internacional, donde los expertos en conservación/protección del patrimonio arquitectónico y urbano, y las partes interesadas (instituciones públicas y ciudadanía en general) trabajarán juntos para desarrollar buenas prácticas de gestión de emergencias y modelos



sostenibles y resilientes. Las herramientas y protocolos resultantes estarán en línea y de acceso abierto, por lo que la difusión de estas herramientas asegurará el impacto a nivel nacional e internacional.

El proyecto incluye un paquete de trabajo propio para la difusión de los resultados (WP10), que contiene diferentes fases para lograr un plan de comunicación e internacionalización exitoso:

1. Demostración y estudios de caso. Simulacro.
2. Página web del proyecto con sección tutorial sobre el uso de modelo multicriterio.
3. Organización de 2 talleres y DEMOS
4. Congresos y simposios internacionales para promover la difusión con la comunidad científica (EMRS, TechnoHeritage, Apoyo online).
5. Difusión a todas las partes (Facebook, web institucional, medios convencionales de comunicación y Youtube)

Estas actividades de difusión se llevarán a cabo principalmente en Cuenca, Guaranda y Sevilla, en las que se espera la participación de estudiantes universitarios, la sociedad civil, profesionales del área de la arquitectura, el urbanismo y el patrimonio cultural, instituciones públicas y privadas, PYMEs y gestores/propietarios del patrimonio arquitectónico. Las conferencias se transmitirán en streaming y se grabarán videos para favorecer la difusión en las redes sociales. Este plan incluye demostraciones/talleres con las autoridades locales y los entes destinados a la salvaguarda. Durante las demostraciones se explicarán las herramientas de inteligencia artificial y los protocolos a administradores de los bienes.

Los trabajos de investigación se publicarán en revistas de acceso. Los resultados se enviarán a revistas de alto impacto en el sector y se presentarán en, al menos, dos conferencias internacionales especializadas. Dos maestrías basadas en diagnóstico, los másteres de la Universidad Pablo Olavide, la Universidad de Valencia y en la Universidad Católica de Cuenca, incluirán una explicación de los resultados a sus estudiantes.

Este equipo de trabajo ha tenido un gran éxito en proyectos de difusión anterior como lo demuestra tener el 2 premio internacional a la difusión EMRS por la difusión realizada del proyecto de excelencia de la Junta de Andalucía RIVUPH (HUM-6775) y el premio EUROPA NOSTRA en investigación en patrimonio.

**26. REQUIERE ALGÚN AVAL ESPECIAL, PERMISO DEL COMITÉ DE BIOÉTICA O DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA, DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE U OTRO.**

NO

Justificación: No es necesario ningún aval adicional, sin embargo, se ha informado al GAD de Cuenca y al INPC, Regional 6 de la iniciativa. Dichas instituciones tienen interés en el desarrollo del proyecto.

**27. CONSIDERACIONES ÉTICAS DE LA PROPUESTA**

Considerando que la mayoría de los participantes en el proyecto tienen experiencia en estudios similares, aunque en contextos diferentes (ver CV y publicaciones de los proponentes), no hay riesgos que tengan que ver con la conformación del equipo de investigadores. Además, desde el punto de vista de los equipos y la infraestructura, se cuenta prácticamente con lo necesario para la ejecución exitosa del proyecto. Aquellos procesos que requieran de costos adicionales se han articulado al cronograma valorado con la finalidad de garantizar un cumplimiento idóneo de los compromisos técnicos establecidos. Asimismo, se indica que, el análisis de los resultados obtenidos será de competencia exclusiva de los investigadores participantes.



De otro lado, el proyecto planteado no presenta ningún tipo de conflicto ético o bioético. Y, desde el punto de vista institucional y social, estamos convencidos que la asociación estratégica con la UEB y la UPO permitirá trabajar de manera efectiva y sin mayores inconvenientes. Es decir, es probable que el trabajo investigativo sea muy bien percibido por las comunidades aledañas, toda vez que el mismo está orientado a la conservación del patrimonio urbano arquitectónico del Ecuador a partir de herramientas necesarias.

Por otro lado, no se descarta la vinculación futura del INPC (Dirección Ejecutiva y Dirección Técnica Zonal 6), con la finalidad de fortalecer el equipo, los medios y los recursos. Para ello, los investigadores declarados, tienen conocimiento y aceptan dicha potencial ampliación del equipo técnico.

## 28. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- (1) Glez-Valcárcel, J. Criterios actuales en la defensa de la ciudad histórica. Investigación presentada en la 6th. General Assembly ICOMOS. Nessun Futuro Senza Passato, 1981 s/p-s/p. Roma.
- (2) Europe Environmental Agency -EEA-. Urban Sprawl in Europe: The ignored Challenged. Report. EEA Report No. 10. 2006. Copenhagen. [https://www.eea.europa.eu/publications/eea\\_report\\_2006\\_10](https://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10)
- (3) Turner, G. Teorías de la conservación y vanguardias arquitectónicas. Una relación dialéctica. Canto Rodado; 2007; 2: 125-148. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4418953>
- (4) Días Pereira, T.; Mateus, D. Monitoring Noise and Vibration in Santa Clara-a-Velha Monastery. En: Toniolo, L, Boriani, M., Guidi, G., editores. Built heritage: Monitoring Conservation Management. Research for Development; Springer; 2015. 103-112. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-08533-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08533-3_18)
- (5) Adams, J. Risk. London: UCL Press; 1995.
- (6) Fernández, C., Levenfeld, C., Monereo, N. La evaluación de riesgo en patrimonio. Del diagnóstico al pronóstico. Revista Patrimonio Cultural de España. 2013; 7: 57- 70. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4932177>
- (7) Carlessi, M., Kluzer, A. Past, Present and Future of the Forgotten Places in the Ancient “Ospedale Maggiore” (Ca’ Granda) in Milan: Studies, Surveys, Analysis, Prospects and Projects. En Toniolo, L, Boriani, M., Guidi, G., editores. Built heritage: Monitoring Conservation Management. Research for Development; Springer; 2015. 211- 226. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-08533-3\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-08533-3_18)
- (8) Norma Técnica Colombiana -NTC-. Gestión del riesgo. Principios y directrices. NTC-ISO 31000. Bogotá; 2010. <https://n9.cl/4xr29>
- (9) Stern, P., Fineberg, H., editores. Understanding risk. Informing decisions in a democratic society. Washington: National Academy Press; 1996. <https://n9.cl/z67m>
- (10) Heras, V., Wijffels, A., Cardoso, F., Vandesande, A., Santana, M., Van Orshoven, J., Steenberghen, T., Van Balen. A value-based monitoring system to support heritage conservation planning. Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development; 2013; 3(2):130-147. <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-10-2012-0051>
- (11) Van Balen K., Vandesande, A. Preventive Conservation of Built Heritage: Foresight and Needs. En: Van Balen K., Vandesande A, editores. Reflections on Preventive Conservation, Maintenance and Monitoring of Monuments and Sites. PRECOM3OS Unesco Chair. Leuven (Belgium): ACCO; 2013.
- (12) ICOMOS. Carta de Atenas. 1931. <https://n9.cl/k7pwf>
- (13) ICOMOS. Carta de Venecia. Carta internacional sobre la conservación y la restauración de monumentos histórico – artísticos. 1964. <https://n9.cl/os97b>
- (14) ICOMOS. Carta de Burra. Carta para sitios de significación cultural. 1999. <https://n9.cl/ehuej>
- (15) Van Balen, K., 2009. Conservación Preventiva en el contexto internacional de la red PRECOM3OS. II Encuentro Precom3os Seminario Taller de Tecnologías y Restauración De Obras En Tierra. S.l.: s.n.
- (16) Rodríguez Alomá, P. (2008). El centro histórico: del concepto a la acción integral. Centroh; 2008; 1: 51-64. <https://www.redalyc.org/pdf/1151/115112534005.pdf>
- (17) Aguirre Ullauri, M. Materiales históricos, lectura histórico constructiva y caracterización. El caso de Cuenca (Ecuador); Tesis Doctoral; Universidad Politécnica de Madrid, Madrid: 2021.

- (18) Vidal, F., Vicente, R., Mendes Silva, J. Review of environmental and air pollution impacts on built heritage: 10 questions on corrosion and soiling effects for urban intervention; Elsevier Masson SAS: 2019.
- (19) Rovella, N., Aly, N., Comite, V., Randazzo, L., Fermo, P., Barca, D., Alvarez de Buergo, M., Francesco La Russa, M. The environmental impact of air pollution on the built heritage of historic Cairo (Egypt), *Science of The Total Environment*; 2021, 764: 142905, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142905>.
- (20) Campiani, A., Lingle, A., Lercari, N. Spatial analysis and heritage conservation: Leveraging 3-D data and GIS for monitoring earthen architecture. *Journal of Cultural Heritage*; 2019, 39: 166-176. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.02.011>
- (21) Galán Huertos, E., Bernabé González, J., Ávila Ruiz, M. La aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Patrimonio Monumental y el Desarrollo Sostenible de las Ciudades; 2006, 1: 123-140. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3906866>
- (22) Ortiz, P., Antunez, V., Martín, J.M., Ortiz, R., Vázquez, M.A., Galán, E. Approach to environmental risk analysis for the main monuments in a historical city. *Journal of Cultural Heritage*; 2014, 15 (4): 432-440. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2013.07.009>
- (23) Ortiz, R., Ortiz, P. Vulnerability Index: A New Approach for Preventive Conservation of Monuments. *International Journal of Architectural Heritage*; 2016, 10(8): 1078-1100. <https://doi.org/10.1080/15583058.2016.1186758>
- (24) Durán D., Herráez, J., Bloque 1. Antecedentes e introducción al método. En IPCE, Plan Nacional de Conservación Preventiva. Guía para la Elaboración e Implantación de Planes de Conservación Preventiva, 2019, s/n: 1-18. <http://www.iber museos.org/recursos/documentos/guia-para-la-elaboracion-e-implantacion-de-planes-de-conservacion-preventiva/>
- (25) Žarnić, R., Rajčić, V., Skordaki, N. A contribution to the built heritage environmental impact assessment. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. S.l.: Copernicus GmbH: 2015.
- (26) Instituto Nacional de Patrimonio Cultural –INPC-. Guía de medidas preventivas para amenaza sísmica, seguridad, protección y manejo de bienes culturales. Serie Normativas y Directrices. Quito, Ediecuatorial: 2011.
- (27) Arízaga, D. El patrimonio cultural en los procesos de descentralización. *Revista Ciudad Alternativa*; 1999, 14: 155. <https://repositorio.flacoandes.edu.ec/handle/10469/5059>.
- (28) Argudo, C., Orellana, G., Palacios D., Pérez, M. Aplicación de la metodología de manuales de conservación preventiva para la detección y evaluación de riesgos en la manzana comprendida entre Av. Loja, la calle del Farol y la Av. 12 de Abril, Trabajo de titulación Universidad de Cuenca: 2015.
- (29) Rueda, E. Propuesta de Mapa de Riesgos de Bienes Patrimoniales Inmuebles expuestos a Amenazas de Origen natural (Heritage Assets Exposed to Natural Hazards. A Risk Map Proposal). *Enfoque UTE*, 2014, 5 (1): 30-48. <http://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/>
- (30) INPC. Guía metodológica para la salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial. Quito, Ediecuatorial: 2013.
- (31) Cortés Aguirre, A., Aguirre Ullauri, M. C., Contreras-Escandón, C. Impacto del Decreto de Emergencia del Patrimonio Cultural del Ecuador: análisis costo-beneficio. *Revista de Urbanismo* 2019, 41: 1-20. <http://revistaurbanismo.uchile.cl>
- (32) Carvajal, E., y Heras, V. (2020). Metodología de gestión de riesgos para patrimonio cultural edificado del Ecuador y su enfoque en el patrimonio moderno. *Diseño, arte y arquitectura*, 1(8), 221 - 231. <https://doi.org/10.33324/daya.v1i8.287>
- Heras, V., Sinchi, E., Briones, J., Lupercio, L. Urban Heritage Monitoring, using Image Processing Techniques and data collection with terrestrial laser scanner (Tls), Case Study Cuenca-Ecuador; *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLII-2/W11, 2019: 609–613; <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W11-609-2019>
- (33) Heras, V., Briones, J., Sinchi, E. Procesos de clasificación supervisados como herramienta de monitoreo del patrimonio cultural edificado. *ASRI: Arte y sociedad. Revista de investigación*; 2018, 14: 95-102.
- (34) Rodwell, D. Historic urban landscapes: concept and management, En: UNESCO & WHC, editores, *Managing Historic Cities*, 2010: 99–104. [http://whc.unesco.org/documents/publi\\_wh\\_papers\\_27\\_en.pdf](http://whc.unesco.org/documents/publi_wh_papers_27_en.pdf)
- (35) Van Oers, R. Towards new international guidelines for the conservation of historic urban landscapes (HULs); *City & Time*; 2007, 3 (3): 43-51. <http://www.cecibr.org/novo/revista/docs2008/CT-2008-113.pdf>

- (36) UNESCO. Declaration on the Conservation of Historic Urban Landscapes. 15th General Assembly of States Parties to the World Heritage Convention. París, UNESCO: 2005. <https://whc.unesco.org/en/hul/>
- (37) Emergency Management Australia. Emergency Risk Management – Applications Guide. Manual 5. Emergency Management Australia: 2005. <https://knowledge.aidr.org.au/media/1975/manual-5-applications-guide.pdf>
- (38) ICCROM. The ABC Method: a risk management approach to the preservation of cultural heritage. Canadian Conservation Institute: 2016. <https://www.iccrom.org/es/publication/abc-method-risk-management-approach-preservation-cultural-heritage>

## FIRMA DE RESPONSABILIDAD

---

 <p>Firma del docente</p> <hr/> <p><b>DIRECTOR DEL PROYECTO: PICODS21-32</b> María del Cisne Aguirre Ullauri; 0103797254; Arquitectura; Unidad Académica de Ingeniería, Industria y Construcción; Matriz</p>	 <hr/> <p>Ing. Javier Cabrera Mejía, PhD. <b>JEFE DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN</b></p>
---	---

## ANEXOS

---

### **Planilla de anexos del Proyecto**

```
[{  
  "title": "Anexos", "comment": "", "size": "200.227", "name": "Anexo%20presupuesto%20y%20cronograma_final.xlsx",  
  "filename": "fu_77hbmkec6e4y772", "ext": "xlsx" }]  
Número de Archivos: 1
```

### **Documento de contraparte firmado (Solo en caso de financiamiento externo)**

```
[{ "title": "Cartas de apoyo", "comment": "Incluye a las dos universidades externas (internacional y nacional)", "size": "90.052", "name": "Cartas%20de%20apoyo.pdf", "filename": "fu_h2sp3wuam57g3b3", "ext": "pdf" }]  
}]
```

Número de archivos: 1

### **Documentación adicional**

Número de archivos: 0