

ISSN:2773-7330

Alfa publicaciones

Vol. 4 Núm. 2.1. 2022

Administración de la Construcción
Sustentable

ABRIL 2022

Revista Multidisciplinar evaluada por pares
www.alfapublicaciones.com

La revista Alfa Publicaciones se presenta como un medio de divulgación científica, se publica en soporte electrónico trimestralmente, abarca temas de carácter multidisciplinar. Dirigida a investigadores, tiene el objetivo de publicar artículos originales e inéditos resultados de investigación, en inglés, portugués y español, de alcance internacional, que cumplan con lo estipulado en el código de ética. El equipo editorial y científico tiene el compromiso ético y de responsabilidad en la aplicación de la política y gestión de la revista, utilizando herramientas de detección de plagio Su periodicidad es trimestral. Publica mínimamente 20 artículos distribuidos en 4 números al año, bajo un sistema Open Access. La revista utiliza el sistema de revisión externa por pares expertos, de forma anónima, mediante el método "doble ciego" (double-blind peer review).

ISSN: 2773-7330 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están constituidos por:

Artículos Originales, Artículos de Revisión, Informes Técnicos, Comunicaciones en congresos, Comunicaciones cortas, Cartas al editor, Estados del arte & Reseñas de libros.



EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



Contacto: Alfa Publicaciones, Jardín Ambateño,
Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.alfapublicaciones.com

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

Entendiendo la realidad y el protagonismo que nuevamente toma la Academia, encaminada siempre, a la producción científico – académica. Presento esta publicación en tan prestigiosa revista, el cual, en su Volumen y Número actual, hace notorio al público, las mejores 34 investigaciones resultantes de los Eventos; a) IV Congreso Internacional de Fiscalidad y Finanzas, b) II Congreso Internacional E-IDEA Multidisciplinar, denominados “Construyendo Conocimiento y Oportunidades como parte de la Reactivación y el Desarrollo. Ambos, organizados por el Estudio de Investigación y Desarrollo Empresarial Académico (E-IDEA OMWIN SA), con el Aval Académico de; a) Corporación Universitaria Antonio José de Sucre (Colombia), b) Corporación Universitaria Autónoma de Nariño (Colombia), c) Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” (Perú). Desarrollado de manera Online, a través de plataformas virtuales, entre el 14 al 18 de Diciembre de 2021.

Espero el aporte al conocimiento de parte de sus autores, sea de significancia para todos los lectores e investigadores.

Saludos,

Omar Mejía Flores

Investigador y Presidente de E-IDEA OMWIN S.A.

Guayaquil, Ecuador

Índice

1. Determinación de la eficiencia en el uso de fosas sépticas y filtros anaerobios (Biodigestor) para el tratamiento de aguas residuales domésticas

(María Valeria González León, Diego Coronel Sacoto, Carlos Matovelle Bustos)

06-24

2. Sistema de seguimiento y prevención de accidentes laborales para el sector de la construcción

(Pietro Palomeque Rodas, Diego Heras Benavides, Sebastián Quevedo Sacoto)

25-44

3. Frecuencia del mantenimiento de elementos estructurales de puentes colgantes de cinco toneladas en Morona-Santiago

(Juan Carlos Berrezueta Torres, Carlos Julio Calle Castro, Andrés Eduardo Cárdenas Sánchez)

45-61

4. Análisis de cantidades de obra obtenidos mediante los métodos tradicionales de construcción versus metodología BIM

(Iván Patricio Chaca Guamán, Juan Carlos Ortega Castro, Pedro Alex Moscoso García)

62-80

5. Diseño del producto turístico cultural Neoclasicismo en Matanzas

(Naylet González Gómez, Bisleivys Jiménez Valero, Tanyara Sánchez Jorge, Elizabet Prado Chaviano, Arasay García Vega)

81-109

6. Cambio climático y la COVID-19: Desafíos en la agenda 2030 para el desarrollo del turismo

(Alexis Santiago Pérez Figueredo)

110-129

7. Turismo académico, análisis y perspectivas en Cuba, como parte de las nuevas ofertas de desarrollo turístico.

(Wendy Núñez Pérez)

130-151

Determinación de la eficiencia en el uso de fosas sépticas y filtros anaerobios (Biodigestor) para el tratamiento de aguas residuales domésticas

Determination of the efficiency in the use of septic tanks and anaerobic filters (Biodigester) for the treatment of domestic wastewater

- ¹ María Valeria González León  <https://orcid.org/0000-0002-0034-6699>
Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Construcciones con mención en Administración de la Construcción Sustentable, Cuenca, Ecuador
maria.gonzalez.78@est.ucacue.edu.ec
- ² Diego Coronel Sacoto  <https://orcid.org/0000-0001-8105-4102>
Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Construcciones con mención en Administración de la Construcción Sustentable, Cuenca, Ecuador,
dcoronels@ucacue.edu.ec
- ³ Carlos Matovelle Bustos  <https://orcid.org/0000-0003-2267-0323>
Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Construcciones con mención en Administración de la Construcción Sustentable, Cuenca, Ecuador
cmmatovelleb@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 05/12/2021

Revisado: 20/12/2021

Aceptado: 17/01/2022

Publicado: 05/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.191>

Cítese: González León, M. V., Coronel Sacoto, D., & Matovelle Bustos, C. (2022). Determinación de la eficiencia en el uso de fosas sépticas y filtros anaerobios (Biodigestor) para el tratamiento de aguas residuales domésticas. AlfaPublicaciones, 4(2.1), 6–24. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.191>



ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves: fosa
séptica,
biodigestor,
agua residual,
eficiencia.

Keywords:

ptic tank,
biodigester,
wastewater,
efficiency.

Resumen

Introducción La construcción de fosas sépticas o implantación de biodigestores en residencias habitacionales generan una serie de dudas sobre la calidad del tratamiento que se da a las aguas residuales domésticas; manifestadas en problemas como: malos olores, color del agua y la inseguridad de la sociedad sobre los parámetros que cumple el líquido tratado próximo a regresar a un lecho filtrante. **Objetivo.** En la presente investigación, se plantea demostrar y comparar la efectividad de fosas sépticas y biodigestores en el tratamiento de aguas residuales domésticas. **Metodología.** Esto se realiza mediante el análisis estadístico de los datos proporcionados del monitoreo de fosas sépticas que realiza el departamento de operaciones de agua potable y saneamiento de ETAPA EP y del control de agua de salida que se toma en Biodigestores. Para establecer los rangos de calidad del agua tratada y emitir recomendaciones para el diseño y uso de estos aparatos de tratamiento de aguas residuales fue necesario tabular datos estadísticos de monitoreo de aguas. Con los datos obtenidos y en distintos escenarios en condiciones óptimas y condiciones específicas con diferentes características como: tipo de suelo, área para su implantación, vías de acceso y su disposición final, una vez obtenidos los resultados se realizó un diagnóstico comparativo para identificar la eficiencia en el uso de fosas sépticas y biodigestores. **Resultados.** Los resultados obtenidos no demuestran que la falta de conocimiento sobre las condiciones previas a la implantación de este tipo de tratamiento influye directamente en el mal uso de estos. **Conclusión.** Concluimos que tanto fosas sépticas como biodigestores son efectivos en el tratamiento de aguas residuales domésticas siempre y cuando estén bien construidas e instaladas, tomando en cuenta las normativas existentes para su construcción, es importante mencionar que es imprescindible tomar medidas para la utilización de estos aparatos en las edificaciones actuales y futuras y así obtener resultados positivos.

Abstract

Introduction The construction of septic tanks or the implantation of biodigesters in residences generate a series of doubts about the quality of the treatment given to domestic wastewater; manifested in problems such as: bad odors, color of the water and the insecurity of society about the parameters that the treated liquid meets, about

to return to a filter bed. Target. In the present investigation, it is proposed to demonstrate and compare the effectiveness of septic tanks and biodigesters in the treatment of domestic wastewater. Methodology. This is done through the statistical analysis of the data provided from the monitoring of septic tanks conducted by the department of drinking water and sanitation operations of ETAPA EP and from the control of outlet water that is taken in Biodigesters. To establish the quality ranges of the treated water and issue recommendations for the design and use of these wastewater treatment devices, it was necessary to tabulate statistical data from water monitoring. With the data obtained and in different scenarios in optimal conditions and specific conditions with distinctive characteristics such as: type of soil, area for its implementation, access roads and its final disposal, once the results were obtained, a comparative diagnosis was made to identify the efficiency in the use of septic tanks and biodigesters. Results. The results obtained do not show that the lack of knowledge about the conditions prior to the implementation of this type of treatment directly influences their misuse. Conclusion. We conclude that both septic tanks and biodigesters are effective in the treatment of domestic wastewater if they are well built and installed, considering the existing regulations for their construction, it is important to mention that it is essential to take measures for the use of these devices in current and future buildings and thus obtain positive results.

Introducción

El presente artículo tiene como objetivo demostrar la efectividad de dos tipos de tratamiento para aguas residuales que son, la fosa séptica y el uso de biodigestores, para lo cual se realiza un análisis estadístico de datos obtenidos, tanto de fosas sépticas, proporcionados por la empresa municipal ETAPA EP, como de biodigestores, datos obtenidos del laboratorio ANAVALAB, donde los resultados nos demuestran una efectividad de las dos metodologías, dado que se evidencia una tendencia baja considerable en cuanto a los valores de ingreso del agua con los de salida, para el tratamiento de agua basadas en fosas sépticas se consigue una efectividad de DBO del 80,86%, para DQO 75,1% y para SST de un 90,23%, mientras que para los biodigestores la efectividad es de 84.16% para DBO, 75,32% para DBQ y 85,44% para SST. En los resultados que se pudieron analizar de los distintos tratamientos existe una diferencia no

mayor al 5% lo que significa que funcionan de manera adecuada y que son sistemas óptimos para cumplir con el tratamiento primario de aguas residuales.

Aguas Residuales

El agua es una fuente vital para el ser vivo, sobre todo para el ser humano ya que no solo la utiliza para consumo sino también para diferentes actividades que le proporcionan una buena salud, alimentación, desarrollo, confort, entre otros, estas aguas usadas se convierten en desechos que han adquirido el nombre de aguas residuales (Muñoz Cruz, 2008). Proviene de cuatro fuentes principales, aguas domésticas, industriales, de uso agrícola, y pluviales (Muñoz y Orellana, 2019).

Es en las zonas residenciales y centros comerciales en donde se generan la mayor cantidad de agua residuales. En la primera se producen caudales que dependen de la densidad de la población y de la contribución de aguas residuales por habitante, en la segunda la obtención de caudales se basa en la comparación de datos existentes en la zona con la futura o nueva implantación (Cajigas, 1995).

Por otro lado, Valdez y Vázquez (2003) mencionan que los componentes más significativos de este tipo de agua son: 1) Los sólidos suspendidos, de naturaleza orgánica, en su gran mayoría se encuentran en los desechos humanos, desperdicios de alimentos, papel, trapos, entre otros, 2) Los compuestos orgánicos biodegradables, estos se consideran organismos solubles y está compuesto de proteínas, carbohidratos y lípidos, estos contiene carbono por lo que poseen una demanda de oxígeno y oxígeno nitrogenado y 3) Los microorganismos patógenos, en estos están presentes bacterias, virus, protozoarios y helmintos, estos pueden ser causantes de varias enfermedades como la tularemia, cólera, Hepatitis, amebiasis, equinococosis, entre otros.

Las aguas residuales poseen ciertas características físicas, químicas y biológicas que son de suma importancia para su análisis, aquí mencionaremos unas de las principales, dentro de las físicas están los sólidos totales (desde ahora ST) que a su vez se dividen en 1) Sólidos suspendidos totales (SST), a estos pertenecen los sólidos suspendidos volátiles (SSV) y los sólidos suspendidos fijos (SSF), 2) Sólidos Disueltos Totales (SDT) y 3) Sólidos Sedimentables (SS), en cuanto a los parámetros químicos tenemos: 1) Materia orgánica (MO) en donde encontramos proteínas, lípidos y carbohidratos los cuales se pueden analizar bajo dos parámetros a) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) que es un método indirecto que mide el oxígeno disuelto, se usa para estudios de materia orgánica, que sea biodegradable, y b) Demanda Química de Oxígeno (DQO) que de igual manera mide el oxígeno pero con el fin de crear procesos de estabilización química, además este valor siempre será mayor al de DBO (Muñoz y Orellana, 2019).

Cajigas (1995) menciona que para el estudio de aguas residuales existen métodos cuantitativos que ayudan a determinar la composición química, estos pueden ser gravimétricos, volumétricos o fisicoquímicos y métodos cualitativos que permiten un estudio de las características físicas y biológicas.

Fosas Sépticas

Las llamas fosas sépticas aparecen gracias a Haute Saone quien por una eventualidad, decidió ejecutar un estanque, donde recolectaría, aguas usadas y agua proveniente de la lluvia, con fin de evadir limpiezas constantes adiciono al estanque un tubo que daba salida a un pozo absorbente, durante años el estanque no necesito limpieza, es por eso que junto con Moyrno, un periodista, realizaron varios ensayos añadiendo materias fecales, orina, entre otros, con fin de estudiar el fenómeno, sus pruebas constataron una desintegración de la materia completa, a los 20 días, obviando algunos componentes que no eran digeribles en el estómago humano, semillas, coles, cebollas entre otros, como resultado de las descomposición se generaba un líquido, de color café tenue con olor a sulfhidrato de amoniaco, comprobaron además que el uso de abundante de agua era de gran ayuda para una mejor descomposición de la materia (López, 2014).

Ahora bien, las fosas sépticas, se han ido implementando a lo largo de los años, como uno de los mecanismos más importantes para el tratamiento de aguas residuales, según Gijón et al. (2007) las fosas sépticas están diseñadas y construidas para recibir estas aguas, separar sólidos de líquidos, proveer una digestión de la materia orgánica, almacenar sólidos, y permitir extraer el líquido para posteriormente darle tratamiento. Este tratamiento consta de 3 etapas: 1) El tanque como tal, que funciona como sedimentador, 2) La etapa del drenaje, aquí se presentan dos acontecimientos, a) la continuación del tratamiento mediante biodegradación y b) la absorción que se genera por la preparación del suelo, para esta etapa es recomendable utiliza piedras, entre 7 y 10cm, con objeto de permitir una evapotranspiración y 3) y la remoción, que se refiere al tratamiento de lodos (Rosales Escalante, 2005).

Respecto al tanque séptico este posee tres zonas determinadas: 1) Zona inferior, donde se asientan los llamados lodos, 2) Zona Central, la que permite la separación de las partículas, y 3) Zona Superior, donde se alojas las grasas, aceites, entre otros, formando una capa de espuma en la superficie del tanque, llamadas natas (Gijón et al., 2007). Dentro de este se origina un proceso biológico considerado natural y bacteriológico, que provoca la presencia de un tipo de bacterias pertenecientes al grupo de las anaeróbicas, esto se debe a que el tanque al ser hermético no permite el ingreso de aire, además de las bacterias se producen gases, encargados de una mayor descomposición en la zona superior, estos gases ayudan a la putrefacción, por otro lado es importante destacar que el tiempo de funcionamiento del tanque está determinado por la capacidad anaerobia que poseen, ya que

no solo ayudará a la descomposición de sólidos sino además de materia orgánica disuelta y coloidal (González et al., 2020).

Asimismo, Rosales Escalante (2005), menciona que este sistema aprovecha la capacidad de absorción del suelo, por lo que, su eficacia depende de que el tanque cumpla de manera apropiada la retención de sólidos y grasas, sin dejar de lado que el suelo donde se emplace deberá permitir una absorción adecuada, asevera además que el tamaño ideal para una buena sedimentación debería tener una relación de 1:3 entre el ancho y la longitud, y una profundidad mínima de 1 metro.

Es indispensable mencionar que el mantenimiento del taque es primordial para que este tratamiento funcione de manera correcta, por lo que es preciso realizar como mínimo una inspección al año, donde se considera, la revisión del taque, el ingreso de sustancias tóxicas y desinfectantes al tanque, los empaques en las conducciones que conectan el tanque con el sistema en campo, y la cantidad de lodo y espuma acumulado (Gijón et al., 2007).

Las fosas sépticas son una herramienta bastante válida para el tratamiento de aguas residuales, han sido utilizadas con resultados positivos durante varios años, sin embargo, la mala construcción, el mal uso, la falta de mantenimiento, puede causar conflictos importantes para la salud del ser humano, es por esto la importancia de tomar en cuenta recomendaciones que permitan que el sistema funcione adecuadamente.

Como ya se dijo este sistema es muy utilizado por su efectividad, tal es el ejemplo de la ciudad de Cuenca en donde en los últimos años se han construido diferentes proyectos para el tratamiento de aguas residuales, siendo algunos de ellos los siguientes: Achayacu, Cementerio, Escaleras, Laureles, Octavio Cordero, Quillopungo, Quingeo, Tutupali, San Pedro, Bella Unión, Tarqui Macas, Guabo, El Chorro, entre otras (Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento de Cuenca [ETAPA], 2021).

Biodigestores

El uso de nuevas tecnologías para el tratamiento de aguas residuales domésticas ha generado que la empresa privada a nivel mundial innove y pueda brindar nuevas alternativas para cumplir con esta función, teniendo así el sistema Biodigestor Autolimpiable que es un sistema para el tratamiento primario de aguas residuales domésticas.

El biodigestor es un contenedor hermético, cerrado, el cual se diseña para recibir materia orgánica, principalmente desechos, dentro de este se coloca agua pretendiendo descomponer la materia orgánica, este proceso genera gas metano y además fertilizantes orgánicos que contienen potasio, fósforo y nitrógeno (Jaimovich et al., 1901).

Según Alarcón y Carrasco (2021) es un proceso digestivo que resulta de la secuencia de varias etapas que se desarrollan en un marco de tiempo, está conformado por varios componentes como son : a) Cámara de carga, donde se ingresa los desechos orgánicos, b) Reactor o digestor, es un tanque subterráneo que cumplen la función de descomponer desechos, está conectado con cámaras de carga y descarga, c) Cámara de descarga, recoge los residuos del reactor, mimas que sirven de abono d) Cubierta de plástico, va colocada sobre el reactor, su objetivo es no permitir que ingrese el aire evitando fugas de gas, e) Tubería, conduce el gas que se produce e impide que sobresalga de los niveles permitidos además expulsa el agua condensada y f) llave de paso, sirve como regulador de salida del gas.

Es transcendental aludir que es considerado amigable con el medio ambiente, por su factibilidad para construir y por su capacidad de producir bacterias anaerobias, mismas que genera biogás, las cuales pueden ser utilizadas en vez de gasolina o Diesel, en procesos de combustión, además pueden generar energía que reemplaza a la electricidad, por otro lado las biogás convierten las excretas en residuos válidos para destruir microorganismos, huevos de parásitos, con lo que logran impedir que se multipliquen y de esta manera ayudan a la reducción de contaminación del ambiente (Menéndez Peralta, 2021).

Metodología

Para obtener datos del monitoreo de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales acudimos a entidades de control y monitoreo de la ciudad de Cuenca; mientras que para los datos relacionados con la calidad de agua de Biodigestores se obtuvo información del monitoreo que realiza el laboratorio ANAVANLAB a biodigestores ubicados en la ciudad de Cuenca. La relevancia de los factores externos de la ubicación de cada una de las PTAR como de los Biodigestores han sido omitidos ya que todos están ubicados en la zona rural del cantón.

Con estos datos pudimos realizar diferentes comparaciones de calidad de agua de salida, tomando en cuenta factores sociales de costo-beneficio de cada uno de estos sistemas.

En la parte comparativa de los sistemas de tratamiento se ha tomado como horizonte del estudio los límites máximos permisibles encontrados en Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua.

Tabla 1
Información PTAR rurales: Promedios anuales y Límites máximos permisibles

Sistema	DBO de entrada	DBO de salida	Límite máximo permisible	DQO de entrada	DQO de salida	Límite máximo permisible	SST Entrada	SST Salida	Límite máximo permisible
Achayacu	108.88	41.67	100	335.68	154.75	250	197.94	59.07	100
Cementerio	366.02	93.17	100	786.29	251.5	250	504.43	53.25	100
Escaleras	296.33	53.56	100	1023.11	322.11	250	797.56	28.33	100
Laureles	352.15	87.69	100	937.11	274.26	250	318.04	39.73	100
Octavio	71.63	7.86	100	212.22	42.17	250	100.33	7.33	100
Quillopungo	216.79	84.39	100	612.54	188.31	250	743.56	31.84	100
Quingeo	436.63	23.07	100	1016.34	84.28	250	1856	15.1	100
Tutupali	662.18	53.23	100	1484.88	156.29	250	1283.28	58.15	100
San Pedro	200.85	30.33	100	616.93	147.57	250	338.46	29.69	100
Bella Unión	304.77	31.5	100	850.92	205.92	250	491.83	24	100
Tarqui	417.72	107.11	100	1221.44	304.61	250	846.59	116.12	100
Macas	98.34	15.14	100	252.22	67.53	250	121.21	33.71	100
Guabo	472.57	44.23	100	1334.03	170.32	250	1485.23	31.97	100
Churuguzo	282.44	58.38	100	647.75	187.27	250	941.08	56.04	100

Fuente: Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento de Cuenca (2021)

Tabla 2
Información Biodigestores: Promedios anuales y Límites máximos permisibles

Sistema	DBO de entrada	DBO de salida	Límite máximo permisible	DQO de entrada	DQO de salida	Límite máximo permisible	SST Entrada	SST Salida	Límite máximo permisible
BIODIGESTOR 1	275.22	34.22	100	350.33	80.33	250	303.3	30.12	100
BIODIGESTOR 2	313.33	57.92	100	378	90.3	250	289.33	33.41	100
BIODIGESTOR 3	340.33	65.73	100	380.23	102.22	250	279.12	35.42	100
BIODIGESTOR 4	225.22	52.93	100	279.11	89.22	250	180.22	44.12	100
BIODIGESTOR 5	262.93	14.33	100	313.33	55.55	250	215.23	30.44	100

Fuente: Analítica Avanzada Asesoría y Laboratorios Cía. Ltda. (ANAVANLAB, 2021); Ministerio del Medio Ambiente (2011)

El esquema de funcionamiento de las Plantas de Tratamiento de Agua Residuales domesticas monitoreadas por ETAPA-EP tenemos la Fosa Séptica + Filtro Anaerobio y Fosa Séptica + Humedales Artificiales (figura 1).

Figura 1

Vista interna de la fosa séptica y filtro anaerobio de la PTAR Macas; y Esquema de funcionamiento del sistema humedal

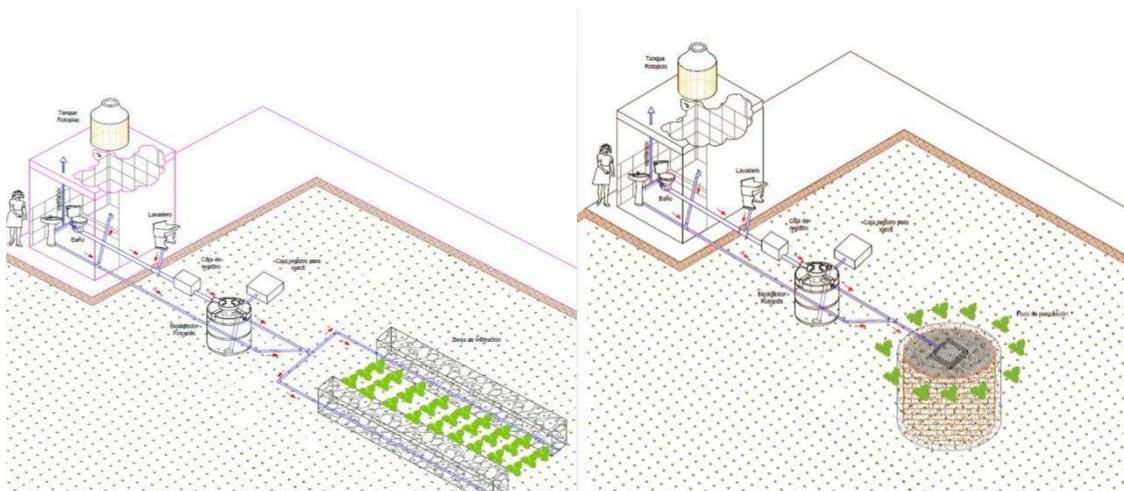


Fuente: Guamán y Molina (2015)

Mientras que el biodigestor, posee un sistema para tratar aguas primarias domésticas, esto mediante un proceso de retención y degradación, séptica anaerobia, y de manera orgánica, el agua tratada es infiltrada hacia el terreno aledaño mediante una zanja de infiltración, pozo de adsorción y/o humedal artificial según el tipo de terreno en donde se coloque el biodigestor (Figura 2).

Figura 2

Esquema de funcionamiento biodigestor



Nota: Vista del funcionamiento del biodigestor

Fuente: PROCON (2018)

Una medida cuantitativa de la contaminación del agua por materia orgánica es la determinación de la rapidez con la que se consume el oxígeno por la descomposición bacteriana y se denomina Demanda Biológica/Bioquímica de oxígeno (DBO). Existen algunos factores que afectan la DBO como la temperatura del medio, la clase de microorganismos, la cantidad y tipo de elementos nutritivos presentes, si estos factores son constantes, se puede utilizar el tiempo de la permanencia del agua en un reactor para eliminar la materia orgánica por consumos en medios aerobios o anaerobios.

Esta investigación según su naturaleza es de tipo cualitativa participativa ya que estudiamos un caso en específico, como variables tenemos los datos de calidad de agua de ingreso y salida, estudiado en la zona rural del cantón Cuenca obteniendo datos mediante monitoreos de ETAPA-EP y pruebas en laboratorio ANAVANLAB.

Resultados

Tanto del monitoreo de calidad de agua de PTAR en la zona rural proporcionados por ETAPA-EP, como el monitoreo realizado con el laboratorio ANAVANLAB con un promedio anual tomado desde enero 2020 a diciembre del mismo año. obtenemos curvas de comportamiento de los siguientes valores: DBO de entrada, DBO de salida, DQO de entrada, DQO de salida, Solidos Suspendidos Totales de entrada, Solidos Suspendidos Totales de salida, Coliformes Fecales de entrada, Coliformes Fecales de salida, mismos que serán analizados con porcentajes de efectividad mediante fórmulas matemáticas y detallados en cada una de las figuras.

Figura 3

Comportamiento DBO de entrada y salida de PTAR

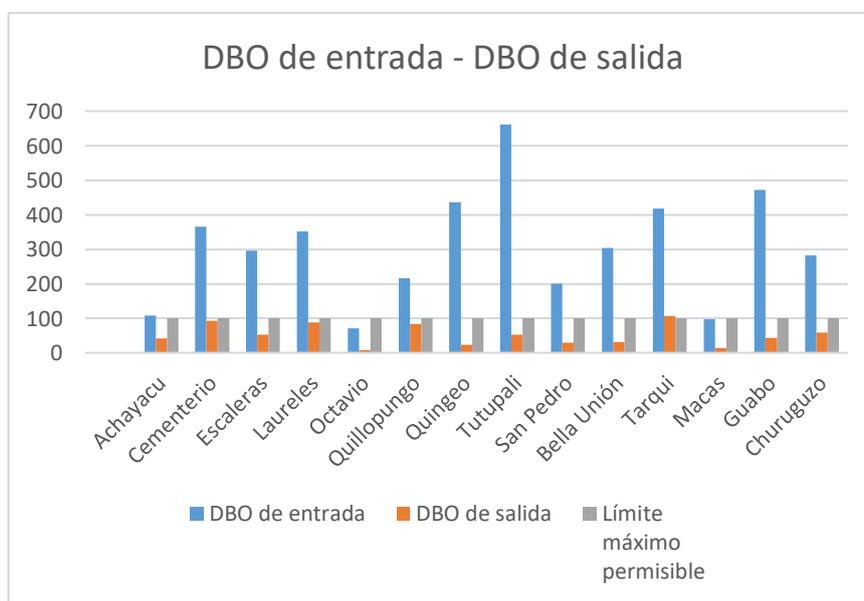
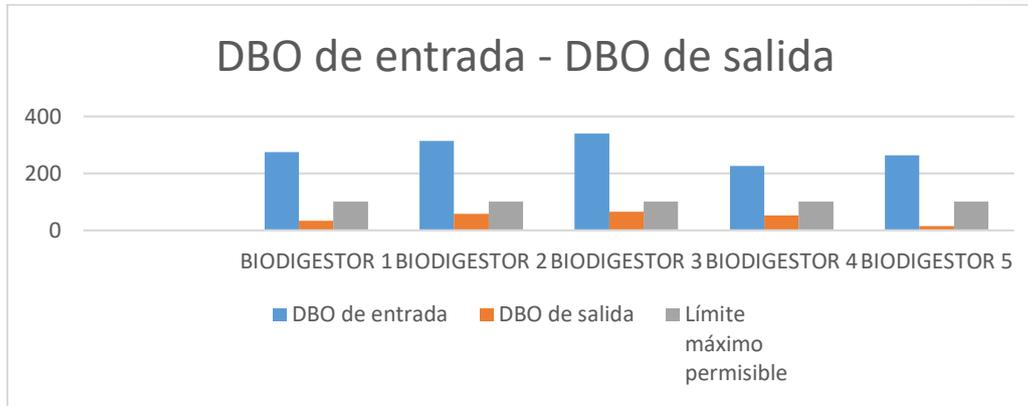


Figura 4

Comportamiento DBO de entrada y salida de Biodigestores



Del análisis del DBO de PTAR hemos obtenido el comportamiento para determinar su porcentaje de efectividad en el tratamiento de aguas residuales domesticas de la siguiente manera (Tabla 3).

Tabla 3

Porcentaje de efectividad DBO PTAR

Sistema	DBO de entrada	DBO de salida	Diferencia	%
Achayacu	108.88	41.67	67.21	61.73
Cementerio	366.02	93.17	272.85	74.55
Escaleras	296.33	53.56	242.77	81.93
Laureles	352.15	87.69	264.46	75.10
Octavio	71.63	7.86	63.77	89.03
Quillopungo	216.79	84.39	132.4	61.07
Quingeo	436.63	23.07	413.56	94.72
Tutupali	662.18	53.23	608.95	91.96
San Pedro	200.85	30.33	170.52	84.90
Bella Unión	304.77	31.5	273.27	89.66
Tarqui	417.72	107.11	310.61	74.36
Macas	98.34	15.14	83.2	84.60
Guabo	472.57	44.23	428.34	90.64
Churuguzo	282.44	58.38	224.06	79.33

En promedio de los porcentajes de efectividad tenemos:

$$\% \text{ de efectividad} = \frac{\sum \% \text{ individual}}{N^{\circ} \text{ de sistemas}}$$

$$\% \text{ de efectividad} = \frac{1133.57}{14}$$

$$\text{efectividad} = 80.96 \%$$

De la misma manera con el análisis del DBO de Biodigestores obtenemos el comportamiento para determinar su porcentaje de efectividad en el tratamiento de aguas residuales domesticas de la siguiente manera (Tabla 4).

Tabla 4
Porcentaje de efectividad DBO Biodigestor

Sistema	DBO de entrada	DBO de salida	Diferencia	%
BIODIGESTOR 1	275.22	34.22	241	87.57
BIODIGESTOR 2	313.33	57.92	255.41	81.51
BIODIGESTOR 3	340.33	65.73	274.6	80.69
BIODIGESTOR 4	225.22	52.93	172.29	76.50
BIODIGESTOR 5	262.93	14.33	248.6	94.55

$$\text{efectividad} = 84.16 \%$$

Figura 5
Comportamiento DQO de entrada y salida de PTAR.

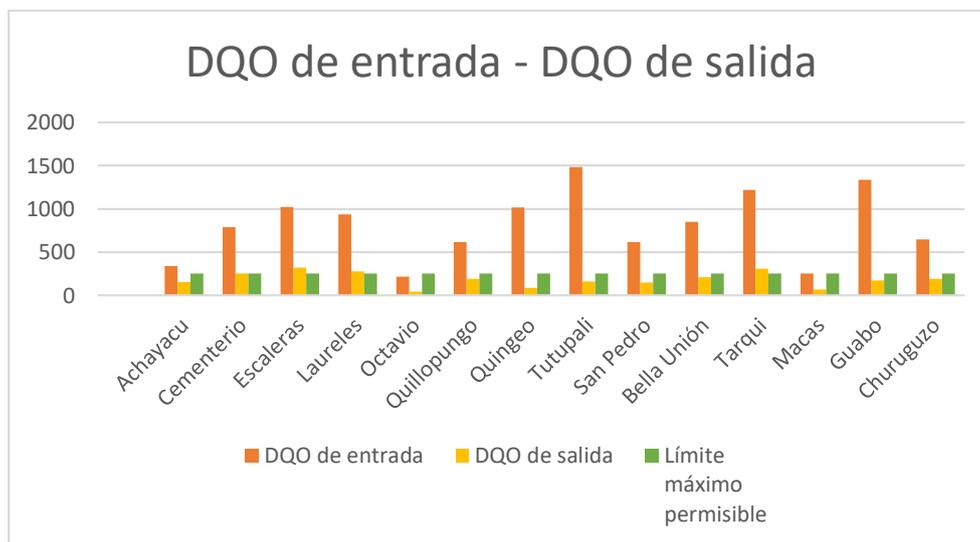
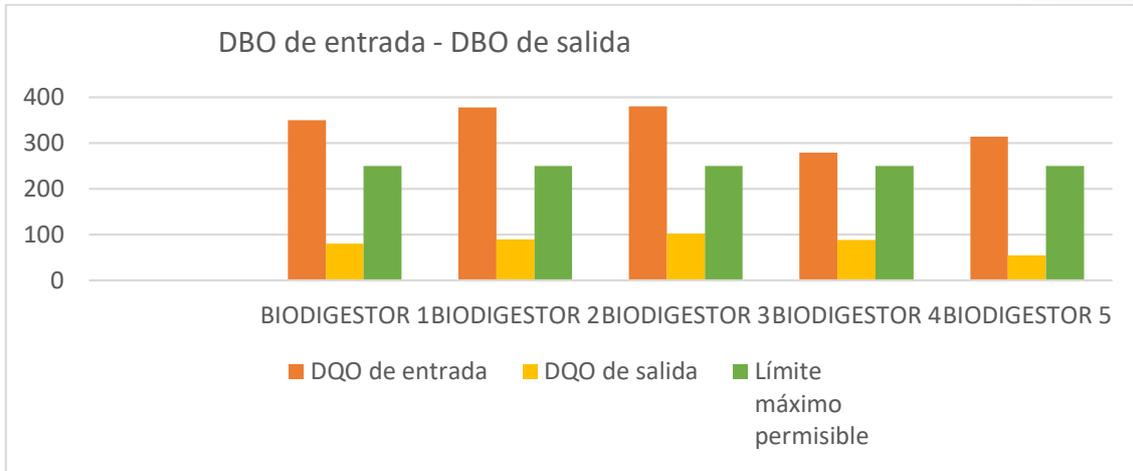


Figura 6

Comportamiento DQO de entrada y salida de Biodigestores



Del análisis del DQO de PTAR hemos obtenido el comportamiento para determinar su porcentaje de efectividad en el tratamiento de aguas residuales domesticas de la siguiente manera (tabla 5).

Tabla 5

Porcentaje de efectividad DQO PTAR

Sistema	DQO de entrada	DQO de salida	Diferencia	%
Achayacu	335.68	154.75	180.93	53.90
Cementerio	786.29	251.5	534.79	68.01
Escaleras	1023.11	322.11	701	68.52
Laureles	937.11	274.26	662.85	70.73
Octavio	212.22	42.17	170.05	80.13
Quillopungo	612.54	188.31	424.23	69.26
Quingeo	1016.34	84.28	932.06	91.71
Tutupali	1484.88	156.29	1328.59	89.47
San Pedro	616.93	147.57	469.36	76.08
Bella Unión	850.92	205.92	645	75.80
Tarqui	1221.44	304.61	916.83	75.06
Macas	252.22	67.53	184.69	73.23
Guabo	1334.03	170.32	1163.71	87.23
Churuguzo	647.75	187.27	460.48	71.09

efectividad = 75.01 %

De la misma manera con el análisis del DQO de Biodigestores obtenemos el comportamiento para determinar su porcentaje de efectividad en el tratamiento de aguas residuales domesticas de la siguiente manera (Tabla 6).

Tabla 6
Porcentaje de efectividad DQO Biodigestor

Sistema	DQO de entrada	DQO de salida	Diferencia	%
BIODIGESTOR 1	350.33	80.33	270	77.07
BIODIGESTOR 2	378	90.3	287.7	76.11
BIODIGESTOR 3	380.23	102.22	278.01	73.12
BIODIGESTOR 4	279.11	89.22	189.89	68.03
BIODIGESTOR 5	313.33	55.55	257.78	82.27

efectividad = 75.32 %

Figura 7
Porcentaje de efectividad SST PTAR.

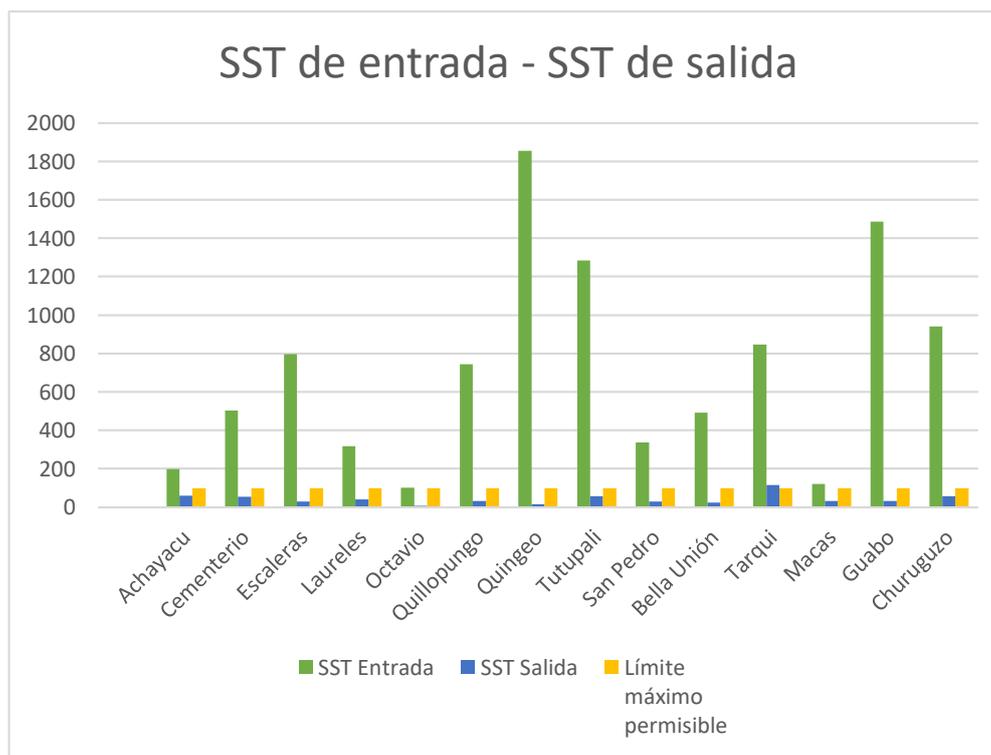
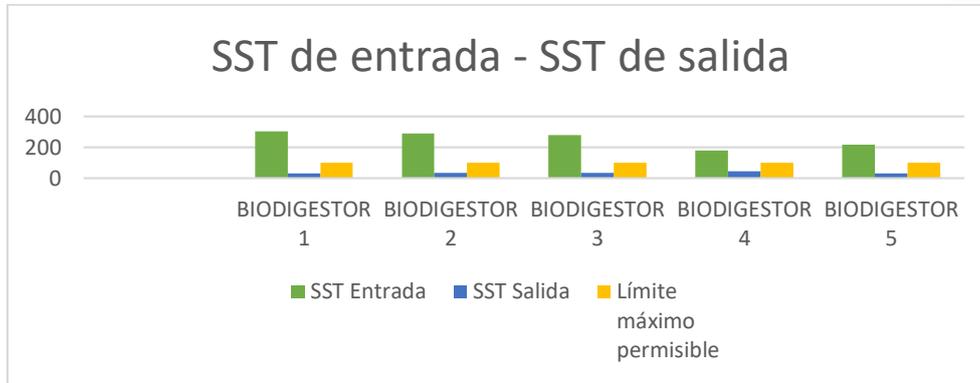


Figura 8

Comportamiento SST de entrada y salida de Biodigestores



Del análisis de SST de PTAR hemos obtenido el comportamiento para determinar su porcentaje de efectividad en el tratamiento de aguas residuales domesticas de la siguiente manera (Tabla 7).

Tabla 7

Porcentaje de efectividad SST PTAR

Sistema	SST Entrada	SST Salida	Diferencia	%
Achayacu	197.94	59.07	138.87	70.16
Cementerio	504.43	53.25	451.18	89.44
Escaleras	797.56	28.33	769.23	96.45
Laureles	318.04	39.73	278.31	87.51
Octavio	100.33	7.33	93	92.69
Quillopungo	743.56	31.84	711.72	95.72
Quingeo	1856	15.1	1840.9	99.19
Tutupali	1283.28	58.15	1225.13	95.47
San Pedro	338.46	29.69	308.77	91.23
Bella Unión	491.83	24	467.83	95.12
Tarqui	846.59	116.12	730.47	86.28
Macas	121.21	33.71	87.5	72.19
Guabo	1485.23	31.97	1453.26	97.85
Churuguzo	941.08	56.04	885.04	94.05

efectividad = 90.23 %

De la misma manera con el análisis de SST de Biodigestores obtenemos el comportamiento para determinar su porcentaje de efectividad en el tratamiento de aguas residuales domesticas de la siguiente manera (Tabla 8).

Tabla 8
Porcentaje de efectividad SST Biodigestor

Sistema	SST Entrada	SST Salida	Diferencia	%
BIODIGESTOR 1	303.3	30.12	273.18	90.07
BIODIGESTOR 2	289.33	33.41	255.92	88.45
BIODIGESTOR 3	279.12	35.42	243.7	87.31
BIODIGESTOR 4	180.22	44.12	136.1	75.52
BIODIGESTOR 5	215.23	30.44	184.79	85.86
<i>efectividad = 85.44%</i>				

Discusión

Con el análisis de los parámetros de calidad de agua tanto de entrada como de salida podemos observar gráfica y matemáticamente que las tendencias en los tres parámetros analizados de DQO, DBO y Solidos Suspendidos Totales con respecto al agua que ingresa, versus a la que sale luego de su tratamiento, tiene una tendencia a la baja de sus valores teniendo la siguiente efectividad para Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales DBO 80.96% de efectividad, DQO 75.1% de efectividad y SST 90.23% de efectividad, mientras que en Biodigestores tenemos la siguiente efectividad DBO 84.16% de efectividad, DQO 75.32% de efectividad y SST 85.44% de efectividad.

Conclusiones

- Con el análisis de la efectividad de cada uno de los parámetros y en distintas condiciones tanto climáticas como territoriales y al tener resultados que no varían con más del 5% podemos decir que los dos sistemas cumplen su objetivo primordial que es dar un tratamiento primario a las aguas residuales domesticas antes de ser depositadas en un receptor final para así evitar la contaminación y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.
- En un ámbito socio-económico se considerar varios aspectos como el tipo de suelo, número de habitantes, vías de acceso y presupuestos, sin embargo, existen otros factores que son imprescindibles tomar en cuenta, como el caso del 1) el área disponible para la implantación, 2) el presupuesto referencial, que para un Biodigestor es menor al de una PTAR, 3) el mantenimiento, en el caso de PTAR

debe ser realizado con equipos especiales, mientras que el Biodigestor posee un sistema de autolimpieza, y 4) el número de usuarios para cada sistema, en caso de los Biodigestores existe límite de usuarios para un adecuado funcionamiento.

- Es necesario implementar un catastro general de estas unidades de tratamiento de manera tal que se pueda clasificar su uso según el tipo de suelo del sector.
- Además, es indispensable el mantenimiento de las PTAR mínimo cada 6 meses, puesto a que al no realizarlo estas pueden fracasar y no cumplir su objetivo, lo que puede provocar malestares a la población.
- Por otro lado, es conveniente considera que el uso de PTAR y Biodigestores, al ser un tratamiento primario; lo óptimo sería contar con tratamiento posterior como los humedales.

Agradecimientos

El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestría en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello agradecemos a todos y cada uno de los instructores pertenecientes a los grupos de investigación; Ciudad, Ambiente y Tecnología (CAT), y Sistemas embebidos y visión artificial en ciencias, Arquitectónicas, Agropecuarias, Ambientales y Automática (SEVA4CA), por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo.

Referencias Bibliográficas

- Alarcón, Y., y Carrasco, M. (2021). Tratamientos de aguas residuales mediante biodigestor para el recinto matecito, cantón Vinces, provincia de los Ríos.
- Analítica Avanzada Asesoría y Laboratorios Cía. Ltda. (2021). *Promedios Anuales de Biodigestores*.
- Cajigas, Á. (1995). *Ingeniería de aguas residuales* (3.^a ed.).
- Empresa de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y saneamiento de Cuenca. (2021). *Datos de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en la ciudad de Cuenca*.
- Gijón, Y., Quintal, F., Rodríguez, O., & Méndez, N. (2007). Determinación de la tasa de acumulación de lodos en fosas sépticas de la ciudad de Mérida, Yucatán. *Ingeniería*, 11(3), 55-64.
- González, J., González, A., & González, F. (2020). *Evaluación de un sistema de filtración lenta en arena como alternativa para la remoción de contaminación bacteriológica*

en aguas residuales de efluentes secundarios Anaerobio.

Guamán, V., & Molina, M. (2015). *Evaluación de las plantas de depuración de agua residual de las comunidades de Macas y San Pedro, cantón Cuenca, Azuay.* <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21662/1/TESIS.pdf>

Jaimovich, O., Acevedo, F., Badell, N., Cerdá, A., Hardoy, E., & Vallarino, J. (1901). *Tratamientos de residuos cloacales con Biodigestores, (1).*

López, J. L. y. (2014). *Fosas Sépticas. Anales del Instituto de Ingenieros de Chile, 295-310.* <https://revistas.uchile.cl/index.php/AICH/article/view/34514/36222>

Ministerio del Medio Ambiente. (2011). *Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: Recurso Agua. TULAS Texto unificado de legislación secundaria del Ministerio del Ambiente.*

Muñoz, A. (2008). *Caracterización y tratamiento de aguas residuales. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, 305.* http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Especialidad/Modulo1_PDF/Gen12/ESTEM01T01E08.pdf

Muñoz, I., & Orellana, C. (2019). *Caracterización de lodos de fosas sépticas de las plantas de tratamiento rurales del cantón Cuenca.*

Peralta, W. M. (2021). *Sistema de tratamiento de aguas residuales domiciliarias con biodigestores para la comunidad El Ramito, Parroquia La Unión Del Cantón Jipijapa.*

PROCON. (2018). *Ficha técnica de biodigestor autolimpiadle.* <http://www.proconsrl.com/pdfs/3.pdf>

Rosales-Escalante, E. (2005). *Tanques sépticos. Conceptos teóricos base y aplicaciones. Tanques sépticos. Conceptos teóricos base y aplicaciones, 18(2), 26-33.*

Valdez, E., & Vázquez, A. (2003). *Ingeniería de los sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales. Fundación Ica, 341.* http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/ingenieria_de_los_sistemas_de_tratamiento_y_disposicion_de_aguas_residuales_civilgeeks.pdf

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Sistema de seguimiento y prevención de accidentes laborales para el sector de la construcción

*System for monitoring and preventing occupational accidents for the
construction sector*

- ¹ Pietro Palomeque Rodas  <https://orcid.org/0000-0002-3834-6344>
Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Construcciones con Mención en Administración de la
Construcción Sustentable, Unidad Académica de Posgrados, Azuay, Ecuador,
pietro.palomeque.33@est.ucacue.edu.ec
- ² Diego Heras Benavides  <https://orcid.org/0000-0002-8729-0981>
Universidad Católica de Cuenca, Unidad Académica de Industria y Construcción, Azuay, Ecuador,
dherasb@ucacue.edu.ec
- ³ Sebastián Quevedo Sacoto  <https://orcid.org/0000-0001-5585-0270>
Universidad Católica de Cuenca, Laboratorio de investigación XR-LAB, Azuay, Ecuador,
asquevedos@ucacue.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 06/12/2021

Revisado: 21/12/2021

Aceptado: 17/01/2022

Publicado: 05/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.192>

Cítese: Palomeque Rodas, P., Heras Benavides, D., & Quevedo Sacoto, S. (2022). Sistema de seguimiento y prevención de accidentes laborales para el sector de la construcción. AlfaPublicaciones, 4(2.1), 25–44. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.192>



ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

prevención de
accidente
laborales,
equipos de
protección
personal, alerta,
deep learning,
likert.

Keywords:

occupational
accident
prevention,
personal
protective
equipment,

Resumen

Introducción. El presente estudio plantea el diseño de un sistema de prevención de accidentes laborales, el cual está formado por dos elementos: el primero, un componente psicométrico, en el cual se validó una escala para medir la actitud de los trabajadores respecto al uso de los equipos de protección personal (EPP). **Metodología.** Se elaboró un instrumento con 16 ítems en escala de Likert, obteniendo una confiabilidad en el Alpha de Cronbach de $\alpha=0.806$, luego de aplicar un análisis factorial exploratorio se obtuvo tres factores, el primer factor retiene una varianza de 26%, el segundo una varianza de 25.9% y el tercero retiene un 14.9% de la varianza total. Los tres factores retienen una varianza total del 66.8%. El segundo componente utiliza *Deep Learning* aplicado a visión computacional para la creación de un detector de uso de los EPP que coadyuvará a la prevención de riesgos y accidentes laborales, el detector trabaja con videos e imágenes adquiridos en construcciones aplicando el algoritmo YOLOv5 que segmenta zonas de interés, este detecta si el obrero utiliza o no EPP, y en este último caso se obtiene adicionalmente un registro de alertas. **Resultados.** El sistema con los componentes descritos se aplica antes y durante la ejecución de una obra; en este sentido, previo a la contratación del personal, se aplica el instrumento de medición psicométrico, con el objetivo de obtener el perfil del obrero respecto al uso de los EPP; también, se efectuará el monitoreo respectivo con la aplicación de visión computacional; con esta información recolectada, se establece una base de datos que dará seguimiento a los obreros de acuerdo al perfil psicométrico y las faltas registradas con la visión artificial, para luego obtener proyecciones estadísticas que permitan tomar decisiones respecto a la motivación o capacitación adicional para los obreros en la utilización de EPP.

Abstract

Introduction. The present study proposes the design of an occupational accident prevention system, which is made up of two elements: the first, a psychometric component, in which a scale was validated to measure the attitude of workers regarding the use of equipment of personal protection (PPE). **Methodology.** For this, an instrument was developed with 16 items on the Likert scale, obtaining reliability in Cronbach's alpha of $\alpha = 0.806$, after applying

alert, deep
learning, likert.

exploratory factor analysis, three factors were obtained, the first factor retains a 26% variance, the second a 25.9% variance, and the third retains 14.9% of the total variance; The three factors retain a total variance of 66.8%. The second component uses a *Deep Learning* applied to computer vision for the creation of a detector of the use of PPE that will contribute to the prevention of risks and occupational accidents. The detector works with videos and images acquired in constructions applying the YOLO algorithm that segments areas of interest and detects whether the worker is wearing PPE. In the latter case, an alert record is also obtained. **Results.** The system with the components described is applied before and during the execution of work. In this sense, prior to the hiring of personnel, the psychometric measurement instrument is applied to obtain the worker's profile regarding the use of PPE. Also, the respective monitoring will be conducted with the application of computer vision. With this information collected, a database is established that will monitor the workers according to the psychometric profile and the absences registered with the artificial vision to obtain later statistical projections that allow making decisions regarding the motivation or additional training for the workers in the use of PPE.

Introducción

El sector de la construcción en la actualidad es un apoyo fundamental para la economía de un país, ya que dinamiza el capital y genera fuentes de trabajo; sin embargo, el mismo se ha visto afectado por ciertos factores que han ocasionado riesgos o accidentes laborales, que han perjudicado al desarrollo efectivo en la ejecución de obras. En este sentido, según Hinze & Teizer (2011), “en Estados Unidos se ha demostrado que la industria de la construcción alcanza una de las tasas más altas de mortalidad, siendo las principales causas, el comportamiento humano, las herramientas, los equipos y las zonas de trabajo compactas” (p. 709). Según Fernández et al. (2006):

En España, no existe una verdadera cultura preventiva respecto a los riesgos y accidentes laborales, en virtud que los empleadores y constructores consideran que invertir en mecanismos de prevención son gastos adicionales al objetivo de su obra o empresa, y que disminuyen su rentabilidad. (p. 115)

Ordoñez Torres (2016), manifiesta que “En Ecuador existen subregistros de la estadística general de accidentes laborales, por lo que según la OIT este país se encuentra liderando

la siniestralidad laboral oculta en América Latina, ya que apenas se registran 2 de cada 100 accidentes ocurridos” (p. 18). Lo que demuestra que no existe una verdadera cultura respecto a la importancia de garantizar seguridad laboral a los trabajadores de este sector.

Con respecto a la ausencia o el uso inadecuado de los Equipos de Protección Personal (EPP) Massiris et al. (2018), manifiesta que “la falta a estas normas de protección es una de las principales causas de los accidentes y lesiones que se podrían evitar” (p. 1020). Ante esta problemática, es necesario identificar los factores que ocasionan riesgos y accidentes laborales, y plantear estrategias que permitan fomentar el uso correcto y obligatorio de los EPP, considerando aspectos de vida y socioculturales, con el objetivo de prevenir riesgos y disminuir el porcentaje de accidentes.

En la actualidad, la verificación de la utilización de los EPP, la efectúan generalmente expertos o técnicos a través de observación directa en el lugar que se ejecuta una obra, lo que demanda la contratación de más personal para el cumplimiento de esta actividad, generando un rubro costoso y los resultados obtenidos, son subjetivos, por cuanto la tarea la realizan diferentes personas, que pueden emitir un criterio valorativo de acuerdo con diferentes aspectos como su experiencia o formación.

Es por ello, que en esta investigación se propone el uso de una escala psicométrica, pues “el avance de la investigación en psicometría confirma cada día que las diferencias individuales existen y son medibles” (Cortada de Kohan, 2002, p. 230), razón por la cual se hace uso de esta herramienta para obtener información del perfil de los trabajadores respecto al uso de EPP, con el objetivo de prevenir riesgos y accidentes; adicionalmente se aplica tecnología como la visión computacional que según Massiris et al. (2020), “hoy en día está modificando el estado del arte del monitoreo de los mismos” (p. 69); con el objetivo de dar un seguimiento continuo al uso de EPP por parte de los trabajadores.

Zhao et al. (2019) indica que en “China utiliza *Deep Learning* para la detección de riesgos y seguimientos de trayectorias en los sitios de construcción, su estudio propone un algoritmo de detección basado en aprendizaje profundo utilizando dispositivos portátiles como cascos u chalecos” (p. 30905).

En esta misma línea, Xuehui et al. (2021) determina que “La detección a través de imágenes/videos puede ayudar en el monitoreo de la seguridad, el control de calidad y la gestión de la productividad en los sitios de construcción” (p. 1), en este sentido según Massiris et al. (2020), “la detección de EPP utilizando técnicas de Visión Computacional resulta ser una medida efectiva y comprobada, visualizada en tiempo real de trabajo y óptima para un monitoreo constante no supervisado” (p. 72).

Toda esta doctrina tiene un enfoque de prevención de siniestralidad laboral, utilizando el aprendizaje profundo para la detección de los equipos de protección personal, siendo

necesario anexar a estos estudios una innovación importante como la emisión de una alerta, que permita advertir de forma inmediata el incumplimiento de las normas de seguridad.

Con el objetivo de mejorar los procedimientos de detección de los EPP de manera automatizada, se propone la creación de un sistema con indicadores estadísticos que permiten prevenir la siniestralidad y a su vez garantizar la seguridad laboral; este sistema está compuesto por dos elementos: el primero, que medirá un análisis psicométrico, con una investigación cualitativa, mediante el diseño de una escala que mida la predisposición al uso de EPP ya que “un instrumento de medición nos permite acercarnos a la variabilidad evaluativa de las personas con relación a cualquier objeto” (Sulbarán, 2009, p. 6), es por ello, que este instrumento está dirigido a los trabajadores de la construcción, con el objetivo de obtener la información para dimensionar la percepción de los mismos respecto al uso de los EPP.

La psicometría es una rama de la psicología que, mediante teorías, métodos y técnicas vinculados al desarrollo y la administración de prueba, se ocupa de la medida indirecta de los fenómenos psicológicos con el objetivo de hacer descripciones, clasificaciones, diagnósticos, explicaciones o predicciones que permitan orientar una acción o tomar decisiones sobre el comportamiento de las personas. (Meneses et al., 2013, p. 38)

Se han evidenciado estudios que utilizan instrumentos psicométricos para medir las actitudes de las personas en diferentes ámbitos profesionales como por ejemplo el desarrollado por Yasnó-Varila et al., (2021) “en el cual aplica un instrumento para medir la percepción de la calidad de vida de trabajadores víctimas de accidente laboral” (p. 23). En este sentido, se puede recalcar la importancia de aplicar un análisis psicométrico con una escala que mida la actitud de los obreros frente al uso de los EPP.

Para el segundo componente, se aplica *Deep Learning* (DL), el cual permite mantener un seguimiento mediante la detección de equipos de protección personal; según Fang et al., (2018), con el *Deep Learning* (DL) “los modelos computacionales compuestos por varias capas de procesamiento asimilan representaciones sobre datos con múltiples niveles de abstracción y así descubren representaciones autónomas en grandes volúmenes de datos” (p. 3), es por ello, que hoy en día se plantean estrategias tecnológicas como medida de prevención y concientización del uso de EPP; pues, se ha descubierto que “la tecnología de visualización contribuye a la gestión de seguridad a través de la capacitación, la identificación de áreas de peligro laboral y el monitoreo de seguridad en el sitio” (Guo et al., 2017, p.135).

Entonces, es factible la aplicación de la tecnología, y la presente investigación se centra en la creación de un sistema de seguimiento y prevención de accidentes, mediante la

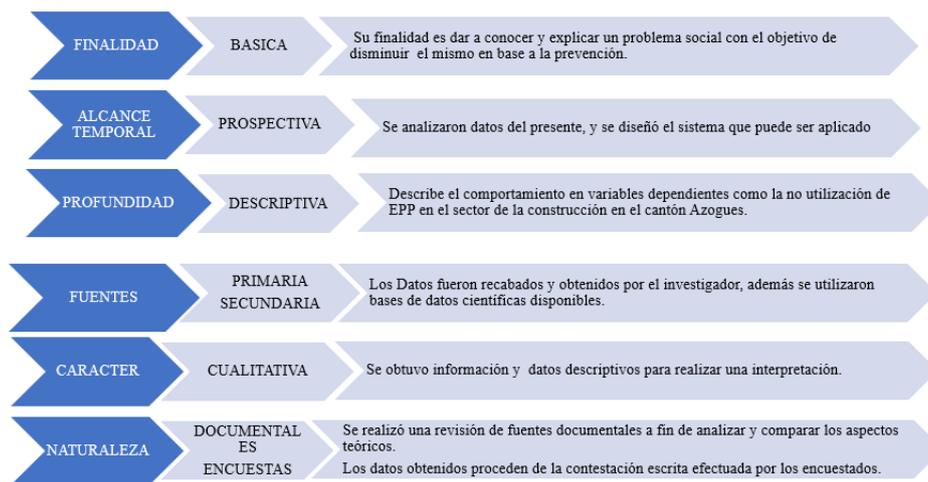
validación de una escala de medición de la predisposición al uso de EPP en los trabajadores, y el uso de visión computacional.

Metodología

En la figura 1 se puede observar, el tipo y nivel de investigación aplicado en este estudio.

Figura 1

Tipo y nivel de investigación



Componente Psicométrico

En esta investigación se efectuó un estudio cualitativo para validar una escala de medición de la predisposición al uso de los EPP, para el efecto, se diseñó una escala considerando el estado del arte del contexto y se validó mediante juicio de expertos; se aplicaron encuestas dirigidas a trabajadores del sector de la construcción del cantón Azogues; tomando como muestra a 100 obreros que se encuentran ejecutando obras de vivienda.

En la elaboración de las encuestas se utilizó una escala de Likert, que consiste en:

Un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes, es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. (Hernández Sampiere, 2014, p. 238)

Esta técnica acepta expresamente que las actitudes pueden medirse a través de manifestaciones verbales y asume la posibilidad de estudiar dimensiones de actitud a partir de un conjunto de enunciados que operen como reactivos para los sujetos. Éstos pueden situarse en la variable de actitud desde el polo más favorable al más desfavorable, de tal manera que la variación de las respuestas será debida a diferencias individuales de los sujetos; las escalas de Likert son sumativas y su

objeto es el de especificar la valencia (positiva-negativa) de actitud. (Álvarez Rodríguez et al., 1997, p.24)

El instrumento fue elaborado con 16 ítems y 5 niveles de respuesta para medir las actitudes de los trabajadores respecto al uso de los EPP, la escala a validar mide dimensiones importantes como: Información demográfica en los ítems del 1 al 3, importancia del uso de EPP del ítem 4 al 7, Evaluación de Riesgos del ítem 8 al 10, Capacitación del ítem 11 al 12 y Motivación del ítem 13 al 16.

La validez del contenido, que consiste en “qué tan adecuado es el muestreo que hace una prueba del universo de posibles conductas, de acuerdo con lo que se pretende medir” (Escobar Pérez, 2008, p. 28); se realizó mediante un juicio de expertos, que según la definición de Jazmine Escobar “es una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones” (Escobar Pérez, 2008, p. 29). Por lo que esta técnica es muy utilizada en la actualidad en investigaciones referentes a la medición de actitudes; fueron cinco los jueces que validaron el instrumento aplicado para medir las actitudes de los trabajadores respecto al uso de EPP.

Deep Learning

Para la creación del detector de los EPP, a través del *Deep Learning*, se aplicó el algoritmo *You Only Look Once (YOLO)*, que es una familia de modelos que Joseph Redmon presentó en su artículo en el año 2016 (Redmon et al., 2016); y con el pasar del tiempo ha ido mejorando su algoritmo con la presentación de YOLOv2 (Redmon & Farhadi, 2017) y YOLOv3 (Redmon & Farhadi, 2018). Según Thuan (2021), “YOLO se ha actualizado a cinco versiones y ha sido considerado como uno de los algoritmos de detección de objetos más destacados” (p. 7). En este sentido, esta investigación utiliza YOLOv5 para la detección de los EPP.

YOLO es una sola red convolucional que predice simultáneamente múltiples cuadros delimitadores y probabilidades de clase para esos cuadros. YOLO se entrena con imágenes completas y optimiza directamente el rendimiento de detección y puede procesar en tiempo real con menos de 25 milisegundos de latencia. (Pérez et al., 2019, p.54)

“La red neuronal puede lograr una velocidad de ejecución de 45 fotogramas por segundo (fps) en computadoras de propósito general” (Massiris et al., 2018, p.1023).

Para el entrenamiento del algoritmo se utilizó más de 900 imágenes reales de obras de construcción de vivienda, en las cuales los obreros utilizaban los EPP, se procedió con el etiquetado de las imágenes utilizando la herramienta Make Sense, la cual permite crear cuadros delimitadores de los objetos necesarios para entrenar al algoritmo, en este caso,

persona, casco y chaleco. Durante el entrenamiento, se realiza un aumento de datos en tiempo real para evitar el sobreajuste. En particular, en cada paso de entrenamiento, cada imagen de entrenamiento se escala aleatoriamente hacia arriba / hacia abajo en $\pm 30\%$, en el sentido horizontal o vertical en $\pm 30\%$ y volteada en la dirección horizontal de forma aleatoria. Para el entrenamiento se utilizó el *framework* de aprendizaje automático de código abierto PyTorch, que “es un programa Python regular bajo el control total de su usuario que con la implementación cuidadosa y pragmática de los componentes clave de su tiempo de ejecución les permite trabajar juntos para lograr un rendimiento convincente” (Paszke et al., 2019, p.1).

Este estudio se implementa en base a la plataforma PyTorch, que según Mustamo (2018), “contiene varios paquetes de algoritmos de aprendizaje para conveniencia de los programadores. Se aplicó un modelo previamente entrenado para ahorrar tiempo de entrenamiento” (p.9), y compensar por no disponer naturalmente de un conjunto de datos extenso.

El objetivo del algoritmo propuesto es la detección de los EPP, el cual utiliza los videos como vector de entrada para el procesamiento de datos, el algoritmo recibe Frames que pueden provenir de videos, imágenes; y como resultado el sistema de predicción devuelve un tensor con los cuadros delimitadores de los objetos a detectar (Personas, Cascos y Chalecos). Cuando se obtiene los cuadros delimitadores se implementa en el algoritmo un método que permite determinar el área de intersección que existe entre los cuadros delimitadores de las personas con los objetos de protección personal. Si los cuadros delimitadores de las personas se intersecan en más de un 90% con los cuadros delimitados de los objetos de protección, el algoritmo considera que la persona está utilizando los implementos de protección, sin embargo, si este umbral es menor al 90% el algoritmo considerará una falta y emitirá una alerta de información.

Resultados y Discusión

Componente psicométrico

Para la construcción de la escala psicométrica, se elaboraron varios ítems, que fueron validados mediante el juicio de expertos usando una cuantificación mediante la técnica de la V de Aiken, obteniendo un valor de 0.92.

Esta técnica sirve para cuantificar de validez de contenido o relevancia del ítem respecto a un dominio de contenido en N jueces, cuya magnitud va desde 0.00 hasta 1.00; el valor 1.00 es la mayor magnitud posible que indica un perfecto acuerdo entre los jueces respecto a la mayor puntuación de validez de los contenidos evaluados, valores superiores a 0.7 son aceptables. (Soto Y Segovia, 2009, p. 169)

En el presente estudio 5 expertos validaron la escala diseñada, el instrumento validado por los expertos consta de 13 ítems en escala de Likert que conforman la escala y 3 ítems de recolección de información demográfica.

Se aplicaron 100 encuestas dirigidas a trabajadores en ejecución de obras de vivienda, los instrumentos fueron contestados por adultos entre los 18 y 65 años, todos de sexo masculino, de los cuales el 52% poseen una instrucción primaria, el 43% poseen una instrucción secundaria, y el 5% provienen de los niveles educativos: SECAP (Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional), Tecnológico y Superior.

En el análisis descriptivo de los ítems de la escala se puede apreciar que los valores promedio más bajos se encuentran en los ítems 3 y 12, con valores cercanos a 3 y 2 respectivamente, lo que indica que la mayor parte de encuestados no están de acuerdo ni en desacuerdo en que el uso de EPP disminuye su capacidad de trabajo, por otra parte, el ítem 12 evidencia que la mayor parte de encuestados desconocen sobre el reglamento interno de higiene y seguridad en las empresas. Los ítems restantes de la escala puntúan con su valor de tendencia central entre 4 y 5 en promedio. La prueba de Shapiro-Wilk es significativa ($p < 0.001$) para todos los ítems analizados, lo que significa que los datos no provienen de una distribución normal, el coeficiente de sesgo no es muy pronunciado en todos los ítems a excepción del ítem 13 que en el análisis posterior se descartará, por lo que se puede trabajar con aproximaciones en las técnicas factoriales empleadas más adelante, la tabla 1 muestra el resumen descriptivo.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de la escala sobre la medición de prevención de riesgos y accidentes laborales para el sector de la construcción

	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis	W	p
DEM3	3.55	4.00	1.234	1	5	-0.8249	- 0.3666	0.827	< .001
ITEM1	3.11	3.00	1.463	1	5	-0.0956	- 1.2772	0.871	< .001
ITEM2	3.27	3.00	1.309	1	5	-0.1581	- 0.9624	0.889	< .001
ITEM3	2.77	3.00	1.196	1	5	0.1685	- 1.0425	0.898	< .001
ITEM4	4.16	4.00	0.972	1	5	-1.9476	4.4301	0.676	< .001
ITEM5	4.06	4.00	1.071	1	5	-0.9259	- 0.0138	0.808	< .001
ITEM6	4.02	4.00	1.092	1	5	-0.9437	0.1366	0.815	< .001

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de la escala sobre la medición de prevención de riesgos y accidentes laborales para el sector de la construcción (continuación)

	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum	Skewness	Kurtosis	W	p
ITEM7	4.07	4.00	1.085	1	5	- 1.0132	0.2909	0.800	< .001
ITEM8	3.34	3.00	1.465	1	5	- 0.3562	-1.2028	0.858	< .001
ITEM9	4.34	4.00	0.768	1	5	- 1.7622	4.7170	0.679	< .001
ITEM10	3.76	4.00	1.074	1	5	- 1.0008	0.4906	0.825	< .001
ITEM11	3.98	4.00	0.943	1	5	- 1.3627	2.0586	0.761	< .001
ITEM12	2.30	2.00	1.159	1	5	0.8181	-0.4229	0.801	< .001
ITEM13	4.83	5.00	0.637	1	5	- 4.1588	18.1693	0.296	< .001

En el análisis de fiabilidad de la escala se obtuvo el coeficiente de alfa de Cronbach con un valor de $\alpha = 0.806$ para los 9 elementos de la escala. “Este coeficiente se estableció como un índice de factor para evaluar el grado en que los ítems de un instrumento están relacionados”(González y Pazmiño, 2015, p. 64). Todos los valores de alfa en caso de eliminar un ítem resultaron mayores a 0.797, donde cada ítem posee una correlación positiva y estadísticamente significativa ($p < 0.01$). Con respecto al índice de “correlación total corregido” se usó como discriminador de ítems válidos para valores mayores a 0.4, donde al aplicarlo resultó que los ítems 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12 obtuvieron un valor mayor al límite establecido. Esta información y descripción de ítems se puede apreciar en la tabla 2. Con los resultados obtenidos se tienen las condiciones para afirmar que los ítems descritos demuestran que la consistencia interna de la escala de prevención de riesgos y accidentes laborales para el sector de la construcción es adecuada.

Figura 2
Ítems del instrumento aplicado y alfa de Cronbach

No. ÍTEM	ÍTEMS	CORRELACION ÍTEMS-TOTAL CORREGIDA	ALFA DE CRONBACH SI SE ELIMINA EL ÍTEMS
ÍTEM 1	¿Al inicio de una obra le dotan de Equipos de Protección Personal?	0.531	0.784
ÍTEM 2	¿Ud. utiliza equipos de protección personal (EPP), en la ejecución de sus actividades laborales?	0.522	0.784
ÍTEM 5	¿Ud. realiza mantenimiento de las herramientas manuales antes de utilizarlas?	0.510	0.786
ÍTEM 6	¿Ud. realiza mantenimiento de las herramientas mecánicas antes de utilizarlas?	0.475	0.790
ÍTEM 7	¿Ud. realiza mantenimiento de las herramientas eléctricas antes de utilizarlas?	0.524	0.785
ÍTEM 8	¿Recibe Ud. capacitación sobre los distintos Equipos de Protección Personal que le entregan de acuerdo a la actividad que se le ha asignado?	0.623	0.786
ÍTEM 10	¿Ud. piensa que se debería amonestar bajo ciertos criterios el incumplimiento del uso correcto del Equipo de Protección Personal?	0.419	0.797
ÍTEM 11	¿Ud. piensa que el uso adecuado de Equipos de Protección Personal, debería constar en su hoja de historial del trabajo, como referencia para contrataciones en futuras obras?	0.486	0.790
ÍTEM 12	¿Ud. conoce sobre las sanciones por no utilizar correctamente los Epp descritas en el Reglamento Interno de Higiene y Seguridad de las empresas?	0.432	0.795

las técnicas más usadas en el desarrollo, validación y adaptación de instrumentos de medida psicológicos” (Lloret et al., 2014, p. 1151), como es el análisis factorial exploratorio (AFE) con el objetivo de conocer el número de factores latentes que podrían ser extraídos, para ello se analizó la prueba de Bartlett, que resultó estadísticamente significativa [$\chi^2(36, N=100)=441, p<0.001$] por lo que se considera adecuado el método de extracción factorial. El método de extracción de factores empleado fue el de mínimos residuales y con el método de rotación Varimax, obteniéndose las saturaciones en cada ítem superiores a 0.4 y positivas.

Adicionalmente para contrastar la adecuación del modelo factorial se aplicó la prueba de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) en la cual se obtiene un valor general de 0.734, como se muestra en la tabla 3. Los ítems 2, 5, 7, 8, 11 y 12 supera el valor de 0.7 y los ítems 1, 6 y 10 no alcanzan el valor de 0.7, conforme se evidencia en la tabla 2.

Tabla 2
Medida de adecuación muestral
KMO Measure of Sampling Adequacy

MSA	
Overall	0.734
ITEM1	0.681
ITEM2	0.721
ITEM5	0.773
ITEM6	0.686

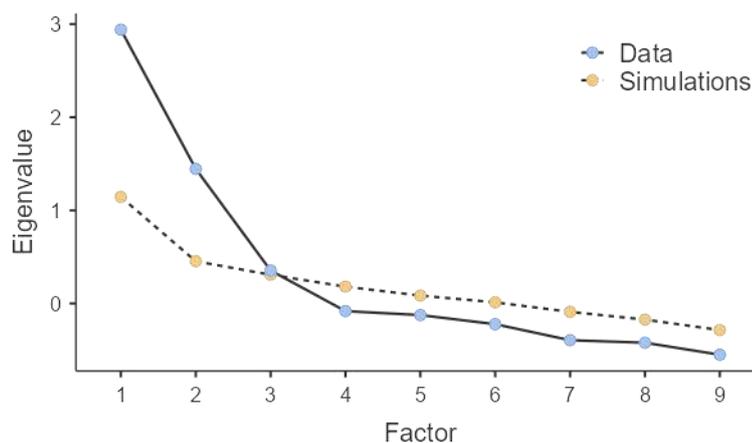
Tabla 2
Medida de adecuación muestral (continuación)

	MSA
ITEM7	0.790
ITEM8	0.776
ITEM10	0.650
ITEM11	0.706
ITEM12	0.889

Fuente: Elaboración propia, Software Jamovi

El número de factores a extraer se obtuvo mediante la técnica de Scree Plot, en la figura 1 se puede observar la gráfica con los autovalores observados y simulados en donde de las dos graficas determina que el número de factores a extraer es tres.

Figura 3
Gráfico de sedimentación



Fuente: Elaboración propia, Software Jamovi

En la solución factorial detallada en la tabla 3, se pueden apreciar tres factores latentes agrupados según sus cargas factoriales (superiores a 0.4) mostradas. Por ejemplo, se puede ver que el ítem 6 posee una alta correlación con el Factor1 con un valor de 0.932. En virtud de la aplicabilidad de la investigación y la agrupación cognitiva de los ítems en los tres factores hallados, el factor 1 se lo denominó como “Mantenimiento de Herramientas” (conformado por los ítems 5, 6 y 7), el factor 2 se lo denominó como “Seguridad laboral” (formado por los ítems 1, 2, 8 y 12) y finalmente el tercer factor se lo denominó como “Cumplimiento” (formado por los ítems 10 y 11).

Tabla 3
Solución Factorial

	Factor Loadings			Uniqueness
	Factor			
	1	2	3	
ITEM6	0.932			0.12346
ITEM7	0.810			0.28415
ITEM5	0.798			0.30949
ITEM1		0.922		0.14829
ITEM2		0.821		0.32293
ITEM8		0.706		0.43493
ITEM12		0.471		0.74470
ITEM10			0.978	0.00319
ITEM11			0.482	0.61332

Note. 'Minimum residual' extraction method was used in combination with a 'varimax' rotation

Fuente: Elaboración propia, Software Jamovi

Se determinó que el porcentaje de varianza total explicada por el modelo es de 66.8%; de este total el factor 1 explica el 26%, el factor 2 el 25.9% y finalmente el factor 3 explica el 14.9% como se puede observar en la tabla 4.

Tabla 4
Varianza total explicada por el modelo factorial

Summary			
Factor	SS Loadings	% Of Variance	Cumulative %
1	2.34	26.0	26.0
2	2.33	25.9	51.9
3	1.35	14.9	66.8

Fuente: Elaboración propia, Software Jamovi

A partir de los resultados obtenidos en el AFE, que “es una estrategia sumamente útil en el ámbito de la prueba de hipótesis y la confirmación de teorías” (Arias Martínez, 2008, p. 75), se planteó el análisis factorial confirmatorio (AFC), donde se procedió a la

identificación del modelo donde se estableció la escala fijando a uno la varianza de los factores, se verificó que el modelo este sobre identificado (número positivo de grado de libertad), se fijó a uno los coeficientes de regresión de los términos de error, se fijó a cero las covarianzas entre los términos de error, y bajo estas condiciones se obtuvieron los siguientes resultados: en el análisis de ajuste del modelo se obtuvo una $\chi^2 = 44.7$, significativa ($p < 0.001$) que rechaza la hipótesis nula de igualdad entre las matrices de varianzas y covarianzas muestral y estimada, el número de grados de libertad es 24.

Se obtuvieron resultados de otros indicadores de ajuste como: los índices comparativos $CFI = 0.95$ aceptable con valores entre $[0.90, 0.95]$, índice de Tucker-Lewis $TLI = 0.927$ que indica un buen ajuste del modelo para valores mayores a 0.90, el indicador de ajuste absoluto $SRMR = 0.0609$ indica un buen ajuste para valores inferiores a 0.08, el indicador corregido por parsimonia que incorpora en su cálculo la penalización por poca parsimonia (*Root Square Error of Approximation*) $RMSEA = 0.0929$ de ajuste aceptable entre $[0.05, 0.08]$, en definitiva, el ajuste del modelo es eficaz en tres de los cuatro indicadores evaluados y descritos, por lo tanto, el modelo se ajusta al modelo factorial propuesto.

El modelo de la estructura factorial de la escala validada, donde al analizar los ítems de cada factor latente y constructos teóricos, se puede recordar que se establecieron tres dimensiones: la primera de “Mantenimiento de Herramientas” conformada por 3 ítems (5, 6 y 7), la segunda de “Seguridad Laboral” conformada por 4 ítems (1, 2, 8 y 12) y la tercera de “Cumplimiento” conformada por 2 ítems (10 y 11).

Componente de Detección

Para la implementación del sistema de visión artificial de detección de uso de los EPP propuesto como segundo componente, se utilizaron videos pregrabados e imágenes de obras de construcción de viviendas, solicitando a los obreros que se presenten a la obra en diferentes condiciones, es decir, con y sin equipos de protección. Para la grabación del video y toma de imágenes, se utilizó una cámara de 12 mega pixeles con una resolución de 1080 pixeles sobre 240 *frames* por segundo, con un soporte manual en sectores estratégicos en donde se realiza la obra. En las siguientes imágenes se pueden observar el funcionamiento del algoritmo de detección de EPP.

Figura 4
Trabajadores en obra.



Figura 5
Detección de EPP



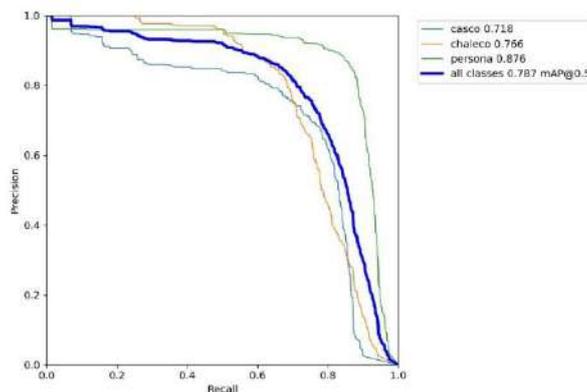
Figura 6
Alerta sin EPP



En la figura 6, se observa un trabajador sin EPP, el algoritmo presenta un mensaje de alerta que alimentará a la base de datos de incumplimientos del trabajador.

Con respecto al rendimiento del modelo de visión artificial implementado, se puede apreciar en la figura 7, las curvas ROC de detección de rendimiento diagnóstico realizadas en la identificación, con los siguientes resultados: casco con un valor de 0.718, chaleco con 0.766 y persona con un valor de 0.876. Con respecto a la detección de todas las clases se consiguió un valor de 0.787, donde valores superiores a 0.7 se consideran valores buenos.

Figura 7
Curva ROC



Fuente: Elaboración propia, Software Jamovi

Para el sistema propuesto, la escala encontrada para aplicarla en la encuesta es un instrumento que se puede implementar en cualquier plataforma digital de forma autónoma y que puede interactuar con el usuario, para luego de su aplicación obtener una base de datos del grupo de usuarios donde se podrá estimar la predisposición del trabajador al cumplimiento de las medidas de seguridad laboral. De forma complementaria el componente de detección automática basado en visión artificial que detecta las infracciones sobre el mal uso de EPP en tiempo real registra un historial de cada usuario. En definitiva, el presente sistema propuesto llevará un registro del historial del perfil

psicométrico y el número de infracciones que permitirá tomar decisiones a partir de la base de datos en cuanto a la capacitación del personal, y, por tanto, una prevención de accidentes laborales más eficiente.

Conclusiones

- En esta investigación se ha logrado determinar que es fundamental que los obreros utilicen correctamente los EPP en la ejecución de una obra, así como también los empleadores tienen el deber imperativo de dotar a los trabajadores de los implementos necesarios para el desarrollo de sus actividades, exigiendo a su vez, el cumplimiento efectivo de la utilización.
- Se ha conseguido diseñar un novedoso sistema de seguimiento y prevención de accidentes laborales, conformado por dos componentes: el primero una escala psicométrica validada, que es capaz de cuantificar la predisposición de un obrero al uso correcto de los EPP; y el segundo, un sistema de visión artificial que detecta el número de infracciones cometidas en el mal uso de los EPP.
- Luego de haber revisado el AFE y AFC en la escala diseñada, se determina que la escala puede alcanzar un puntaje máximo en cada aplicación de 45, cuyo valor representa que el encuestado no está propenso a sufrir algún accidente debido a que esta consiente y dispuesto a usar los EPP, por otra parte, la escala podría alcanzar un valor mínimo de 9 cuyo valor representaría que la persona encuestada no está predispuesta a usar correctamente los EPP. Finalmente se tomará como referencia un valor medio de 27 para recomendación de alerta de capacitación al encuestado sobre las dimensiones que describen la escala.
- En el diseño de la escala psicométrica del presente sistema, los ítems validados por los expertos fueron en total 16, de los cuales, tras aplicar las encuestas a 100 obreros, los resultados del análisis de fiabilidad permitieron reducir la escala a 9 ítems debido al índice de discriminación que permitió filtrar los ítems que contribuyen significativamente a la escala.
- Las gráficas ROC del componente de visión artificial se utilizaron en el proceso de comparación de la capacidad predictiva de algunos algoritmos predictivos, dando como mejor resultado los algoritmos implementados por PyTorch.

Agradecimientos

El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestría en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello agradecemos a todos y cada uno de los instructores pertenecientes a los grupos de investigación; Ciudad, Ambiente y Tecnología (CAT), y Sistemas embebidos y visión artificial en ciencias, Arquitectónicas, Agropecuarias, Ambientales y Automática (SEVA4CA), por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo. Además, agradecer el uso de los

equipos utilizados en el laboratorio de investigación XR-LAB de la Universidad Católica de Cuenca.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez Rodríguez, B., Cuesta, M., & Díaz-Ramila, R. (1997). Análisis de Las Propiedades Psicométricas De Una Escala De Actitud: Comparación De Las Técnicas Likert Y Thurstone. *Revista Electrónica de Metodología Aplicada*, 2, 23–33.
- Arias Martínez, B. (2008). *Desarrollo De Un Ejemplo De Análisis Factorial Confirmatorio Con Lisrel, Amos Y SAS*. 75–120.
- Cortada de Kohan, N. (2002). Importancia de la Investigación Psicométrica. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 34, 229–240.
- Escobar Pérez, J. (2008). *Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización*.
- Fang, Q., Li, H., Luo, X., Ding, L., Luo, H., Rose, T. M., & An, W. (2018). Detecting non-hardhat-use by a deep learning method from far-field surveillance videos. *Automation in Construction*, 85, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.09.018>
- Fernández, B., Montes Peón, M., & Vázquez Ordás, C. (2006). *La gestión de la seguridad laboral: incidencia sobre los resultados de la organización*. 16, 115–135.
- González, J., & Pazmiño, M. (2015). *Cálculo e interpretación del Alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas tipo Likert*.
- Guo, H., Yu, Y., & Skitmore, M. (2017). Visualization technology-based construction safety management: A review. *Automation in Construction*, 73, 135–144. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2016.10.004>
- Hernández Sampiere, R. (2014). *Metodología De La Investigación* (Sexta Edic, Vol. 148).
- Hinze, J. W., & Teizer, J. (2011). Visibility-related fatalities related to construction equipment. *Safety Science*, 49(5), 709–718. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.01.007>
- Lloret segura, S., Ferreres-traver, A., & Tomás-marco, A. H. I. (2014). *El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada* Introducción Determinación de la adecuación del Análisis. 30, 1151–1169.

- Massiris, M., Fernández, J. A., Bajo, J., & Delrieux, C. (2020). Sistema automatizado para monitorear el uso de equipos de protección personal en la industria de la construcción. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial*, 18(1), 68. <https://doi.org/10.4995/riai.2020.13243>
- Massiris, Manlio, Delrieux, C., & Fernández, A. (2018). *Detección De Equipos De Protección Personal Mediante Red Neuronal Convolutiva YOLO*. 1022–1029.
- Meneses, J., Barrios, M., Bonillo, A., & Lozano, L. M. (2013). *Psicometría* (Issue December 2016).
- Mustamo, P. (2018). *Object detection in sports: TensorFlow Object Detection API case study* (Issue January). <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201802081173.pdf>
- Ordoñez Torres, M. Á. (2016). *Diseño de modelo cuantitativo de riesgos laborales para el sector de la construcción en el Ecuador*.
- Paszke, A., Lerer, A., Killeen, T., Antiga, L., Yang, E., Gross, S., Bradbury, J., Massa, F., & Steiner, B. (2019). *PyTorch: An Imperative Style, High-Performance Deep Learning Library*. *NeurIPS*, 1–12.
- Pérez, R. M., Tecnológico, I., Rica, D. C., Tecnológico, I., Rica, D. C., Tecnológico, I., & Rica, D. C. (2019). *Introducción al Aprendizaje Automático con YOLO*. *Introduction to Machine Learning with YOLO*.
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. *ACM International Conference Proceeding Series*. <https://doi.org/10.1145/3243394.3243692>
- Redmon, J., & Farhadi, A. (2017). *Better, Faster, Stronger*. 7263–7271.
- Redmon, J., & Farhadi, A. (2018). *YOLOv3: An Incremental Improvement*.
- Soto, C. M., & Segovia, J. L. (2009). *Intervalos de confianza asimétricos para el índice de contenido: Un programa Visual Basic para la V de Aiken*. 25(1985), 169–171. <http://revistas.um.es/analesps>
- Sulbarán, D. (2009). *Medición de Actitudes*. Caracas: Editorial de La Universidad Central de Venezuela, 1–55.
- Thuan, D. (2021). *Evolution of yolo algorithm and yolov5: the state-of-the-art object detection algorithm*.
- Xuehui, A., Li, Z., Zuguang, L., Chengzhi, W., Pengfei, L., & Zhiwei, L. (2021). Dataset and benchmark for detecting moving objects in construction sites. *Automation in*

Construction, 122(April 2020), 103482.
<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103482>

Yasnó-Varila, L., Correa-Echeverry, D., Morales-Correa, I., & Veloza-Morales, M. (2021). *trabajadores víctimas de accidente laboral que terminó en amputación*. 7577(1), 23–36. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2021.26.1.4>

Zhao, Y. U., Member, S., Chen, Q., & Member, S. (2019). Deep Learning for Risk Detection and Trajectory Tracking at Construction Sites. *IEEE Access*, 7, 30905–30912. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2902658>

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Frecuencia del mantenimiento de elementos estructurales de puentes colgantes de cinco toneladas en Morona-Santiago

*Maintenance frequency of structural elements of five tons suspension
bridges at Morona-Santiago*

- ¹ Juan Carlos Berrezueta Torres  <https://orcid.org/0000-0002-1763-024X>
Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Construcciones con Mención en Administración de la
Construcción Sustentable, Cuenca, Ecuador
juan.berrezueta.67@est.ucacue.edu.ec
- ² Carlos Julio Calle Castro  <https://orcid.org/0000-0002-6891-0030>
Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Construcciones con Mención en Administración de la
Construcción Sustentable, Cuenca, Ecuador
cjcallec@ucacue.edu.ec
- ³ Andrés Eduardo Cárdenas Sánchez  <https://orcid.org/0000-0003-3692-286X>
Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Arquitectura, Cuenca, Ecuador,
acardenass@ucacue.edu

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 07/12/2021

Revisado: 22/12/2021

Aceptado: 17/01/2022

Publicado: 05/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.193>

Cítese: Berrezueta Torres, J. C., Calle Castro, C. J., & Cárdenas Sánchez, A. E. (2022). Frecuencia del mantenimiento de elementos estructurales de puentes colgantes de cinco toneladas en Morona-Santiago. AlfaPublicaciones, 4(2.1), 45–61. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.193>

ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves: puentes colgantes, mantenimientos, perfiles estructurales, péndolas.

Keywords:

suspension bridge, maintenance, structural profiles, hangers.

Resumen

Introducción. Los puentes constituyen una parte principal de las obras de infraestructura vial de un País y por tanto los objetivos de la Ingeniería, son asegurar su conservación y funcionamiento con seguridad. La correcta gestión que pueda desarrollar un operador de infraestructura depende de la información que dispongan respecto al comportamiento de los elementos, su desgaste y el conocimiento de las patologías que puedan afectarlos. Sin embargo, en el ámbito local, dentro del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona-Santiago (GADPMS), Ecuador; no se ha logrado identificar ningún manual para la correcta operación de puentes colgantes. **Metodología.** Frente a este problema, se plantea una investigación a nivel descriptivo, en la que se busca medir, mediante observación recurrente, el porcentaje de daño presente en perfiles estructurales y péndolas de puentes colgantes carrozables que han sido sometidos a mantenimientos durante los años 2019 y 2020. Con el procesamiento de la información obtenida se busca proponer una planificación en la que se defina la frecuencia con la que se debe intervenir en el mantenimiento de elementos estructurales de puentes colgantes carrozables de Morona-Santiago con capacidad de carga igual o menor a cinco toneladas, para el período 2022-2023.

Abstract

Introduction. Bridges constitute a main part of the road infrastructure works of a Country and therefore the objectives of the Engineering are to ensure their preservation and safe operation. The correct management that an infrastructure operator can develop depends on the information they have regarding the behavior of the elements, their wear and the knowledge of the pathologies that may affect them. However, at the local level, within the Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona-Santiago (GADPMS), Ecuador; It has not been possible to identify any manual for the correct operation of suspension bridges. **Methodology.** Faced with this problem, descriptive research is proposed, which seeks to measure, through recurrent observation, the percentage of damage present in structural profiles and hangers of suspension bridges that have been subjected to maintenance during the years 2019 and 2020. With the processing of the

information obtained, it is sought to propose a planning in which the frequency with which to intervene in the maintenance of structural elements of suspension bridges of Morona-Santiago with a load capacity equal to or less than five tons is defined, for the period 2022-2023.

Introducción

Las grandes estructuras desempeñan un papel fundamental en el dinamismo de la economía y por ende en el desarrollo sustentable de los pueblos. Los gobiernos suelen gastar una gran cantidad de dinero cada año para la rehabilitación y mantenimiento de las infraestructuras existentes (Wickramasinghe et al., 2020). Los puentes hacen parte principal de las obras de la infraestructura vial de un País, y por tanto los objetivos de la Ingeniería, son asegurar su conservación y funcionamiento con seguridad (Muñoz et al., 2013).

El campo del Monitoreo de Salud Estructural (*SHM*) ha recibido una atención creciente por parte de los investigadores en los últimos años; con el único propósito de ayudar e informar a los operadores de infraestructura, de manera oportuna, el estado de los elementos para la adecuada planificación e intervención en los mismos, de manera que se garantice la seguridad de los usuarios y de la inversión económica realizada (Brownjohn, 2007).

Para indicar el estado de salud de los puentes y ayudar a las partes interesadas a tomar decisiones sobre el mantenimiento, es común realizar una evaluación de eficiencia estructural mediante un proceso de jerarquía analítica, atendiendo a la edad e historial de servicio de los elementos (Xu et al., 2019), siendo necesario identificar el alcance del análisis que se va a realizar.

En Colombia se ha desarrollado el Sistema Colombiano de Gestión de Puentes (SIPUCOL), mediante el cual se han identificado los daños sufridos por los componentes principales de los puentes, incluyendo tipificación, calificación, niveles de durabilidad, estabilidad y operación del servicio; así como la evaluación de las tareas de mantenimiento y restauración implementadas (Muñoz et al., 2013). Evidenciándose así que Latinoamérica se está sumando a la planificación de tareas de mantenimiento y restauración de estructuras, en este sentido han ganado bastante terreno la utilización de materiales especiales para el tipo de clima que deben soportar, como es el acero resistente a la intemperie (Y. Zhang et al., 2019).

Las patologías estructurales que se presentan en los puentes varían en intensidad e incidencia, van ligadas a los conceptos de rendimiento, durabilidad, entorno, conformidad, ciclo de vida útil y mantención. Entre los principales deterioros en estructuras de acero se incluyen: a) Oxidación, b) Deterioro causado por sobrecarga (deformación, c) Grietas o fisuras (Rademacher et al., 2018). Es posible definir el ciclo de vida de un material, como el período durante el cual sus características químicas y físicas permanecen sobre los límites mínimos especificados para su función. El ciclo de vida puede ser extendido en forma significativa con un adecuado programa de mantención estructural (Mascia & Sartorti, s.f.). Durante el ciclo de vida de un puente, los impactos dinámicos debidos a cargas de tráfico aleatorias y las condiciones deterioradas de la superficie de la carretera pueden provocar problemas graves de fatiga en los componentes del puente (W. Zhang & Cai, 2012).

En el ámbito local, dentro del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona-Santiago, Ecuador (*Código Orgánico de Organización Territorial, COOTAD*, 2010); no se ha logrado identificar ningún manual u hoja de ruta a seguir para el mantenimiento de puentes colgantes, es decir no existe ningún método estandarizado (Chen et al., 2019). De igual manera son escasos o nulos los recursos que se destinan al Monitoreo de Salud Estructural (*SHM*), lo cual significa una dificultad mayor para los operadores de infraestructura (Secretaría Nacional de Contratación Pública, 2019, 2020). Incluso es limitada la información existente como resultado de la observación recurrente por visitas in situ (Xu et al., 2019).

En consecuencia, se determina que la problemática a abordar (Rico-Villademoros & Hernando, 2011), a un nivel de investigación descriptivo, es que el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona-Santiago (GADPMS) interviene de manera recurrente en el mantenimiento de puentes colgantes (Secretaría Nacional de Contratación Pública, 2019, 2020), ahora bien ¿es oportuna la frecuencia con la que se interviene en el mantenimiento de elementos estructurales? Para el desarrollo de la investigación es necesario delimitar la población de estudio y establecer una muestra. El método será el monitoreo de los elementos estructurales de la muestra, es decir perfiles estructurales y péndolas, mediante la técnica de observación recurrente. La observación se aplicará en visitas in situ, con equipos de medición manual y mediante el registro de datos en un cuaderno de notas previamente preparado.

Metodología

La metodología de la investigación se desarrolla de acuerdo con el siguiente esquema: 1. - Línea base: Identificación de puentes colgantes con capacidad de carga menor o igual a cinco toneladas en la Provincia de Morona-Santiago, que hayan sido intervenidos en el mantenimiento de péndolas y/o perfiles estructurales durante los años 2019 y 2020. 2. - Información estadística: Para estos puentes, en los dos últimos años, es decir en los años

2019 y 2020, ¿cuál ha sido la inversión de recursos económicos realizada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona-Santiago (GADPMS) para la ejecución de mantenimientos? 3. - Muestreo: Del Universo definido en el numeral 1, se realiza un muestreo con el 95% de confianza y un margen de error del 5%. 4. - Análisis de datos: La población identificada es de 4 proyectos, y al realizar el muestreo se tiene que, se deben analizar cuatro proyectos: Puente Kurints, Puente Jiat, Puente Pimpints, Puente Shinkiatam. Se tabula la información detalla de los trabajos ejecutados en cada puente. 5. - Monitoreo: Obtenida la muestra se aplican métodos de Monitoreo de Salud Estructural (SHM), para el caso, la observación recurrente de: a) Porcentaje de corrosión de perfiles estructurales y péndolas, comparando la dimensión del tramo afectado con la dimensión del elemento, expresado en porcentaje (Mascia & Sartorti, s.f.); b) Porcentaje de deformación de perfiles estructurales y péndolas, comparando la dimensión de la deformación con la dimensión del elemento y expresado en porcentaje (Cervera Ruiz & Blanco Díaz, 2015); c) Porcentaje de fisuras mayores a 5 mm en perfiles estructurales y péndolas, comparando la dimensión de la fisura con la dimensión de la sección del elemento afectado, expresado en porcentaje (Mascia & Sartorti, s.f.). 6. - Procesamiento de la información: Monitoreados esos daños, se analiza el ciclo de vida útil de estos elementos (perfiles estructurales y péndolas). Se desarrolla el estudio a un nivel Descriptivo. Comparando el porcentaje de daño frente al tiempo transcurrido desde su último mantenimiento. 7. - Recomendaciones: Recomendar una planificación que defina la frecuencia con la que se debe aplicar el mantenimiento a perfiles estructurales y péndolas de puentes colgantes con una capacidad de carga menor o igual a cinco toneladas de Morona-Santiago para el período 2022-2023.

Resultados

Una vez identificada la Línea Base y la Información Estadística de los proyectos se procedió a establecer el Universo de estudio, definiéndose cuatro (4) proyectos, los mismos que son: a) Puente Kurints, b) Puente Jiat, c) Puente Pimpints y d) Puente Shinkiatam; a partir de ello, se realiza el respectivo muestreo aleatorio simple con el 95% (noventa y cinco por ciento) de confianza (Otzen & Manterola, 2017), obteniéndose una muestra conformada por los mismos cuatro proyectos. El cálculo de la muestra se realiza mediante la herramienta en línea “Calcular la Muestra”, de *Feedback Networks*, (*Feedback Networks Technologies*, s.f.); dicha herramienta utiliza la Ecuación 1.

Ecuación 1

Fórmula para el Cálculo del Tamaño de la Muestra

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Fuente: *Feedback Networks Technologies*, s.f.

En donde:

- N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados), (N= 4).
- k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos, (k=1,96).
- e: es el error muestral deseado, (e=5%).
- p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio, (p=0.5).
- q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, (q=0.5).
- n: es el tamaño de la muestra, (n=4).

Se procede a tabular la información recolectada del GADPMS, respecto de estos proyectos, Tabla 1.

Tabla 1
Información de archivo de la muestra

N	Denominación	Código	Inversión Total (\$)	Inversión en Perfiles Estructurales y Péndolas (\$)	% de Inversión en Perfiles Estructurales y Péndolas
1	Mantenimiento del Puente Sobre el Río Upano Paso a Kurints, Cantón Santiago*	MCO-GADPMS-024-2020	87,212.24	22,791.69	26.13%
2	Mantenimiento y reparación del Puente sobre el Río Panki paso de Tuutinentsa a Jiat, Parroquia Tuutinentsa, Cantón Taisha	MCO-GADPMS-017-2019	44,420.91	5,192.80	11.69%
3	Mantenimiento y reparación del Puente Sobre El Río Panki paso a Pimpints, Parroquia Taisha, Cantón Taisha.	MCO-GADPMS-017-2020	65,404.28	16,976.34	25.96%
4	Mantenimiento y reparación del Puente sobre el Río Panki paso de Shinkiatam a Tuutinentsa, Parroquia Tuutinentsa, Cantón Taisha	MCO-GADPMS-003-2020	49,117.55	6,965.50	14.18%
TOTALES			246,154.98	51,926.33	21.09%

Nota: * El Contrato se encuentra suspendido por razones técnicas (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago, 2021d).

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago, 2021c, 2021a, 2021b, 2021d)

La inversión total del GADPMS, durante los años 2019 y 2020 en el mantenimiento de puentes colgantes con capacidad de carga menor a cinco toneladas asciende a un valor de USD \$ 246,154.98 (Doscientos cuarenta y seis mil ciento cincuenta y cuatro con 98/100 dólares), y el monto correspondiente a perfiles estructurales y péndolas asciende a USD \$ 51,926.33 (Cincuenta y un mil novecientos veinte y seis con 33/100 dólares), lo cual representa el 21.09% (Veinte y uno con 09/100 por ciento) de la inversión total.

Una vez obtenida una evaluación general, se realiza un análisis proyecto a proyecto, en el que se detalla las fechas de intervención en el mantenimiento, la duración de los trabajos y la fecha de entrega – recepción provisional y definitiva de cada proyecto; con lo cual se puede analizar la temporalidad de cada etapa. Luego, se contabiliza la cantidad en metros de perfiles estructurales y péndolas intervenidos.

A continuación, se procede con la observación de campo; durante los días 21 y 22 de diciembre de 2021, en donde se observan y registran los porcentajes de oxidación, los porcentajes de deformación y los porcentajes de fisuras tanto en perfiles estructurales como en péndolas de cada proyecto.

No se encontraron datos del Puente Kurints debido a que el contrato MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO UPANO PASO A KURINTS, CANTÓN SANTIAGO, con código MCO-GADPMS-017-2019 se encuentra suspendido y no se han realizado aún las reparaciones de perfiles estructurales ni de péndolas; razón por la cual se excluye la información de este proyecto para el análisis.

Por otro lado, en la visita de campo del proyecto MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PANKI PASO DE TUUTINENTSA A JIAT, PARROQUIA TUUTINENTSA, CANTÓN TAISHA, con código MCO-GADPMS-017-2019; se verificó que las péndolas aguas abajo del puente se encuentran deformadas en su totalidad, por lo que necesitan una inmediata reparación y este hecho obliga a que no se pueda realizar un correcto análisis del período de retorno para el mantenimiento de péndolas, teniendo que descartar la información dicho parámetro para el análisis.

De los proyectos restantes, se registra la fecha en que se identifica el daño en perfiles estructurales y péndolas, es decir la fecha de elaboración del informe técnico respectivo, con respectiva lectura de: Porcentaje de Corrosión Perfiles Estructurales inicial (%PEC₀), Porcentaje de Deformación Perfiles Estructurales inicial (%PED₀), Porcentaje de Fisuras mayores a 5mm Perfiles Estructurales inicial (%PEF₀); a la vez se registra: Porcentaje de Corrosión en Péndolas inicial (%pC₀), Porcentaje de Deformación en Péndolas inicial (%pD₀), Porcentaje de Fisuras mayores a 5mm en Péndolas inicial (%pF₀). Cada uno de estos registros se los vuelve a realizar en la fecha de entrega – recepción del contrato de mantenimiento de cada proyecto (%PEF₁, %PED₁, %PEF₁, %pC₁, %pD₁ y %pF₁), y

finalmente se registran datos de cada lectura en la fecha de observación de cada proyecto (%PEF₂, %PED₂, %PEF₀, %pC₂, %pD₂ y %pF₂), ver Tabla 1.

Tabla 2
Información Procesada de cada Proyecto

Parámetro		Datos			
Nombre del Puente		Kurints	Jiat	Pimpints	Shinkiatam
Coordenadas	X	807899.50	891324.47	890202.06	893958.29
WGS84 S 17S	Y	9700457.00	9712545.21	9739527.65	9724656.90
Longitud (m)		106.00	66.00	73.00	46.00
Ancho (m)		3.00	3.00	3.00	3.00
Río		Upano	Panki	Panki	Panki
Parámetro		Datos			
Gálibo (m)		18.00	12.00	15.00	12.00
Comunidades Beneficiarias		Kurints, Panía, Tuntiak, Yakuam, Alto Panía, Nukantai, Sunkants, Puchimi	Jiat, Yamanunka, Kapatinentisa, Jempentsa.	Pimpints, Kuseants, Wachapa, Ishpink	Shinkiatam, Jimiarentsa, Pampants, Tuutinentisa.
Fecha de Elaboración del Informe Técnico		2020-09-23	2019-10-20	2020-06-30	2020-05-06
% de Corrosión en Perfiles Estructurales (%PEC ₀)		45.61%	50.50%	73.99%	76.85%
% de Deformación en Perfiles Estructurales (%PED ₀)		45.61%	58.57%	73.99%	76.85%
% de Fisuras mayores a 5mm en Perfiles Estructurales (%PEF ₀)		45.61%	58.57%	73.99%	76.85%
% de Corrosión en Péndolas (%pC ₀)		34.77%	20.04%	46.15%	51.91%
% de Deformación en Péndolas (%pD ₀)		34.77%	20.04%	46.15%	51.91%
% de Fisuras mayores a 5 mm en Péndolas (%pF ₀)		34.77%	20.04%	46.15%	51.91%
Fecha del Contrato		2021-01-13	2020-01-16	2021-01-13	2020-09-07
Fecha de Recepción Provisional		Sin datos	2020-06-30	2021-04-21	2020-11-20
% de Corrosión en Perfiles Estructurales (%PEC ₁)		Sin datos	0.00%	0.00%	0.00%

Tabla 2
Información Procesada de cada Proyecto (continuación)

Parámetro	Datos			
% de Deformación en Perfiles Estructurales (%PED ₁)	Sin datos	0.00%	0.00%	0.00%
% de Fisuras mayores a 5 mm en Perfiles Estructurales (%PEF ₁)	Sin datos	0.00%	0.00%	0.00%
% de Corrosión en Péndolas (%pC ₁)	Sin datos	0.00%	0.00%	0.00%
% de Deformación en Péndolas (%pD ₁)	Sin datos	0.00%	0.00%	0.00%
% de Fisuras mayores a 5 mm en Péndolas (%pF ₁)	Sin datos	0.00%	0.00%	0.00%
Fecha de Recepción Definitiva	Sin datos	2021-03-04	SIN DATOS	2021-06-08
Fecha de Observación	2021-12-22	2021-12-21	2021-12-22	2021-12-21
% de Corrosión en Perfiles Estructurales (%PEC ₂)	Sin datos	5.66%	9.57%	16.08%
% de Deformación en Perfiles Estructurales (%PED ₂)	Sin datos	1.10%	1.83%	1.51%
% de Fisuras mayores a 5 mm en Perfiles Estructurales (%PEF ₂)	Sin datos	0.00%	0.02%	0.02%
% de Corrosión en Péndolas (%pC ₂)	Sin datos	0.29%	0.29%	0.40%
% de Deformación en Péndolas (%pD ₂)	Sin datos	50.00%	2.94%	6.81%
% de Fisuras mayores a 5 mm en Péndolas (%pF ₂)	Sin datos	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago, 2021c, 2021a, 2021b, 2021d)

Una vez tabulada toda la información; se procede conformar los pares ordenados para la conformación de las respectivas gráficas. Se determina el tiempo transcurrido entre la fecha de presentación del informe ($t=0$), la fecha de la entrega – recepción provisional de los trabajos de mantenimiento por contrato ($t=1$) y la fecha de observación ($t=2$), asignándole a cada lectura de tiempo el porcentaje de daño correspondiente de cada observación. Esta metodología se aplica tanto a los Perfiles Estructurales como a las Péndolas de cada proyecto. Los daños por Corrosión identificados en cada proyecto se deben al clima al que están expuestos (Rademacher et al., 2018). Se pudo observar que los usuarios de los puentes analizados soportan cargas e impactos de vehículos que

transportan ganado, pasajeros, madera, entre otros productos; razón por la cual están expuestos a una fatiga continua que genera daños en la estructura por Deformación y provocan la presencia de Fisuras mayores a 5 mm.

Para el procesamiento de información, se conforman las gráficas respectivas, y se procede a identificar una línea de tendencia que describa de mejor manera el comportamiento de los daños a lo largo del tiempo, considerando las intervenciones por mantenimiento. Con la línea de tendencia adecuada se obtiene la respectiva ecuación. Para los casos analizados la línea de tendencia que mejor se acopla a los datos es una polinómica de segundo grado. Dicha ecuación permite determinar el tiempo que debe transcurrir para que el elemento respectivo vuelva a presentar el porcentaje de daño que motivó la intervención inicial. Se presentan los resultados del caso más desfavorable.

Puente Shinkiatam

Para el Puente Shinkiatam se obtiene una gráfica para el daño analizado por cada elemento y de las gráficas se obtienen las respectivas ecuaciones y el período de retorno hasta llegar al porcentaje de daño que motivó el mantenimiento. A continuación, se presentan los datos y la gráfica correspondiente al período de retorno de daño inicial más desfavorable para el porcentaje de Corrosión en Péndolas. Ver Tabla 3.

Tabla 3

Corrosión en Péndolas en el tiempo

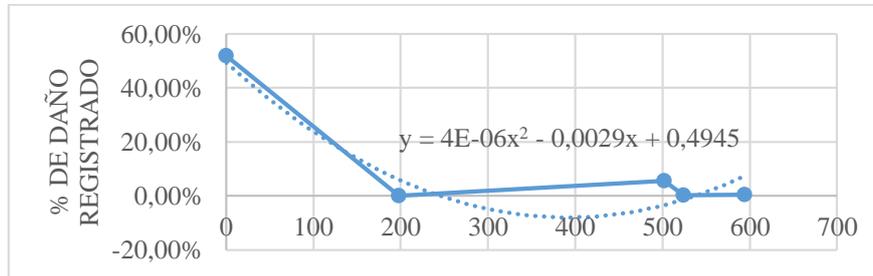
Actividad	Fecha	Tiempo Transcurrido (Días)	% de Corrosión Registrado
Elaboración del Informe	2020-05-06	0	51.91%
Recepción Provisional del Contrato	2020-11-20	198	0.00%
Fecha Inicio de Mantenimiento por Administración Directa	2021-09-20	502	5.65%
Fecha Fin de Mantenimiento por Administración Directa	2021-10-12	524	0.00%
Observación	2021-12-21	594	0.40%

Se presenta la gráfica correspondiente de los datos antes tabulados. Ver

Figura 1

Figura 1

Corrosión de Péndolas en el Tiempo



En análisis previamente descrito se realizó para cada daño y para cada elemento. Como resumen en la Tabla 4, se presenta la descripción del daño evaluado, la ecuación que describe la evolución del daño en el tiempo y el período de retorno al porcentaje de daño inicial para la situación más desfavorable; en este caso para la Corrosión en Péndolas.

Tabla 4

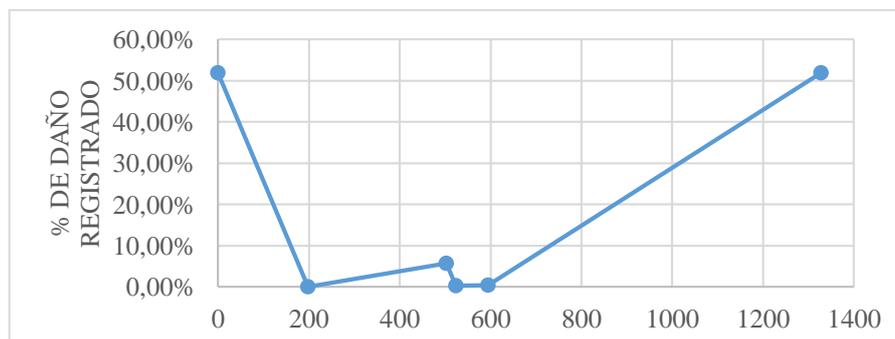
Análisis del Período de retorno al porcentaje de daño inicial por corrosión en Péndolas

Daño Evaluado	Ecuación	Período de Retorno (Días)	Período de Retorno (Años)
Corrosión	$y = 4E-06x^2 - 0.0029x + 0.4945$	7.33E+02	2.01
Deformación	$y = 4E-06x^2 - 0.003x + 0.493$	7.59E+02	2.08
Fisuras mayores a 5 mm	$y = 4E-06x^2 - 0.0029x + 0.4946$	7.33E+02	2.01

Para cada una de las ecuaciones presentadas en la Tabla 4, se resuelve la ecuación de segundo grado para el porcentaje de daño por Corrosión en Péndolas que motivó el mantenimiento (51.91%) y así obtener el tiempo en días, teórico, en el que se repetiría, para finalmente expresarlo en años. Para una mejor comprensión, ver la Figura 2.

Figura 2

Análisis del Período de retorno al porcentaje de daño inicial por corrosión en Péndolas



Como se puede ver en la Figura 2, deben transcurrir 733 días ó 2.01 años, contados a partir del último mantenimiento para que las péndolas presenten nuevamente un porcentaje de 51.91% de corrosión.

Finalmente, se presenta la Tabla 5; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, con el resumen de los períodos de retorno más desfavorables determinados para cada proyecto, el indica el tiempo al que se tienen que aplicar trabajos de mantenimiento tanto en Perfiles Estructurales como en Péndolas.

Tabla 5

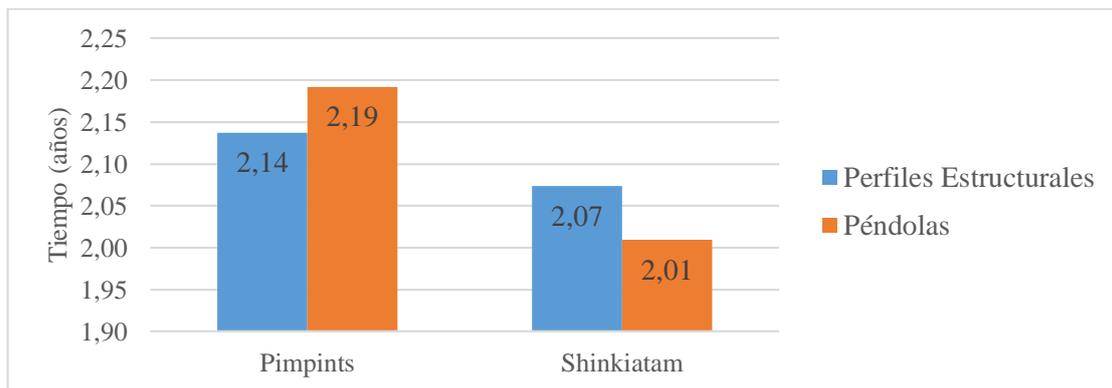
Período de retorno para aplicar mantenimiento a perfiles estructurales y péndolas

Proyecto	Perfiles Estructurales (Años)	Péndolas (Años)
Pimpints	2.14	2.19
Shinkiatam	2.07	2.01

Se procede a presentar una gráfica de barras, que representa de mejor manera los datos anteriores. Ver Figura 3.

Figura 3

período de retorno para aplicar mantenimiento a perfiles Estructurales y Péndolas



Discusión

Como se indicó en la sección resultados, no se pudieron obtener datos del proyecto MANTENIMIENTO DEL PUENTE SOBRE EL RÍO UPANO PASO A KURINTS, CANTÓN SANTIAGO, con código MCO-GADPMS-017-2019; ya que el contrato se encuentra suspendido y en consecuencia no se analizó dicha información. En cuanto al proyecto MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO PANKI PASO DE TUUTINENTSA A JIAT, PARROQUIA TUUTINENTSA, CANTÓN TAISHA, con código MCO-GADPMS-017-2019, en la visita de campo se

observó que las péndolas aguas abajo del puente se encuentran completamente deformadas, por lo que deberían ser reparadas en su totalidad para poder someterlas a un análisis adecuado. Se considera importante dar un seguimiento continuo a los trabajos de mantenimiento ejecutados de manera que se pueda documentar de manera más detallada el comportamiento de los materiales intervenidos en cada trabajo de mantenimiento.

Con los datos restantes se realizó el respectivo análisis concluyéndose que los períodos de retorno para aplicar mantenimiento a Perfiles Estructurales y Péndolas en puentes colgantes con capacidad de carga menor o igual a cinco (5) toneladas, oscila entre los 2.01 y los 2.19 años.

Conclusiones

- Una planificación apropiada para la operación de Perfiles Estructurales y Péndolas de puentes colgantes de Morona-Santiago con capacidad de carga igual o menor a cinco (5) toneladas durante el período 2022-2023, debe considerar un período de retorno de 2.01 años a partir del último mantenimiento aplicado a los elementos estructurales analizados previamente.
- Se determinó una muestra de puentes colgantes en Morona-Santiago con capacidad de carga igual o menor a cinco toneladas intervenidos en su mantenimiento por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona-Santiago durante los años 2019 y 2020, utilizando la información estadística del GADPMS; encontrándose un universo de cuatro (4) proyectos: a) Puente Kurints, b) Puente Jiat, c) Puente Pimpints y d) Puente Shinkiatam.
- Se determinó el porcentaje de daño de perfiles estructurales y péndolas de puentes colgantes carrozables con capacidad de carga menor o igual a cinco toneladas de la provincia de Morona-Santiago en un período de tiempo determinado, desde la fecha de la última intervención (que no anteceda al año 2019) hasta la fecha de la investigación, mediante técnicas de Monitoreo de Salud Estructural (*SHM*), específicamente, observación recurrente in situ; determinándose que los daños a la fecha de la observación, y en general, son menores a un diecisiete por ciento (17%), en un período máximo de quinientos treinta y nueve (539) días de operación, contados a partir del último mantenimiento y considerando únicamente los datos analizables.
- Se concluye que una buena aproximación de la frecuencia, para el período 2022-2023, con la que se deben aplicar mantenimientos a perfiles estructurales y péndolas a partir de su último mantenimiento es de 2.01 años; para lograr que los puentes colgantes de Morona-Santiago que fueron intervenidos durante los años 2019 y 2020, con capacidad de carga menor o igual a cinco toneladas se mantengan operativos y seguros.

Agradecimientos

El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestría en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello agradecemos a todos y cada uno de los instructores pertenecientes a los grupos de investigación; Ciudad, Ambiente y Tecnología (CAT), y Sistemas embebidos y visión artificial en ciencias, Arquitectónicas, Agropecuarias, Ambientales y Automática (SEVA4CA), por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo y al Ing. Danilo Fabián Molina por su aporte desinteresado.

Referencias Bibliográficas

- Código Orgánico de Organización Territorial, COOTAD*, (2010). Asamblea Nacional Del Ecuador). www.lexis.com.ec
- Brownjohn, J. M. W. (2007). Structural health monitoring of civil infrastructure. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, February. <https://doi.org/10.1098/rsta.2006.1925>
- Cervera Ruiz, M., & Blanco Díaz, E. (2015). *Resistencia de materiales* (CIMNE, Ed.; CIMNE). CIMNE.
- Chen, A., Wang, D., Ma, R., & Pan, Z. (2019). Standardization of life-cycle performance evaluation and application to suspension bridge with multiple pylons. *Structure and Infrastructure Engineering*, 0(0), 1–16. <https://doi.org/10.1080/15732479.2019.1662065>
- Feedback Networks Technologies, S. L. (s.f.). *Feedback Networks*.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago. (2021a). *Mantenimiento y reparación del puente sobre el río Panki paso a Pimpints, parroquia Taisha, cantón Taisha*.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago. (2021b). *Mantenimiento y reparación del puente sobre el río Panki paso de Shinkiatam a Tuutinentsa, parroquia Tuutinentsa, cantón Taisha*.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago. (2021c). *Mantenimiento y reparación del puente sobre el río Panki paso de Tuutinentsa a Jiat, parroquia Tuutinentsa, cantón Taisha*.

- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Morona Santiago. (2021d). *Mantenimiento del puente sobre el río Upano paso a Kurints, cantón Santiago*.
- Mascia, N. T., & Sartorti, A. L. (s.f.). Identification and analysis of pathologies in bridges of urban and rural roads. *Revista Ingeniería de Construcción*, 26(1). www.ing.puc.cl/ric
- Muñoz, E., Gómez, D., Universidad, P., Muñoz, E., & Gómez, D. (2013). Análisis de la evolución de los daños en los puentes de Colombia Analysis of the evolution of damage in the bridges of Colombia. *Revista Ingeniería de Construcción RIC*, 28, 37–62. <https://doi.org/10.4067/SO718-50732013000100003>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo. *Int. J. Morphol.*, 35(1).
- Rademacher, D., Ochojski, W., Lorenc, W., & Kozuch, M. (2018). Advanced solutions with hot-rolled sections for economical and durable bridges. *Steel Construction*, 11(3), 196–204. <https://doi.org/10.1002/stco.201800009>
- Rico-Villademoros, F., & Hernando, T. (2011). La introducción de un artículo científico original: el minusvalorado corazón del estudio. *Panace@: Revista de Medicina, Lenguaje y Traducción*, 12(33), 108–111.
- Secretaría Nacional de Contratación Pública. (2019). *Consulta del Plan Anual de Contratación - 2019*. Consulta Del Plan Anual de Contratación. https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/buscarPAce.cpe?entidadPac=bx6euH4E7d2OSWtigD8c4X2Od9JnIhzQ9pDvtdt6SBU,&anio=vGCt2nnhLzMWi19VVjKD10DJ3cQFGIsbfFaamPCLWoo,&nombre=OJ6HYC9pwHbpu4cLLT2fyfyofbWsG_sJA8T0mCqEm811P7rfe1V7PtojykWDI
- Secretaría Nacional de Contratación Pública. (2020). *Consulta del Plan Anual de Contratación - 2020*. Consulta Del Plan Anual de Contratación. https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/buscarPAce.cpe?entidadPac=diBGf_h3oueuW6hV8rjG_PU0ZjbI774QZFwt8Qj_1HA,&anio=b987ccYsDdxxPb10IO213sfsC0OHObOwaGKhQ1MtbPE,&nombre=pVdExeAkf2AqB71CWGKZAgQoYWvQX5UtPZQql7TH5OuH1X9ctyZ-kwGug1jW1
- Wickramasinghe, W. R., Thambiratnam, D. P., & Chan, T. H. T. (2020). Damage detection in a suspension bridge using modal flexibility method. *Engineering Failure Analysis*, 107. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.104194>
- Xu, X., Huang, Q., Ren, Y., Zhao, D., Zhang, D., & Sun, H. Bin. (2019). Condition evaluation of suspension bridges for maintenance, repair, and rehabilitation: a

comprehensive framework. *Structure and Infrastructure Engineering*, 0(0), 1–13. <https://doi.org/10.1080/15732479.2018.1562479>

Zhang, W., & Cai, C. S. (2012). Fatigue Reliability Assessment for Existing Bridges Considering Vehicle Speed and Road Surface Conditions. *Journal of Bridge Engineering*, 17(3), 443–453. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)be.1943-5592.0000272](https://doi.org/10.1061/(asce)be.1943-5592.0000272)

Zhang, Y., Zheng, K., Heng, J., & Zhu, J. (2019). Corrosion-fatigue evaluation of uncoated weathering steel bridges. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(17). <https://doi.org/10.3390/app9173461>

Conflicto de intereses

Yo, Juan Carlos Berrezueta Torres, declaro que no tengo ningún conflicto de intereses en la publicación del presente artículo.

Yo, Carlos Julio Calle Castro, declaro que no tengo ningún conflicto de intereses en la publicación del presente artículo.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Análisis de cantidades de obra obtenidos mediante los métodos tradicionales de construcción versus metodología BIM

Analysis of quantities of work obtained through traditional construction methods versus BIM methodology

- ¹ Iván Patricio Chaca Guamán  <https://orcid.org/0000-0002-6254-9993>
Universidad Católica de Cuenca, Maestría en Construcciones con mención en Administración de la Construcción Sustentable, Cuenca, Ecuador
ivan.chaca.52@est.ucacue.edu.ec
- ² Juan Carlos Ortega Castro  <https://orcid.org/0000-0001-6496-4325>
Universidad Católica de Cuenca, Unidad Académica de Posgrado, Cuenca, Ecuador,
jcortegac@ucacue.edu.ec
- ³ Pedro Alex Moscoso García  <https://orcid.org/0000-0002-3631-0970>
Universidad Católica de Cuenca, Carrera de Arquitectura, Ecuador,
pericomososo@ucacue.edu.ec

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 08/12/2021

Revisado: 23/12/2021

Aceptado: 17/01/2022

Publicado: 05/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.194>

Cítese: Chaca Guamán, I. P., Ortega Castro, J. C., & Moscoso García, P. A. (2022). Análisis de cantidades de obra obtenidos mediante los métodos tradicionales de construcción versus metodología BIM. AlfaPublicaciones, 4(2.1), 62–80. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.194>



ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Cantidades de obra, BIM, metodología tradicional, datos, leyes.

Keywords:

Quantities in construction, BIM, traditional construction methods, data, laws.

Resumen

El presente artículo realiza una comparación entre la metodología tradicional utilizada para obtener cantidades de obra en nuestro medio, versus la metodología digital BIM. Para lograr lo anteriormente mencionado se procede a recopilar información de tipo científica en repositorios digitales, como: Redalyc, Scielo, Scopus, Google académico y las leyes o normas utilizadas en los procesos de consultoría del Ecuador, con el objetivo de tener la información necesaria para generar esta comparación. Los datos se han obtenido de proyectos diseñados mediante la herramienta BIM y estos mismos proyectos fueron analizados mediante la metodología tradicional. Seguidamente se procede a analizar esta información de una manera comparativa y correlacional, en la cual se consideran 2 etapas, una al cuantificar las cantidades de obra y en la segunda etapa cuantifica el tiempo utilizado, la cantidad del personal y el conocimiento del mismo para cada uno de los métodos, se concluye que la metodología BIM, logra tener mayor exactitud, y, es más rápida de utilizar, sin embargo, necesita de profesionales mejor capacitados, lastimosamente, según las leyes del Ecuador, la metodología BIM no puede ser aplicada de manera eficiente.

Abstract

This article makes a comparison between two methodologies to obtain quantities in construction, a traditional approach versus the digital BIM (Building Information Modeling) technique. In this regard, scientific information was collected from digital repositories such as Redalyc, Scielo, Scopus, Google Scholar and the Ecuadorian laws and regulations used in consulting processes of construction were also studied. The data was obtained from projects designed using the BIM tool and analyzed using the traditional methodology. This information was evaluated and correlated. For this, two stages were considered, first the quantities in construction were quantified and then, in the second stage, were quantified the time used, the number of workers and their knowledge about the methods. It is concluded that the BIM methodology achieves greater accuracy and is faster in comparison to the traditional method, however it needs better trained professionals. Unfortunately, according to the laws of Ecuador the BIM methodology cannot be applied efficiently.

Introducción

En la actualidad, el país ha venido desarrollando diversos diseños de estructuras viales siendo su principal herramienta el uso de software, que generan planos o esquemas de las vías a construirse facilitando al diseñador, pero al momento del cálculo de cantidades de obra se utilizan métodos empíricos; siendo este proceso esencial en un proyecto constructivo, ya que permite obtener información a través de un procedimiento ordenado y rápido. Además, se tiene la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos existentes en la cuantificación.

Los métodos empíricos para la medición de cantidades de obra no han considerado la asistencia de tecnología moderna como la herramienta BIM, denominada así por su nombre en inglés (*Building Information Modeling*). Partiendo del diseño realizado por los consultores, se obtiene un producto en el cual se puede cuantificar los datos, para la obtención de un presupuesto en base a una metodología tradicional; en este artículo se expone una comparación de las cantidades de obra obtenidas mediante métodos empíricos o tradicionales, versus los medidos con la herramienta BIM. Se busca encontrar las ventajas, desventajas y diferencias entre los métodos mencionados, con la finalidad de determinar si las nuevas aplicaciones tecnológicas (BIM) son más eficientes en nuestro medio para los consultores.

Esta comparación es necesaria para demostrar la eficacia de la metodología BIM, tanto en exactitud, tiempo de trabajo en oficina y en cantidad de personal; ya que los proyectos de construcción en el medio se encuentran sujetos a múltiples errores, como incongruencias en las etapas de diseño, sobrecostos, pérdidas de tiempo y menor calidad de construcción.

Los métodos tradicionales de procesos constructivos establecidos en planos de dos dimensiones se han vuelto herramientas insuficientes e incompletas durante la construcción del proyecto diseñado. Actualmente existe la metodología de trabajo BIM cuyo elemento es la capacidad de visualización en tres dimensiones del objeto a edificar. Así permite realizar un modelo de información del proyecto, con todos los procesos del ciclo de vida de la construcción.

Los modelos BIM brindan información digital que permiten una gestión más inteligente, eficiente y eficaz en obras de ingeniería; además de un mejor entendimiento y la capacidad de mitigación de riesgos antes de la construcción. Conocer esta información conlleva un beneficio económico, como la detección temprana de inconsistencias en el proyecto digital antes que durante la ejecución de la obra civil.

Según Delaqua (2019):

Son muchas las obras que ya han usado esta herramienta, tal es el caso del Centro Cultural Juvenil de Nanjing en China, este proyecto fue el primer edificio construido en dos direcciones, fue abierto después de solo 34 meses de construcción, los profesionales aplicaron sus conocimientos y experiencia en tecnología BIM y gestión de construcción para minimizar el trabajo in situ.

Según Delaqua (2019):

La Biblioteca Nacional de Sejong en Corea del Sur es una obra en donde los elementos estructurales, como losas, columnas, se modelaron con BIM para confirmar la viabilidad de los programas requeridos. BIM proporcionó soluciones para simulaciones de construcción previas a la interoperabilidad entre varias disciplinas y la fabricación de paneles y sistemas de muro cortina que fue fundamental para las geometrías de este proyecto.

“El cálculo de cantidades de obra para una actividad constructiva es conocido como cubicación y requiere obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que brinde la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario.” (Duran, 2019)

Para la ejecución de un proceso BIM, se requiere el diseño del proyecto plasmado en planos, juntamente con las especificaciones técnicas, elementos y materiales debidamente determinados, por los técnicos de cada área y las actividades que componen el proyecto a construirse.

En esta investigación se plantea un enfoque en las cantidades de obra de diseños viales tales como movimientos de tierra, capa de rodadura y obras de arte diseñadas para peatones y pasos de agua como cunetas, veredas y bordillos, los mismos que fueron diseñados en el software Civil 3D, considerado el principal sistema informático en nuestro medio. Se analizarán cinco proyectos a construirse y dos ya construidos.

Al calcular el movimiento de tierras según Victore (2018), “La cadena de movimiento de tierra está integrada por un grupo de cadenas simples que estarán en función de la distribución de los recursos mecanizados disponibles para elaborar el diagrama de masas”.

El diagrama de masas permite establecer la asignación de los recursos por cuadrillas especializadas y su secuencia de ejecución. Representa los volúmenes de corte y relleno que deben moverse entre determinados tramos del eje de una vía (Victore, 2018).

Superficie de rodadura: Construcción de una capa estabilizada, según sea la granulometría del árido sobre una subrasante, a fin de dotar a la vía de una superficie uniforme y resistente para circulación vehicular.

Las cunetas corresponden a las zanjas revestidas o no, que recogen y canalizan las aguas superficiales y se desarrollan paralelamente a la vía. (MOP - 001-F 2002, 2002)

Por otro lado, tenemos la modelación BIM, la cual ha irrumpido en todos los campos y procesos de un proyecto de construcción. (Fernandez, 2016): “Autodesk dice que BIM es un proceso inteligente basado en 3D que dota a los profesionales con herramientas y conocimiento para planear, diseñar, construir y gestionar eficientemente una obra de construcción.”

“Bim es una metodología de trabajo colaborativa para la gestión de proyectos de obra civil a través de una maqueta digital; la cual conforma una base de datos que permita gestionar los elementos que forman parte del proceso constructivo durante todo el ciclo de vida del mismo” (Comisión es BIM, 2019).

En ciertos países de primer mundo han generado normas y hasta leyes para que los proyectos de construcción sean modelados, diseñados, fiscalizados y construidos en base de la Herramienta BIM, como por ejemplo el Reino Unido, desde el 2016 exigen que todo proyecto público debe ser ejecutado mediante herramienta BIM. Así también Australia, Estados Unidos, y algunos países europeos han impuesto el uso de la metodología BIM, provocando que las empresas se vean obligadas a mejorar sus proyectos, capacitar su personal y adoptar los procedimientos de uso de tecnología BIM.

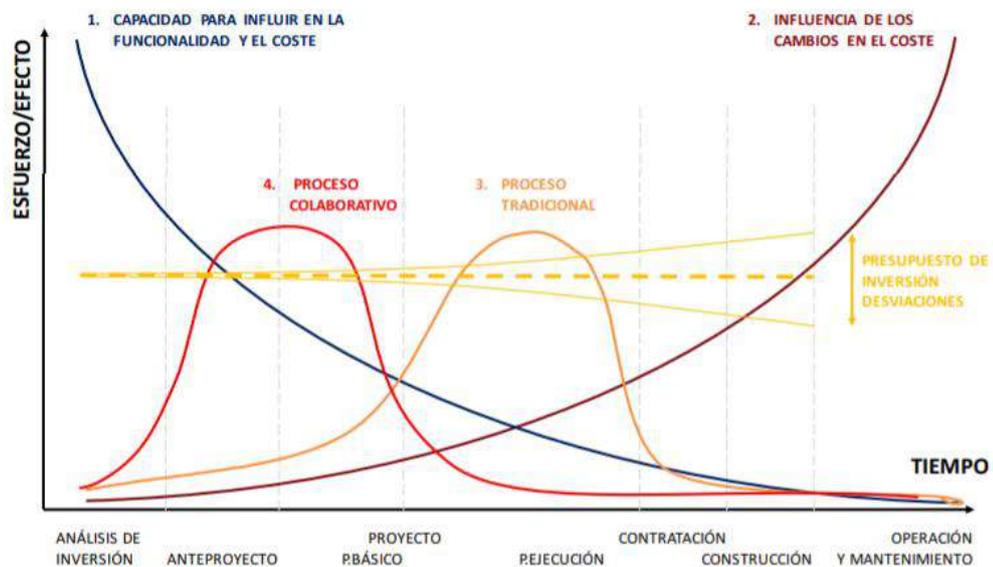
En Ecuador la herramienta BIM no pasa de ser un formato desconocido, la normativa sigue estando basada en procesos tradicionales, los cuales cumplen su función, mas no presentan automatización en el momento de construir el proyecto.

En nuestro país, el programa BIM se ha utilizado en pocas empresas afines a la construcción de infraestructura para transporte, como la constructora española Acciona y la empresa de consultora de ingeniería de detalle Vera Quintana Asociados estas han publicado sus trabajos donde han realizado proyectos con metodologías BIM.

Según Patrick MacLeamy (2004), los beneficios y efectos de la metodología BIM en proyectos de ingeniería se muestran en la *figura 1*.

Figura 1

Diagrama Efecto Tiempo de las fases de un proyecto de ingeniería basado en metodología BIM y metodologías tradicionales



Fuente: Macleamy (2004)

La curva azul número 1 indica la capacidad para influir en la funcionalidad y el costo, en donde se visualiza que, en las etapas de análisis de inversión y anteproyecto, existe el mayor efecto y esfuerzo en el proyecto. La curva 2 representa la influencia de los cambios en el costo en un proyecto. La curva 3 describe el flujo de trabajo con metodologías tradicionales; indica que el mayor esfuerzo y costo se da en la etapa de la construcción. Y la curva 4, representa el esfuerzo con metodología BIM, indica la mayor de estas características en las primeras etapas del proyecto, lo que tiene como ventaja obtener datos que ayuden a la toma de decisiones en detección y resolución de problemas en las primeras fases del proyecto. Adicional, el costo de realizar algún cambio en el diseño es menor usando metodología BIM.

Para el diseño vial, en el cual está enfocado el proyecto, la compañía Autodesk lidera la industria del software de diseño y tecnología informática aplicada a la ingeniería y sus distintos campos; es el fabricante con mayores usuarios en el Ecuador de sus soluciones CAD y BIM. Se establece de manera general un proceso para la implementación de una metodología BIM en el desarrollo de un proyecto específicamente de infraestructura vial.

Según Acuña (2016), “Autocad Civil 3Ds es el software BIM de infraestructura de mayor aceptación a nivel mundial, al poseer varias funcionalidades, documentación y un manejo factible”.

En Ecuador de la misma manera es el software principal para el diseño vial, sin embargo, la mayoría de los consultores lo usa de manera básica, es decir solo para el diseño conceptual de la vía, mas no para un análisis de los procesos constructivos de la misma con la herramienta BIM.

Autocad Civil 3D puede guiar a un profesional en algunas etapas del ciclo BIM de una infraestructura vial, desde el diseño conceptual de la obra hasta el mantenimiento del proyecto.

Se deben cumplir con las siguientes características para la realización de un proyecto vial:

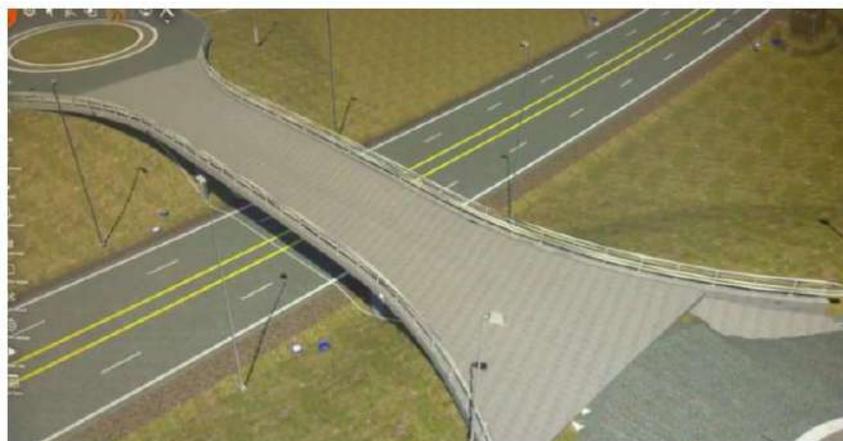
1. Compatibilidad de unidades
2. Georreferenciación
3. Base de datos
4. Tener un motor de procesamiento que permita realizar análisis, ejecutar rutinas.

El diseño conceptual es necesario para plantear alternativas que permitan encontrar la mejor solución de un proyecto. Se caracteriza por tomar en cuenta factores macro del proyecto a diseñar, como: ubicación, topografía, clasificación de suelo, longitud de trayectoria, etc.

Autodesk Infraworks es un utilitario BIM que permite contrastar información cartográfica en sistemas GIS (*Geographical Information System*) que considera una infraestructura existente de manera geométrica e informativa, como se visualiza en la *figura 2*

Figura 2

Diseño de un puente utilizando Infraworks



Fuente: Autodesk 2018

El primer proceso en una herramienta BIM es la configuración inicial del espacio de trabajo en donde se integrará la información disponible. Se necesita de información base que permita iniciar el trazado de diseño geométrico.

BIM plantea un esquema de información entrante que luego del proceso de ingeniería conceptual, permita obtener resultados que aprueben el análisis para una final elección alternativa (Acuña, 2016).

Todo utilitario BIM mantiene un sistema de unidades y sistema de referencia, que en proyectos de infraestructura vial debe ser una georreferencia con respecto a un sistema de coordenadas (Acuña, 2016).

Metodología

La presente investigación fue de tipo descriptiva comparativa y correlacional (Sánchez y Reyes, 1996).

Este tipo de investigación consistió en recolectar dos o más muestras, con el propósito de observar el comportamiento de una variable, tratando de controlar estadísticamente otras variables que se consideran, que pueden ser afectadas la variable estudiada (Variable Dependiente).

Las variables a analizar en esta investigación en la primera etapa, fueron las cantidades de obra viales (estructura vial, movimiento de tierras, cunetas o bordillos) de 5 proyectos diseñados en el año 2020, para el Ministerio de Obras Públicas del Ecuador y 2 proyectos diseñados y construidos en el año 2018 para el GAD del Cantón Déleg; en una segunda etapa se plantea también analizar el tiempo, personal y nivel de conocimientos para la obtención de dichas cantidades en base a los 2 métodos estudiados.

Mediante los métodos utilizados para obtener las cantidades de obra en un proceso de consultoría, están dados en los términos de referencia o especificaciones técnicas de cada proceso, comúnmente se debe presentar cuadros y tablas demostrativas para que el técnico encargado de la revisión pueda observar la manera y forma de cómo se obtuvieron dichas cantidades, en base a áreas, longitudes y secciones transversales.

Según las Normas técnicas de la contraloría el contratista en la etapa de diseños definitivos “se define la ubicación de los distintos componentes de la obra en el sitio donde se llevarán a cabo; se efectúan todos los cálculos necesarios para determinar sus dimensiones y demás características físicas” (Contraloría General Del Estado, 2014)

Los cuadros y tablas demostrativos se mantienen en respaldos físicos para presentar en el caso de tener una auditoria en el proceso de consultoría, es así como los datos analizados

en esta investigación ya han pasado por este proceso al ser proyectos realizados para el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) y el GAD del Cantón Déleg.

Con la metodología BIM, las cantidades de obra para la estructura vial se analizan, mediante los procedimientos ya aprobados y estipulados por el programa a utilizar, en este caso Civil 3D de la casa AutoDesk, ya que, con un conjunto de gestiones preprogramadas, donde describe desde la toma de datos topográficos, pasando por el diseño debidamente aprobado con los requerimientos técnicos viables, así obteniendo como producto las cantidades de obra del proyecto a construirse. Sin embargo, no solo se obtiene esto, sino un esquema de construcción vial en 3D debidamente funcional, el cual ayudará en caso de que existan cambios durante la construcción del proyecto o hasta el mantenimiento de este después de un periodo de tiempo.

El ciclo de un proyecto BIM para infraestructura vial cumple las siguientes etapas: (Acuña, 2016)

Tabla 1

Etapas infraestructura vial

Programación BIM Vial	Diseño Conceptual BIM Vial	Diseño de detalle BIM Vial
a. Planteamiento de alcance y objetivos	d. Planteamiento de alternativas a nivel conceptual	f. Selección de mejor alternativa
b. Recopilación y análisis de información	e. Evaluación técnica, geométrica, presupuestaria de alternativas de diseño.	g. Aplicación de normativa y diseño geométrico técnico en utilitario BIM para vialidades.
c. Planteamiento de flujo de trabajo y elección de herramientas BIM, como: Autodesk, Infracore 360 y AutoCAD Civil 3D.		h. Aplicación dinámica de materiales al modelo BIM
i. Comprobación sistematizada de normativa técnica, análisis gráfico y recorrido de modelo vial.	l. Extracción de reportes de diseño geométrico.	o. Elaboración y vinculación del plan o cronograma de ejecución del proyecto.
j. Elaboración de diagrama de masas	m. Elaboración de plantilla de plano y extracción de planos de planta y perfil.	p. Simulación cronológica de la construcción del proyecto
k. Análisis hidráulico de sistema de drenaje superficial, en caso de existir	n. Extracción de reportes de cuantificación de obra	q. Identificación de posibles conflictos con otras disciplinas que intervengan en el proyecto

Resultados

Tabla 2

Cantidades de Obra obtenidas mediante el método tradicional y método BIM

Rubro o Descripción	Proyecto 1		Proyecto 2		Proyecto 3		Proyecto 4		Proyecto 5		
	Intercambiador Turi	Intercambiador Unae	Intercambiador La Dolorosa	Intercambiador Monay	Intercambiador 12 de octubre	Tradicional	BIM	Tradicional	BIM	Tradicional	BIM
<i>MOVIMIENTO DE TIERRAS</i>											
Corte (m3)	37652,98	38802,2	29477,12	29752,7	41753,27	41923,54	174725,27	174810,54	132.455,19	132470,2	
Relleno (m3)	313,47	320,81	4662,82	4680,44	5968,66	5994,25	113571,42	113589,21	12.481,61	12502,2	
<i>ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RÍGIDO O FLEXIBLE</i>											
Asfalto (m3)	1840,79	1897,35	4036,63	4065,25	3777,38	3802,5	6413,10	6440,2	-----	-----	
<i>ACERAS Y BORDILLOS</i>											
Bordillos de hormigón (m)	3088,03	3093,4	3667,77	3669,11	5989,39	5992,3	13434,99	13437	10373	10374,8	
Aceras de hormigón (m3)	408,20	412,89	3310,38	3325,8	5304,52	5345,5	10745,43	10769,2	10286,39	10325,4	

Tabla 3

Cantidades de Obra obtenidas mediante el método tradicional, método BIM y las cantidades medidas durante el proceso de construcción

Rubro o Descripción	Proyecto 6			Proyecto 7		
	Tradicional	BIM	Cantidades construidas	Tradicional	BIM	Cantidades construidas
<i>Movimiento de Tierras</i>						
Corte (m3)	561,60	568,40	570,00	825,35	830,14	903,79
Relleno (m3)	280,80	282,20	283,00	55,00	58,20	40,10
<i>Estructura del pavimento rígido o flexible</i>						
Asfalto (m3)	4.680,00	4.682,90	4.690,00	2.355,22	2.380,20	2.407,00
<i>CUNETAS</i>						
Cunetas Hormigón (m3)	546,00	547,10	548,00	128,70	132,98	133,00
<i>ACERAS Y BORDILLOS</i>						
Bordillos de hormigón (m)	1.560,00	1.573,20	1.580,00	77,00	78,22	78,24
Aceras de hormigón (m3)	120,00	122,50	122,00	147,00	150,30	151,00

En la Tabla 2 y Tabla 3 podemos observar las cantidades de obra medidas en Obra, calculadas por Áreas, secciones y longitudes y mediante la metodología BIM, en el proyecto 6 y 7 las cantidades medidas por los fiscalizadores durante la construcción del proyecto, con estos datos se procede a realizar las comparaciones entre estos resultados.

Etapa 1

Figura 3

Cantidades de obra de movimiento de tierras – relleno

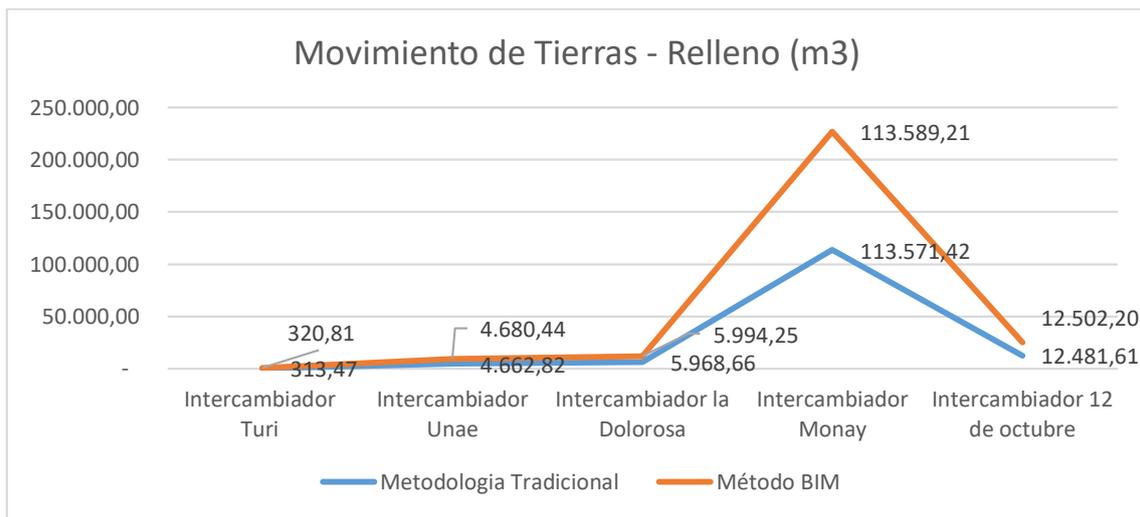


Figura 4

Cantidades de obra de movimiento de tierras – corte

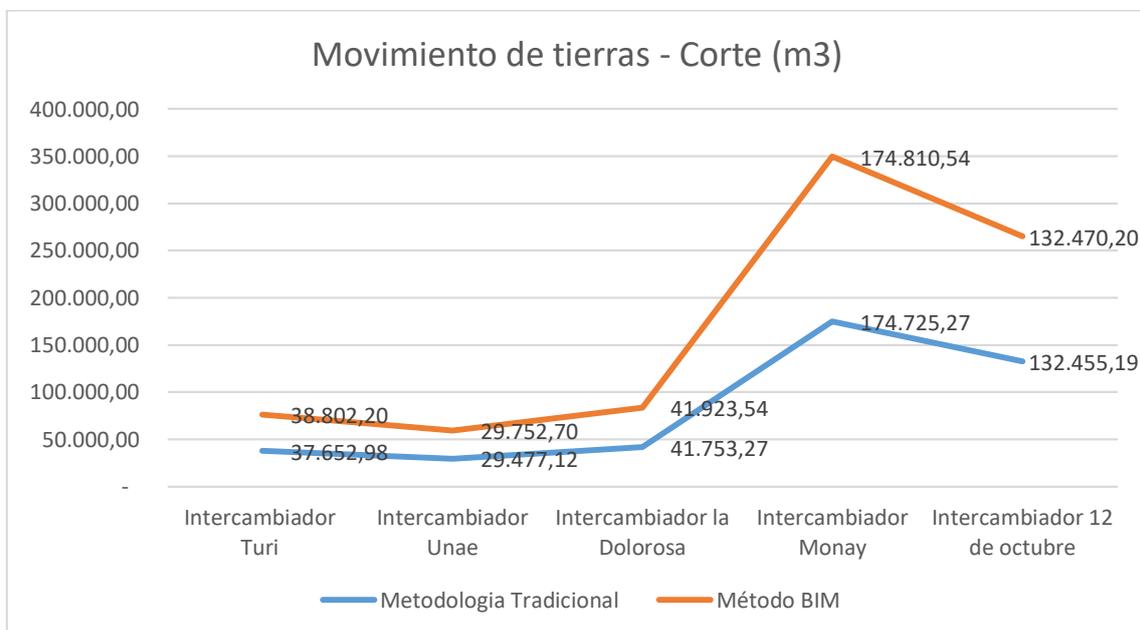


Figura 5

Cantidades de obra de estructura de pavimento rígido o flexible – Asfalto

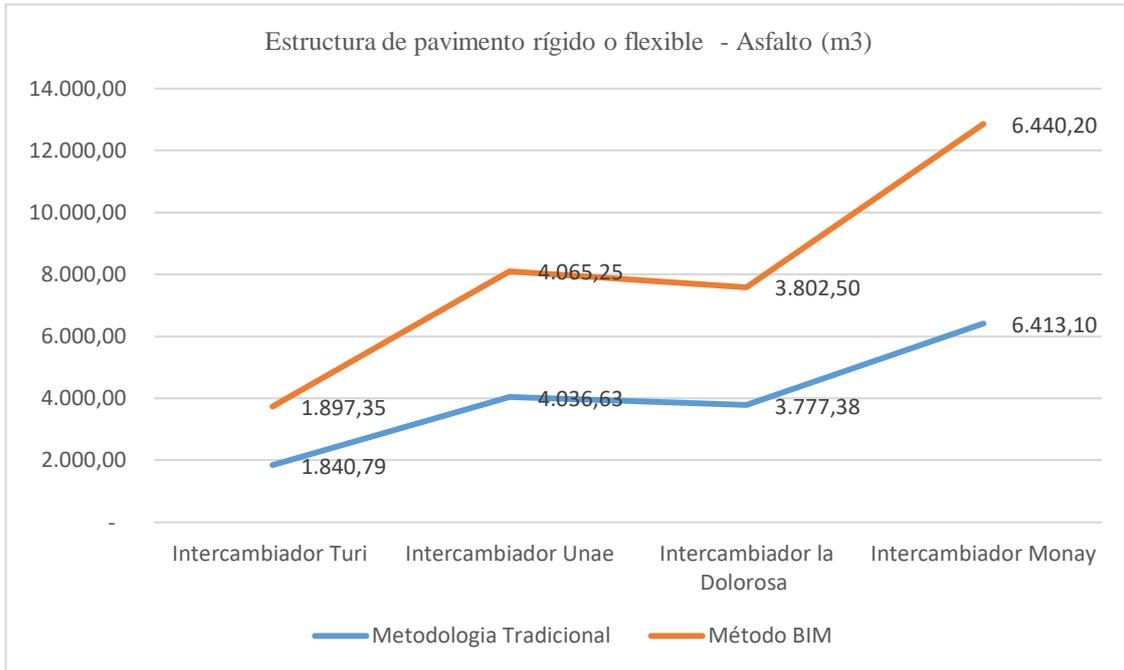


Figura 6

Cantidades de obra de Bordillos de hormigón (m)

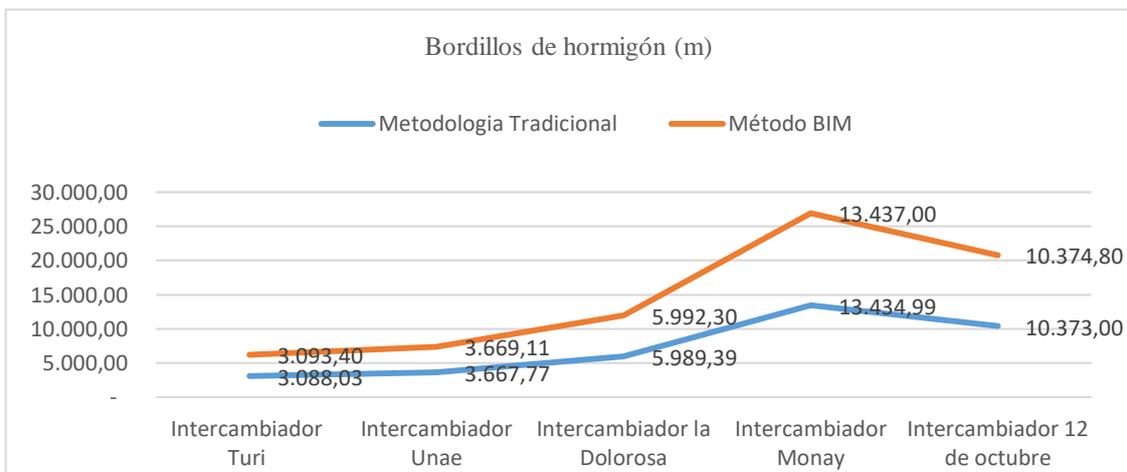
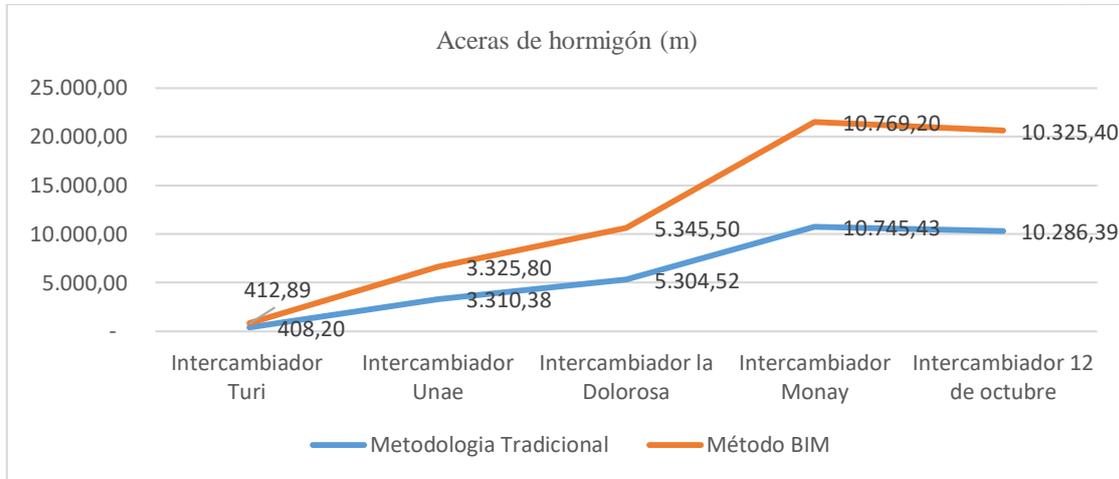


Figura 7

Cantidades de obra de Aceras de hormigón (m3)



En los gráficos podemos observar que la curva de la metodología BIM en todos los proyectos es mayor en cantidades, sin embargo, en cantidades lineales la diferencia haciendo de menor escala que las cantidades medidas en volúmenes.

En la figura 3 y 4 se observan cantidades que tienen mayores cuantías, en el intercambiador Monay (proyecto 4) se visualiza una tendencia que entre mayor magnitud tiene el proyecto mayor es la diferencia entre la cuantificación de cantidades en cada método.

Figura 8

Cantidades de obra de aceras de hormigón (m3)

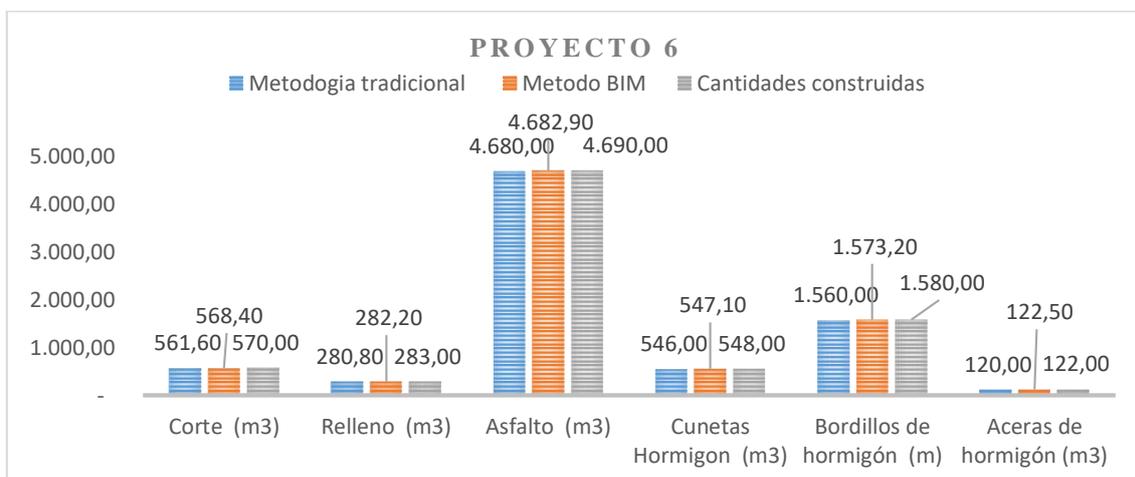
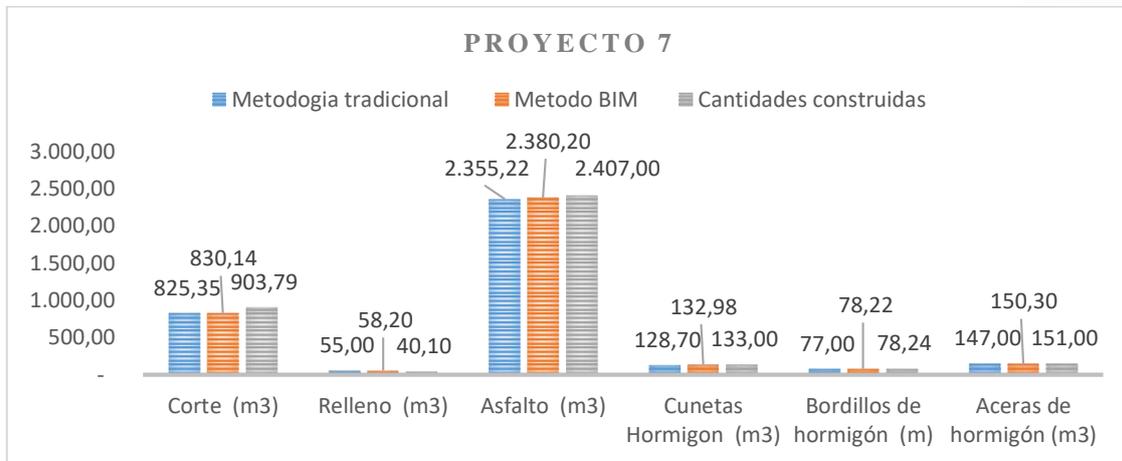


Figura 9

Cantidades de obra de Aceras de hormigón (m3)



En las figuras 8 y 9 tenemos una comparación de las cantidades de obra analizadas con un valor extra el cual es las cantidades construidas y aprobadas por la fiscalización, si bien al ser proyectos de menor escala estos no tienden a un cambio considerable, en la variable de Corte (m3) de las cantidades de obra construidas en el proyecto 7, se alcanza un considerable cambio, ya que esto es debido a que en el proyecto se realizó un rediseño en el transcurso de la construcción.

Etapa 2

Tabla 4

Tabla de contabilización de recursos para la obtención de cantidades de obra

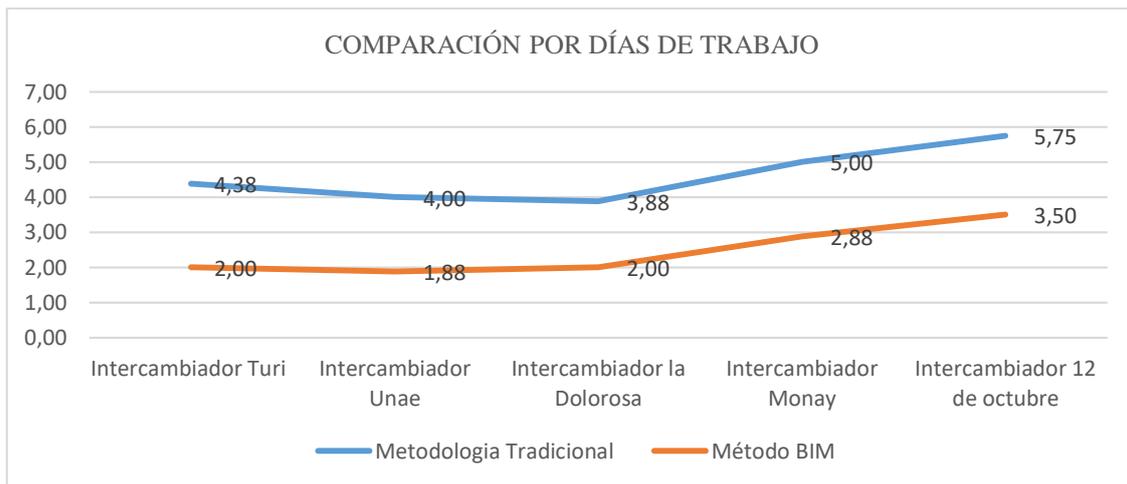
	Proyecto 1		Proyecto 2		Proyecto 3		Proyecto 4		Proyecto 5	
	Intercambiador Turi		Intercambiador Unae		Intercambiador La Dolorosa		Intercambiador Monay		Intercambiador 12 de octubre	
	Metodología tradicional	Método BIM	Metodología tradicional	Método BIM	Metodología tradicional	Método BIM	Metodología tradicional	Método BIM	Metodología tradicional	Método BIM
<i>Días Trabajo</i>	4,38	2,00	4,00	1,88	3,88	2,00	5,00	2,88	5,75	3,50
<i>Cantidad de personal</i>	2	1	2	1	2	1	3	1	3	1
<i>Nivel de conocimientos</i>	1	3	1	3	1	3	2	3	2	3

Nota: Rangos: Nivel de conocimientos BIM,1-Excel - Civil 3D (Básico), 2-Excel - Civil 3D (Herramientas BIM), 3-Civil 3D (Herramientas BIM) -Infraworks.

En la tabla 3 se visualiza una contabilización de los recursos empleados para la obtención de cantidades de obra por ambos métodos, se puede observar los días de trabajo, la cantidad de personal empleado para los distintos proyectos y el nivel de conocimientos que se debe tener para contabilizar dichas cantidades.

Figura 10

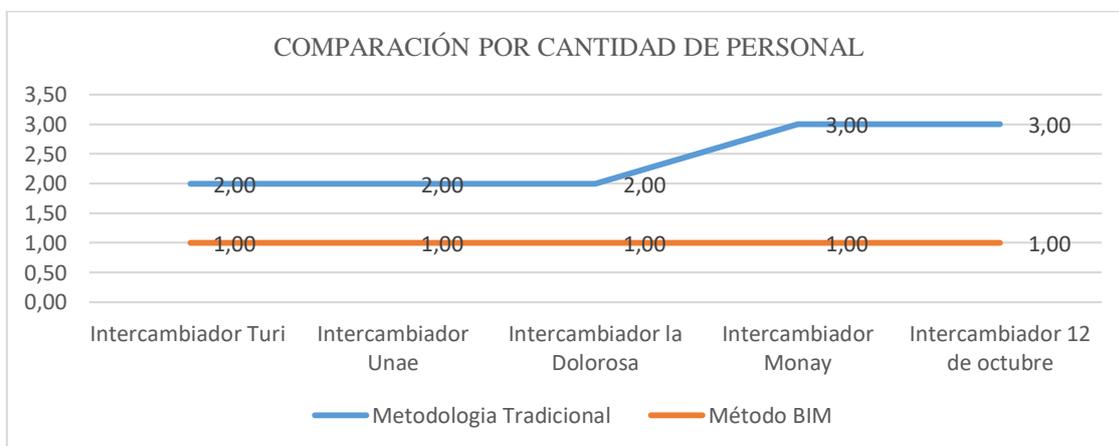
Comparación de Días trabajados en el proyecto



En los días trabajados en la figura 10, podemos observar que la metodología BIM, es un proceso mucha más rápido ya que es menor que la cantidad de tiempo invertido en cada proyecto.

Figura 11

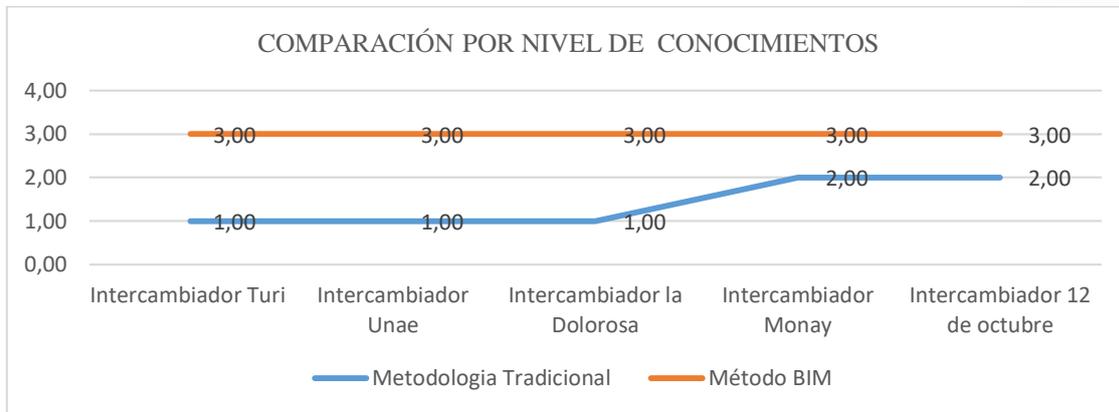
Comparación de Cantidad de Personal



La cantidad de personal en la metodología BIM, es suficiente con la persona que realiza el mismo diseño vial, el cual debe estar familiarizado con la modelación en BIM.

Figura 12

Comparación de cantidad de personal



Para utilizar la metodología BIM, se debe estar capacitado en varios programas que usen dicha metodología, para una correcta modelación y coordinación de datos, sin embargo, para la metodología tradicional solo es necesario que los técnicos tengan los conocimientos básicos para poder leer el diseño vial y plasmarlo en cantidades de obra en tablas de Excel.

Conclusiones

- Con los datos obtenidos en la etapa 1, claramente se puede visualizar que las cantidades de obra con la metodología BIM son mayores, esto se debe que dicha metodología es más exacta, ya que, al ser un elemento digital, puede discretizar en mayor cantidad cada sección del diseño y no solo por partes como se lo haría en base a áreas y longitudes como lo es el método tradicional.
- En los proyectos 6 y 7, se puede observar que el método BIM es el que tiende en una menor diferencia a las cantidades de obra construidas; por esto es por lo que los consultores para no generar un mayor índice de exceso de cantidades en sus proyectos aumentan dichas cantidades durante la consultoría con la excusa de contabilizar los desperdicios durante el proceso de construcción, para que estas sean más aproximadas a las reales.
- La cantidad de personal y las horas de trabajo en oficina es menor, debido a que en el diseño funcional en BIM, se necesita realizar el cálculo de las cantidades en el mismo programa y en el método tradicional, lo que se hace comúnmente es pasar el diseño aprobado a 2 o 3 técnicos y subdividir el trabajo, esto crea mayores horas de trabajo en oficina, mayor personal y por ende mayores gastos.
- El diseño modelado en BIM, nos ayuda para el caso de existir un rediseño de la obra durante el ejecución del mismo, un ejemplo claro en este proyecto es el movimiento de tierras en el Proyecto 7, el cual por solicitud de la comunidad y

con la aprobación de la fiscalización, se modificó la sección vial y hubo un incremento de las cantidades de movimiento de tierras, esto crea un excedente de cantidades dentro de la construcción, el cual se tuvo que cuantificar durante el transcurso de la construcción.

- El personal técnico que utiliza la metodología BIM, debe tener un proceso de capacitación muy eficiente, ya que no basta con tener conocimiento del programa a utilizar, si no saber el concepto de la metodología, para poder aplicar no solo en cantidades de obra si no en todo el proceso de diseño – construcción – mantenimiento
- Lastimosamente en nuestro medio, es muy difícil que el método BIM sea utilizado por el momento, ya que no existen los profesionales totalmente capacitados, para diseñar o revisar dichos diseños, e incluso las leyes y normas amparan a seguir utilizando una metodología tradicional, ya que nos describen que debemos de presentar cantidades de obra, con sus respectivas tablas demostrativas.

Agradecimientos

El presente artículo es parte del trabajo de investigación y titulación del Programa de Maestría en Construcción con Mención en Administración de la Construcción Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, por ello agradecemos a todos y cada uno de los instructores pertenecientes a los grupos de investigación; Ciudad, Ambiente y Tecnología (CAT), y Sistemas embebidos y visión artificial en ciencias, Arquitectónicas, Agropecuarias, Ambientales y Automática (SEVA4CA), por los conocimientos e información brindados para la elaboración del trabajo.

Referencias Bibliográficas

Acuña, F. (2016). *Aplicación de modelo bim para para proyectos de infraestructura vial*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador del Ecuador.

BIM: El futuro está en la construcción inteligente. (2018, abril 13). *Moviliblog*. <https://blogs.iadb.org/transporte/es/bim-el-futuro-esta-en-la-construccion-inteligente/>

Contraloría General Del Estado. (2014). *Normas de control interno para las entidades, organismos del sector público y personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos*.

Delaqua. (2019, julio 26). *10 obras que utilizan BIM como parte esencial del proceso de diseño*. Plataforma Arquitectura.

<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/921785/10-obras-que-utilizan-bim-como-parte-esencial-del-proceso-de-diseno>

Duran. (s. f.). Cantidades de obra. *Organización de obras*.
<https://organizaciondeobras.wordpress.com/cantidades-de-obra/>

Fernandez, J. R. (2016). *La gestion y calidad del proyecto BIM y su ciclo de vida*. 267.

MOP - 001-F 2002. (2002). *Especificaciones generales especificaciones generales para la construcción para la construcción de caminos y puentes*. Republica del Ecuador ministerio de obras públicas y comunicaciones.

Portada | Comisión Interministerial BIM. (s. f.). <https://cbim.mitma.es/>

Victore, R. (2018). *La organización del movimiento de tierras en la dirección integrada de proyectos viales. The organization of the earth in the road project management*.

Sánchez. H.: y. Reyes. C. (1996). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima: Ed. Los Jazmines.

Macleamy (2014). *Curva De Macleamy. Uk Bim Task Group*.
<http://www.bimtaskgroup.org/bim-faqs/> <http://www.bimtaskgroup.org/bim-faqs>

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Diseño del producto turístico cultural Neoclasicismo en Matanzas

Title Design of the Neoclassicism in Matanzas cultural tourism product

- 1 Naylet González Gómez 
Estudiante de tercer año de la Carrera de Licenciatura en Turismo de la Universidad de Matanzas, Cuba
naillet05@nauta.cu
- 2 Bisleivys Jiménez Valero 
Doctora en Ciencias Técnicas, Profesora Titular de la Universidad de Matanzas, Cuba.
bisleivys.jimenez@umcc.cu
- 3 Tanyara Sánchez Jorge 
Licenciada en Turismo, Profesora Asistente de la Universidad de Matanzas, Cuba.
tanyara.sanchez@umcc.cu
- 4 Elizabet Prado Chaviano 
Doctora en Ciencias Pedagógicas, Profesora Titular de la Universidad de Matanzas, Cuba.
elizabet.prado@umcc.cu
- 5 Arasay García Vega 
Licenciada en Turismo, Profesora Instructor de la Universidad de Matanzas, Cuba.
arasay.garcia@umcc.cu

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 09/01/2022

Revisado: 24/02/2022

Aceptado: 07/03/2022

Publicado: 05/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.207>

Cítese: González Gómez, N. ., Jiménez Valero, B., Sánchez Jorge, T., Prado Chaviano, E., & García Vega, A. . (2022). Diseño del producto turístico cultural Neoclasicismo en Matanzas. AlfaPublicaciones, 4(2.1), 81–109. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.207>



ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Arquitectura;
neoclasicismo;
patrimonio
cultural;
producto
turístico
cultural.

Keywords:

Architecture;
neoclassicism;
cultural
heritage;
cultural
tourism
product.

Resumen

El mercado turístico ha evolucionado mucho en los últimos años, los turistas se hacen más exigentes y quieren una mejor calidad en el servicio. Es necesario enfocarse en las necesidades de los turistas ya que los turistas siempre van a tener gustos y necesidades diferentes. Los mercados turísticos son muy competitivos, hay que estar a la vanguardia con el producto que se ofrece ya que el comportamiento de compra varía en los distintos segmentos de mercado. En la actualidad crece el reclamo de productos turísticos culturales que permitan al cliente vivir experiencias únicas que mezclen la cultura, la naturaleza, las tradiciones, todo sin que falten las tecnologías, pues el cliente de estos tiempos busca estar en conexión con el mundo las 24 horas. La ciudad de Matanzas es un destino ideal para desarrollar productos atractivos para ese nuevo cliente post covid que busca estar más conectado con la cultura del país y la población local. Matanzas cuenta con la suerte de tener en su plaza fundacional a tres exponentes sin igual del neoclasicismo en el país: el Palacio de Justicia, el Teatro Sauto y el Museo de Bomberos. Como esos, existen otros en edificios de ese estilo en la ciudad que no se están aprovechando al máximo como recursos turísticos. Por tanto, el objetivo del presente trabajo es diseñar el producto turístico cultural Neoclasicismo en Matanzas. Se empleó como principal método empírico la revisión bibliográfica y herramientas como la matriz de marco lógico y la estructura fraccionada del trabajo.

Abstract

The tourism market has evolved a lot in recent years, tourists are becoming more demanding and want a better quality service. It is necessary to focus on the needs of tourists since tourists will always have different tastes and needs. Tourist markets are very competitive, it is necessary to be at the forefront with the product that is offered since the purchase behavior varies in the different market segments. At present, there is a growing demand for cultural tourism products that allow the client to live unique experiences that mix culture, nature, traditions, all without lacking technology, since the client of these times seeks to be connected with the world 24 hours a day. The city of Matanzas is an ideal destination to develop attractive products for this new post-covid client who seeks to be more connected with the country's culture

and the local population. Matanzas is fortunate to have in its foundational square three unparalleled exponents of neoclassicism in the country: the Palace of Justice, the Sauto Theater and the Firemen's Museum. Like these, there are other buildings of this style in the city that are not being fully exploited as tourist resources. Therefore, the objective of the present work is to design the Neoclassicism cultural tourist product in Matanzas. The main empirical method used was the bibliographic review and tools such as the logical framework matrix and the fractioned structure of the work.

Introducción.

El turismo se ha convertido en una de las principales industrias del mundo, es por eso que muchos países invierten en este concepto, desarrollan nuevos atractivos, estrategias y proyectos. La industria turística genera gran cantidad de ingreso a las economías nacionales y se ha convertido en unas de las mejores maneras de dar a conocer las culturas de los países. La demanda turística exige que sean creados productos atractivos que incluyan diversos aspectos dentro del viaje, de forma tal que en pocas horas el viajero se lleve la idea principal de lo que fue su destino de visita, del entorno, cultura y naturaleza del lugar. Matanzas es una provincia que es vista por el cliente extranjero como la que posee a esa joya de sol y playa que es Varadero, lo cual es totalmente cierto, pero Varadero es un destino que lleva muchos años en explotación y esta modalidad turística de sol y playa va perdiendo con el tiempo seguidores, por los daños que pueden ocasionar los rayos ultravioletas del sol a los clientes. Matanzas posee otros destinos turísticos de relevancia como son la ciudad del mismo nombre y la Ciénaga de Zapata, exponentes del turismo cultural y de naturaleza, respectivamente, en la provincia. Según las tendencias actuales del turismo, el cliente en la post covid desea vivir experiencias únicas mientras amplía sus conocimientos sobre el destino que visita, y estas dos modalidades turísticas antes mencionadas son de las más demandadas.

En Cuba existen varias Agencias de Viajes (AAVV) que se dedican a crear productos turísticos para un segmento de mercado específico, como es el caso de Ecotur y la Agencia Paradiso enfocadas en el turismo de naturaleza y el cultural, respectivamente. Se hace necesario crear una oferta turística más atractiva para el cliente, específicamente para un segmento de mercado, pues cada uno tiene sus particularidades que deben ser atendidas de forma especial; diseñar un producto turístico personalizado es imprescindible sobre todo en la actualidad donde los clientes no se asemejan entre ellos y tienen necesidades de suplir sus conocimientos, de recrearse que cada vez se

particularizan más. Matanzas tiene potencialidades turísticas que no posee otra ciudad en el país y que es necesario explotar. Son conocidos los orígenes africanos en la formación de la idiosincrasia del matancero, pero existen otras culturas que han sido fundamentales como lo es la francesa. La influencia francesa en la construcción de la ciudad en el siglo XIX fue primordial, fundamentalmente por el legado arquitectónico que ha llegado hasta nuestros días, en edificaciones de renombre como la Botica Francesa (Farmacia Triolet), pero hay muchas más que se desconocen por las nuevas generaciones y que es posible que constituyan atractivos turísticos del patrimonio cultural tangible de la ciudad. Entre los estilos arquitectónicos que más abundan en la ciudad está el neoclásico, que, según García y Larramendi, 2009, fue introducido en el país por el francés Jules Sagebien con la construcción de la Aduana de Matanzas, más conocida como el Palacio de Justicia, que se encuentra en la Plaza de la Vigía. Dada la riqueza patrimonial arquitectónica de la ciudad que no se aprovecha como es debido para su comercialización, el presente proyecto tiene como objetivo diseñar el producto turístico cultural Neoclasicismo en Matanzas.

El proyecto por lo general cuenta con un equipo de trabajo multidisciplinario de personas; de acuerdo a la magnitud del proyecto es que se determinarán los especialistas involucrados en el mismo. Este debe estar presente en la planificación, así como en el control durante la ejecución y su puesta en marcha después de culminado el proyecto. El aspecto más importante del proyecto es su carácter temporal, cada uno es único e irreplicable y llegará a su fin una vez que se hayan cumplido sus objetivos o que se llegue a la conclusión que estos no serán alcanzados; cuando esto ocurra se desintegra, generalmente, ese equipo de trabajo. Se depende en la mayoría de los casos de un número de recursos limitados para su ejecución. El proyecto puede estar sujeto a cambios pues se depende de muchos factores para desarrollarlo tanto internos, como externos; estos cambios podrán ser efectuados siempre que no se salga de los límites de costo, calidad y plazos establecidos por el cliente para quien se realiza el proyecto o cuando este es propio del proyectista (Zamora, 2009). Ejemplos de cambios ocurridos pueden ser los monetarios en el país, los cambios de políticas y regulaciones del estado que afecten al proyecto, los fenómenos meteorológicos, crisis económicas, cambios en los proveedores; estos son factores que la mayoría de los casos no depende de la empresa o personas que planificaron el proyecto, aunque hay otros que sí.

Existen casos en los que la prontitud con que se toman las decisiones hace que las consecuencias sean irreversibles, casi siempre, de ahí la importancia de contar con un personal calificado y de experiencia.

La realización de este proyecto es de vital importancia para resaltar los valores patrimoniales arquitectónicos de la ciudad de Matanzas, además conocer cómo diseñar un producto turístico es de vital importancia en la formación del profesional del turismo

pues permite profundizar en el uso de los métodos y herramientas para desarrollar una investigación, además de que en el caso de los productos turísticos culturales da la posibilidad de que los estudiantes aporten su talento en pos de mejorar la oferta turística para captar aún más el interés de los clientes y cumplir con sus expectativas.

Para la realización de este trabajo se siguió como principal método empírico la revisión bibliográfica y se emplearon herramientas como el análisis de la situación actual, la matriz de marco lógico, el estudio de factibilidad, la estructura fraccionada del trabajo y la matriz de responsabilidades. Estas herramientas entre otras, permitieron que se analizaran los aspectos más importantes a tener en cuenta para identificar y planificar el proyecto.

El informe está estructurado en Introducción, Metodología, principales resultados, conclusiones, bibliografía, figuras y tablas.

Metodología

Fase de Identificación

La fase de identificación es la etapa en la que se concibe y se formula la propuesta inicial del proyecto. En ella la información disponible es muy limitada, y por eso es necesario recopilar y procesar la mayor cantidad posible para identificar correctamente el problema en cuestión. Se cuenta para ello con varias herramientas que se verán a continuación.

Análisis de la situación o de las necesidades

Se precisa hacer investigaciones y efectuar un diagnóstico que permita conocer bien la realidad. Por lo general se realiza un taller que consiste en un ejercicio para analizar la situación existente, en el que se establecen con precisión los alcances y la magnitud del problema que se intenta resolver mediante el proyecto y se decide si se continúa con él. (Polaino, 2002)

El análisis de la situación implica cuatro pasos: análisis de la participación, de los problemas, de los objetivos y de las alternativas.

Paso 1. Análisis de la participación

Se analizan tanto los agentes participantes en el proyecto, como los beneficiados y perjudicados. Por lo general se presenta una falta de conocimiento adecuado por parte de los gestores de proyectos sobre personas afectadas por éstos. Por lo tanto, hay que desarrollar una imagen global de los grupos de interés, los individuos y las entidades involucradas.

Paso 2. Análisis de los problemas: De acuerdo a lo determinado en la situación actual, se analizan cuáles son los problemas que existen para realizar el proyecto y se elabora un árbol de problemas que los contenga.

Paso 3. Análisis de los objetivos: En el análisis de los objetivos se transforma el árbol de problemas en un árbol de objetivos (futuras soluciones de los problemas) y se procede a su análisis. Para definir bien los objetivos se deben balancear los recursos y capacidades de que se disponen con las oportunidades que se quieren aprovechar o los problemas que se quieren resolver.

Paso 4. Análisis de las alternativas o pertinencia: El propósito de este paso es identificar posibles opciones, valorar las posibilidades de ser llevadas adecuadamente a la práctica y acordar una estrategia de proyecto.

Estudio de factibilidad

En el análisis de las distintas alternativas se van desestimando aquellas opciones preliminares que no resulten convenientes para el proyecto. El estudio de factibilidad profundiza el análisis de estas alternativas y debe reconocer todos y cada uno de los agentes que pueden influir en la posibilidad de realizar o no el proyecto (Polaino, 2002). El análisis de factibilidad abarca varios tipos de factibilidad: comercial o de mercado, técnica, financiera, operacional, institucional y social (Pacheco, 2021). Aunque existen autores que definen otras, estas son las principales que se pueden estudiar. En el caso de la financiera resulta fundamental y se puede analizar mediante métodos cuantitativos como el valor actual neto, la tasa interna de retorno, el índice de rentabilidad y el período de recuperación de la inversión; también hay cualitativos donde se analizan los riesgos y se realiza un análisis multicriterio para escoger la opción con mayor aceptación. Este estudio de factibilidad debe realizarse tanto con el proyecto como con sus alternativas.

Método de Marco Lógico

El método del Marco Lógico, trata de determinar las acciones que se deben emprender y las relaciones o vínculos lógicos existentes entre los elementos de un proyecto (objetivos, resultados, actividades, recursos e hipótesis o condiciones), dando como producto un esquema normalizado de presentación del proyecto (Matriz de Planificación de Proyecto o Matriz de Marco Lógico). Es una herramienta para la planificación y la gestión de proyectos orientada a objetivos, que considera que la ejecución del proyecto es un proceso y consecuencia de un conjunto de factores con una relación causal interna, marcada por la aceptación de una serie de hipótesis. (Polaino, 2002)

Fase de Planificación

La fase o proceso de planificación incluye una preparación detallada de las diversas actividades que deberán realizarse para la concreción de los objetivos que involucra la ejecución del proyecto. Algunas de las herramientas necesarias para desarrollar esta fase se muestran a continuación:

Estructuras de Organización

Una estructura organizativa debe fundamentarse en dos principios reguladores: que se garantice la eficiencia y se justifique la propia razón de ser de la organización como agrupación de individuos- trabajadores. Estos principios son: la unidad de objetivos y el de la eficiencia (Koontz, Stoner y Weihrich, 1995). Existen varias estructuras de organización, aunque la funcional es la que se emplea generalmente cuando desea hacer un solo proyecto y las tareas de ese equipo de trabajo irán de conjunto con sus funciones laborales.

Programación del plazo

Esta herramienta se determina empleando el Microsoft Project donde se diseña el Diagrama de Gantt y el Diagrama de redes.

La estructura fraccionada del trabajo (EFT)

La EFT o también llamada Estructura de Descomposición del Proyecto (EDP), es una herramienta de planificación que permite una definición jerárquica de los elementos necesarios para la gestión del alcance de los objetivos de un proyecto. Constituye un modelo sistémico del alcance (configuración) del proyecto. Es un proceso de subdivisión de las principales entregas del proyecto en componentes más pequeños para de manera más eficiente y eficaz precisar las estimaciones de costo, programación y recursos, definir las bases para la medición y control de la realización del proyecto y, facilitar una clara asignación de las responsabilidades. (Polaino, 2002)

Diagrama de barras y diagrama de redes.

El diagrama de barras, conocido como diagrama de Gantt, ofrece una representación gráfica del desarrollo de las actividades del proyecto en el tiempo, indicando el comienzo y final de cada actividad, así como su duración. Los diagramas de barras surgieron antes que los diagramas de redes y es muy utilizado hasta nuestros días sobre todo en proyectos pequeños por su sencillez. Sin embargo, tienen algunas limitaciones porque no permite la visualización de la interacción de las acciones en los casos en que se presentan un gran número de actividades interdependientes en los proyectos de mayor complejidad. (Polaino, 2002)

En el Diagrama de redes se presentan las actividades críticas que conllevan a una ruta crítica, son aquellas actividades de las que depende el funcionamiento de todo el proyecto, de ahí la importancia de que se realicen en tiempo.

Matriz de responsabilidades

Las funciones (quién hace qué) y las responsabilidades (quién decide qué) se asignarán a las entidades involucradas activamente en el proyecto, tales como el gestor de proyecto, los miembros del equipo y otros participantes individuales. Esta matriz de responsabilidades ofrece una visión sistémica del conjunto de las interrelaciones para la dirección del proyecto. (Polaino, 2002)

Resultados.

Fase de Identificación

Análisis de la situación

Situación actual:

- En el Anuario Estadístico de la Provincia de Matanzas al cierre del 2019, el municipio de Matanzas reportó el menor número de ingresos asociados al turismo internacional (32 850,1 CUP), en comparación con los principales destinos turísticos de la provincia (Cárdenas y Ciénaga de Zapata). Matanzas es historia en cada calle; la Plaza de la Vigía o Plaza Fundacional tiene enclavado en ella al primero (Aduana de Matanzas), al mejor (Teatro Sauto) y al último (Museo de los Bomberos) edificio del estilo neoclásico del país. Aunque en esta plaza también hay otros edificios de ese estilo como lo es el Café Atenas, donde radica un restaurante, cafetería y bar que fue remodelado por el 325 aniversario de la Ciudad de Matanzas. No obstante, hay deficiencias en cuanto a ofertas atractivas que capten la atención del cliente en la ciudad pues no se ponen en valor los recursos turísticos patrimoniales de los que dispone la misma.

Las Agencias de Viajes que radican en Varadero comercializan a Matanzas como un destino de tradiciones religiosas, fundamentalmente, o poseen opcionales que incluyen los elementos más significativos de Matanzas sin tener exactamente un concepto que los une, sin que se centre exclusivamente en los atractivos que posee la misma desde puntos de vista como el patrimonial arquitectónico; se diseñan ofertas para un turismo masivo en vez de dedicarlas a segmentos específicos del mercado. El personal encargado en las agencias de diseñar las opcionales no posee los conocimientos necesarios sobre la historia de la arquitectura matancera como para crear un producto que incluya solamente este aspecto en la ciudad. Los guías de turismo de las Agencias de Viajes no están lo suficientemente preparados en cuanto a la formación arquitectónica de la ciudad y los clientes que practican esta modalidad turística suelen ser conocedores y exigentes.

Según el inventario de recursos realizado por Fundora, 2009, en la que se considera actualmente Zona Priorizada para la Conservación (Figura 1) existen un total de 18 edificios construidos bajo los preceptos del neoclasicismo. Actualmente solo el 33,3 % de estos aparecen reflejados en las opcionales de las Agencias de Viajes de Varadero y la mayoría de los lugares forman parte de las rutas, pero estas no se centran específicamente en ellos. De los tres principales edificios neoclásicos enclavados en la Plaza de la Vigía que se mencionaron con anterioridad, el Teatro Sauto cuenta con un guía especializado que domina el idioma inglés, el del Museo de Bomberos domina el francés, pero en el Palacio de Justicia como no se realizan visitas guiadas, no existe un guía propiamente dicho sin embargo el Director actual de Patrimonio Provincial y el Conservador de la Ciudad están en disposición de realizar el guiado siempre que se les traduzca. Estas edificaciones se encuentran en buen estado de conservación, tras las reparaciones que se les realizaron como parte de las acciones por el 325 aniversario de fundada la ciudad; pero ya han pasado casi 4 años de eso y por motivos como la pandemia de la Covid 19, no se han podido recibir la cantidad de visitas esperadas a estos lugares al menos por parte del mercado nacional. Actualmente el Museo de los Bomberos todavía se encuentra cerrado al público.

La población local, en su mayoría, desconoce las riquezas patrimoniales arquitectónicas que tienen a su alrededor, por lo que en muchas ocasiones las dañan sin respeto alguno.

Figura 1:

Ubicación de la Zona Priorizada para la Conservación



Fuente: Programa 325 del aniversario de la Ciudad de Matanzas.

Situación deseada-finalidad:

Se espera con este proyecto que:

La ciudad de Matanzas sea reconocida por sus atractivos patrimoniales culturales tangibles donde las construcciones de estilo neoclásico jueguen un papel fundamental. Además, que la población local sea consciente de los valiosos recursos patrimoniales que tiene a su alrededor, colabore para su conservación y lo transmita a las generaciones futuras. También se espera que se vea un renacer turístico de la ciudad que despierte el

interés de los clientes a nivel mundial por visitarla, con el consecuente incremento del ingreso asociado al turismo internacional, que se reinvertirían en la conservación de esos valores patrimoniales y en el desarrollo local.

Situación futura de no acometer el proyecto:

- La ciudad de Matanzas continuaría siendo vendida como un destino de tradiciones, principalmente, mientras se deja atrás los otros atractivos que esta posee, algunos de los cuales en la actualidad están en buen estado, pero al pasar de los años se van a deteriorar y no se cuenta con una fuente de ingresos confiable que permita sus reparaciones. Además, los ingresos asociados al turismo internacional continuarán cayendo año tras año en el municipio de Matanzas, pues no se le ofrecerá al cliente una oferta distinta a lo que ya ha visto en sus visitas anteriores a esta ciudad.

Paso 1. Análisis de la participación

Para acometer este proyecto es necesario contar con la participación de la Oficina del Historiador y el Conservador de la Ciudad; Dirección Municipal y Provincial de Patrimonio de Matanzas; Dirección Municipal de Cultura de Matanzas, Delegación Territorial del MINTUR (Ministerio del Turismo) en Matanzas, Agencias de Viajes ubicadas en Varadero, especialmente Agencia de Turismo Cultural Paradiso; Sucursal Palmares de Varadero y la División Matanzas de Palmares, a la que pertenece el Café Atenas sitio para el almuerzo de los clientes durante la ruta; Dirección del Teatro Sauto, de la Oficina del Conservador (Palacio de Justicia) y del Museo de los Bomberos para sincronizar los horarios de visitas y todos los detalles del producto en sí.

Los beneficiarios de forma directa por el proyecto son los clientes que puedan disfrutar de esta opcional; Agencias de Viajes ubicadas en Varadero que decidan comercializar este producto como opcional; Café Atenas; los 3 sitios principales a visitar en el producto, anteriormente mencionados.

De forma indirecta se verían favorecidos:

Trabajadores por cuenta propia que tengan su negocio en los alrededores de donde se desarrolla la ruta, al igual que los establecimientos estatales que ofrezcan suvenires o productos cubanos; los recursos turísticos que se encuentren en el camino de la ruta o aquellos que sean mencionados por el guía durante su explicación que despierte el interés del cliente a visitarlos en algún momento; la población local pues se requiere personal para conservar las zonas del requerido, por tanto existe generación de empleo.

En cuanto a los perjudicados estos podrían ser los productos competitivos que incluyan a la ciudad de matanzas, así como las AAVV que no acepten comercializar este producto.

Paso 2. Análisis de los problemas

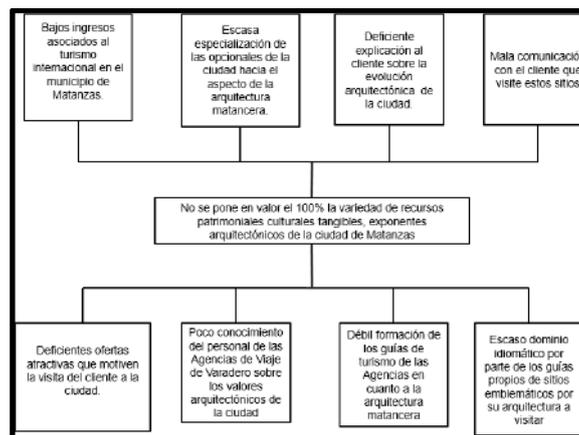
Los problemas detectados de acuerdo al análisis de la situación actual, son los siguientes:

Bajos ingresos asociados al turismo internacional en el municipio de Matanzas; desaprovechamiento de la variedad de recursos patrimoniales culturales tangibles exponentes arquitectónicos de la ciudad de Matanzas; escasa especialización de las opcionales de la ciudad hacia el aspecto de la arquitectura matancera; deficientes ofertas atractivas que capten la atención del cliente para motivar su visita a la ciudad; desconocimiento por la mayoría de la población local del valor patrimonial de las edificaciones que los rodean; poco conocimiento sobre la arquitectura matancera del personal de la agencia encargado de diseñar las opcionales, como para crear un producto que incluya solamente este aspecto en la ciudad; débil formación de los guías de turismo, en especial los de la Agencia Paradiso, en cuanto a conocimientos de arquitectura de forma general y en específico de la ciudad de Matanzas así como el escaso dominio idiomático por parte de los guías propios de los sitios a visitar.

El árbol de problemas que los relaciona, se muestra en el **Figura 2**

Figura 2:

Árbol de Problemas

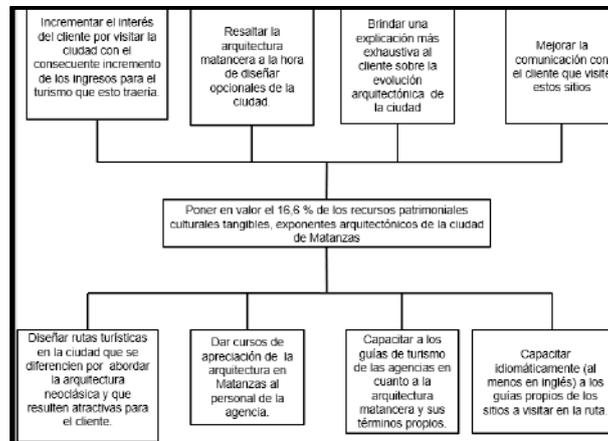


Fuente: Elaboración propia

Paso 3. Análisis de los objetivos: Una vez presentado el árbol de problemas se procede a presentar el árbol de objetivo en respuesta a los problemas detectados el cual se refleja en el **Figura 3**.

Figura 3:

Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

Paso 4. Análisis de las alternativas

Para dar respuesta al objetivo del proyecto se pueden seguir varias alternativas, en este caso se plantean dos, en ambas se debe tener en cuenta que:

- Se diseñarán rutas turísticas que aborden la arquitectura neoclásica matancera. La capacitación tanto del personal encargado de diseñar las opcionales en las agencias como de los guías de turismo, debe realizarse en cuanto a conocimientos de arquitectura, fundamentalmente, la neoclásica.

En cuanto a las rutas arquitectónicas, la ruta 1 es la que se desea hacer en este proyecto, mientras que las rutas 2 y 3 constituyen alternativas al proyecto, en caso de que la idea original no se pueda desarrollar.

Ruta 1: “Neoclasicismo en Matanzas”: Esta ruta incluye recorrido por Paseo Peatonal Narváez, por la Plaza de la Vigía, entrada al Palacio de Justicia, al Museo de los Bomberos y al Teatro Sauto y un almuerzo en el Café Atenas. La programación de esta ruta aparece en la **Tabla 1**.

Tabla 1:

Itinerario de la ruta Neoclasicismo en Matanzas.

Ruta: Neoclasicismo en Matanzas	
Cantidad de Pax	16 -21 pax
Recogida escalonada en los hoteles	8:00 - 9:00 AM
Arribo al Centro de la Ciudad	9:40 AM
Recorrido por el Parque de La Libertad	9:40 AM- 10:00 AM
Traslado hacia la Plaza de la Vigía por la Calle Narváez (15 min de ocio)	10:00 AM-10:30AM
Recorrido por la Plaza de la Vigía	10:30 AM-10:45 AM
Explicación del Palacio de Justicia (interna y externa)	10:45 AM - 11:30 AM
Entrada al Museo de los Bomberos	11:30 AM- 12: 10 AM
Almuerzo en el Café Atenas	12:10 AM – 1: 10 PM
Recorrido por el interior y exterior del Teatro Sauto	1:15 PM- 2:30 PM
Regreso al Parque de la Libertad por la Calle Medio	2:30 PM- 3:00 PM
Conclusiones finales del recorrido	3:00 PM- 3:10 PM
Abordar el ómnibus	3:10 PM
Arribo al Hotel	3:50-4:50 PM
Tiempo de duración aproximado del recorrido	7 horas

Fuente: Elaboración Propia

Ruta 2: “Neoclasicismo en Matanzas (medio día)”: En este caso se explicaría el Palacio de Justicia externamente y se entraría al Teatro Sauto. No se incluiría almuerzo solamente sería un refrigerio en el Café Atenas. Esta ruta está programada para que los clientes puedan estar de regreso en el hotel sobre las 2: 00 PM. La programación de esta ruta aparece en la **tabla 2**

Tabla 2:

Itinerario de la ruta Neoclasicismo en Matanzas (medio día)

Ruta: Neoclasicismo en Matanzas (medio día)	
Cantidad de Pax	16- 21 pax
Recogida escalonada en los hoteles	8:00 - 9:00 AM
Arribo al Centro de la Ciudad	9:40 AM
Recorrido por el Parque de La Libertad	9:40 AM- 10:00 AM
Traslado hacia la Plaza de la Vigía por la Calle Narváez (15 min de ocio)	10:00 AM-10:30AM
Recorrido por la Plaza de la Vigía	10:30 AM-10:40 AM
Explicación del Palacio de Justicia (externa)	10:40 AM - 10:55 AM
Recorrido por el interior y exterior del Teatro Sauto	10: 55 AM- 11: 40 AM
Refrigerio en el Café Atenas	11:40 AM – 12: 00 PM
Regreso al Parque de la Libertad por la Calle Medio	12:00 PM- 12:30 PM
Abordar el ómnibus	12:30 PM
Arribo al Hotel	1:10-2:10 PM
Tiempo de duración aproximado del recorrido	4 horas

Fuente: Elaboración propia

Ruta 3: "Conociendo a Matanzas a través de su historia": Esta ruta no incluirá refrigerio ni almuerzo pues la duración es inferior a las 4 horas. Se hará el parqueo en la zona dedicada para ello ubicada detrás del Museo de los Bomberos y se visitará el

Palacio de Justicia, que pertenece al estilo neoclásico, donde se apreciarán elementos como la gráfica del tiempo de la evolución de la ciudad; posteriormente se realizará la visita al Teatro Sauto y se abordará el ómnibus de regreso. La programación de la ruta aparece en la **tabla 3**.

Tabla 3:

Itinerario de la ruta Conociendo a Matanzas a través de su historia

Ruta: Neoclasicismo en Matanzas (medio día)	
Cantidad de Pax	16- 21 pax
Recogida escalonada en los hoteles	8:00 - 9:00 AM
Arribo al Parqueo en Entre Puentes	9:40 AM
Recorrido por la Plaza de la <u>Vigía</u>	9:40 AM- 10:00 AM
Entrada al Palacio de Justicia	10:00 AM-10:30AM
Recorrido por el interior y exterior del Teatro Sauto	10: 30 AM- 11: 30 AM
Abordar el ómnibus	11:40 PM
Arribo al Hotel	12:20-1:00 PM
Tiempo de duración aproximado del recorrido	3 horas y 20 min

Fuente: Elaboración propia

Se deben realizar los estudios de factibilidad correspondientes al proyecto y a cada alternativa.

Estudio de Factibilidad

Factibilidad económica

Ruta 1 (Proyecto):

Para desarrollar el proyecto se tienen los gastos siguientes:

Precio de transporte para visitar los sitios a incluir en la ruta: 400.00 CUP

Gastos en papel (1 paquete): 2000.00 CUP

Gastos en promoción: 25000.00 CUP

Esto da un total de 29400.00 CUP en gastos totales para realizar el proyecto. Por tanto, este será el monto inicial de inversión. Por la ejecución de esta ruta, la Agencia de Viaje tendrá un beneficio de 8154.00 CUP (Tabla 4) cada vez que se realice. El mercado para el que se diseñada esta ruta son los franceses, que suelen viajar en meses de baja turística, y se prevé que el producto se publique en la cartera de opcionales de las AAVV en época de alta turística. No obstante, se pronostica que la inversión se recupere en 4 meses.

A: desembolso inicial (29400.00 CUP)

Q n: flujo de caja perteneciente al mes n

k: tasa de interés= 5%

Tabla 4:

Ficha de Costo de la Ruta 1, donde se determina el precio de venta público (PVP) para turoperadores.

Rango de Pax				Servicio		
Rango de Pax		16	21	Servicio	Ciudad	Costo CUP
Pax free		0		Entrada al Palacio de Justicia	Matanzas	0
Índice de rendimiento		15		Entrada al Museo de los Bomberos	Matanzas	48
				Recorrido por el Teatro Saulo	Matanzas	72
Costo por Transportación				Amuerzo en Café Alenas	Matanzas	300
				Costo Total de Servicios diversos CUP		420.00
Costo de Servicios diversos	costo unitario	420.00	costo total	Guía y chofer		
Costos de guía y chofer			390.00		Salario del Guía	90.00
Costos Totales			46134.00		Boleto aéreo	0
Precio per cápita	3393	Precio total del paquete	54288	Servicios Diversos		
SGI SPL	1	Beneficio	8154.00	Servicio	Cantidad de días	Costo
Descuento er Pax en DBL	0.00			Almuerzos durante recorrido		150.00
Descuento de niños	#REF	PVP	62442	Cenas durante recorrido		0.00
		PVP (USD)	2602			
		PVP(USD) por persona	163	Cantidad de Guías y Choferes		2.00
				Costo total de servicios de Guía y Chofer		390.00

Fuente: Elaboración Propia

Se procede a determinar el VAN (Valor actual neto), para corroborar si en el tiempo estimado se recupera la inversión. Este cálculo se realizó empleando el Microsoft Excel, se obtuvo como resultado 18315.48 CUP; este valor es superior a 0, lo que significa que, efectivamente, en 4 meses se puede recuperar la inversión inicial. (Tabla 5)

El cálculo de la TIR (Tasa interna de retorno) se efectuó utilizando el Microsoft Excel, valorando que el VAN tendía a 0. El resultado dio 17%, por lo que este es el interés con el que se cuenta para comparar las proposiciones de tasas de interés de las inversiones de capital futuras. (Tabla 5)

El IR (índice de rentabilidad) también se calculó empleando el Microsoft Excel, el cual dio como resultado 1,871 por lo que es superior a 1, el VAN es positivo, por tanto, es un proyecto en el cual se puede invertir. (Tabla 5)

El PR (período de recuperación) se muestra, igualmente, en la Tabla 5. Dónde:

FCN: Flujo de caja neto

FCND: Flujo de caja neto descontado

Cant. de Meses Neg.: Cantidad de meses negativos

FCND, sig. último acum. neg.: Flujo de caja neto descontado siguiente al último acumulado negativo

La multiplicación se realiza por 30 porque es la cantidad de días de un mes y en este caso se está determinando el período en meses. Su resultado es que se necesitarán 2 meses y 24 días para recuperar la inversión. (Tabla 5)

Tabla 5:

Análisis del VAN, TIR, IR y PDR de la Ruta 1

Meses	Q	(1+k) ⁿ	Q/((1+k) ⁿ)	A(-)	VAN
1	8154	1.050	7765.714		
2	8154	1.103	7395.918		
3	16308	1.158	14087.464	-29400	18315.47596
4	22446	1.216	18466.380		
Sumatoria			47715.476		
Q/((1+k) ⁿ)					

Meses	Q	A	(EQ/A)	(EQ/A) ^{1/4}	[(EQ/A) ^{1/4}]-1
1	8154				
2	8154	29400			
3	16308		1.873	1.170	0.170
4	22446				
Sumatoria	55062				
Q					

IR	IR = ΣQ/A	
		1.873

PR	PR = Cant. de Meses neg. + (Último Acum. Negativo / FCND sig. a último acum. neg. * 30)

	A	Q1	Q2	Q3	Q4
FCN	-29400	8154	8154	16308	22446
Acumelado		-21246	-13092	3216	25662
PR=		2+(13092/16308)*30			
PR=		2 meses	y	24	días

Fuente: Elaboración propia

Ruta 2

Para desarrollar el proyecto se tienen los gastos siguientes:

Precio de transporte para visitar los sitios a incluir en la ruta: 200.00 CUP

Gastos en papel (1 paquete): 2000.00 CUP

Gastos en promoción: 20000.00 CUP

Esto da un total de 22200.00 CUP en gastos totales para realizar el proyecto. Por tanto, este será el monto inicial de inversión. Por la ejecución de esta ruta, la Agencia de Viaje tendrá un beneficio de 7326.00 CUP (Tabla 6) cada vez que se realice. Se hicieron los cálculos para el análisis cuantitativo mediante el Microsoft Excel. Tanto los valores de los flujos de caja, como los resultados de estos cálculos aparecen en la Tabla 7. Se estimó que el tiempo requerido para recuperar la inversión era de 3 meses. Se determinó:

VAN= 41160.835 CUP. El VAN es superior a 0, por lo que en ese período estudiado se puede recuperar la inversión.

TIR= 26%. Este es el valor que se debe tener en cuenta para negociar el por ciento de interés propuesto por el inversionista.

IR= 1.98. Esto significa que en este proyecto se puede invertir pues el valor está por encima de 1.

PR= 2 meses y 1 día. Significa que la inversión se va a recuperar e ese tiempo.

Tabla 6:

Ficha de costo de Ruta 2

Rango de Pax	16		21			Servicio	Ciudad	Costo CUP	
Pax free	0					Recorrido por el Teatro Sauto	Matarzas	72	
Índice de rendimiento	15					Refrigerio en Café Alenas	Matarzas	72	
Costo por Transportación		Tipo de vehiculo	B-24	39024		Costo Total de Servicios diversos CUP		144.00	
Costo de Servicios diversos	costo unitario	144.00	costo total	2304		Guía y chofer			
Costos de guia y chofer				162.00		Salario del Guía		90.00	
Costos Totales				41490.00		Boleto aéreo		0	
						Servicios Diversos			
Precio per cápita	3051	Precio total del paquete		48816		Servicio	Cantidad de días	Costo	Importe
SGL SPL	0	Beneficio		7326.00		Almuerzos durante recorrido			36.00
Descuento en Pax en DBL	0.00					Cenas durante recorrido			0.00
Descuento de niños	#REF!	PVP		56142		Cantidad de Guías y Choferes			2.00
		PVP (USD)		2339		Costo total de servicios de Guía y Chofer			162.00
		PVP(USD) por persona		146					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7:

Análisis del VAN, TIR, IR y PDR de la Ruta 2

VAN	$VAN = -A + \sum \frac{Q}{(1+k)^t}$					
	Meses	Q	(1+k) ^t n	Q/(1+k) ^t n	A(-)	VAN
	1	7326	1.050	6977.143		
	2	14652	1.103	13269.736	-22200	4110.035
	3	21978	1.158	18985.423		
	4	29304	1.216	24108.473		
	Sumatoria	Q/(1+k) ^t n		63360.035		
TIR	$A = \frac{\sum Q}{(1+k)^t}$ Despeje: $(1+k)^t = \frac{\sum Q}{A} \Rightarrow ((1+k)^t)^{1/t} = \left(\frac{\sum Q}{A}\right)^{1/t}$					
	Meses	Q	A	(rQ/A)	(rQ/A) ^{1/4}	[(rQ/A) ^{1/4}]-1
	1	7326				
	2	14652	22200			
	3	21978		1.980	1.280	0.260
	4	29304				
	Sumatoria Q	43956				
IR	$IR = \sum Q / A = 1.98$					
PR	$PR = Cant. de Meses neg. + \left(\frac{\text{Último Acum. Negativo}}{FCND sig. a último acum. neg.} * 30 \right)$					
	FCN	A	Q1	Q2	Q3	Q4
	Acumulado	-22200	7326	14652	21978	29304
	PR=		-14874	-222	21756	51060
	PR=	2 meses	y	1	día	

Fuente: Elaboración propia

Ruta 3

Para desarrollar el proyecto se tienen los gastos siguientes:

Precio de transporte para visitar los sitios a incluir en la ruta: 200.00 CUP

Tabla 9:

Análisis del VAN, TIR, IR y PDR de la Ruta 3

Meses	Q	(1+k) ⁿ	Q/(1+k) ⁿ	A(-)	VAN
1	14508	1.050	13817.113		
2	21762	1.103	19736.776	-12200	64026.237
3	21762	1.158	18798.834		
4	29016	1.216	23871.535		
Sumatoria Q/(1+k)ⁿ			76225.287		

Meses	Q	A	(Q/A)	b(Q/A) ^{1/4}	(b(Q/A) ^{1/4})-1
1	14508				
2	21762	12200	7.730	1.680	0.550
3	21762				
4	29016				
Sumatoria Q	54302				

FCN	A	Q1	Q2	Q3	Q4
-22200	14508	29016	21762	29016	29016
Acumulado	-7632	21324	43336		72302

Fuente: Elaboración propia

Los riesgos en esta factibilidad aparecen en la tabla 10

Tabla 10:

Matrices de riesgo de las Rutas a)1 y 2 y b)3

Factibilidad	Matriz de riesgo: Ruta 1 y 2	
	Riesgo	Grado de importancia
Comercial	- Se diseñe el producto y los turistas franceses decidan seguir visitando otros atractivos patrimoniales de Cuba que no sean los propuestos.	M
	- Rebrote pandémico	A
	- Ocurrencia de una Guerra Mundial o regional por la situación actual en Europa que impida realizar viajes a los franceses.	A
Técnica	- Rotura del vehículo, que impida cumplir con el itinerario, o de algunos de los artículos en su interior que son necesarios para brindar la información al cliente.	M
Financiera	- No se alcancen las ventas esperadas	M
	- Recrudescimiento del bloqueo que provoque subida en el precio de los insumos necesarios para realizar el proyecto	M
Operacional	- Los guías de turismo no estén lo suficientemente preparados para abordar el tema de la arquitectura neoclásica a profundidad.	M
Institucional	- Cierre repentino de los lugares a ser visitados por posibles reparaciones o ampliaciones de su estructura.	A
	- En el caso del Café Atenas, puede ser que no cuente con los insumos requeridos para atender las demandas del producto.	M
Social	- Se provoque asedio al turismo que visite esa zona con suvenires u otros productos ofrecidos por vendedores ambulantes.	M

Factibilidad	Matriz de riesgo: Ruta 3	
	Riesgo	Grado de importancia
Comercial	- Ocurrencia de una Guerra Mundial	A
	- Rebrote pandémico que provoque nueva parada del turismo.	A
	- Inestabilidad en las medidas anticovid 19 tomadas por los ingleses que podría modificar el comportamiento de sus viajes.	M
	- El producto no sea lo suficientemente atractivo para ninguno de los mercados determinados.	M
Técnica	- Rotura del vehículo, que impida cumplir con el itinerario, o de algunos de los artículos en su interior que son necesarios para brindar la información al cliente.	M
Financiera	- No se alcancen las ventas esperadas	M
	- Recrudescimiento del bloqueo que provoque subida en el precio de los insumos necesarios para realizar el proyecto	M
Operacional	- Los guías de turismo no estén lo suficientemente preparados para abordar el tema de la arquitectura neoclásica a profundidad.	M
Institucional	- Cierre repentino de los lugares a ser visitados por posibles reparaciones o ampliaciones de su estructura.	A
Social	- Se provoque asedio al turismo que visite esa zona con suvenires u otros productos ofrecidos por vendedores ambulantes.	M

Fuente: Elaboración propia

Factibilidad comercial (de mercado)

Ruta 1

- Este producto se ha decidido crear para el mercado francés que esté entre los 30 y 45 años. Los franceses buscan conocer el patrimonio cultural de los destinos que visitan y en este caso, como se trata de una ruta sobre el neoclasicismo, estilo arquitectónico introducido en el país por un francés, se ha estudiado que puede despertar su interés. En los últimos 5 años, Francia se ha mantenido entre los 8 principales mercados emisores de turismo al país, según datos de la Oficina Nacional de Estadísticas, y tras la reapertura del turismo en Cuba (por la pandemia de la Covid 19) el 15 de noviembre del 2021, este estuvo entre los mercados más interesados en visitar la Isla. Estos clientes respetan el medio ambiente y les gusta saber que están formando parte de una actividad que también sea respetuosa con el medio. Suelen realizar sus viajes en época de baja turística. El producto que se le ofrece a este segmento de mercado es distinto al que pueda ser encontrado en las carteras de opcionales actuales que ofrecen las Agencias de Viaje de Varadero, pues está diseñado para ellos, pensando en sus necesidades.

La ruta 2 también está pensada para este segmento de mercado, mientras que la 3 es tanto para ellos como para otros mercados que se interesan en el patrimonio cultural, como es el caso de los ingleses que también realizan sus viajes en la época de baja turística.

Los riesgos en esta factibilidad aparecen en la tabla 10

Factibilidad técnica

Para el diseño de estas rutas (1,2 y 3), es necesario contar con computadoras, impresoras y material de oficina, así como hacer uso del Internet para todas las investigaciones pertinentes y la posterior comercialización del producto. Estas rutas están diseñadas para un número de pax entre 16 y 21, por lo que el vehículo que se empleará es un ómnibus de 24 plazas. Este tipo de vehículo suele ser respetable con el medio ambiente, pues no emite grandes cantidades de gases contaminantes. Se emplean tecnologías relativamente sencillas como son el micrófono, el mapa y la pantalla informativa dentro del ómnibus.

Los riesgos en esta factibilidad aparecen en la tabla 10

Factibilidad operacional

Ruta 1 y 2

Para la realización de estas rutas es necesario contar con un personal de guiaje capacitado en arquitectura neoclásica. Esto será lo que dé al cliente confianza de que la

información que se le está transmitiendo es verídica, pues se demostrará el uso de la terminología técnica apropiada.

Ruta 3:

A diferencia de las 2 anteriores, es necesario que el guía tenga solo nociones básicas de la arquitectura, pues la ruta es de poca duración y no se abordarán tantos atractivos pertenecientes al estilo neoclásico.

Los riesgos en esta factibilidad aparecen en la tabla 10

Factibilidad Institucional

Ruta 1, 2 y 3: El personal que labora en los sitios que serán visitados, incluido los del Café Atenas (Ruta 1 y 2) considera que es necesario realizar estas rutas como parte del despertar turístico de la ciudad de Matanzas tras el paso de la Covid 19.

Factibilidad social

Ruta 1, 2 y 3: La población local y las entidades estatales y no estatales se verían beneficiadas de la realización de cualquiera de estas rutas, pues traería oportunidades de empleo e incremento del número de visitantes en la zona.

Los riesgos en esta factibilidad aparecen en la tabla 10

Luego de haber realizado los estudios de factibilidad, es necesario analizar el grado de importancia que tiene cada uno de los riesgos identificados en cada una de las rutas, lo cual se muestra en la tabla 10. También es necesario analizar cual opción resulta más factible en caso de que se tengan que tomar decisiones si no se puede ejecutar el proyecto original, para eso es necesario hacer el análisis multicriterio, el cual aparece en las tablas 11, 12 y 13 para las rutas 1, 2 y 3, respectivamente. Se obtuvo como índices del mérito general: Ruta 1 (79,769), Ruta 2 (79, 715) y Ruta 3 (77.652). Esto quiere decir que el nivel de aceptación de las rutas es la 1, 2 y 3, en ese nivel de prioridad.

1.3 Matriz de marco lógico

Luego de realizado el análisis de la situación con todos sus pasos, los estudios de prefactibilidad y el análisis de los riesgos y el multicriterio para saber el nivel de aceptación del proyecto y sus alternativas, se puede proceder a realizar la matriz de marco lógico. Esta se encuentra en la Tabla 14 y relaciona a la finalidad, objetivo, resultados y actividades del proyecto con sus indicadores y medios de verificación, así como con los riesgos que pueden ocurrir.

Tabla 14:
Matriz de Marco lógico

	Resumen Narrativo	Indicadores de verificación	Medios de verificación	Riesgos
Finalidad/objetivo de orden superior/programación	Poner en valor un 16,6% de los monumentos arquitectónicos del Centro Histórico de Matanzas	Incluir visita al 16,6% de los monumentos arquitectónicos del Centro Histórico de la Ciudad de Matanzas como parte de las opcionales de las AAVV de Varadero en el año próximo de aprobado el proyecto.	Cartera de opcionales de las Agencias de Viajes de Varadero	Modificaciones en cuanto al funcionamiento de los sitios elegidos para la ruta (cierres, reparaciones, ampliación)
Objetivo del proyecto	Diseñar el producto turístico cultural Neoclasicismo en Matanzas.	Aceptación por el Guía Mayor de las AAVV de Varadero que vayan a comercializar el producto	Cartera de opcionales de las Agencias de Viajes de Varadero	El Guía Mayor no considere necesario o adecuado el diseño de ese nuevo producto.
		Inclusión del producto en la cartera de opcionales de las AAVV de la próxima temporada.		El producto no cumpla con la rentabilidad esperada
Resultados que conducen al objetivo	1. Creación de un equipo de trabajo que realice el proyecto	Aprobación de la estructura que tendrá el equipo de trabajo por Director General de la Agencia de Viajes	Informe de la reunión de aprobación del proyecto	El personal elegido no está comprometido con la tarea y no desarrolle el proyecto correctamente. Rebote pandémico
	2. Estudio de mercado			Ocurrencia de una Guerra Mundial o regional por la situación actual en Europa que impida la realización de viajes
	3. Análisis de recursos y atractivos y su elección para la ruta			Modificaciones en cuanto al funcionamiento de los sitios elegidos para la ruta (cierres, reparaciones, ampliación)
	4. Análisis de la cartera de productos de la competencia			Se obtienen opcionales en el análisis
	5. Diseño del producto			
	6. Contrataciones			Los proveedores de servicio no estén en disposición de prestar el servicio a la Agencia
	7. Comercialización			El producto no cumpla con las expectativas del cliente
Actividades	1.1 Definir las capacidades laborales que debe cumplir el personal de la AAVV para desarrollar el proyecto.		Informe del proyecto	
	1.2 Selección del personal capacitado para desarrollar el proyecto	Cuentan con el 85% de las capacidades laborales requeridas para el proyecto	Expediente laboral de los trabajadores	
	2.1. Búsqueda bibliográfica sobre los mercados potenciales para el producto		Informe de realización del proyecto	
	2.2. Análisis del modelo de valor del cliente			
	2.3. Elección del mercado y segmentación del mismo.			
	2.4. Análisis del perfil del cliente			
	2.5. Estudio del comportamiento de compra de opcionales dentro y fuera del país.			
	2.6. Análisis del arribo al país en los últimos 5 años.			
	3.1. Realizar el inventario de recursos y atractivos existentes en la Zona Priorizada de Conservación que pertenezcan al estilo neoclásico.			
	3.2. Analizar el estado de conservación y disponibilidad para formar parte de la ruta.			
	3.3. Elegir los sitios a incluir en la ruta			
	4.1. Análisis de las opcionales de las AAVV donde están incluidas las edificaciones neoclásicas.			
	5.1. Capacitar a los guías de turismo sobre arquitectura neoclásica en Matanzas.	Capacitación del 40% de los guías de turismo de la Agencia.		
	5.2. Organizar el itinerario de la ruta.			
	6.1. Elaborar los contratos con las entidades prestadoras de servicios.			
6.2. Firmar los contratos				
7.1. Elaboración de la ficha de costo del producto				
7.2. Definición del precio de venta del producto			No sea aceptado por el mercado	
7.3. Discusión y aprobación de la propuesta del proyecto por el Director General de la Agencia de Viajes.				
7.4. Inclusión del producto turístico en la Cartera de Opcionales de la próxima temporada				
7.5. Realizar una Campaña de Promoción al producto				

Fuente: Elaboración propia

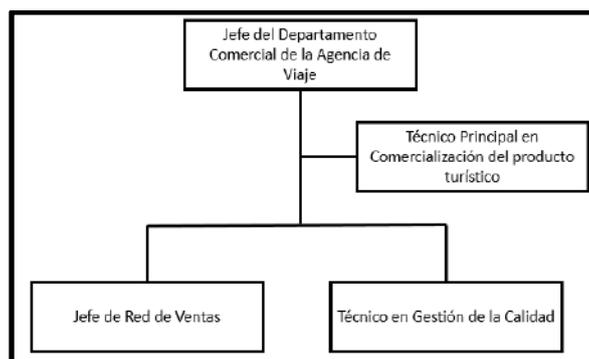
Fase de Planificación

Estructura de organización

Para realizar el proyecto se debe contar con un equipo de trabajo, el cual debe seguir una estructura organizacional de tipo funcional en este caso, la cual se presenta en la **Figura 4**

Figura 4:

Estructura organizacional tipo funcional del proyecto



Fuente: Elaboración propia

El director de este proyecto debe ser capaz de mantener la armonía dentro del grupo por la importancia que tiene el trabajo en equipo para conseguir los objetivos finales del proyecto. Debe ser conocedor de todas las actividades que se desarrollarán en el proyecto y saber guiar al personal en su cumplimiento en caso de que sea necesario. Por supuesto su sentido de la responsabilidad y el compromiso con el proyecto debe ser elevado.

Estructura fraccionada del trabajo

Con esta herramienta se logra desagregar las distintas actividades del proyecto y establecer su plazo y recursos necesarios para su desarrollo. Esta se encuentra reflejada en la Tabla 15. El proyecto se extiende del 4 de abril al 1 de diciembre del 2022, aunque eso es incluyendo el período que duraría la promoción y la inclusión del producto en la Cartera de opcionales, aunque la aprobación del producto se realizaría el 23 de mayo.

Tabla 15:
Estructura fraccionada del trabajo

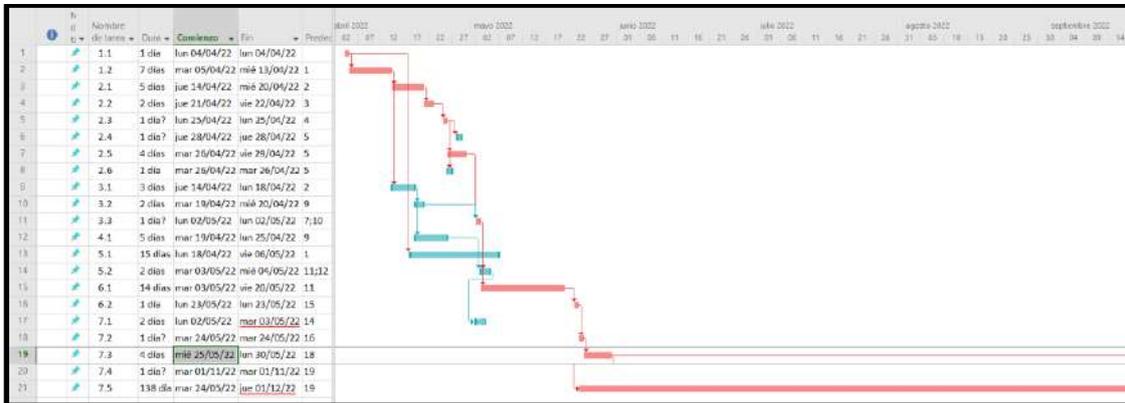
Código	Actividades	Duración (días)	Fecha de inicio	Fecha de culminación	Predecesoras	Recursos
1.1	Definir las capacidades laborales que debe cumplir el personal de la AAVV para desarrollar el proyecto.	1	4-abr-22	4-abr-22	-	Ordenador, impresora, papel, documentos del proyecto
1.2.	Selección del personal capacitado para desarrollar el proyecto	7	5-abr-22	13-abr-22	1.1	Ordenador, impresora, papel, bolígrafo, teléfono, expediente de los trabajadores.
2.1.	Búsqueda bibliográfica sobre los mercados potenciales para el producto	5	18-abr-22	22-abr-22	1.2	Ordenador, Internet, impresora, papel, bolígrafo.
2.2.	Análisis del modelo de valor del cliente	2	25-abr-22	26-abr-22	2.1	
2.3.	Elección del mercado y segmentación del mismo.	1	27-abr-22	27-abr-22	2.2	
2.4	Análisis del perfil del cliente del segmento de mercado seleccionado.	1	28-abr-22	28-abr-22	2.3	
2.5	Estudio del comportamiento de compra de opcionales por parte del cliente dentro y fuera del país.	4	29-abr-22	4-may-22	2.3	
2.6	Análisis del arribo al país en los últimos 5 años.	1	5-may-22	5-may-22	2.3	
3.1.	Realizar el inventario de recursos y atractivos existentes en la Zona Priorizada de Conservación que pertenezcan al estilo neoclásico.	3	18-abr-22	20-abr-22	1.2	Ordenador, internet, impresora, papel, bolígrafo, libros impresos sobre neoclasicismo en Matanzas
3.2.	Analizar el estado de conservación y disponibilidad de los sitios para formar parte de la ruta.	2	21-abr-22	22-abr-22	3.1	Ordenador, internet, impresora, papel, bolígrafo, transporte para visitar los lugares.
3.3.	Elegir los sitios a incluir en la ruta.	1	25-abr-22	25-abr-22	2.5, 3.2	Ordenador, impresora, papel, bolígrafo.
4.1.	Análisis de las opcionales de las AAVV de Varadero donde están incluidas las edificaciones neoclásicas.	5	21-abr-22	27-abr-22	3.1	Ordenador, internet, impresora, papel, bolígrafo, cartera de opcionales de otras Agencias de Varadero
5.1.	Capacitar a los guías de turismo sobre arquitectura neoclásica en Matanzas.	15	18-abr-22	6-may-22	1.1	Personal para dar la capacitación, papel, lápiz, ordenador, internet.
5.2.	Organizar el itinerario de la ruta.	2	28-abr-22	29-abr-22	3.3, 4.1	Ordenador, impresora, papel, lápiz, teléfono.
6.1.	Elaborar los contratos con las entidades prestadoras de servicios.	15	26-abr-22	13-may-22	3.3	Ordenador, impresora, papel, lápiz, teléfono, transporte.
6.2.	Firmar los contratos	1	16-may-22	16-may-22	6.1	
7.1.	Elaboración de la ficha de costo del producto	2	2-may-22	3-may-22	5.2	Ordenador, impresora, papel, lápiz, teléfono
7.2.	Definición del precio de venta del producto	1	17-may-22	17-may-22	6.2	
7.3.	Aprobación de la propuesta del proyecto por el Director General de la Agencia de Viajes.	3	18-may-22	23-may-22	7.2	
7.4	Inclusión del producto turístico en la Cartera de Opcionales de la próxima temporada	1	1-nov-22	1-nov-22	7.3	Ordenador, Impresora, papel.
7.5	Realizar una Campaña de Promoción al producto	172	24-may-22	1-dic-22	7.3	Ordenador, Internet, Personal (informático, del departamento Comercial), impresora, papel, material para elaborar pancartas, video promocional

Fuente: Elaboración propia

Programación del plazo

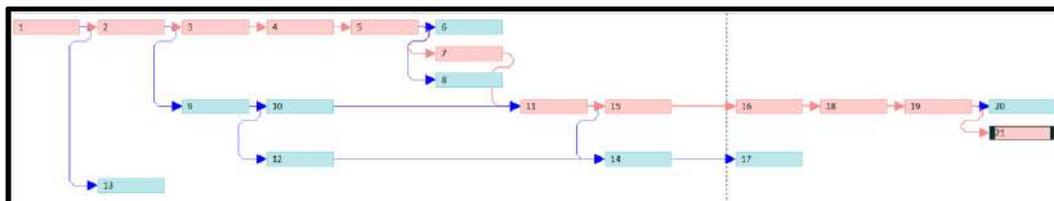
Esta herramienta requiere del uso del Microsoft Project para su desarrollo y consta de la realización del Diagrama de Gantt (Figura 5) y del Diagrama de Redes (Figura 6) los cuales permiten tener una imagen de la dependencia de las actividades entre sí y apreciar la ruta crítica de aquellas actividades que son primordiales para el proyecto.

Figura 5:
Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración propia

Figura 6:
Diagrama de redes



Fuente: Elaboración propia

Matriz de funciones/responsabilidades

Una vez que se ha definido el equipo de trabajo, la estructura que este tendrá y las actividades a realizar, es necesario asignar a cada uno de sus miembros tareas específicas a realizar, donde tendrán que ejecutar o controlar según sea el caso.

En la tabla 16 se muestra la matriz de funciones/responsabilidades en la cual se añadió al Director General de las Agencias de Viajes para que realice algunas actividades específicas, pero él no forma parte de la estructura organizacional del proyecto. Igualmente, la actividad de capacitación (6.1) será controlada por el Director del Proyecto, pero será ejecutada por el Historiador y Conservador de la Ciudad de Matanzas, esa será su única labor dentro del proyecto, por eso tampoco forman parte de la estructura.

Tabla 16:
Matriz de responsabilidades

Funciones	Responsabilidades				
	Director General de la AAVV	Jefe del Departamento Comercial de la AAVV	Técnico Principal en Comercialización del producto turístico	Jefe de Red de Ventas	Técnico en Gestión de la Calidad
1.1.	E				
1.2.	E				
2.1.		C	E		
2.2.		C	E		
2.3.		C	E		
2.4.		C	E		
2.5.		C	E		
2.6.		C	E		
3.1.			C		E
3.2.			C		E
3.3.			C		E
4.1.			C	E	
5.1.		C			
5.2.			C		E
6.1.		E			
6.2.		E			
7.1.		C	E		
7.2.		C	E		
7.3.	E				
7.4.			C	E	
7.5.			C	E	
Leyenda					
E: Ejecuta					
C: Controla					

Fuente: Elaboración propia

Estas son las herramientas principales a aplicar en las etapas de identificación y planificación del proyecto, aunque existen otras que podrían ser analizadas para analizar mejor aún el proyecto y lograr resultados lo más satisfactorios posibles.

Tabla 11:
Análisis multicriterio de la ruta 1

	Criterios de Factibilidad	Evaluación del criterio	MB	B	R	M	MM	Sumatoria			
L i s t a d e C o n t r o l	Comercial	Precio de venta	8			x		48	80		
		Poder adquisitivo del consumidor	7			x		42	70		
		Costo de distribución de los productos y/o servicios	8		x			64	80		
		Participación en el mercado	7		x			56	70		
		Niveles de competitividad	7		x			56	70		
		Canales de distribución	8			x		48	80		
		Costos de lanzamientos	9		x			72	90		
		Vida del producto	9			x		54	90		
		TOTAL BLOQUE	63					440	630		IMR Bloque 1 69.84127
	Técnica	Aprovechamiento de las capacidades	9	x				90	90		
		Posible desarrollo futuro	9		x			72	90		
		Efecto en el medio-ambiente	9	x				90	90		
		Tiempo de desarrollo	7			x		42	70		
		TOTAL BLOQUE	34					294	340		IMR Bloque 2 86.47059
	Financiera	Costos de Investigación y Desarrollo	8		x			64	80		
		Inversión propuesta	9		x			72	90		
		Flujo de Caja	8		x			64	80		
		Estructura financiera	9		x			72	90		
		TOTAL BLOQUE	34					272	340		IMR Bloque 3 80
	Operacional	Disponibilidad de personal	8	x				80	80		
Compatibilidad con las capacidades actuales		8		x			64	80			
Costos y disponibilidad de las materias primas y materiales		9			x		54	90			
Costo de la mano de obra		7			x		56	70			
Valor añadido		9		x			72	90			
	TOTAL BLOQUE	41					326	410		IMR Bloque 4 79.5122	
Institucional	Historial	7		x			56	70			
	Actitud antes del proceso de Innovación	9	x				90	90			
	Actitud antes del Riesgo	8			x		48	80			
	Clima Laboral	9		x			72	90			
	TOTAL BLOQUE	33					266	330		IMR Bloque 5 80.60606	
Social	Beneficio de la población local frente al proyecto	9		x			81	90			
	Beneficio de las empresas estatales, privadas y mixtas que se encuentran en el entorno de realización del proyecto	8			x		64	80			
	TOTAL BLOQUE	17								IMG 79.28602	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12:

Análisis multicriterio de la ruta 2

	Criterios de Factibilidad	Evaluación del criterio	MB	B	R	M	MM	Sumatoria			
L i s t a d e C o n t r o l	Comercial	Precio de venta	8		x			64	80		
		Poder adquisitivo del consumidor	7			x		42	70		
		Costo de distribución de los productos y/o servicios	8		x			64	80		
		Participación en el mercado	7		x			56	70		
		Niveles de competitividad	7		x			56	70		
		Canales de distribución	8			x		48	80		
		Costos de lanzamientos	9		x			72	90		
		Vida del producto	9				x	54	90		
		TOTAL BLOQUE	63					456	630		IMR Bloque 1
	Técnica	Aprovechamiento de las capacidades	9	x				90	90		
		Posible desarrollo futuro	9			x		72	90		
		Efecto en el medio-ambiente	9	x				90	90		
		Tiempo de desarrollo	7		x			56	70		
		TOTAL BLOQUE	34					308	340		IMR Bloque 2
	Financiera	Costos de Investigación y Desarrollo	8		x			64	80		
		Inversión propuesta	9		x			72	90		
		Flujo de Caja	8		x			64	80		
		Estructura financiera	9		x			72	90		
		TOTAL BLOQUE	34					272	340		IMR Bloque 3
	Operacional	Disponibilidad de personal	8	x				80	80		
Compatibilidad con las capacidades actuales		8		x			64	80			
Costos y disponibilidad de las materias primas y materiales		9			x		54	90			
Costo de la mano de obra		7		x			56	70			
Valor añadido		9				x	54	90			
TOTAL BLOQUE	41					308	410		IMR Bloque 4	75.12195	
Institucional	Historial	7		x			56	70			
	Actitud antes del proceso de Innovación	9	x				90	90			
	Actitud antes el Riesgo	8			x		48	80			
	Clima Laboral	9		x			72	90			
	TOTAL BLOQUE	33					266	330		IMR Bloque 5	80.60606
Social	Beneficio de la población local frente al proyecto	9		x			81	90			
	Beneficio de las empresas estatales, privadas y mixtas que se encuentran en el entorno de realización del proyecto	8		x			64	80			
	TOTAL BLOQUE	17								IMG	79.73944

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13:

Análisis multicriterio de la ruta 3

	Criterios de Factibilidad	Evaluación del criterio	MB	B	R	M	MM	Sumatoria			
L i s t a d e C o n t r o l	Comercial	Precio de venta	8		x			64	80		
		Poder adquisitivo del consumidor	7			x		42	70		
		Costo de distribución de los productos y/o servicios	8		x			64	80		
		Participación en el mercado	7		x			56	70		
		Niveles de competitividad	7		x			56	70		
		Canales de distribución	8			x		48	80		
		Costos de lanzamientos	9		x			72	90		
		Vida del producto	9				x	54	90		
		TOTAL BLOQUE	63					456	630		IMR Bloque 1
	Técnica	Aprovechamiento de las capacidades	9	x				90	90		
		Posible desarrollo futuro	9			x		54	90		
		Efecto en el medio-ambiente	9	x				90	90		
		Tiempo de desarrollo	7			x		42	70		
		TOTAL BLOQUE	34					276	340		IMR Bloque 2
	Financiera	Costos de Investigación y Desarrollo	8		x			64	80		
		Inversión propuesta	9			x		54	90		
		Flujo de Caja	8		x			64	80		
		Estructura financiera	9		x			72	90		
		TOTAL BLOQUE	34					254	340		IMR Bloque 3
	Operacional	Disponibilidad de personal	8	x				80	80		
Compatibilidad con las capacidades actuales		8		x			64	80			
Costos y disponibilidad de las materias primas y materiales		9			x		54	90			
Costo de la mano de obra		7		x			56	70			
Valor añadido		9		x			72	90			
TOTAL BLOQUE	41					326	410		IMR Bloque 4	79.5122	
Institucional	Historial	7		x			56	70			
	Actitud antes del proceso de Innovación	9	x				90	90			
	Actitud antes el Riesgo	8			x		48	80			
	Clima Laboral	9		x			72	90			
	TOTAL BLOQUE	33					266	330		IMR Bloque 5	80.60606
Social	Beneficio de la población local frente al proyecto	9		x			81	90			
	Beneficio de las empresas estatales, privadas y mixtas que se encuentran en el entorno de realización del proyecto	8		x			64	80			
	TOTAL BLOQUE	17								IMG	77.67631

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

- La ciudad de Matanzas necesita renacer turísticamente para aprovechar todas las potencialidades patrimoniales que poseen y darle la posibilidad al cliente extranjero que la visite, ahora que está más rejuvenecida que nunca, es, sin duda, una tarea a cumplir por las Agencias de Viajes que comercializan al destino.
- El estilo arquitectónico del neoclasicismo está presente en el centro histórico de la ciudad de Matanzas de forma notable, y constituye una oportunidad para mostrar a edificaciones que lo poseen desde otras aristas al visitante.
- EL diseño de rutas turísticas como lo es la abordada en este proyecto “Neoclasicismo en Matanzas”, contribuye a que se aproveche parte de esas riquezas arquitectónicas y se muestre al público que en la ciudad hay mucho más que ver que sus tradiciones religiosas o bellezas naturales.

Referencias bibliográficas.

Fundora González, Ramón (2009). Diseño de una ruta turística cultural a partir de los valores arquitectónicos de la ciudad de Matanzas. Tesis presentada en opción al Título de Licenciado en Turismo. Facultad Industrial-Economía. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos.

García Santana, A. y Larramendi, J. A. (2009). Matanzas: la Atenas de Cuba. Ediciones Polymita S.A. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Koontz, Stoner y Weihrich, 1995 citado en Zamora Tabares, D. T et al (2009). Gestión y evaluación de proyectos turísticos. La Habana, Cuba.

ONEI (2019). Anuario Estadístico de la Provincia de Matanzas. Sección Turismo.

Pacheco, Josefina (2021) ¿Qué es el Estudio de Factibilidad de un Proyecto?
<https://www.webyempresas.com/estudio-de-factibilidad/>.

Polaino de los Santos, C. (2002). Introducción a la gestión de proyectos. Ciudad de La Habana. CEDIR-ISPJAE.

Programa 325 del aniversario de la Ciudad de Matanzas

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Cambio climático y la COVID-19: Desafíos en la agenda 2030 para el desarrollo del turismo

Climatic change and COVID-19: Challenges in the 2030 agenda for the developments of tourism

¹ Alexis Santiago Pérez Figueredo  <https://orcid.org/0000-0003-3797-0513>
Doctor en Ciencias Económicas. Profesor Titular Universidad Oriente, Cuba.
alexis.figueredo@uo.edu.cu

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 10/01/2022

Revisado: 25/02/2022

Aceptado: 07/03/2022

Publicado: 05/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.208>

Cítese: Pérez Figueredo, A. S. (2022). Cambio Climático y la COVID-19: Desafíos en la Agenda 2030 para el Desarrollo del Turismo. AlfaPublicaciones, 4(2.1), 110–129. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.208>



ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Turismo responsable, cambio climático, tarea vida, bienestar del turista.

Keywords:

Responsible tourism, climate change, life task, tourist welfare.

Resumen

El cambio climático y la Covid-19 constituyen retos para el desarrollo de un turismo responsable que implica un cambio y reorientación para el turismo. Las prácticas para su enfrentamiento han demostrado el valor de la acción integrada de toda la sociedad. Desde estas perspectivas los elementos desde el enfoque de la dirección estratégica del riesgo pueden servir como herramientas para el desarrollo de un turismo responsable. El objetivo de la presente investigación es potenciar el desarrollo de un turismo responsable como respuesta a los desafíos que representan el Cambio Climático y la Covid 19 en la Agenda 2030 en el desarrollo del Turismo. La revisión bibliográfica y documental, permitió construir el marco de referencia teórico y metodológico para este estudio, los métodos comparativos, descriptivo-explicativo, favorecieron establecer comparaciones entre diferentes posiciones de autores, así como, definir los criterios asumidos por el autor a lo largo del proceso investigativo. El análisis causal para fundamentar las relaciones entre las variables de la investigación. El método matricial y el método cartográfico para modelar los impactos del Cambio Climático. La observación, entrevistas y encuestas para conocer nivel de percepción del riesgo y actualización del diagnóstico.

Abstract

Climate change and Covid-19 constitute challenges for the development of responsible tourism that implies a change and reorientation for tourism. The practices for its confrontation have demonstrated the value of the integrated action of the whole society. From these perspectives, the elements from the strategic risk management approach can serve as tools for the development of tourism responsible. The objective of this research is to promote the development of responsible tourism as a response to the challenges that Climate Change and Covid 19 represent in the 2030 Agenda in the development of Tourism. The bibliographic and documentary review allowed the construction of the theoretical and methodological framework for this study, the comparative, descriptive-explanatory methods favored establishing comparisons between different positions of authors, as well as defining the criteria assumed by the author throughout the study. investigative process. The causal analysis to substantiate the relationships

between the variables of the investigation. The matrix method and the cartographic method to model the impacts of Climate Change. Observation, interviews and surveys to determine the level of risk perception and update of the diagnosis.

Introducción.

El nuevo paradigma para el desarrollo de un turismo sostenible, constituye para el sector turístico un doble reto, alcanzar una sostenibilidad de la calidad de sus servicios y en la atención al cliente, garantizando el bienestar del turista y demostrar con el desempeño ambiental del destino o producto turístico que se oferta, constituye un exponente de buenas prácticas hacia la protección y conservación del medio ambiente. (OMT, 2017).

El turismo constituye para el país una de las actividades económica que se debe convertir en uno de sus principales sectores para el desarrollo de Cuba, donde se realizarán en los próximos años cuantiosas inversiones, ejemplo de ello son las proyectadas hasta el 2030, que determinan un crecimiento en 252 nuevas instalaciones, 90 proyectos de incremento de categoría, 13 proyectos de desarrollo inmobiliario asociados a campos de golf, 42 proyectos de recreación y más de 100 proyectos de logística (Granma 5/8/2019). Estas inversiones estarán dirigidas en lo fundamental a potenciar la modalidad del turismo de sol y playa en la zona costera.

El cambio climático constituye la principal amenaza para los Estados Insulares por la alta vulnerabilidad de estos ante sus impactos. Entre las actividades económicas que serán afectadas, el turismo constituye una de las de mayor incidencia. Entre los impactos que se han identificado [(AMA, 2015), (CEPAL, 2018), (IPCC, 2014)] generados por el cambio climático y que afectan el desarrollo del turismo se encuentran:

- La elevación del nivel medio del mar y su influencia en los destinos de sol y playa
- Problemas de la biodiversidad y el stress de los ecosistemas producto del cambio climático
- Contaminación atmosférica y la pérdida de la calidad ambiental del sitio turístico.
- La erosión costera y pérdida de playas arenosas.
- Las inundaciones costeras y penetración del mar.
- Degradación del paisaje terrestre y fondos marinos.

Y desde un punto de vista directamente en la actividad del turismo se pueden destacar

- Cambios en la preferencia gastronómica de los turistas por productos ecológicos, como respuesta al nivel de sensibilidad ambiental y la identificación de los turistas con los problemas ecológicos.
- Reorientación de la modalidad de sol y playa por los impactos generados del cambio climático en las zonas costeras.

En el Plan del Estado cubano para el enfrentamiento al cambio climático: Tarea Vida, (CITMA, 2017), se conceptúa como entre sus objetivos la adopción de medidas para garantizar el desarrollo del turismo. En el análisis de sus cinco acciones estratégicas, en cuatro de ellas existen indicaciones que deben tenerse en cuenta para el desarrollo del turismo y en las once tareas se evidencia una incidencia transversal al proceso de desarrollo de este sector.

En específico la Tarea diez dirigida a priorizar las medidas y acciones para elevar la percepción del riesgo y aumentar el nivel de conocimiento y el grado de participación de toda la población en el enfrentamiento al cambio climático y una cultura que fomente el ahorro del agua, se hace un llamado a potenciar el desempeño ambiental de los diferentes actores del desarrollo, entre los que se identifican las instalaciones del sector turístico.

Las características del desarrollo turístico como actividad económica, genera una serie de vulnerabilidades tanto en el medio ambiente como en la sociedad, que de no ser atendidas adecuadamente pueden potenciar impactos como: (CEPAL, 2020).

- Las afectaciones originadas por malas prácticas de manejo de los recursos naturales que han generado problemas ambientales asociados a la deforestación, el empobrecimiento de los suelos, la pérdida de recursos de la biodiversidad y paisajísticos, aceleración de procesos de salinización de suelos y acuíferos, la desertificación, entre otros.
- En el ámbito social la disponibilidad del agua potable para la población, la calidad ambiental de los asentamientos humanos, el déficit de servicios básicos en muchas de las comunidades que generan a su vez situaciones de estrés y presiones sobre los ecosistemas naturales con los que interactúan.
- Las condiciones del saneamiento ambiental en las instalaciones turísticas en ocasiones no están respaldadas con un efectivo programa de gestión ambiental, que garantice la sustentabilidad de las acciones que se desarrollan, lo que puede conducir a que se potencien factores de riesgos asociados a diferentes eventos epidemiológicos, entre otros impactos.

A este contexto se suma otro evento que hace más complejo el escenario para el desarrollo del turismo y su contribución al cumplimiento de los ODS.

El mundo se enfrenta a una crisis sanitaria global sin precedentes, cuyas repercusiones están sintiéndose en todos los sectores de la sociedad y de la economía. El enfrentamiento a la pandemia provocada por el nuevo coronavirus Sars Cov-2, que produce la enfermedad Covid-19, con una magnitud de impacto de cifras millonarias en las personas contagiadas y que han fallecidos. (OMS, 2020)

En el desarrollo y enfrentamiento de esta crisis sanitaria, el sector turístico ha sido uno de los más afectados, con enormes repercusiones para las economías del planeta. Según el Programa de la Organización Mundial del Turismo de asistencia técnica para la recuperación del Turismo de la crisis de la Covid-19, hasta la fecha, el desarrollo de las actividades turísticas representa el 30% de las exportaciones mundiales de servicios (1,5 billones de dólares de los EE.UU.). Este porcentaje llega al 45% en los países en desarrollo.

El Turismo es uno de los principales pilares del crecimiento y el desarrollo a escala global. Aporta uno de cada diez puestos de trabajo en el mundo, la contribución del Turismo tiene múltiples capas y es intersectorial, representa además una fuente vital de puestos de trabajo para mujeres y jóvenes, de rentas a través de los ingresos por turismo y los flujos de inversión extranjera directa (OMT, 2019)

Como impacto de esta crisis, se podría producir una caída anual entre el 60% y el 80% en comparación con las cifras de 2019, lo que trascendería, además del lógico impacto en la economía de los países, en el progreso alcanzado en el camino hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) donde el Turismo, posee incidencia directa o favorece su cumplimiento en:

- ODS 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo
- ODS 5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas
- ODS 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos
- ODS 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos
- ODS 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación
- ODS 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
- ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
- ODS 14. Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible

- ODS 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, y detener la pérdida de biodiversidad
- ODS 17. Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

La Organización Mundial del Turismo (OMT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han reforzado su colaboración con el establecimiento de protocolos conjuntos, donde garantizar la salud de los clientes y trabajadores del turismo constituye un objetivo vital.

La OMT pide un liderazgo internacional consistente al sector del Turismo y es que se incluya como prioridad en los futuros esfuerzos de su recuperación el desarrollo de un turismo responsable, para que el sector pueda seguir creciendo de manera sostenible y aporte mayores beneficios a la sociedad es esencial que se opere de una manera responsable.

Se necesita promover un sector turístico inclusivo, con condiciones laborales decentes para todos, que promueva la cultura y productos locales y proteja nuestros recursos naturales, preservando de esta manera los atractivos únicos de cada destino y se garantice el bienestar del turista. (OMT, 2020)

Este enfoque de un turismo responsable, se evidencia en el desempeño demostrado tanto por el personal o la institución, verificando que existe un compromiso y modo de actuar de respeto hacia el entorno y hacia las personas con las que se interactúa, sean otros turistas, trabajadores del turismo o población receptora.

Precisamente en este aspecto de velar por la seguridad y bienestar del turista es lo que se debe potenciar asumiendo este enfoque de turismo responsable. Este complejo y dinámico escenario plantea al sector turístico un desafío importante. ¿Cómo enfrentar el reto que representa para el sector el enfrentamiento de la Covid y los impactos generados por el cambio climático para cumplimentar los ODS?

Como parte de las indicaciones del Consejo de Estado para la implementación de la Tarea vida, en cada territorio, los Organismo de la Administración Central del Estado (OACE), entre ellos el Ministerio de Turismo y sus instalaciones, deben elaborar un cronograma de trabajo que garantice su implementación. De estas orientaciones emanan los principales intereses de coordinación en los territorios y ministerios.

Por indicaciones del Ministerio de Educación Superior las universidades deben crear grupos de expertos con la participación de profesores e investigadores para la conformación de un plan de acciones para garantizar la implementación de la Tarea

Vida, con un orden de prioridad alto según las necesidades y proyecciones de desarrollo territorial, constituyendo este escenario el marco de las relaciones entre los organismos, empresas y la universidad que en el territorio deben conducir la implementación de la Tarea Vida en los territorios.

La relación con los mismos estará definida con el desarrollo del asesoramiento necesario para potenciar la gestión de riesgos ante los posibles impactos del Cambio Climático, favoreciendo la percepción de riesgos y la participación de los trabajadores en la búsqueda de soluciones de los impactos generados por el cambio climático, proceso en el que se pueden desarrollar acciones de capacitación, evaluación de impactos y la realización de investigaciones relacionadas con este tema, entre otras acciones.

Desde el Ministerio del Turismo de Cuba, se han orientado las nuevas normas y protocolos de actuación en la etapa de recuperación de la Covid 19 para garantizar la certificación de las instalaciones turísticas para desarrollar un turismo más higiénico y seguro.

Obviamente se pueden articular estas acciones teniendo como plataforma de acción los planes, programas o sistema de gestión ambiental de estas instituciones, donde se deben reflejar tanto las acciones para la implementación de la Tarea Vida así como aquellas para lograr la sostenibilidad de las acciones de los nuevos protocolos para el logro de un turismo más higiénico y seguro.

Tabla 1:

Análisis de causas y efectos

Problema	Efectos	Causa: Limitada percepción del riesgo	Causa: Débil estrategia de Comunicación del riesgo.
Limitado desarrollo de la gestión de riesgo ante los impactos generados por el CC en el sector del turismo	<p>Baja percepción del riesgo ante los impactos generados por el CC</p> <p>Relativo desarrollo del desempeño ambiental evidenciado en las instalaciones turísticas y por su personal.</p>	<p>1. Insuficiente conocimiento de la gestión de riesgo en tomadores de decisiones y actores de desarrollo.</p> <p>a) Vacíos en los programas de estudios de temas sobre la gestión de riesgos</p>	<p>1.a) Insuficientes estrategias de comunicación y de bien público sobre el tema en las entidades del sector turístico.</p> <p>2. Predominio de un enfoque reactivo en la gestión de la información y la comunicación sobre riesgos.</p>

Tabla 1:

Análisis de causas y efectos (continuación)

Problema	Efectos	Causa: Limitada percepción del riesgo	Causa: Débil estrategia de Comunicación del riesgo.
		<ol style="list-style-type: none"> 2. Reducida oferta de cursos de capacitación sobre gestión de riesgos ante el CC 3. Desactualización de los diagnóstico de las necesidades de aprendizaje sobre este tema 	
<p>Cómo desarrollar un turismo responsable que connote el bienestar del turista en la situación de recuperación ante la Covid 19.</p>	<p>Impacto negativo en la imagen del destino y el producto turístico fruto de la incertidumbre relacionada con la seguridad y protección turística.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limitado cumplimiento de las nuevas normas del turismo pos Covid 19 impactan en la imagen de seguridad del destino y producto turístico 2. Insuficiente gestión de la gestión ambiental de la industria turística afecta su desempeño ambiental. 3. Débil percepción de riesgo. 	<p>Débil estrategia de comunicación del riesgo.</p> <p>1.a) insuficientes estrategias de bien público sobre el tema en las entidades y el sector.</p> <p>2. Predominio de un enfoque reactivo en la gestión de la información y la comunicación sobre el riesgo.</p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2

Resultados del análisis de partes interesadas.

Organizaciones con intereses en el proyecto.	Interés y actitud hacia el proyecto	Papel en el proceso de preparación	Participación durante la aplicación del proyecto
GOBIERNOS	alto	actor	Tomador de decisiones
UNIVERSIDAD	alto	actor	Tomador de decisiones/ actor
CITMA	alto	actor	Tomador de decisiones/ actor
TURISMO	alto	actor	Tomador de decisiones / actor

Fuente: elaboración propia.

Para el turismo estas acciones se representan en la figura 1:

Partes interesadas 	Comportamiento ante una buena gestión. 	Impactos en el sector. 
Cientes	Compras y fidelidad	Repitencia, bienestar y recomendación.
Inversionistas/ turoperadores/ Agencias de viajes	Invertir, buen rating, buenas ventas.	Confianza para invertir, posicionamiento en el mercado.
Empleados	Compromiso, responsabilidad	Calidad del servicio
Medios de comunicación	Reconocimiento, imagen	Buena promoción y MK

Fuente: Adaptada de Rivera, 2012

Desde el punto de vista económico social estas acciones se justifican ante la necesidad del país de continuar desarrollando el turismo. Las condiciones naturales de Cuba, la infraestructura hotelera y ofertas extra hoteleras sumamente atractivas, más los resultados de la labor desplegada en el enfrentamiento y el control de la enfermedad de la Covid-19 constituyen elementos que pueden favorecer la captación de los primeros flujos de viajeros y en la identificación de la isla como destino seguro.

Lo anteriormente argumentado demuestra la actualidad e importancia del tema abordado y la necesidad de desarrollar el presente trabajo encaminado a:

Potenciar el desarrollo de un turismo responsable como respuesta a los desafíos que representan el Cambio Climático y la Covid 19 en la Agenda 2030 en el desarrollo del Turismo.

Metodología.

La revisión bibliográfica y documental, permitió construir el marco de referencia teórico y metodológico para este estudio, los métodos comparativo, descriptivo-explicativo, favorecieron establecer comparaciones entre diferentes posiciones de los autores explicando tendencias en estos estudios, esclareciendo puntos de vistas teóricos metodológicos sobre los temas que fueron abordados en el trabajo, así como definir los criterios asumidos por el autor en el tratamiento de los mismos a lo largo del proceso investigativo.

El análisis causal para fundamentar el análisis entre las causas y efecto de la situación problemática de la investigación. El método matricial y el método cartográfico para modelar los impactos del Cambio Climático La observación, entrevistas y encuestas para conocer el nivel de percepción del riesgo y actualización del diagnóstico. Para el desarrollo de este trabajo, se tuvo en cuenta el esquema metodológico mostrado en la figura 2:

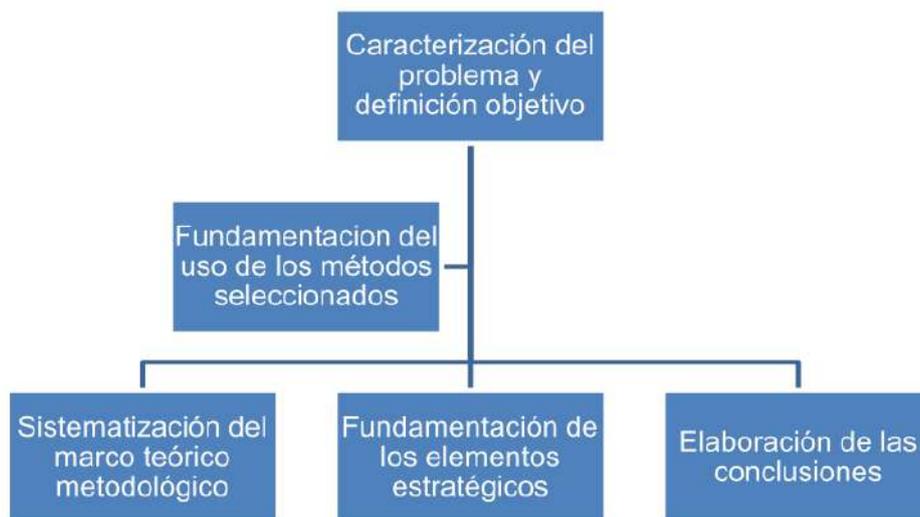


Figura 2: Esquema metodológico

Fuente: elaboración propia.

Resultados.

Según la evaluación realizada por especialistas del Instituto de Meteorología (Planos et al. 2015) en el marco del “Programa Científico Técnico Nacional “Cambios

Globales y Evolución del Medio Ambiente Cubano”, el clima de Cuba en la actualidad se comporta en un estado similar al proyectado por los expertos del Panel Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC) y que vaticinan, que para el 2050 se habrán producido transformaciones notables en el clima y un incremento del efecto invernadero en la atmósfera terrestre, acelerado por el efecto de la actividad industrial, agrícola, entre otras acciones desarrollada por el hombre sobre el medio ambiente. (Citma, 2017)

El análisis de este informe evidencia que la influencia del cambio climático podría aumentar la vulnerabilidad de millones de personas en todo el mundo e incrementar las pérdidas y daños producido por los impactos de los desastres, en la medida en que estos afecten los medios de vida y otros recursos de manera progresivamente en un efecto vinculante a causa de las variaciones en el clima:

- Se podrían alterar los ciclos agro-productivos.
- Reducir significativamente la disponibilidad de agua para consumo humano, la agricultura y el uso industrial.
- Incrementar la frecuencia o intensidad de los incendios forestales, ciclones tropicales, entre otros eventos extremos. (Citma, 2017)

El archipiélago cubano y su interacción con los mares adyacentes sufrirán modificaciones significativas; entre ellas:

- Alteraciones de las características físico-químicas de sus aguas.
- Modificaciones geográficas, morfológicas, hidrográficas e hidroclimáticas de la plataforma insular y de la línea de costa.
- Reducción considerable de las áreas bajas del archipiélago y la desaparición de algunos cayos.
- Aumento de las fluctuaciones de la marea y de las variaciones no periódicas del nivel del mar, lo cual se incrementará durante eventos atmosféricos severos; Retroceso de la costa con un máximo en algunas zonas de hasta 7 km y alteración en la distribución espacial de los sedimentos en algunas playas.

Detallan estos estudios que este escenario marino costero, combinado con la reducción de la precipitación, reforzará el déficit de disponibilidad potencial de agua dulce, por el impacto que tendrá la intrusión marina en los acuíferos costeros. Esta situación implicaría la reducción significativa de la entrega de agua subterránea que, en estos acuíferos costeros poco potentes, podría representar su desaparición por la salinización definitiva de sus reservas.

Otro elemento que será afectado es la diversidad biológica, el funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas naturales, además de la presión a que están sometidos por

la intervención humana, sufrirán el impacto combinado de estos escenarios climáticos, hidrológicos y marino costeros (Citma, 2017)

En el Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático de la República de Cuba: TAREA VIDA, se han definido a escala nacional, local y de los ecosistemas los que deben ser priorizadas en su atención y estudio, no solo por el nivel de afectaciones que ya presentan, sino por las que se prevén como resultado del efecto del cambio climático en un mediano y largo plazo.

En las zonas costeras los conflictos ambientales están determinados además del evidente efecto del cambio climático en la zona, por la relación e impacto entre los usos-usos y los usos - recursos generados a partir de las características de las actividades económicas que se desarrollan en ella, como es el desarrollo industrial y portuario, del comercio, la gastronomía, el turismo, actividades de ocios y la derivadas de la interacción con los asentamientos humanos que provocan un severo impacto en los ecosistemas costeros y recursos naturales.(Perez,2019)

El turismo es uno de los sectores más importantes y dinámico de la economía mundial y nacional que se encuentra en plena expansión. Su desarrollo aumenta la demanda de la infraestructura local: transporte, agua potable, recolección y tratamiento de aguas residuales, eliminación de desechos sólidos, entre otros servicios públicos. Sin una coordinación y planificación, la demanda de servicios puede exceder su capacidad del territorio, con resultados negativos tanto para los residentes como para los turistas.

El ODS 3 de la Agenda 2030 expresa: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Esta visión fundamenta las bases para desarrollar un turismo responsable.

La OMT en 2009 definió el turismo responsable como la “actividad turística que los turistas y los agentes turísticos realizan con respeto por los lugares de acogida desde el punto de vista medioambiental, cultural, social y económico, y que a su vez la comunidad receptora acepta y respeta y las autoridades públicas protegen y fomentan”, todo ello de acuerdo con los principios recogidos en el Código Ético Mundial del Turismo, aprobado en 1999, por la Asamblea General de la OMT y reconocido expresamente por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2001. (Rivera, 2012)

Asociada a esta definición se han incorporado otras perspectivas, que de manera explícita o inferida, consideran el logro del bienestar del turista como parte de las diferentes formas de interpretación de la práctica del turismo responsable.

La manifestación de la presente crisis sanitaria provocada por la Covid-19 a nivel mundial, genera una evidente incertidumbre relacionada con la seguridad para el turista en la elección de un destino turístico, que adiciona a los factores tradicionales como el precio, la calidad del servicio, tipo de viaje, atractivos turísticos, entre otros factores, pondera a la seguridad y bienestar del turista que adquiere mayor peso a la hora de escoger un destino vacacional, en referencia a la demostrada efectividad en el control y resultados en el enfrentamiento a la pandemia, que garantiza la confianza de disfrutar de un destino seguro.

Es prioritario desarrollar y demostrar acciones efectivas y seguras en esta dirección, para recobrar la imagen y confianza de los turistas en los destinos, exponiendo al mundo las medidas adoptadas para garantizar el bienestar del turista, apoyado por una efectiva comunicación y estructura sanitaria eficiente.

La modelación del proyecto de trabajo se expresa a través del siguiente esquema que enfocado en la implementación de la Tarea Vida contempla los momentos para el desarrollo del trabajo. Las acciones deben transitar desde la concepción del modelo de gestión estratégica de la institución turística para garantizar su inclusión en los planes y programas que se desarrollen como parte de planeamiento enfocado hacia el desarrollo de un turismo responsable y tiene tres momentos:

1. El diagnóstico ambiental integrado que contempla la actualización de la línea base ambiental, la evaluación e identificación de los impactos del cambio climático en la instalación y el protocolo de enfrentamiento a la Covid 19. Concluyendo con la evaluación de los riesgos ante estos eventos.
2. La formación de capacidades para el enfrentamiento a los impactos tanto del cambio climático como de la Covid teniendo en cuenta los enfoques de adaptación sobre todo apoyados en la innovación y de mitigación ante el riesgo.
3. El tercer momento es el diseño y desarrollo de buenas prácticas documentando debidamente las experiencias ante los sistemas de gestión ambiental y de la calidad de la instalación.

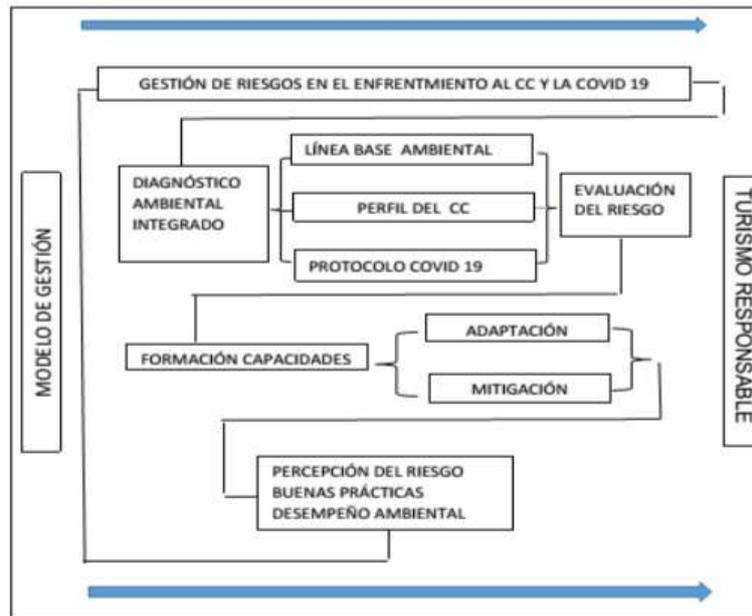


Figura 3: Modelo de gestión

Fuente: Elaboración propia.

Del análisis del modelo anterior se deriva la organización del proyecto teniendo en cuenta el siguiente procedimiento que agrupa las acciones en dos etapas fundamentales. La evaluación de los riesgos ante los impactos del cambio climático en la instalación y el enfrentamiento a la Covid 19. Es la etapa fundamental porque aportará como resultados fundamentales cuáles son los riesgos derivados de estos dos eventos y cuál es la capacidad de respuesta que tiene la instalación para su enfrentamiento.

En la segunda etapa se focaliza la formación de capacidades para el enfrentamiento a los impactos con los eventos estudiados tanto desde el área de los recursos humanos como la capacidad de respuesta desde los recursos materiales y servicios a desarrollar.

Procedimiento para materializar el modelo de gestión propuesto.

Primera etapa: Evaluación de los riesgos.

- Actualización del diagnóstico integrado
- Actualización de los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos

Segunda etapa: Formación de capacidades.

- Estudio de percepción de riesgos .
- Aplicación de los nuevos protocolos y listas de chequeo para la reapertura del turismo post Covid 19.
- Desarrollo de buenas prácticas para el logro de un turismo responsable.

Proyección de los resultados a lograr se representa en la tabla 4:

Tabla 4:

Matriz de marco lógico.

Objetivo específico	Resultados	Actividades
Profundizar en el conocimiento del marco jurídico y normativo de la gestión de riesgos ante el cambio climático en el contexto del desarrollo de las actividades turísticas en las zonas costeras.	Actualización del marco teórico y metodológico. Sistematización de las principales legislaciones y normativas .	Revisión bibliográfica, documental y técnica Talleres, seminarios de capacitación
Profundizar en el conocimiento del marco jurídico y normativo de la OTM y el MINTUR en relación a los protocolos de actuación en la etapa de pos Covid 19	Procesamiento de la información y orientaciones de la OTM, MINTUR, y grupos hoteleros y extra hoteleros en relación a los protocolos de actuación en la etapa de pos Covid 19	Revisión bibliográfica documental y técnica Talleres, seminarios de capacitación
Actualizar el diagnóstico integrado	Actualización de la línea base ambiental Actualización de la línea base de las actividades del turismo. Matriz de conflictos Perfil de los impactos del cambio climático. Evaluación de la situación ambiental de la instalación para garantizar la aplicación de los nuevos protocolos para la reapertura del turismo.	Línea base ambiental caracterizando la situación ambiental Identificación de los principales conflictos de la actividad turística en la zona costera. Identificación y caracterización de los impactos del CC. Definir el procedimiento para garantizar la aplicación de los nuevos protocolos para la reapertura del turismo.
Evaluar los riesgos asociados a los impactos climáticos	Matriz de evaluación de riesgos	Identificación de peligros, vulnerabilidad y capacidad de respuesta Evaluación de los riesgos ante los impactos del cambio climático
Potenciar la formación de capacidades para el enfrentamiento al CC y el logro de la sustentabilidad en el enfrentamiento de la Covid 19.	Diagnóstico de las necesidades de capacitación Diseño de diversas formas de capacitación para la formación de capacidades en el enfrentamiento al CC y a la Covid 19.	Actualización del Diagnóstico de Necesidades Capacitación Propuestas de cursos, seminarios y talleres de capacitación enfocados en la adaptación.

Tabla 4:

Matriz de marco lógico. (continuación)

Objetivo específico	Resultados	Actividades
Potenciar la formación de capacidades para el enfrentamiento al CC y el logro de la sustentabilidad en el enfrentamiento de la Covid 19.	Diagnóstico de las necesidades de capacitación Diseño de diversas formas de capacitación para la formación de capacidades en el enfrentamiento al CC y a la Covid 19.	Actualización del Diagnóstico de Necesidades Capacitación Propuestas de cursos, seminarios y talleres de capacitación enfocados en la adaptación.
Evaluar los niveles de percepción de riesgos ante el CC y a la Covid 19.	Aplicación de instrumentos para investigar los niveles de percepción de riesgos ante el CC y a la Covid 19.	Evaluación de la percepción del riesgo ante los impactos del CC y a la Covid 19.
Potenciar el desarrollo de buenas prácticas para el logro del turismo responsable.	Diseño de buenas para el logro del turismo responsable.	Desarrollo de proyectos de buenas prácticas que constituyan evidencias del desempeño de la institución para el logro del turismo responsable.
Aplicar instrumentos para el control y evaluación	Diseño de instrumentos y herramientas para el control y evaluación	Proceso de evaluación y propuesta de plan de mejoras

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5:

Indicadores.

Resultado	Línea de Base	Indicadores de seguimiento y monitoreo.
Realización de estudios sobre la percepción y evaluación de riesgo	Actualización del marco teórico metodológico. Actualización del diagnóstico integrado costero Actualización de los PVR	Presentación en Eventos, publicación. Realización talleres Elaboración de artículo
Formación de capacidades para enfrentar los impactos del CC y de la Covid 19	Actualización del DNC Diseño de cursos y de buenas prácticas para el logro del turismo responsable	Desarrollo de cursos de capacitación y extensión, seminarios, talleres

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5:

Indicadores de Proceso. (continuación)

Indicador clave o indicador de cambio	Línea de base	Objetivo logrado
1. Investigación	Línea base de los ecosistemas costeros desactualizada. Estudios de PVR desactualizados	Línea base de los ecosistemas costeros desactualizada. Estudios de PVR desactualizados
2. Capacitación	No existen cursos de capacitación ni de extensión	Desarrollo de un sistema de curso para la formación de capacidades para el enfrentamiento a los impactos del CC y a la Covid 19
3. Extensión y alcance	No existen redes de conocimiento	Se forma parte de una red ambiental para el logro del turismo responsable
4. Gestión	No existe un plan de enfrentamiento al CC y a la Covid 19	Implementación del Plan de enfrentamiento al CC: Tarea Vida y de los protocolos para el enfrentamiento a la Covid 19
5. Desarrollo de recursos humanos	Existen vacíos en el conocimiento que tienen los trabajadores sobre el CC y es bajo el nivel de desempeño ambiental de la institución	Se logra capacitar al 90 % de los trabajadores del hotel Es reconocida la institución por su desempeño ambiental y el desarrollo de buenas prácticas para un turismo responsable.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones.

- A la crisis ambiental generada por los impactos del Cambio Climático que ya afectaba al planeta, se ha unido una crisis humanitaria y sanitaria cuyos impactos como consecuencia de la expansión de la pandemia producida por un nuevo coronavirus causante de la Covid-19 han producido grandes impactos.
- Este escenario constituye una realidad que por su magnitud afectará a toda la sociedad en su conjunto, para el turismo como actividad económica esto debe implicar un cambio y reorientación de modalidades para la práctica del turismo.

- Existen antecedentes, como el proceso de implementación de la Tarea Vida para el enfrentamiento a los impactos del cambio climático, las orientaciones de la OMT para el logro de un turismo sostenible que de alguna manera han creado una plataforma de acciones en
- Cuba, que pueden servir para potenciar sinergias en las instalaciones turísticas con los nuevos protocolos que el MINTUR ha definido para la etapa de reanudación de la actividades del turismo pos Covid 19.
- Los esfuerzos para hacer sustentables estas acciones deben articularse con los planes de gestión ambiental y contra desastres que existen en las instalaciones turísticas y que constituyen pilares fundamentales para el logro de un turismo responsable que tiene como meta fundamental el logro del bienestar del turista.

Referencias bibliográficas.

AMA, (2015). Memoria de estudio de peligros, vulnerabilidad y riesgos (PVR), Citma, Cuba

CEPAL, (2018). Impactos del Cambio Climático en América Latina y el Caribe. Chile

CEPAL, (2020). Medidas para la recuperación del sector turístico en América Latina. UN CEPAL Santiago de Chile. Chile

CITMA, (2017). Plan de Estado de la República de Cuba para el enfrentamiento al cambio climático: Tarea Vida. Citma. Cuba

Granma,(2019). Proyecciones del desarrollo del turismo en Cuba hasta el 2030, Periódico Granma 5/8/2019.

IPCC, (2014). IV Informe del panel intergubernamental del Cambio Climático, UN. New York

Ley-Vega, (2007). Manual de restauración de dunas costeras. Dirección General de Costas. España: Editorial. Ministerio del Medio Ambiente

OMT, (2017).Declaración de turismo sostenible. UNTWO. UN New York

OMT, (2019). Informe para el apoyo al empleo y a la economía a través de los viajes y el turismo. UNTWO. UN New York

OMT, (2020). El turismo en la agenda de los ODS. UNWTO. Madrid. España

Perez, A, (2019). Informe de trabajo sobre la gestión de riesgos costeros en la bahía de Santiago de Cuba (S/P). CEMZOC. Universidad de Oriente.

Planos et al, (2015). Segunda comunicación de Cuba al IPCC. La Habana. Cuba.

Rivera, A. (2012). Turismo responsable sostenibilidad y desarrollo local comunitario. Universidad de Córdoba. España.



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones



Turismo académico, análisis y perspectivas en Cuba, como parte de las nuevas ofertas de desarrollo turístico.

*Academic tourism, analysis and perspectives in Cuba, as part of the new
tourism development offers.*

¹ Wendy Núñez Pérez



Profesora del Departamento de Turismo. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.
wenash@nauta.cu

Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 11/01/2022

Revisado: 26/02/2022

Aceptado: 07/03/2022

Publicado: 05/04/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.209>

Cítese:

Núñez Pérez, W. (2022). Turismo académico, análisis y perspectivas en Cuba, como parte de las nuevas ofertas de desarrollo turístico . AlfaPublicaciones, 4(2.1), 130–151. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i2.1.209>



ALFA PUBLICACIONES, es una Revista Multidisciplinar, **Trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras

claves: turismo académico, formación, desarrollo, gestión, integración.

Keywords:

academic tourism, modality, training, development, management, integration

Resumen

El turismo como actividad económica cobra cada vez más importancia a nivel mundial, en cada una de sus modalidades dándole paso a la satisfacción de cada una de las necesidades de los clientes. Entre esas modalidades se encuentra el Turismo Académico, el cual permite la difusión de conocimientos y prácticas profesionales así como el conocimiento del medio en que se desarrolla, sirviendo como vendedor silencioso del destino. Cuba ha ido potenciando poco a poco esta modalidad, contando con sedes universitarias de excelencia a lo largo de toda la isla, y aprovechando los espacios de intercambio internacional para promocionar los principales cursos. Interesa en este trabajo investigativo abordar el turismo relacionado con la academia, con la formación de las personas en una u otra materia, ya que cada vez es más el número de estudiantes que viajan en busca de conocimientos, nuevas culturas, nuevas fuentes de esparcimiento pero con carácter educativo. Interesa conocer a esta modalidad de manera integrada, sus principales gestores, y estrategias a llevar a cabo para su desarrollo.

Abstract

The tourism as activity economic gets more and more importance at world level, in each one of their modalities giving passes to the satisfaction of each one of the necessities of the clients. Among those modalities is the Academic Tourism, which allows the diffusion of knowledge and professional practices as well as the knowledge of the means in that is developed, serving as silent salesperson of the destination. Cuba has been strengthening little by little this modality, having university headquarters of excellence along the whole island, and taking advantage of the spaces of international exchange to promote the main courses. It interests in this investigative work to approach the tourism related with the academy, with the formation of people in an or another matter, since every time is more the number of students that travel in search of knowledge, new cultures, new spreading sources but with educational character. It interests to know to this modality in an integrated way, their main agents, and strategies to carry out for their development.

Introducción

El turismo se ha posicionado como una de las actividades económicas más importantes a escala mundial, y lo que lo ha llevado a esto es la amplia de red de beneficios que conlleva su crecimiento y desarrollo, dentro de los cuales podemos encontrar ser una fuente de ingresos para el destino como por sus posibilidades para dinamizar otras actividades. Puede decirse que esta actividad se empieza a desarrollar en los años cincuenta, cuando el viaje internacional se fue haciendo cada vez más accesible a un porcentaje mayor de la población debido a diferentes factores como el aumento del tiempo libre del que dispone la población en los países industrializados. A partir de ese momento el turismo no ha parado de crecer.

La Organización Mundial del Turismo emitió en su clásico reporte anual en 2019 que se registraron «1500 millones de llegadas de turistas internacionales a nivel mundial en dicho año». Y se aseguraba que se produjo un aumento del 4% respecto al año anterior, de esta manera pronosticaban que este escenario se repitiera en 2020, pero no se esperaba que una pandemia pusiera todos los planes y al mundo en pausa. Situación que se produjo en diciembre del año 2019 y que tomó forma en primer trimestre del año 2020, teniendo repercusiones no solo a niveles financieros y económicos, sino que al sector turístico le presenta un desafío importante, ya teniendo en cuenta que nunca antes se habían introducidos restricciones de viajes en todo el mundo como ahora, la OMT prevé que las llegadas de turistas internacionales se reducirán entre 20% y 30% en 2020, en comparación con 2019. La pandemia del COVID-19, ha provocado que la misma organización pidiera un liderazgo internacional firme y que el turismo se incluya como prioridad en los futuros esfuerzos de recuperación.

Hoy día, el turismo cubano se redimensiona y de manera sostenible y novedosa se inserta en fuertes mercados emisores a nivel mundial, pero tampoco escapa de la crisis sanitaria que ha llevado a no solo los demás países a cerrar sus fronteras y quedar bajo la incertidumbre. Bien se conoce que atributos suficientes posee el país para sentirse acreedor de una oferta de extraordinario valor, basada en la ubicación geográfica, los valores histórico-culturales y la seguridad del destino para el visitante y sobretodo si se aprovechan las oportunidades que ofrece el entorno, y no porque ahora sea necesario esperar quiere decir que no se crean ofertas y se diseñen productos acordes a las oportunidades que salgan a la luz. Es por ello que resulta vital involucrarse en el desarrollo de nuevas modalidades turísticas entre las cuales resulta necesario destacar el Turismo Académico, término con el que se nombrará a lo largo del presente trabajo a esta modalidad turística, para así mostrar al visitante una amplia gama de productos diversificados y atractivos.

Según Pawlowska (2011) este se define como todas las estancias académicas de duración inferior a un año realizadas en centros de educación superior fuera del país de residencia

habitual del estudiante, y la misma autora argumenta que la movilidad universitaria internacional, en los últimos años, ha venido experimentando un fuerte crecimiento que ha conllevado a que hoy día los centros de Educación Superior se encuentren frente a porcentos más elevados de estudiantes procedentes de otros países, los cuales poseen, además, de su motivación principal, educación y formación, otras secundarias vinculadas al ocio, recreo e interés por conocer otras culturas.

Gracias a la globalización de la educación superior, al surgimiento de instituciones educativas con programas innovadores, al apoyo de los gobiernos y a los programas que fomentan la movilidad estudiantil la movilidad académica internacional ha estado en constante crecimiento desde el año 2000, el número de estudiantes internacionales aumentó de 2.8 millones a 4.1 millones entre 2005 y 2013 coincidiendo con algunas cifras que estiman que entre 2000 y 2015, el número de universitarios inscritos en instituciones fuera de sus países de origen se duplicó, pasando de 2 millones a casi 5 millones. Y se estima que el número total rebase los 8 millones para 2025, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

La movilidad universitaria de los últimos años no ha dejado a Cuba exenta, sino que cada vez son más los estudiantes que deciden viajar hacia sus centros universitarios impulsados no solo por alcanzar una mejora en su aprendizaje sino también de conocer su cultura, historia y tradiciones, y es que el país cuenta con una amplia infraestructura universitaria lo cual beneficia sin lugar a dudas la realización de esta modalidad turística. Las motivaciones son varias, Cuba es reconocida como epicentro de los estudios de algunas ramas relacionadas con la salud y la educación, por lo que tanto las matrículas de estudiantes autofinanciados en cursos de pregrado y el desarrollo de doctorados y maestrías en la Isla como una variante más reciente relacionada con cursos cortos y pasantías hacen del país un excelente destino académico, sumado a su posición geográfica, su clima, la calidez de su pueblo y el alto prestigio a nivel internacional como país culto y seguro, además de contar con centros de altos estudios alrededor de todo el país. Es por esto que el objetivo general de la investigación es:

- Realizar un análisis de la modalidad de Turismo Académico, de manera que la información sea factible para su debida explotación y desarrollo como actividad turística.

Metodología

Dentro de los principales métodos y técnicas que se utilizaron para el desarrollo de la investigación se destacan análisis documental (se realiza sobre la base de la búsqueda de información relacionada con el tema objeto de estudio) y técnicas de dinámica de grupo (el trabajo en equipo) en la conformación de las conclusiones presentadas en el trabajo.

Resultados

Actualidad Turística

Muchos académicos se dejan llevar por las críticas asociadas a esta actividad al diferir de otras ciencias como la filosofía, las matemáticas o la química, y consideran que no existe un cuerpo teórico suficiente que fundamente el estudio del turismo, pero en realidad, el turismo como fenómeno social y como actividad económica es, desde hace unos años, una realidad asumida, puede decirse que actualmente el sector turístico está viviendo una etapa de desarrollo y crecimiento destacables, pero, ¿qué se entiende por Turismo?. Al realizar la investigación bibliográfica del término turismo, se aprecia que ha sido abordado por diversos autores a través de los años mediante los diferentes estudios realizados como: Figuerola (1990); Martínez (2001); Frías et al. (2013); Venemedia (2014); y WordReference (2017) y en donde se aprecia una evolución del mismo así como semejanzas o coincidencias, y como resultado de un análisis taxonómico de los diferentes criterios abordados por las fuentes anteriormente mencionadas, se percibe que la mayoría de los autores coinciden en que el turismo es un fenómeno que implica necesariamente el desplazamiento y permanencia de las personas fuera de su lugar de residencia habitual por un período de duración menor de un año, y donde no realicen ninguna actividad lucrativa, por tanto para el desarrollo de esta investigación se tomará como base los conceptos de Martínez (2001) y según la OMT (2005-2007) ya que son los más amplios y dejan expresados claramente lo que conlleva la actividad turística.

El turismo, como fenómeno, es considerado muy sensible a los cambios del entorno, sobre todo hoy en día donde la situación internacional es muy convulsa, las economías muy frágiles y la sociedad se encuentra en constante cambio, las llegadas de turistas internacionales han registrado un crecimiento prácticamente ininterrumpido: 25 millones en 1950, 278 millones en 1980 y 528 millones en 1995. En 2012 se alcanzó la cifra de 1.035 millones, superando globalmente por primera vez en la historia la barrera de los 1 000 millones, y en 2013 se alcanzaron 1.087 millones, 52 millones más que en 2012, lo cual representó un crecimiento de un 5%, según la Organización Mundial del Turismo, el año 2018 cerró con 1.400 millones de llegadas de turistas internacionales (+6%), consolidando los fuertes resultados de 2017 y demostrando ser el segundo año más fuerte desde 2010. (OMT, 2018).

Según especialistas de la OMT, los resultados obtenidos en los primeros cinco meses de 2018 fueron los más optimistas de la última década, el crecimiento en el arribo de visitantes estuvo liderado por Asia y el Pacífico (+8 %) y Europa (+7 %), mientras África (+6 %), el Medio Oriente (+4 %) y América (+3 %), en el período analizado representan el 28 % de las llegadas totales anuales. Lo que se evidencia claramente en los flujos del turismo internacional a lo largo del período 2018, es la tendencia al alza en la propensión a viajar fuera del entorno habitual y más allá de las fronteras del país de residencia (citado

por Amores; 2019). Los resultados en 2019, según la OMT, arrojaron que se logró el arribo de 1,5 billones de personas a los diferentes destinos, 4 millones de turistas por día, aportando un 4% más que en 2018, y entre los destinos más destacados se encontró el Medio Oriente con una demanda del 7,6%, y las proyecciones para 2020 era crecer de un 3% a un 4% en los arribos internacionales, pero se produjo una crisis sanitaria que influyó gravemente en la actividad, aunque se espere en 2021 su recuperación, no será del todo satisfactoria.

El Turismo Académico. Actualidad. Tendencias y perspectivas.

El proceso de la movilidad estudiantil internacional, no es un proceso actual, si no que partió junto al surgimiento de las primeras instituciones de educación superior en el mundo, donde motivaban a los estudiantes a movilizarse por motivos culturales educacionales. En la actualidad debido al efecto de la globalización, se ha ido masificando la movilidad estudiantil pero también cambiando la razón de ser que tenía en sus inicios, debido a la base económica de la globalización, que provoca que la educación sea concebida como un servicio lucrativo inmerso en un mercado mundial competitivo, por lo que los estudiantes internacionales son sólo parte de la demanda incentivada por el mercado de la educación más que elemento fundamental de la movilidad. Por otra parte, se entiende que la movilidad estudiantil internacional, implica un flujo o desplazamiento internacional y que el turismo también implica movilidad geográfica y que es una de las actividades económicas internacionales que más han crecido gracias a la globalización, es una de las primeras actividades económicas del mundo, generando directa o indirectamente entre el 10 y el 12% de la riqueza mundial (Lanquar, 2007), hacen necesario relacionar y analizar estos dos procesos, movilidad estudiantil internacional y turismo, de tendencia mundial en aumento debido al factor globalizador.

Teniendo como elemento en común el desplazamiento geográfico, se puede asegurar que la movilidad universitaria puede ser considerada como una modalidad de movilidad turística puesto que responde a los parámetros conceptuales utilizados por organizaciones internacionales en el ámbito turístico (Pawlowska, 2011). Tomando en cuenta el concepto planteado por la OMT (1991) el cual plantea que el turismo académico no son más que el “conjunto de actividades que llevan a cabo adolescentes y jóvenes, en el período de su formación educativa, consistentes en la realización de viajes y estancias en lugares diferentes de su entorno habitual, por un tiempo inferior a un año, con la finalidad de satisfacer motivaciones de carácter cultural y de ocio”. Se puede apreciar que esta si es una modalidad turística al cumplir con los factores que el concepto plantea, y entre los otros motivos que considera la OMT se encuentra la educación y formación, pero hay que tener claro que no todos los estudiantes que salen de su entorno habitual pueden considerarse como turistas o visitantes, o que no todos los viajes con motivo educacional son viajes turísticos, pues también hay que considerar el periodo de tiempo.

Para ser llamado turismo académico hay que tener en cuenta la motivación principal, qué es lo que mueve al cliente de esta modalidad, en este caso según Filipe et al (2017) y citado por Campos (2019) las motivaciones de los estudiantes están dadas primero por el hecho de estudiar fuera y luego es que se elige un destino y la institución, mientras que Llewellyn-Smith y McCabe (2018) consideran que además del deseo de viajar, la práctica de actividades de ocio, en conjunto con la oportunidad de interacción social son los más importantes elementos motivadores. El origen de la modalidad está desde el propio inicio de los viajes con motivos profesionales y académicos desde el siglo XXVIII hasta la actualidad y su surgimiento a partir de las actividades turísticas que se relacionan con las actividades profesionales, académicas conjuntamente con las actividades de ocio y que propias del Turismo de Eventos, por lo que se epistemológicamente, los autores de esta investigación concuerdan con la clasificación de (Swarbrooke y Horner, 2001) los cuales plantean que el Turismo Académico está relacionado con el Turismo de Eventos, siendo una submodalidad de éste (citado por Campos y Corcho, 2020).

El análisis de estos elementos permite puntualizar las dos modalidades fundamentales a las que se ha relacionado el turismo académico: sub-modalidad del turismo de eventos (Swarbrooke y Horner, 2001) y por otros como una manifestación del turismo cultural (Pawlowska, 2011) y (Martínez, Pereira y Pawlowska, 2013). En el marco de esta investigación estos autores, y la autora de la investigación, se afilian a la concepción de la relación que existe del turismo académico con las actividades profesionales, incluyendo los eventos por lo que se reconoce su relación con el turismo de eventos, no en tanto así su relación con el turismo cultural. Esto permite esclarecer la posición epistemológica dada a partir de concebir al turismo académico como una modalidad en sí con sus propias tipologías y estructura la cual guarda una estrecha relación se relaciona con el turismo de eventos como ha sido planteado por (Swarbrooke y Horner, 2001). Según Martínez, Pereira y Pawlowska (2013) el turismo académico incluye las actividades realizadas por los estudiantes universitarios procedentes de otros países en sus estancias de duración inferior a un año. Esta movilidad incluye básicamente lo desplazamientos que se realizan en el marco de los diferentes programas de intercambio y aquellos que tienen lugar con el objetivo de aprender o perfeccionar el idioma. La mirada de estos autores, ante el turismo académico, se reduce, en primer lugar, a incluir solamente como los actores de esta modalidad a estudiantes universitarios, lo cual es propicio señalar que estudiantes de otros niveles de enseñanza también realizan movilidad por estudios, así también personas que no están vinculadas de manera oficial a instituciones de enseñanza sin embargo viajan por motivos académicos.

La comprensión de estos autores sobre la modalidad está relacionada con la percepción a partir de la movilidad, dejando de analizar que las principales actividades que engloba la misma no tiene en cuenta todos los procesos y niveles de integración en el destino a partir de la participación de los actores y *stakeholders* desde una comprensión de la oferta

turística y consecuentemente con ello la amalgama de actividades académicas y turísticas que se integran y su relación con los recursos y atractivos turísticos. La autora de la investigación se afilia a las valoraciones declaradas por García, Cabada y Bonilla (2005), Pawlowska (2013), Martínez, Pereira y Pawlowska (2013), Campos (2017), Corcho y Campos (2018) y Bórquez, Bourlon y Moreno (2019), las cuales plantean que existen diferentes tipologías del turismo académico, entre las que se encuentran, por ejemplo, el turismo científico, el turismo idiomático y el turismo educacional. El turismo científico engloba los viajes relacionados con la investigación, incluyendo los estudios de pregrado y posgrado con una orientación más investigativa, incluyendo las investigaciones de maestría y doctorado; dentro de los mismos se incluirían, entre otros, los efectuados con el objetivo de la realización de turismo de voluntariado científico; el turismo de aventura con dimensión científica y el turismo de investigación científica (Bórquez, Bourlon y Moreno, 2019).

Otra de las acepciones de esta modalidad turística es precisamente la de turismo científico. Según Bórquez, Bourlon y Moreno (2019) el turismo científico es una actividad que surge a finales del siglo XX, teniendo como objetivo fundamental crear una relación más estrecha entre las poblaciones locales y la investigación científica, fomentando e incentivando vínculos más cercanos entre los principales actores de los territorios, procurando generar una armonía entre el entorno social y el natural y explorando nuevas alternativas que afronten la reciente masificación del turismo. Bourlon y Mao (2016) definen al turismo de investigación científica como forma de turismo que se centra principalmente en los viajes que realizan los investigadores con el fin de recabar información acerca de sus investigaciones o proyectos; su trabajo de campo determina su inclusión en las dinámicas sociales y económicas del lugar que visita. Estos autores así también identifican al turismo de aventura con dimensión científica como la forma que permite relacionar las prácticas de aventura, exploración y deportes con la investigación científica; considerando que existen diversos motivos que motivan al viajero a contribuir en este rubro.

Bourlon y Mao (2016) y Bórquez, Bourlon y Moreno (2019) definen al turismo cultural de contenido científico como la relación con el turismo cultural, pero con una intención científica; es decir, desde su contenido e interpretación científica. Por lo general se le considera como aquellos viajes educativos organizados, estructurados y elaborados en torno a un tema científico. Un grupo restringido de turistas, deseosos por aprender y experimentar, realiza las actividades propuestas. [...] los viajes educativos son guiados por especialistas del área que comparten su experticia y permiten a los turistas aprender mientras viven una experiencia única. Así también, estos autores definen al turismo de eco-voluntariado científico la cual se da con la participación directa y activa del viajero (turista/voluntario) en la construcción de algún proyecto de investigación. Ya sea con fines de conservación o revalorización de los patrimonios culturales y naturales.

Comúnmente este tipo de actividades se desenvuelve dentro del universo de organizaciones civiles sin fines de lucro, educativas o comunitarias. Debido a la situación ambiental por la que atravesamos actualmente, existe un crecimiento en la población interesada—principalmente estudiantes universitarios- a participar en temas relacionados con investigaciones científicas que buscan encontrar solución a problemas relacionados con el medio ambiente.

Si bien todas las tipologías turísticas mencionadas anteriormente tienen relación y se aproximan al entendimiento turístico de la movilidad estudiantil, hay que advertir que ninguna tipología tiene relación específica con la movilidad estudiantil o que la defina en su totalidad. Es por ello que a partir del aumento considerable de la movilidad estudiantil tanto nacional e internacional que se ha dado en los últimos años, autores han proclamado una nueva tipología turística el turismo académico; se refiere a todas las estancias de duración inferior a un año, realizadas en los centros de educación superior fuera del país de residencia habitual. El objetivo principal de la estancia sería la realización de cursos relacionados con una titulación universitaria y/o la asistencia a cursos de idiomas organizados por dichos centros educativos. Esta definición abarcaría la componente educativa al hacer referencia al tipo de centros (escuelas superiores) y tendría en cuenta las exigencias formales que una estancia debe de cumplir para considerarse turismo (duración) (Pawlowska, 2011).

Esta definición abarcaría específicamente al entendimiento de la movilidad estudiantil internacional como actividad turística, abarcando los componentes educacionales, el tipo de visitante, el tipo de institución, el tiempo de duración y la motivación principal del viaje. Las definiciones de turismo anteriores ofrecen elementos útiles para su entendimiento. Se destaca el hecho de que el viaje se realice por placer: si el profesor motiva, el viaje que deben realizar los estudiantes puede ser el primer motivo de placer de los estudiantes. En otro sentido, que la estancia no esté motivada por una actividad lucrativa: los estudiantes provienen de una sociedad capitalista donde sacar provecho de lo que se hace es una constante y se ve como algo normal, por lo tanto, debe resultar la actividad un espacio de aprendizaje y socialización de conocimiento para hacer o saber y no un máquetin para futuro provecho. Por último, es un fenómeno social, cultural y económico: el estudiante es un ser social identificado con su cultura y responde a un sistema económico para el cual se prepara y del que formará parte en un futuro inmediato (Vera, Guillen, Hasing, 2015).

El turismo académico presenta una serie de características que lo diferencian claramente del turismo convencional y que han de ser consideradas a la hora de estimar sus repercusiones económicas. En primer lugar, destaca por una duración de la estancia sensiblemente superior, lo que se traducirá en un mayor consumo de bienes y servicios. En segundo lugar, la tipología de productos y servicios consumidos es más parecida a la

de la población residente, con una mayor tendencia al consumo de bienes y servicios de origen local. Por último, otra diferencia es el tipo de alojamiento utilizado, en el que destaca la demanda de plazas en pisos de alquiler (Pawlowska y Martínez, 2010, Pawlowska, 2011). Los estudiantes en sus estancias inferiores a un año en otros países realizan actividades, se insertan en las comunidades mostrando muchas veces un comportamiento similar al de la población. Un turismo que favorece la desestacionalización de la demanda al no estar concentrado en los meses de verano o invierno. Conlleva un mayor consumo de bienes y servicios de origen local, lo que se traduce como impacto económico a la región y es un turismo que genera visitas adicionales de familiares y amigos actuando como un eficaz mecanismo de promoción (Martínez, Pereira y Pawlowska, 2013, citado por Campos y Corcho, 2020).

En el marco internacional existen disímiles instituciones que se ocupan del turismo académico, estas se encuentran las dedicadas a la investigación y educación, ejemplos de ellas son las fundaciones españolas como: la Fundación Carolina, y una de las más prestigiosas, las becas Erasmus, Erasmus+ y Erasmus Mundus, se suman las ONG y los organizadores de viajes todos ellos desarrollan diferentes programas en las áreas de Turismo Académico. A nivel Internacional las universidades con mayor cantidad de convenios internacionales y que por ende auspician una mayor cantidad de estudiantes extranjeros son la universidades europeas entre ellas las universidades españolas y alemanas, en América se destacan las universidades norteamericanas y en América Latina sobresalen la Universidad de Sao Pablo en Brasil y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) como universidades de puntera y mayor cantidad de estudiantes extranjeros (Webometric, 2019, citado por Corcho, 2020).

Para la gestión del turismo académico es necesario tener claros una serie de elementos, según los diferentes autores entre los que se encuentran Pichardo (2003), Cruz (2005), Cruz y Rodríguez (2012), Rodríguez (2013), Águila (2015), Peñalver (2015) y Delgado (2016) desde sus respectivas investigaciones; plantean que los ejes de gestión de una modalidad turística deben estar integrados entre sí en una unidad sistémica (Peñalver, 2015): la gestión organizacional; la gestión de procesos propios de la modalidad; la gestión de sedes generadoras del turismo (según la modalidad), referida a la infraestructura, facilidades, equipamientos y tecnología; la gestión de los recursos humanos; la gestión económico-financiera, que atiende las políticas financieras y procedimientos, presupuesto de operación, fuentes de financiamiento, administración de los ingresos; la gestión de sedes donde se desarrollan las actividades propiamente relacionadas con la modalidad; la gestión de la comercialización y la comunicación promocional, enfocada a las actividades de marketing; la gestión de la calidad y la de actividades complementarias.

Para la modalidad de turismo académico y su relación con el turismo de eventos Campos y Corcho (2020) plantean que en el caso del Turismo Académico las Áreas de Resultados Claves (ARC) son: Gestión de la infraestructura, facilidades, tecnologías, servicios auxiliares y servicios académicos; Gestión de sedes generadora de demanda de servicios académicos; Gestión de los recursos humanos; Gestión económico-financiera; Gestión de la comercialización; Gestión de la comunicación promocional; Gestión de la Calidad y Gestión de actores o stakeholders. Campos (2017) al analizar la gestión del turismo académico plantea que durante el proceso de toma de decisiones donde el organizador de actividades académicas, son los que rectorean todos los procesos de gestión desde la etapa de previsión hasta la etapa de control. Estos elementos quedan esclarecidos a partir de las funciones que realizan cada uno de los actores en las etapas de gestión y a partir de los actores que participan en la estructura del turismo académico (ver figura 1). Varios autores no solamente discrepan de manera divergente entre los principales ejes temáticos que sustentan a esta modalidad turística sino que la desde el punto de vista teórico se adolece de una visión mucho más holística que permita el análisis no solamente desde la perspectiva de la demanda, o de la oferta, de manera fragmentada o separada sino que incluya de manera integrada los procesos turísticos propios de la modalidad desde la visión de destino, sus principales actores que la gestionan, la instituciones que la promueven y la demanda que participa, todo desde una perspectiva integrada.

Esta dicotomía en la comprensión de la modalidad no ha permitido valorar una visión mucho más acabada en torno a los principales procesos, así tampoco se ha tenido en cuenta, desde el punto de vista metodológico, ni los procedimientos ni las metodologías que permitan gestionar de forma eficiente y eficaz el turismo académico en un destino turístico, siendo una de las principales brechas metodológicas que se mantienen en la actualidad en el proceso de gestión de la modalidad. Esta necesidad de gestión en los destinos turísticos, en las que se incluyen varias universidades de reconocido prestigio, así como instituciones que promueven las actividades científicas, económicas y sociales en el destino, permite valorar la pertinencia de analizar la consistencia de los principales ejes que la soportan (áreas de resultados claves, principales actores, funciones de los actores, la sostenibilidad, las relaciones con otras modalidades turísticas etc.).

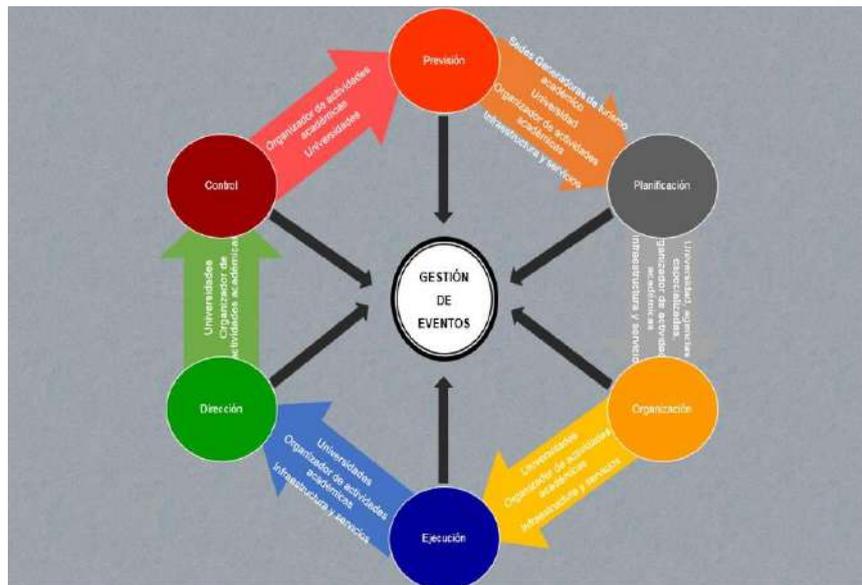


Figura 1. Actores en la gestión de la modalidad de Turismo Académico.

Producto turístico académico. Necesidad de su comprensión como producto turístico integrado.

Middleton (1994) afirma que el producto turístico tiene su principal insumo en el atractivo, en torno del cual giran una serie de elementos que permiten que se desarrolle la actividad turística en un espacio determinado. En un sentido más amplio el producto turístico es el conjunto de atractivos, equipamientos, servicios, infraestructuras y organizaciones que satisfacen una necesidad o deseo de los consumidores turísticos. Dicho producto es ofrecido en el mercado turístico y consumido en el lugar de prestación del servicio lo cual supone un desplazamiento del consumidor desde un lugar de origen a uno de destino y su posterior retorno al sitio de partida. Por lo general el producto turístico se expresa como la conjunción de un destino o espacio geográfico determinado y de una imagen que lo identifica o diferencia. Cabe aclarar que un destino turístico puede ofrecer diferentes productos.

El adecuado diseño de productos turísticos debe llevarse a cabo mediante la realización de una serie de acciones y procedimientos que son de necesario cumplimiento; su utilidad bien podría explicarse mediante la siguiente expresión: búsqueda del éxito. Ello significa que éste debe responder tanto a las expectativas y deseos de los consumidores potenciales, como a las características estructurales y formales del entorno como un todo y de la competencia turística en particular. En el caso del Turismo Académico la autora de la investigación plantea que no se le puede ver como modalidad aislada, ya que a pesar de que es única en su estructura presenta rasgos que la asocian a otras modalidades, es por esto que hay que verla de manera integrada, ya que los estudiantes aunque los mueva en

primer lugar el adquirir nuevos conocimientos, también participan o es segunda motivación el estar en actividades para su esparcimiento y disfrute.

Rodríguez (2013), Águila (2015), Peñalver (2015) y Delgado (2016) citado por Campos (2019) desde sus respectivas investigaciones; estos autores plantean que los ejes de gestión de una modalidad turística deben estar integrados entre sí en una unidad sistémica (Peñalver, 2015): la gestión organizacional; la gestión de procesos propios de la modalidad; la gestión de sedes generadoras del turismo (según la modalidad), referida a la infraestructura, facilidades, equipamientos y tecnología; la gestión de los recursos humanos; la gestión económico-financiera, que atiende las políticas financieras y procedimientos, presupuesto de operación, fuentes de financiamiento, administración de los ingresos; la gestión de sedes donde se desarrollan las actividades propiamente relacionadas con la modalidad; la gestión de la comercialización y la comunicación promocional, enfocada a las actividades de marketing; la gestión de la calidad y la de actividades complementarias.

Campos y Corcho (2020) plantean que el producto académico está integrado por la relación que se establece entre los servicios (académicos, turísticos y auxiliares propios de la modalidad; el equipamiento y la tecnología y la infraestructura), elementos propios del microentorno turístico. Los servicios académicos incluyen las tipologías de servicios académicos, en el marco de esta investigación se proponen aquellas tipologías según han sido establecidas por la Resolución 9/ 2017 del Ministerio de Educación Superior de Cuba quien establece las diferentes tipologías de servicios académicos. Estos autores plantean que la infraestructura, el equipamiento y la tecnología están íntimamente relacionados. En el caso de la infraestructura, ésta, tiene que ver con la capacidad logística-constructiva para hacer frente a los servicios académicos solicitados; ésta se relaciona con las diferentes tipologías y posee un conjunto de normas que están establecidas para cada una de ellas, las cuales pueden variar en dependencia de seleccionar aulas, aulas especializadas, laboratorios, salas de conferencias, teatros, espacios al aire libre, etc. El equipamiento y la tecnología son dos componentes que son de vital importancia y en la actualidad son imprescindibles para el desarrollo de esta modalidad.

El turismo académico demanda de equipamiento específico para el desarrollo de las actividades académicas, el equipamiento puede estar dado por retroproyectores, cabinas de interpretación, micrófonos, equipamiento docente para conferencias; entre la tecnología de apoyo pueden estar los equipos especializados para el desarrollo de las actividades lectivas, medios de enseñanza, etc. De acuerdo a Campos y Corcho (2020) esta modalidad demanda varios servicios auxiliares que son propios de esta modalidad, dígase por ejemplo, los servicios audiovisuales; la folletería; el catering; los diseñadores gráficos; community managers; seguros de salud; traductores e intérpretes; guías de turismo especializados; servicios misceláneos en la sede de las actividades académicas;

medios de comunicación, relaciones públicas; ferias, eventos colaterales a las actividades académicas; organizadores de actividades académicas. Los servicios turísticos están dados por la transportación aérea, transportación en el destino; alojamientos; excursiones y guías; restauración; entre otros.

Potencialidades de Cuba para desarrollar el Turismo Académico. Actualidad y proyecciones futuras.

El desarrollo del turismo académico ha tenido que enfrentar todo un conjunto de obstáculos, tanto internos como externos, muchos de los cuales se mantienen o se han agravado. En el orden externo, lo fundamental radica en la competencia internacional, el recrudecimiento del bloqueo y la crisis económica mundial. En lo interno, lo característico es una combinación de elementos objetivos y subjetivos. Se destacan sobre todo, reticencia subjetiva, por algunos, para impulsar esta actividad, insuficiente promoción, falta de gestión y debilidad en la infraestructura para garantizar las condiciones exigidas para este tipo de turismo. En las universidades, la calidad y excelencia de las instalaciones y otros servicios complementarios, no constituyen “el gancho” fundamental para la captación de este segmento del turismo. La fortaleza fundamental radica en la calidad de los servicios académicos que se ofertan.

En Cuba, la evolución y perspectivas del turismo académico, como en cualquier otro país, ha estado condicionado por la conjugación de factores internos y externos, en la medida en que se basa en la movilidad de un país hacia otro por razones académicas, científicas y culturales en su sentido más amplio. Lo interno, en sí mismo, tiene tres niveles: lo general del país, lo concerniente al sistema MES y lo específico de cada entidad universitaria y lo externo está condicionado por el marco internacional el cual condiciona las tendencias de la movilidad turística, tanto en su cuantía, como en cada una de sus modalidades. Ese marco, a su vez, está predeterminado por los centros de poder mundial, los que marcan las tendencias del proceso de globalización (Villavicencio, 2009). En el contexto internacional son Estados Unidos, Canadá e Inglaterra los principales emisores de Turismo educacional, lo cual no implica que otros países no tengan capacidad de generar corriente, ya que en realidad, de una u otra manera, la mayoría de los principales Estados desarrollados también están aportando cifras significativas de turistas para este segmento, tal es el caso de Alemania, España, Japón y Australia.

Cuba no está ajena al creciente proceso de internacionalización de los servicios académicos. Se reciben tanto sus beneficios como sus efectos negativos. Sin embargo, existen diferencias radicales en la instrumentación de las relaciones académicas internacionales cubanas y en particular en la comercialización internacional de esos servicios, la cual está basada en principios inalterables:

- La contribución a la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo de sus respectivos países, es la base de todas las negociaciones.
- Rechazo total a cualquier manifestación de robo de cerebros.
- Los factores financieros se subordinan a la pertinencia de la educación superior.
- Precios preferenciales para aquellos países y personas de más baja capacidad de pago.
- Respeto absoluto a las regulaciones, leyes, idiosincrasia, ideología y costumbres de las contrapartes extranjeras.
- Garantía de profesores no solo capacitados profesionalmente, sino sobre todo con una probada ética profesional.
- La mayor parte de las acciones se realizan sobre la base de convenios bilaterales entre universidades o gobiernos.

Sobre la base de estos principios se ha desarrollado, en la última década, la comercialización limitada de un segmento de los servicios académicos. En primer lugar, porque lo sustantivo y congruente con la tradición cubana, ha sido y es la ayuda solidaria totalmente gratuita. Anterior a 1990, con otras condiciones económicas, todos los servicios académicos, dentro y fuera de Cuba, eran gratuitos. En ese período cerca de mil profesores del sistema MES cumplieron misión internacionalista en varios países del tercer mundo. En la etapa actual, a una escala menor, se ha retomado esta ayuda para países muy pobres. La comercialización de los servicios académicos en Cuba tiene, entonces, rasgos que la distinguen. Se desarrolla subordinada a la política solidaria, internacionalista, que predomina en varios de estos servicios. El objetivo económico siempre estará plegado a los factores sustantivos de la educación superior y no a la inversa, como sucede a escala internacional. No funciona sobre la base de las leyes del mercado, sino teniendo en cuenta las características de cada país en el momento de definir los precios. Los resultados económicos de todos estos servicios tienen como fin central coadyuvar al mejoramiento de las condiciones de cada universidad.

Cuba, cuenta con amplias posibilidades, tal vez como pocos países, para la potenciación de ese sector turístico, dada la reconocida visibilidad internacional de su educación y su sólido desarrollo turístico. Uno estimula al otro. Nuestro país es uno de los países más favorecidos de nuestra región, con excelentes condiciones para desarrollar este sector en sus diversas modalidades, con grandes posibilidades para convertirse en un destino turístico académico potencial, si aprovechamos las oportunidades del entorno y las tendencias al alza de una de las formas en que se manifiesta hoy este importante servicio en el contexto de la economía mundial. En la actualidad se encuentran en ejecución 1 686 convenios interuniversitarios. Resultado de ellos, en el año 2008 se recibieron cerca de 600 extranjeros para la realización de actividades académicas por la vía autofinanciada. La promoción y gestión de la comercialización del turismo académico en el MES se realiza por diferentes gestores:

- Centros de Educación Superior y Entidades de Ciencia y Técnica.
- Ministerio de Educación Superior.
- Agencias de viajes.
- Embajadas cubanas en el exterior.

En el mes de febrero, del año 2020 se celebró en nuestro país “Universidad 2020”, con el objetivo de mirar críticamente a la historia de las conferencias caracterizadas por el énfasis de las intervenciones de gobiernos imperialistas, las irrupciones en los sistemas educacionales de Latinoamérica y el Caribe a la vez que en el contexto actual se busca un vínculo más sólido entre las academias y la sociedad con amplios perfiles, relaciones integradoras con las empresas y la enseñanza de nuevos idiomas, fungieron como ejes del encuentro. Con la participación de las autoridades de las casas de altos estudios de Argentina, Uruguay, Panamá y Colombia, los cuales expusieron su actuar y el contexto social que frena el desarrollo universitario en estos países. Como representación nacional estuvieron presentes la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) y la Universidad de Oriente. De la primera, su rector, Walter Bajula García informó sobre el impacto en una sociedad que busca ser cada vez más informatizada y acorde con los tiempos actuales. También insistió en proyectos futuros capaces de favorecer a jóvenes y adultos vinculados con las tecnologías con el conocimiento de software de sus estudiantes, quienes ya tienen en el mercado un conjunto de aplicaciones. Por su parte la Universidad de Oriente busca responder a las principales carencias del país., por ende desarrolla proyectos de empleo e investigación para enfrentar las problemáticas, que emergen. Con énfasis en ejes temáticos medulares para la sociedad, como el turismo, la industria electrónica y las telecomunicaciones.

Contó además con la intervención del Dr.C César Trómpiz, Ministro de Educación Popular de Venezuela. El también Rector de la Universidad Bolivariana de ese país, agradeció la solidaridad del pueblo cubano en todo momento y por la organización de ese dicho evento que contribuyó al desarrollo del pensamiento de universidades de carácter inclusivo. Por otra parte el Dr.C José Carlos Gómez Villamandos, presidente de la Conferencia de rectores de Universidades Españolas, apuntó a la responsabilidad social de las academias de altos estudios como instituciones, no solo para potenciar el conocimiento de los estudiantes, sino como centros formadores de valores y principios para la sociedad. Rusia, estuvo representada por la Dr.C. Marina Boróvskaya, Viceministra de Educación de esa nación, la cual hizo énfasis en los proyectos educativos de colaboración con la mayor de las Antillas, así como la inauguración de cátedras de la lengua española en universidades de Rusia para aprender sobre la cultura de las naciones de habla hispana.

Nuestro país también cuenta con una amplia red de universidades a lo largo de toda la isla, las cuales en su gran mayoría ofertan pasantías, cursos de verano, cursos de idioma

español, maestrías, así como otras especialidades relacionadas con la temática. Esto hace de La Mayor de las Antillas un destino creciente para la práctica de esta modalidad turística. Entre los principales centros educacionales del país figuran la Universidad de La Habana (UH), la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (CUJAE), la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, la Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte y Loynaz” (UC) y la Universidad de Oriente (UO). Sumado a estos centros educacionales se encuentran en la provincia de Villa Clara dos de suma importancia para el país: la Universidad de Ciencias Médicas (UCMVC) y la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), ambos al igual que el resto inmersos en el Turismo Académico pues cada año reciben un sinnúmero de estudiantes provenientes de otras latitudes del planeta aunque con motivaciones diferentes puestos que estos centros se dirigen hacia dos área del conocimiento opuestas.

Aunque la casa de altos estudios de La Habana es la líder en esta modalidad, la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas es conocida como la más interdisciplinaria del país. Todos estos centros presentan características que pueden ser aprovechadas para el diseño de productos, en los cuales se vincule la ciencia y la cultura, teniendo en cuenta las particularidades de cada destino y sabiendo aprovechar sus recursos.

Conclusiones

- El turismo, desde sus inicios hasta la actualidad, se ha convertido, en un motor clave del desarrollo socioeconómico mundial, dividido en varias modalidades dentro de las cuales se encuentra el Turismo Académico, producto de la internacionalización de los servicios educativos, y el cual tiene la peculiaridad de ser el único capaz de dotar a sus participantes de conocimientos, y que les permite en segundo lugar realizar las actividades típicas del ocio, por lo que se evidencia en la modalidad académica, en términos de rentabilidad, un futuro muy optimista, ya que cada vez en más demandado.
- El Turismo Académico, como cualquier modalidad turística demanda de estrategias efectivas y de una excelente gestión para su puesta en marcha, por eso se hace inevitable la participación de todos los actores que intervienen en su desarrollo, y de la necesidad de verlo de manera integrada, no aisladamente, para que se diseñen productos de calidad y aprovechar así los recursos del destino, vinculados a la ciencia y el conocimiento.
- Cuba cuenta con un potencial enorme de centros de Educación Superior estando distribuidos por toda la isla, respondiendo todas las exigencias que esta modalidad turística conlleva y jugando un papel fundamental en la internacionalización de la Educación Superior cubana hacia otras latitudes del mundo, teniendo en cuenta

que es una modalidad que requiere de integración de servicios así como una gestión y comercialización más eficiente y concientizar y movilizar a los profesores acerca de la importancia política y económica del desarrollo del turismo académico.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, A., Calzado, E., & Cabral, A. (2015). Diagnóstico estratégico aplicando la metodología “UALAE”. Caso: Instituto de promoción para el desarrollo rural A.C. . *Revista Mexicana de Agronegocios*, 36, 1357.
- Águila, D. (2015). Estrategia de proyección del Turismo de Eventos e Incentivos en el Hotel "Iberostar Ensenachos". (Trabajo de Diploma), Universidad Central "Marta Abreu "de Las Villas, Santa Clara.
- Amores, S. (2019). *Diseño de un producto turístico de eventos "Escuela de Verano e Invierno"* (Trabajo de Diploma) Universidad Central "Marta Abreu "de Las Villas, Santa Clara.
- Bigné, E. J.; Font, X. y L. Andreu, (2000) Marketing de destinos turísticos. ESIC.
- Bórquez, R.; Bourlon, F. & Moreno, M. A (2019). El turismo científico y su influencia en la comunidad local: el estudio de caso de la red de turismo científico en Aysén, Chile”, *Revista Turydes: Turismo y Desarrollo*, n. 26 (junio 2019). Recuperado en: <https://www.eumed.net/rev/turydes/26/ayesen-chile.html>
- Bourlon, F. & Mao, P. (2016). Las cuatro formas de turismo científico. En F. Bourlon, & P. Mao, *La Patagonia Chilena: Un nuevo El Dorado para el Turismo Científico* (págs. 27-38). Santiago, Chile: Andros Impresores.
- Cabrera, H. (2018) *Estrategia para la gestión del Turismo Académico en el destino Villa Clara*. (Trabajo de diploma) Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara.
- Camargo, B. A., & Quintanilla, D. (2018). Análisis del Turismo Académico en Monterrey (México) (Analysis of Academic Tourism in Monterrey, Mexico. *Turismo y Sociedad*, 23.
- Campos Cardoso, L. M. (2017). Procedimiento para la gestión del turismo académico en la Oficina Coordinadora de Servicios Académicos de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Ponencia del 1er Taller de

Internacionalización de la Educación Superior INTES. Convención Internacional UCLV 2017. Varadero. 23-27 octubre del 2017. Editorial Samuel Feijoo; ISBN 978-959-312-258-0.

Campos, L.M. Turismo Académico y la gestión de esta modalidad turística. Dossier de apuntes sobre Turismo Académico para la carrera de Licenciatura en Turismo. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Santa Clara. Cuba

Cardet, E., Palao, R., & González, Y. (2018). Procedimiento para el diseño de productos turísticos basados en el patrimonio de un municipio. *Retos de la Dirección*, 12, 1-16.

Corcho Reyes, I. L & Campos Cardoso, L. M. (2018). Procedimiento para la gestión del turismo académico (grupos). 5to Evento Territorial de Economía y Desarrollo del Turismo ECONDESTUR 2018. 29 junio, 2018. Santa Clara, Cuba.

Corrales, S. (2007). La Misión de la Universidad en el Siglo XXI. *Razon y palabra*, 57.

Cruz, R. (2005). El turismo de eventos y convención en Cuba. La Habana. Cuba

Cruz, R. y Rodríguez, V. (2012) Papel de los Buroes de Convenciones en la Gestión de los Destinos Turísticos. La Habana. Cuba

Delgado, J. (2016). Procedimiento para la Gestión del Turismo de Negocios en el destino turístico Cabo Verde. Tesis en opción al grado académico de Máster en Gestión Turística. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara. Cuba

Echeverría, C. d. R. (2017). Propuesta de una metodología de diagnostico estrategico para una empresa ferretera. *Publicando*, 4(13).

Funcia, C., Uz Herrera, J. A. d. l., Mendoza, Y., & Rodríguez, J. M. (2009). Metodología para la mejora de diseño de productos turísticos y su comercialización.

Filipe, S., Barbosa, B., Amaral, C., Pinheiro, M., Simões, D. y Paiva, G. (2017). Study and Travel: Students perceptions on the importance of Tourism mobility.

García, M. V.; Cabada, J. L. & Bonilla, M. (2005). Turismo Educativo. Educational Travel. Prometedor Segmento para la Diversificación de la Oferta Turística de Costa Rica", Tecnitur. Revista Oficial de la Asociación Costarricense de Profesionales en Turismo., vol. 109, pp. 6 – 13.

Martín, R., (2003). Manual de Teoría y Práctica del Turismo. Texto Docente de la Universidad de La Habana, Centro de Estudios Turísticos. En Línea disponible en: <http://intranet.uclv.edu.cu/fiit/cetur>. [Accesado el 3 de febrero de 2007].

- Martín, R. (2003). *El desarrollo de los productos turísticos: perfeccionamiento de los estudios de concepto y de diseño*. (Tesis de Maestría), Universidad de La Habana, La Habana.
- Martín, R. (2006). *Principios, organización y práctica del turismo* (Vol. I). La Habana: Centro de Estudios Turísticos. Universidad de La Habana.
- Marrero, M (2018). Ministro de Turismo en FITCuba 2018: Siempre apoyaremos a las empresas que han decidido apostar por el país. *Cubadebate*. Recuperado de: www.cubadebate.cu
- Martínez Roget, F.; Pereira López, X.; Pawlowska, E. (2013). El turismo académico en Galicia: otra forma de contribución de las Universidades a las economías locales. *Cuadernos de Turismo*, núm. 32, julio-diciembre, 2013, pp. 229-242. Universidad de Murcia. Murcia, España
- Mazur, G. (2002). “Despliegue de la Función de Calidad”. Material de curso de Productos Turísticos. Grupo Cubanacán. Cuba 93.
- Medina, N. y J. Santamarina. (2004). *Turismo de Naturaleza*. Ediciones Unión. Cuba. 94.
- Middleton, V. (1994). *Marketing in Travel and Tourism*. Londres: Butterworth. 95
- Organización Mundial del Turismo, OMT. (2019). *Resultados del turismo internacional en 2018: los más altos en siete años*. Recuperado de: <http://media.unwto.org/es/press-release/2018/turismo-internacional-2018-presenta-los-mejores-resultados-semestrales-de-l>.
- Pawlowska, E. (2011). *El Turismo Académico. Un análisis económico para el caso de Galicia*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas. Universidad Santiago de Compostela. ISBN 978-84-9887-724-3
- Pawlowska, E., Roget, F., & Pereira, X., (2013) *Cuadernos de Turismo. El Turismo Académico en Galicia: 2013 otra forma de contribución de las universidades a las economías locales*. Universidad de Santiago de Compostelas.
- Peñalver, Y. (2015). *Procedimiento para la Gestión del Turismo de Eventos e Incentivos. Aplicación en el destino turístico Villa Clara*. Tesis en opción al grado académico de Máster en Gestión Turística. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara. Cuba.
- Pichardo, J., (2003) *Gestión de eventos. Los Hoteles como sede de Eventos*. Escuela de Altos Estudios de Hotelería y Turismo. La Habana. Cuba.
- Schnard, A. (1990). *Nuevo producto*. Mc Graw Hill. Bogotá. 138.

- Serra, A. (2003). “Marketing Turístico”. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Santesmases, M. (1993). Marketing: conceptos y estrategias. 2 edición- Pirámide. España.
- Vargas, A. (2019). La movilidad estudiantil y académica, una realidad impulsada por la globalización. Revista España Exterior. Recuperado en: <https://www.espanaexterior.com/la-movilidad-estudiantil-y-academica-una-realidad-impulsada-por-la-globalizacion/>
- Vera Peña, V. M., Hasing Sánchez, L., & Guillen Herrera, S. R. (2015). El Turismo Académico: una propuesta de vinculación desde la Universidad de Guayaquil en el Ecuador. Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea], 7 (2). pp. 73-77. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Villavicencio, M. V. (2009). Evolución y perspectivas del turismo académico en la educación superior cubana. Economía y Desarrollo, vol. 144, núm. 1, enero-junio, 2009, pp. 140- 153. Universidad de La Habana. La Habana, Cuba
- Webometric, (2019) Ranking Web de Universidades.

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



Indexaciones

