

## **Evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario en una terminal aérea internacional**

Evaluation of Airport Handling Services in an International Airport

M.Sc. Gretell Hartman Romero<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0212-9807>

Dra.C. Sonia Caridad Ruiz Quesada<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6251-6457>

M.Sc. Elena Saumell Fonseca<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7931-1853>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Oriente, Cuba

<sup>2</sup>Comisión de Grados Científicos, Universidad de Oriente, Cuba

\*Autor para la correspondencia: [gretell.hartman@nauta.cu](mailto:gretell.hartman@nauta.cu)

### **RESUMEN**

**Objetivo:** Evaluar el nivel de servicios de *handling* aeroportuario en el Aeropuerto Internacional *Antonio Maceo Grajales* de Santiago de Cuba, Cuba y proponer acciones de mejoramiento.

**Métodos:** Técnicas econométricas (alisamiento exponencial) para la estimación de la demanda de estos servicios; la encuesta de Fisher para clientes internos y el cuestionario SERVQUAL para clientes externos. El análisis cuantitativo consistió en el cálculo de las capacidades aeroportuarias y su relación con la demanda; mientras que

el cualitativo se fundamentó con la valoración de los clientes internos y externos respecto a los servicios.

**Resultados:** Para el cumplimiento del objetivo propuesto se diseñó un procedimiento que evalúa cualitativa y cuantitativamente el nivel de servicios de *handling* aeroportuario. Así fue posible identificar los problemas fundamentales respecto a la prestación de estos servicios y proponer acciones de mejora con el fin de contribuir al perfeccionamiento del proceso de toma de decisiones.

**Conclusiones:** Se dotó a la entidad de una herramienta teórico práctica con la cual se detectó, entre otros aspectos, subutilización de la infraestructura y exceso de capacidad respecto a la demanda. El plan de acciones está dirigido a elevar la satisfacción de los clientes.

**Palabras clave:** capacidades aeroportuarias, *handling* aeroportuario, nivel de servicio.

## **ABSTRACT**

**Aim:** To evaluate the level of handling services at *Antonio Maceo Grajales* International Airport, and to propose improvement actions.

**Methods:** Econometric techniques (exponential isolation) to estimate the demand of these services; the Fischer survey for internal customers, and SERVQUAL questionnaire for external customers. The quantitative analysis consisted in calculating airport capacities, and their relation to demands, whereas qualitative analysis focused on assessment of services to internal and external customers.

**Results:** To achieve the aim of research, a procedure to make quantitative and qualitative evaluations of the level of airport handling services was designed. It helped

identify the main problems of this service, and to recommend improvement actions to optimize the decision-making process.

**Conclusions:** The entity was in possession of a theoretical and practical tool that helped detect, among others, the existence of infrastructure sub-utilization and excess in capacities compared to the demand. The action plan is directed to increasing customer satisfaction.

**Key words:** airport capacities, airport handling, service level.

Recibido: 06/01/2020

Aprobado: 20/10/2020

## INTRODUCCIÓN

La evaluación de los niveles de servicios es una temática importante y de vigencia en los tiempos actuales para las organizaciones, dada su estrecha relación con la determinación de las capacidades, la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. En la trasportación aérea, este análisis adquiere una relevancia superior debido a la creciente demanda de servicios aeroportuarios a nivel mundial. Muchas han sido las herramientas para el cálculo y la evaluación del nivel de servicios que se han aplicado en diversas áreas, operaciones y servicios de la actividad aeroportuaria. En su mayoría se caracterizan por su alto grado de complejidad y tecnicismo.

La investigación se desarrolló en el Aeropuerto Internacional *Antonio Maceo Grajales* (AI AMG), perteneciente a la Unidad Empresarial de Base (UEB) Aeropuerto Santiago de Cuba de la Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeroportuarios (ECASA S.A.). En dicho aeropuerto existen un conjunto de condicionantes que afectan negativamente el volumen de operaciones aeroportuarias, la prestación de los servicios, la toma de decisiones y el desempeño empresarial, las que se resumen en las siguientes: nivel de operaciones creciente, pero bajo respecto a otros aeropuertos internacionales cubanos, e inferior a las capacidades del aeródromo; bajo aprovechamiento del horario de funcionamiento del aeropuerto y de la infraestructura aeroportuaria; y carencia de herramientas (procedimientos, metodologías o modelos) para el cálculo y la evaluación de los niveles de servicios aeroportuarios. Partiendo de ello se desarrolló una investigación, para evaluar el nivel de servicios de *handling* aeroportuario en el AI AMG de Santiago de Cuba, que contribuya a mejorar la toma de decisiones en la entidad objeto de estudio.

## **DESARROLLO**

En la actualidad las empresas no se preparan para producir y luego vender, sino para producir lo que los clientes están demandando. Así pues, su capacidad de producción (máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva o de servicios dada), debe adaptarse a esa condición de satisfacer las necesidades del cliente y las de su empresa de forma simultánea.

Existen diferentes medidas de capacidad productiva y conceptos asociados que permiten analizar si una organización es o no, capaz de satisfacer la demanda. La capacidad de diseño es la máxima producción teórica que una organización puede

alcanzar, también conocida como capacidad deseada; mientras que la capacidad real o efectiva es la cantidad real de producción o de servicios realizados en un período dado. La utilización de la capacidad sugiere, qué tanto se está aprovechando la capacidad de diseño de la empresa, y la eficiencia, se refiere al cómo se están utilizando los recursos productivos, financieros y otros, a fin de satisfacer las necesidades de la organización. A menudo la capacidad efectiva es inferior a la de diseño.

En el ámbito de la actividad aeroportuaria, el nivel de servicio se centra en la calidad del sistema desde la mirada del cliente, en consecuencia, el nivel de servicio se encarga de medir las condiciones operativas dentro de un determinado sistema aeroportuario, así como las percepciones de las mismas en los clientes. Estrechamente relacionado a esta idea se encuentra el término capacidad aeroportuaria, que puede entenderse como el nivel de servicios prestado por un aeropuerto por unidad de tiempo (horas, días o años).

Tras la revisión de bibliografía especializada (Arca, 2009; Chávez, 2016; Ramírez, 2018; Roldán, 2017), se analizaron varios modelos relacionados con el cálculo de la capacidad o del nivel de servicios en aeropuertos; estos aportan experiencias y resultados prácticos en diversas áreas, operaciones y servicios de la actividad aeroportuaria. Entre los modelos revisados destacan los siguientes: modelo de cálculo de capacidad de sectores ATC, empleado por Brasil; modelos para el cálculo de la capacidad de pista en los aeropuertos de Brasil, Colombia y el modelo aplicado por la *Federal Aviation Administration* (FAA), modelo para el cálculo de capacidad teórica de estacionamientos, y modelos para la determinación de los niveles de servicio aeroportuarios a pasajeros. A consideración de las autoras, las limitaciones fundamentales de estos modelos para el contexto objeto de estudio, radican en su alto

grado de complejidad y tecnicismo; requieren para su aplicación un gran conocimiento sobre la actividad aeroportuaria, sus operaciones, servicios y particularidades.

El procedimiento que se propone permite calcular y evaluar el nivel de servicios de *handling* aeroportuario<sup>1</sup> de forma cuantitativa a través del cálculo de las capacidades aeroportuarias para la prestación de dichos servicios y su relación con la demanda; y por otro lado, se hace un análisis cualitativo a través de la medición de la calidad, la satisfacción del cliente externo y la opinión de los trabajadores respecto a la prestación de los servicios de asistencia en tierra.

Agustí (2013, p. 11) define el *handling* como “(...) el conjunto de actividades y servicios que tienen lugar en los aeropuertos, y que tienen como finalidad, llevar a cabo de manera eficiente la carga y descarga de las aeronaves”. Con respecto a este concepto es necesario destacar que solo hace referencia al *handling* de rampa pues de forma explícita reconoce como cliente final a las aeronaves, no teniendo en cuenta que la finalidad de estos servicios es más abarcadora pues también los pasajeros son consumidores finales del *handling* aeroportuario.

Una definición más completa es la que hace al respecto Mariano Domingo Calvo en *Descubrir el handling aeroportuario* (2005), y referenciada en Agustí (2013):

El *handling* es la prestación de un conjunto determinado de servicios aeroportuarios a las aeronaves, pasajeros, equipajes y mercancías en un aeropuerto y que son necesarios para el intercambio del modo de transporte aéreo al terrestre y viceversa, así como del aéreo al aéreo. (p.11)

### **Propuesta de procedimiento para la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario**

---

<sup>1</sup> Servicios de asistencia en tierra a aeronaves y pasajeros.

*Objetivo:* Evaluar cualitativa y cuantitativamente el nivel de servicios de *handling* aeroportuario en un aeropuerto seleccionado, con el fin de contribuir a la mejora en la toma de decisiones empresariales.

*Alcance:* Es aplicable al aeropuerto objeto de estudio y a todos aquellos con similares condiciones y contexto.

### **Premisas y supuestos para el diseño y aplicación del procedimiento**

Para el diseño del procedimiento se tomaron los referentes teóricos expuestos. Su aplicación requiere que el ejecutor cuente con los conocimientos básicos respecto a los servicios de *handling* de rampa y pasajeros, sus procedimientos, la infraestructura requerida y las normas y regulaciones de seguridad aeroportuaria establecidas internacionalmente. El período necesario para la aplicación del procedimiento diseñado y obtención de resultados, varía en dependencia de las características del aeródromo, su infraestructura, el estado actual de los servicios de asistencia en tierra ofrecidos, y de la retroalimentación existente entre las fases y etapas del procedimiento.

### **Descripción del procedimiento propuesto**

El procedimiento propuesto para la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario consta de 4 fases que son: I. Preliminar, II. Análisis del balance de demanda-capacidad aeroportuaria para servicios de *handling*, III. Evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario y IV. Mejora continua. Cada una de estas fases se desarrolla a través de etapas y pasos, los que serán explicados y debidamente desglosados en la validación. En la Fig. 1 se muestra el esquema del procedimiento propuesto.

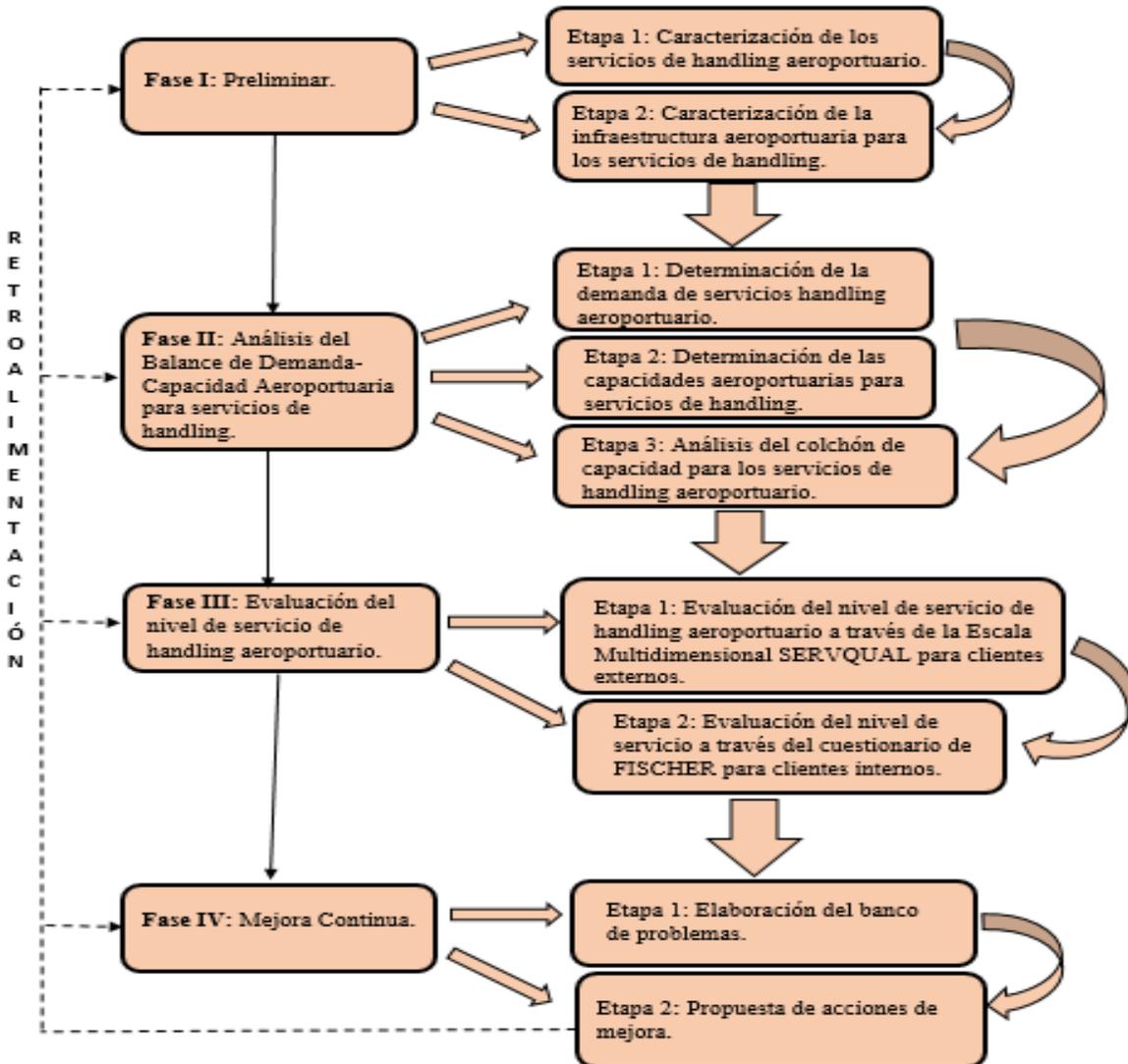


Fig. 1. Esquema del procedimiento para la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario.

## Resultados de la validación del procedimiento en el aeropuerto seleccionado

El procedimiento para la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario se aplicó en el AI AMG perteneciente a la UEB Aeropuerto Santiago de Cuba de la Zona Aeroportuaria Oriente Sur, porque es el único aeropuerto clasificado como internacional con 2da. categoría de los tres aeródromos que la componen y el de mayor tamaño en

términos de espacio físico, aéreo e infraestructura. Además, concentra el mayor volumen de operaciones y servicios prestados.

## **Fase I. Preliminar**

### *Etapas I. Caracterización de los servicios de handling aeroportuario*

Los servicios de *handling* aeroportuario a aeronaves y pasajeros son coordinados y proporcionados por la Unidad de Operaciones Tierra del AI AMG, la misma consta de tres departamentos: Servicios a Pasajeros, Operaciones y Línea de Vuelo.

#### SERVICIOS DE ASISTENCIA EN TIERRA A AERONAVES

1. Carga de las aeronaves. Servicio relacionado con la manipulación y la distribución de la carga y equipaje hacia las aeronaves.
2. Descarga de las aeronaves. Se realizará en función del tipo de compartimiento en el que se encuentren los equipajes y demás mercancías, la carga se realizará de adelante hacia atrás y la descarga a la inversa.
3. Servicio de limpieza. Limpieza general tipo A del interior de las aeronaves; la del tipo B se realiza al finalizar la jornada de vuelo.
4. Suministro de agua potable a las aeronaves. Forma parte de las actividades de limpieza. El campo de aplicación abarca a los Departamentos de Equipos Especiales y Líneas de Vuelos de las Unidades de *Handling* UEB Aeropuertos ECASA S.A.
5. Recogida de aguas residuales. Servicios relacionados con la limpieza, se incluye en el servicio de drenaje y suministro de agua química a las aeronaves.
6. Servicios técnicos a las aeronaves en tierra. Se planifican, realizan y controlan acorde al aviso operacional del día, los equipos especiales disponibles y los recursos materiales y humanos requeridos para el cumplimiento de cada actividad. Los servicios técnicos consisten en la revisión y aplicación de cartas tecnológicas y procedimientos

que garanticen, en todo momento, la aeronavegabilidad de la aeronave y la seguridad aeronáutica, son realizados por el personal calificado, certificado y con licencia activa del tipo de aeronave para realizar este trabajo.

7. *Catering*. Lo ofrece Cubacatering S.A., presta servicio de *catering* aéreo y gastronómico a pasajeros, tripulantes y acompañantes.

8. Suministro de combustible. El AI AMG cuenta con una Unidad de Combustible, cuyos choferes operadores de equipos especiales, son los encargados de prestar dicho servicio. En la instalación sólo se ofrece el turbocombustible Jet A-1, para aeronaves.

9. Suministro de energía. Los operadores de equipos especiales se encargan de energizar la aeronave con plantas autopropulsadas o remolcadas mediante corriente de 208 Vol/400Hz, para que la aeronave estacionada pueda operar sus equipos eléctricos a bordo, siempre y cuando sus generadores no estén trabajando.

No todas las aeronaves reciben todos los servicios de *handling* aeroportuario antes descritos, ello dependerá del contrato firmado con ECASA S.A., y de sus solicitudes de servicios una vez que aterrizan en el aeropuerto.

#### SERVICIOS DE ASISTENCIA EN TIERRA AL PASAJERO

1. Facturación. La facturación se realiza según lo establecido internacionalmente.

2. Filtros de seguridad. Consiste en verificar el equipaje de mano de los viajeros, a través del detector de metales y rayos X, garantiza que no se transporte ningún objeto o material que puedan atentar contra la seguridad.

3. Asistencia a personas con movilidad reducida. Lo realiza el personal de *handling* AVSPCI (Agentes de Ventas, Servicio a Pasajeros y Carga Internacional vía aérea), deberá conocer cómo proceder en cada caso.

4. Desembarque/embarque. El personal AVSPCI es el encargado de revisar los billetes

de los pasajeros y dirigirlos para hacer el embarque y/o desembarque de la aeronave. Una vez que la aeronave está lista para dar comienzo al embarque, el personal de la puerta realiza las llamadas necesarias por megafonía. El tiempo del servicio puede variar dependiendo de las políticas de embarque de la propia aerolínea y del tipo de pasajero. Por último, una vez que están todos los pasajeros en la aeronave, el personal de la puerta imprime las listas de pasajeros y las entrega al personal de a bordo.

5. Otras asistencias. Entre estos servicios destacan la impresión de nuevas tarjetas de embarque en la zona aire e información referente al estado de los vuelos y localización de puertas de embarque. En la zona de recogida de equipaje, se encuentran las oficinas de *Lost and Found*, donde se hacen las reclamaciones en caso de pérdida.

*Etapas 2: Caracterización de la infraestructura aeroportuaria para los servicios de handling*

1. Pista de aterrizaje. El aeródromo cuenta con dos pistas de hormigón asfáltico. La Pista 10-28, de 4 002 m de longitud, con zonas de giro en sus extremos de hormigón hidráulico, de 100 x 70 m. Posee todas las señales que establecen las regulaciones para la categoría y el número de referencia del aeródromo, se encuentran en buen estado y se les realizan los mantenimientos programados. La Pista 01-19 de longitud 1 800 m, zonas de giro en sus extremos de hormigón hidráulico. Actualmente se encuentra cancelada y en proceso de reparación.

2. Plataforma de estacionamiento de aeronaves. La plataforma presenta dos secciones fundamentales, la primera, frente al edificio de la terminal aérea, es larga y estrecha, de 80 x 100 m, lo que dificulta las operaciones cuando hay varias aeronaves en esta; posee sistema centralizado de arranque de aeronaves. La segunda es aproximadamente cuadrada, de 100 X 100 m, alejada del edificio, requiere de

transporte para el desplazamiento de los pasajeros; aunque no se ha habilitado, está preparada para la instalación de sistemas centralizados de abastecimiento de combustibles y de arranque. La plataforma tiene una superficie total de 18 000 m<sup>2</sup> y posee alumbrado mediante cuatro torres de 16 m de altura. Consta de 8 posiciones para el estacionamiento, a cada posición le corresponde un único avión de esa categoría: 4 aeronaves de gran porte, 1 de mediano porte y 3 de pequeño porte, las cuales pueden estacionarse de forma alterna.

3. Edificio terminal o área terminal. La terminal es mixta (nacional e internacional), con una superficie total de 6 400 m<sup>2</sup> y un portal de salidas de 308,8 m<sup>2</sup>. Existen 5 puertas de embarque: dos en el salón de salidas nacionales y tres en el salón de salidas internacionales, además de tres salas de última espera (SUE): dos en el salón internacional y una en el nacional. La SUE nacional tiene una superficie de 300 m<sup>2</sup> para 200 pasajeros, mientras que la SUE internacional es de 828 m<sup>2</sup> y puede admitir hasta 300 viajeros.

La sala VIP (*very important person*) de salida tiene una superficie de 67,2 m<sup>2</sup>; mientras que la sala VIP de llegada posee la sala A (para los nacionales que la soliciten) y B (para los pasajeros internacionales) con una superficie de 72 m<sup>2</sup> cada una; la Sala C tiene un área de 20 m<sup>2</sup> y un área de fumadores con 30,5 m<sup>2</sup> de superficie; esta área no se incluye dentro de la cantidad total de pasajeros (de 45 a 50) que admite el salón VIP. El edificio terminal cuenta con 10 mostradores de facturación: 5 para chequeo de pasajeros nacionales y 5 para los internacionales. La superficie de espera de la zona de facturación —sin incluir el área de mostradores, esteras, áreas de circulación, áreas comerciales y de ventas de boletos—, es de aproximadamente 235,68 m<sup>2</sup> para nacionales y 255 m<sup>2</sup> para internacionales. El área de recogidas de equipajes (no incluye

el área que ocupan los carruseles de entrega, áreas de pesas, áreas de retención o decomiso, entre otros) para vuelos nacionales es de 48 m<sup>2</sup> (200 pasajeros) y para vuelos internacionales es de 531 m<sup>2</sup> (300 pasajeros).

El aeropuerto cuenta con un total de 2 222,55 m<sup>2</sup> de superficie para uso comercial por concepto de arrendamientos de espacios. El parqueo público tiene un área de 1 948 m<sup>2</sup>, para un total de 120 plazas (4 ómnibus, 68 vehículos de renta (taxis) y 48 de visitantes), el área actual es insuficiente y se dispone de terrenos para su ampliación.

4. Equipamiento especial y tecnológico. Para los servicios de *handling* a aeronaves y pasajeros se cuenta con cintas para equipajes, máquinas de facturación, carros portacontenedores, carros portaequipajes, tractores de remolque de equipos auxiliares, plataformas elevadoras de carga, cintas transportadoras, escaleras, tractores remolque de aviones, depósitos de aguas residuales, cisterna de agua potable, camión cisterna de combustible, camión elevador *catering*, elevadores y vehículos de transporte para pasajeros con movilidad reducida, soporte estabilizador de aeronave, arcos detectores de metales y equipos de rayos X para equipaje de mano.

5. Personal. La Unidad de Operaciones Tierra está compuesta por 90 trabajadores, de ellos 30 auxiliares generales de servicios aeroportuarios, 15 operadores de equipos especiales de aviación, 28 agentes de ventas y servicios de pasaje y carga internacional por vía aérea, 9 coordinadores técnicos de operaciones aeroportuarias, 4 parqueadores aeronáuticos, y 4 ejecutivos que son los jefes de los departamentos de Servicio a Pasajeros, Operaciones, Línea de Vuelo y el jefe de la Unidad de Operaciones Tierra.

6. Otros recursos materiales. El aeropuerto cuenta con 17 cabinas de inmigración para el control de pasaportes, seis cabinas de cambio de moneda (CADECA) y una cabina

de cambio de moneda en SUE internacional, dos cajeros automáticos y 10 cabinas telefónicas para pasajeros. La Aduana cuenta con seis pesas y cuatro cabinas para pago de impuestos de aduana y cambio de moneda (CADECA).

## **Fase II: Análisis del balance de demanda-capacidad aeroportuaria para servicios de *handling***

### *Etapa 1. Determinación de la demanda de servicios de handling aeroportuario*

Para el pronóstico de la demanda del año 2020 se utilizaron como indicadores fundamentales el movimiento de aeronaves y el movimiento de pasajeros mensuales correspondientes al período 2000–2019, debido a que son los indicadores por excelencia que miden el nivel de operaciones aeroportuarias, y como herramienta de análisis de series temporales: el alisamiento exponencial.

El alisamiento exponencial permitió, a partir de la aplicación de modelos estacionales y no estacionales, escoger la predicción más certera posible, aportada por el modelo aditivo de Winters para el movimiento de aeronaves y por el modelo estacional simple para el movimiento de pasajeros, cuyos valores de la ruta del error cuadrático medio (RMSE por sus siglas en inglés) son los mínimos (Tabla 1).

**Tabla 1.** Valor del RMSE para modelos estacionales y no estacionales de alisamiento exponencial

Modelos	RMSE (ruta del error cuadrático medio)	
	Movimiento de aeronaves	Movimiento de pasajeros
Simple	60,891	4 532,143
Holt	60,899	4 541,567
Brown	64,689	4 838,126
Tendencia Amortiguada	61,029	4 551,410
Estacional Simple	40,790	2 212,334
Aditivo de Winters	40,242	2 213,330
Multiplicativo de Winters	40,575	2 246,787

Fuente: Elaborada por las autoras con información extraída de IBM SPSS Statistics Visor. Versión 22.

Según el pronóstico, la demanda no muestra variaciones sustanciales entre los meses durante el año 2020; sin embargo, es necesario destacar que la actividad tiene una temporada alta (desde octubre hasta marzo, según el itinerario es la temporada de invierno) y una baja (desde abril hasta septiembre, temporada de verano), en las cuales, por lo general, el volumen operacional y, por ende, el movimiento de aeronaves y de pasajeros difieren (Tabla 2).

**Tabla 2.** Pronóstico del movimiento de aeronaves y de pasajeros para el año 2020

	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aeronaves	469	423	484	432	388	361	439	400	349	347	399	455
Pasajeros	32 533	29 914	32 631	28 977	24 708	22 374	29 453	29 025	21 908	21 985	25 897	29 093

Fuente: Elaborada por las autoras, con información extraída de IBM SPSS Statistics Visor. Versión 22.

#### *Etapa 2: Determinación de las capacidades aeroportuarias para servicios de handling*

Dado el tamaño de la infraestructura aeroportuaria del AI AMG, su capacidad de diseño (CD) según expertos es de aproximadamente 700 pasajeros por hora en horario pico, 350 entrando y 350 saliendo; en consecuencia —y teniendo en cuenta que los servicios aeroportuarios se ofrecen de 6:00 am a 12:00 de la noche (durante 18 horas)—, serían 12 600 por día, 378 000 pasajeros (nacionales e internacionales) al mes (30 días) y 4 536 000 al año.

Respecto a la cantidad de aeronaves en una hora, ello dependerá del tamaño de estas y de la disponibilidad del equipamiento especial y tecnológico; el aeropuerto puede prestar servicios a 2 aeronaves de gran porte (si los capitanes solicitan 2 escaleras para cada aeronave); 4 de mediano y 2 de pequeño porte (éstos últimos no requieren escaleras); o una aeronave de gran porte y 2 de pequeño porte; sobre esta base el AI AMG está en condiciones de atender 4 aeronaves en una hora (2 entrando y 2

saliendo), en consecuencia, 72 por día, 2 160 aeronaves (nacionales e internacionales) al mes y 25 920 al año.

Como capacidad efectiva o real (CE) se tomaron los comportamientos reales de los movimientos de aeronaves y de pasajeros para el año 2019 desglosados por meses. El por ciento de utilización (U) de la capacidad aeroportuaria para los servicios de *handling* ha variado durante los últimos 20 años (período 2000-2019), atendiendo al comportamiento real del movimiento de aeronaves y de pasajeros, a las temporadas alta y baja, al contexto nacional e internacional, a las relaciones de Cuba con el resto del mundo, a los contratos de ECASA S.A. con aerolíneas internacionales y nacionales, y a las características propias de la provincia y de los territorios aledaños.

Para el movimiento de pasajeros, el por ciento de utilización promedio anual durante el período es de 7,52 %, lo que demuestra que las capacidades aeroportuarias para los servicios de *handling* a pasajeros en el AI AMG han sido y continúan siendo subutilizadas. Según las temporadas, se tomaron como referencias la de alta (octubre de 2018 a marzo de 2019) y la de baja (abril de 2019 hasta septiembre de 2019), los por cientos de utilización correspondientes fueron del 7,19 y 9,22 %, respectivamente.

Para el movimiento de aeronaves, el uso promedio anual durante los últimos 20 años es de 22,23 %, atendiendo a las temporadas y tomando como referencias los años 2018 y 2019, el por ciento de utilización en temporada de invierno (alta) es de 18 96 % y en verano (temporada baja) es de 20,66 %. Lo usual es que en las temporadas de alta los por cientos de utilización sean superiores, sin embargo, las tasas muestran un comportamiento contrario debido a que en el 2019 el movimiento operacional fue superior al de 2018.

Para el cálculo de la eficiencia (E) se tomaron como referencias el plan y el real del año 2019, correspondientes a los movimientos de aeronaves y de pasajeros. Con la capacidad de diseño, y una vez calculados los por cientos de utilización y de eficiencia, fue posible determinar las tasas de capacidad (TC) para aeronaves y pasajeros, e iniciar la etapa 3 de esta fase.

*Etapa 3: Análisis del colchón de capacidad para los servicios de handling aeroportuario*

Se determinan los colchones de capacidad; los referentes son las tasas de capacidad calculadas en la etapa anterior y la demanda proyectada (DP) por meses para el año 2020, ello permite visualizar el grado de respuesta de las capacidades aeroportuarias ante las variaciones de la demanda por meses durante todo el año. Las Tablas 3 y 4 muestran los cálculos relacionados con la utilización (U), la eficiencia (E), las tasas de capacidad (TC) y los colchones de capacidad para los movimientos de aeronaves y de pasajeros correspondientes a las etapas 2 y 3 de la Fase II del procedimiento propuesto.

**Tabla 3.** Tasas y colchones de capacidad mensuales y anual para movimiento de aeronaves

Meses	Plan 2019	Real 2019	Utilización( CE / CD)	Eficiencia (CE / Plan)	Tasa de capacidad (CD*U*E)	Demanda proyectada	Colchón de capacidad (TC - DP)
Ene	445	466	0,216	1,05	488	469	19
Feb	416	367	0,170	0,88	324	423	(99)
Mar	434	455	0,211	1,05	477	484	(7)
Abr	423	421	0,195	1,00	419	432	(13)
May	423	440	0,204	1,04	458	388	70
Jun	415	432	0,200	1,04	450	361	89
Jul	442	479	0,222	1,08	519	439	80
Ago	442	482	0,223	1,09	526	400	125
Sept	393	423	0,196	1,08	455	349	107
Oct	404	407	0,188	1,01	410	347	63
Nov	406	414	0,192	1,02	422	399	23
Dic	439	450	0,208	1,03	461	455	6
<b>Anual</b>	<b>5 082</b>	<b>5 236</b>	<b>0,202</b>	<b>1,03</b>	<b>5 395</b>	<b>4 945</b>	<b>450</b>

Fuente: Elaborada por las autoras.

**Tabla 4.** Tasas y Colchones de Capacidad mensuales y anual para movimiento de pasajeros

	Plan 2019	Real 2019	Utilización (CE / CD)	Eficiencia (CE / Plan)	Tasa de capacidad (CD*U*E)	Demanda Proyectada	Colchón de Capacidad (TC - DP)
Ene	31 642	30 660	0,081	0,97	29 708	32 533	(2 824)
Feb	28 857	29 611	0,078	1,03	30 385	29 914	471
Mar	30 597	34 194	0,090	1,12	38 214	32 631	5 583
Abr	27 836	33 392	0,088	1,20	40 057	28 977	11 080
May	27 029	34 812	0,092	1,29	44 836	24 708	20 128
Jun	26 105	33 422	0,088	1,28	42 790	22 374	20 415
Jul	27 471	39 667	0,105	1,44	57 278	29 453	27 825
Ago	27 802	39 139	0,104	1,41	55 099	29 025	26 074
Sept	24 914	28 678	0,076	1,15	33 011	21 908	11 103
Oct	25 104	29 882	0,079	1,19	35 569	21 985	13 584
Nov	25 739	29 069	0,077	1,13	32 830	25 897	6 933
Dic	27 900	28 068	0,074	1,01	28 237	29 093	(856)
<b>Anual</b>	<b>330 996</b>	<b>390 594</b>	<b>0.086</b>	<b>1,18</b>	<b>460 923</b>	<b>328 498</b>	<b>132 425</b>

Fuente: Elaborada por las autoras.

Los por cientos de utilización de las capacidades aeroportuarias para los servicios de *handling* difieren considerablemente. La utilización anual para movimiento de aeronaves es de 20,2 % y para movimiento de pasajeros es de 8,6 %; ambas muestran la subutilización a la que está expuesta la infraestructura aeroportuaria. Considerando el comportamiento del plan y real de 2019, las eficiencias son del 103 % para aeronaves y 118 % para pasajeros.

Las tasas de capacidad muestran que, con los por cientos de utilización y el grado de eficiencia calculados, el AI AMG puede atender al año aproximadamente a 5 395 aeronaves y 460 923 pasajeros. Como se aprecia, la utilización, la eficiencia, así como el resto de los indicadores calculados varían por meses.

El AI AMG tiene un colchón de capacidad positivo al año, tanto en términos de aeronaves como de pasajeros, lo cual significa la existencia de un exceso de capacidad sobre las demandas anuales pronosticadas para el año 2020, de 450 aeronaves y 132 425 pasajeros, respectivamente. Por ende, este aeródromo cuenta con una

infraestructura que le permite hacer frente a una mayor demanda y, con esta, a un volumen superior de operaciones, lo que reafirma la subutilización de dicha instalación. Un análisis mensual del colchón de capacidad no siempre muestra correspondencia con este comportamiento; durante el año hay meses en los que la capacidad aeroportuaria es insuficiente para hacer frente a la demanda de servicios de *handling* aeroportuario y, en consecuencia, el colchón de capacidad es negativo. Ello se debe a que existen momentos del día, e incluso meses, en los que la infraestructura constituye una limitante para la prestación de los servicios de *handling* aeroportuario a aeronaves y pasajeros, debido fundamentalmente a la disponibilidad de equipamiento especial y tecnológico, a la capacidad de los salones nacionales e internacionales, a la cantidad de aeronaves que arriban al aeropuerto, al tamaño de estas y a la cantidad de servicios de *handling* que soliciten.

### **Fase III: Evaluación del nivel de servicio de *handling* aeroportuario**

*Etapas 1: Evaluación del nivel de servicios de handling aeroportuario a través de la escala multidimensional SERVQUAL para clientes externos*

Para la aplicación del cuestionario SERVQUAL se utilizó una muestra de 139 clientes externos, calculada a través de la fórmula de Fisher, 1981 para poblaciones infinitas (>100 000 elementos) teniendo en cuenta los parámetros siguientes: unidades estandarizadas según nivel de confianza, se considera  $Z = 1,96$  para un nivel de confianza del 95 %; Variabilidad positiva expresada decimalmente (porcentaje de cumplimiento de que la hipótesis es cierta, según experiencias), se considera  $p = 0,90$ ; Variabilidad negativa expresada decimalmente siendo  $q = 1 - p$ , se considera  $q = 0,10$ ; y se trabaja con un porcentaje de error,  $E = 0,05$ .

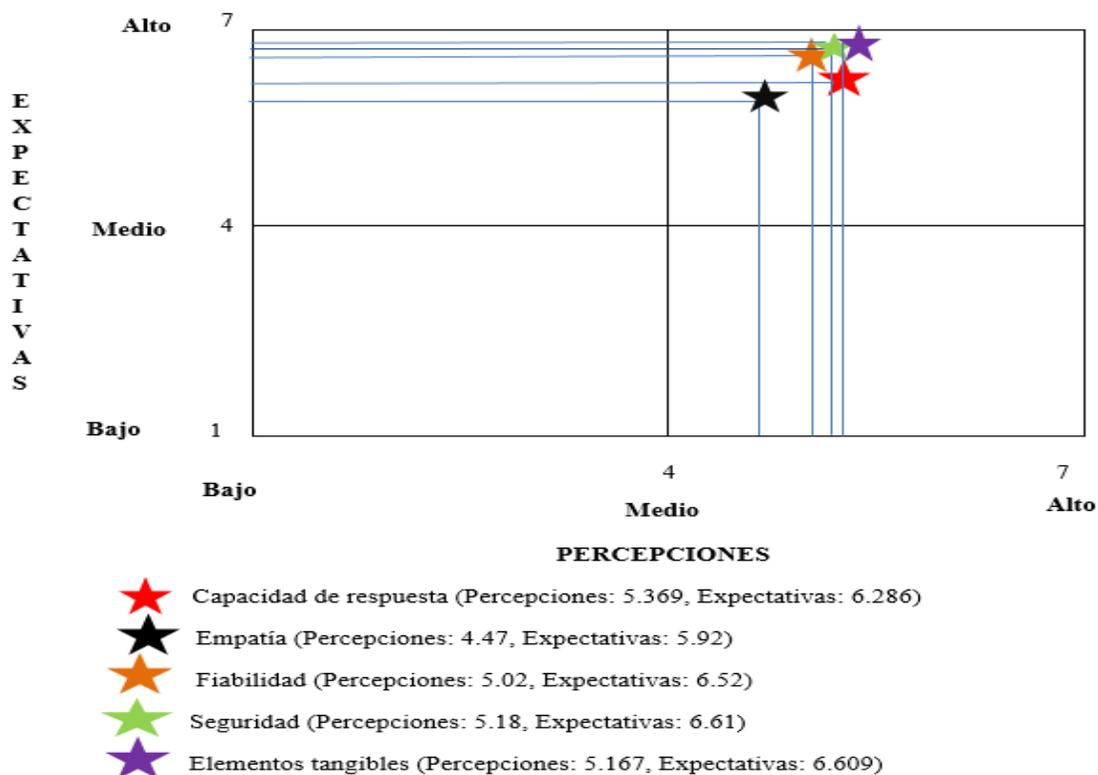
La muestra se clasificó en 6 grandes grupos de clientes escogidos de forma aleatoria: pasajeros nacionales, pasajeros internacionales, tripulantes, turoperadores, acompañantes y representantes de líneas aéreas. Teniendo en cuenta los valores otorgados respecto a las percepciones y a las expectativas de dichos clientes en cada uno de los ítems valorados, se obtuvieron los resultados siguientes:

1. Elementos Tangibles, el índice de satisfacción es 78.18%, la brecha es negativa, los clientes no se sienten completamente satisfechos con la apariencia física de las instalaciones, equipos, empleados ni materiales de comunicación.
2. Fiabilidad, obtuvo un índice de 76.99%, con brecha negativa, los clientes no se sienten completamente satisfechos con la habilidad de los trabajadores de ofrecer un servicio de *handling* aeroportuario de forma precisa.
3. Capacidad de Respuesta, el índice de satisfacción es superior respecto a las dimensiones anteriores, con 85.41%, a pesar de ello los clientes no se sienten completamente satisfechos con el deseo del personal de ayudarlos y servirles de forma rápida, sus expectativas son superiores a sus percepciones.
4. Seguridad, el índice de satisfacción es de 78,37 %, mientras que la dimensión Empatía es la peor valorada, con un índice de 75,51 % debido a que los clientes no se sienten satisfechos con la capacidad del personal de brindarles cuidado y atención individualizada.

A partir de los resultados obtenidos por dimensiones, fue posible calcular un índice de satisfacción promedio, el mismo muestra que los clientes externos del AI AMG se sienten satisfechos en un 78,89 % con los servicios de *handling* recibidos.

La matriz SERVQUAL (Fig. 2) muestra que los clientes tienen unas expectativas muy altas con respecto al servicio de *handling* que esperan recibir, sin embargo sus

percepciones, si bien están por encima de la media, no llegan a valorar el servicio como excelente, aunque lo consideran bueno. La estrategia a seguir es explotar y vigilar, debido a que como cada aspecto de las dimensiones declaradas tienen mucha importancia para el cliente y están bien evaluados según sus percepciones, se debe trabajar en función de reducir o de eliminar la brecha existente entre las expectativas y las percepciones. Siendo así, el aeropuerto podría tener clientes altamente satisfechos, a juicio de las autoras y dada la categoría del aeropuerto, el índice podría ser del 100 %.



Fuente: Elaborada por las autoras.  
**Fig. 2.** Matriz SERVQUAL.

*Etapa 2: Evaluación del nivel de servicios de handling aeroportuario a través del cuestionario de Fisher para clientes internos.*

Para la aplicación de la encuesta de Fisher, se utilizó una muestra de 55 clientes internos (trabajadores de la Unidad de Operaciones Tierra del AI AMG), calculada a través de la fórmula de Fisher, 1981 para poblaciones finitas y teniendo en cuenta los parámetros siguientes: Población  $N = 90$  (total de trabajadores de la Unidad de Operaciones Tierra del AI AMG); unidades estandarizadas según nivel de confianza, se considera  $Z = 1,96$  para un nivel de confianza del 95 %; variabilidad positiva expresada decimalmente (porcentaje de cumplimiento de que la hipótesis es cierta, según experiencias), se considera  $p = 0,90$ ; variabilidad negativa expresada decimalmente siendo  $q = 1 - p$ , se considera  $q = 0,10$ ; y se trabaja con un porcentaje de error,  $E = 0,05$ .

Una vez procesada la encuesta, teniendo en cuenta la opinión del personal de *handling* respecto a los ítems de las dimensiones relacional y operacional, se obtiene como resultado que los trabajadores valoran el servicio como muy técnico y poco cálido, pues por lo general se apegan a cumplir con los procedimientos y normas establecidos para la prestación de los servicios de *handling*, sin embargo, no están comprometidos con los clientes, las relaciones entre el personal y los clientes no son estrechas, y así lo muestra la matriz de FISHER (Fig. 3).



Fuente: Elaborada por las autoras

**Fig. 3.** Matriz de FISHER.

#### **Fase IV: Mejora continua**

##### *Etapa 1: Elaboración de banco de problemas*

Una vez desarrolladas las etapas anteriores, y realizados los análisis correspondientes, fue posible identificar los problemas siguientes:

1. Subutilización de la infraestructura aeroportuaria, lo cual conlleva a tener un colchón de capacidad positivo al año.
2. La infraestructura aeroportuaria subutilizada ha conllevado a que el AI AMG mantenga elevados gastos, que influyen considerablemente en las pérdidas contables obtenidas por la UEB al final de cada período.
3. En ocasiones la infraestructura aeroportuaria constituye una limitante para la prestación de los servicios de *handling* aeroportuario para aeronaves y pasajeros.
4. Los clientes del AI AMG no se sienten completamente satisfechos con los servicios de *handling* recibidos, debido a que sus altas expectativas no se corresponden con su valoración respecto al servicio percibido.

5. La insatisfacción de los clientes responde, fundamentalmente, a que la relación entre el personal y estos no es la esperada.

6. El personal de *handling* aeroportuario valora el servicio de muy técnico y poco cálido.

## Etapa 2: Propuesta de acciones de mejora

**Tabla 5.** Plan de acciones

Problemas	Acciones	Responsables	Período
Uso de la infraestructura y la capacidad aeroportuaria.	1. Realizar un análisis de factibilidad de la infraestructura y las capacidades aeroportuarias atendiendo al volumen operacional y las características de la actividad del aeropuerto en cuestión.	Director UEB, jefe Unidad de Aeródromos, jefe del Departamento Económico-Contable	2021-2022
	2. Elevar el movimiento operacional a través de: a) Recuperar destinos nacionales de interés para el turismo que años atrás operaban como Varadero y Baracoa. b) Incrementar las frecuencias de vuelos Santiago-Habana en función de las temporadas alta y baja y de la disponibilidad de aviones. c) Negociar con los turoperadores y con las aerolíneas internacionales que operaran en el país, que incluyan a Santiago de Cuba como destino.	Director UEB, jefe Unidad Operaciones Tierra	2021-2022
	3. Utilizar de forma eficiente el horario de prestación de los servicios de <i>handling</i> en el aeropuerto en aras de evitar congestión, y reducir los gastos.	Director UEB, jefe Unidad Operaciones Tierra.	2021
Satisfacción del cliente	1. Incorporar a los servicios de <i>handling</i> productos u otros servicios que le ofrezcan valor agregado y atractivo para los clientes.	Jefe Unidad de Operaciones Tierra y coordinador general UEB	2021
	2. Atender oportunamente las sugerencias de los clientes.	Especialista Calidad y jefe Unidad de Operaciones Tierra	2021
	3. Mejorar la apariencia física y las condiciones para la prestación de los servicios de <i>handling</i> en las instalaciones aeroportuarias.	Especialista Calidad y jefe Unidad de Operaciones Tierra	2021-2022
	4. Lograr una mayor integración entre los procesos relacionados directamente con la prestación de los servicios a pasajeros y a aeronaves (Terminal Aérea, Unidad de Aeródromo, Combustible, Aseguramiento y Operaciones).	jefe Unidad de Operaciones Tierra y director UEB	2021
	5. Capacitar al personal de <i>handling</i> aeroportuario con el fin de mejorar la relación trabajador-cliente.	Jefe Capital Humano y jefe Unidad de Operaciones Tierra	2021

## CONCLUSIONES

Se diseñó un procedimiento para la evaluación del nivel de servicios de *handling* aeroportuario, dada la necesidad de la dirección del AI AMG de contar con herramientas teórico-prácticas que le permitan medir y evaluar los niveles de servicios aeroportuarios, en aras de perfeccionar su proceso de toma de decisiones.

La aplicación del procedimiento mostró la subutilización de la infraestructura y capacidades aeroportuarias respecto a los servicios de *handling* y la existencia de un exceso de capacidad respecto a la demanda en el aeropuerto objeto de estudio.

Con la infraestructura existente, el AI AMG de Santiago de Cuba está en condiciones de elevar su volumen de operaciones y de hacer frente a una demanda superior, una vez que se recuperen nuevos destinos nacionales, se eleve la frecuencia de los vuelos y se concierten nuevos contratos con aerolíneas internacionales.

Los resultados de los análisis de la calidad en los servicios en clientes externos e internos, demuestran brechas negativas, e índices de satisfacción que no alcanzan los valores deseados, relacionados en su mayoría con la atención del personal.

La aplicación del procedimiento propuesto permitió a las autoras diseñar un plan de acciones dirigidas al uso eficiente de la infraestructura y capacidad aeroportuarias y a elevar la satisfacción de los clientes que solicitan los servicios de *handling* aeroportuario en el AI AMG.

## REFERENCIAS

- Agustí, A. (2013). *Gestión de recursos de handling en aeropuertos congestionados* (tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Barcelona, España). Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2013/112825/AgustiChavezAlejandro-TFGAa2012-13.pdf>
- Arca, R. (2009). *Guía para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuerto y sectores ATC para la Región SAM*. Recuperado de <https://www.icao.int/SAM/eDocuments/4ATFM%20Guia%20Calculo%20Cap%20Aerop%20y%20Sect%20ATC.pdf>
- Chávez, L. (2016). *Análisis de capacidad de la plataforma de estacionamientos del Aeropuerto Arturo Merino Benítez*. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2016/169740/ChavezGarciaLaura-TFGAa2015-16.pdf>
- Ramírez, C. A. (2018). *Cálculo de capacidad de pista del Aeropuerto Internacional El Dorado* (tesis de pregrado, Universidad Santo Tomas, Bogotá, Colombia). Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/13061/2018camiloramirez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Roldán, I. A. (2017). *El Nivel de Servicio en aeropuertos. Análisis del Aeropuerto de Sevilla bajo el antiguo y nuevo estándar* (tesis de pre grado, Universidad de Sevilla, España). Recuperado de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/91292/fichero/TFGFinal.pdf>

## **Declaración de conflicto de interés y conflictos éticos**

Las autoras declaramos que el presente manuscrito es original y no ha sido enviado a otra revista. Somos responsables del contenido recogido en el artículo, en este no existen: ni plagios, ni conflictos de interés, ni éticos.

**Declaración de contribuciones de los autores:**

Gretell Hartman Romero. Conceptualización de ideas y objetivos generales de la investigación. Curación de datos respecto al desarrollo de actividades de administración para realizar anotaciones. Análisis formal de datos de estudio. Investigación. Metodología. Visualización respecto a la preparación, creación y presentación del trabajo publicado, y presentación de datos. Redacción (borrador inicial, revisión y edición) de trabajo publicado.

Sonia Caridad Ruiz Quesada. Visualización respecto a la preparación y presentación del trabajo publicado, y presentación de datos. Redacción (revisión y edición) del trabajo publicado.

Elena Saumell Fonseca. Visualización respecto a la preparación y presentación del trabajo publicado. Redacción (revisión y edición) de trabajo publicado.