

**OPAIN**<sub>S.A.</sub>

AEROPUERTO INTERNACIONAL EL DORADO

# MANUAL DE USUARIO DE LA HERRAMIENTA DE SIMULACIÓN

Primera Emisión

Barcelona, 31 de octubre de 2024





REVISIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
00	31/10/2024	Primera Emisión

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETIVO DEL MANUAL .....	1
1.2	REQUISITOS DEL SISTEMA.....	2
<b>2</b>	<b>INTERFAZ DE LA HERRAMIENTA</b>	<b>3</b>
2.1	PARÁMETROS DE ENTRADA .....	3
2.2	DATOS DE ENTRADA .....	4
2.2.1	PLAN DE VUELOS.....	5
2.2.2	ASIGNACIÓN CHECK-IN .....	5
2.2.3	ASIGNACIÓN CARRUSELS MAKE-UP .....	6
2.2.4	PERFILES DE PRESENTACIÓN .....	6
2.3	RESULTADOS.....	7
2.3.1	ENTRADA DE EQUIPAJES AL SISTEMA .....	8
2.3.2	SORTER.....	8
2.3.3	LÍNEAS EDS.....	9
2.3.4	NIVEL 3.....	9
2.3.5	ESTACIÓN DE CODIFICACIÓN MANUAL.....	10
2.3.6	CARRUSELES DE MAKE-UP .....	10
2.3.7	EARLY BAGGAGE STORAGE (EBS) .....	11
2.4	MANUAL DEL USUARIO .....	12
2.5	DISCLAIMER .....	12
<b>3</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>13</b>
3.1	HIPÓTESIS GENERALES.....	13
3.2	CRITERIO DE ASIGNACIÓN A SORTER .....	13
3.3	CRITERIO DE ASIGNACIÓN A MÁQUINA EDS.....	14
3.4	CRITERIO DE ASIGNACIÓN DE ESTACIÓN DE CODIFICACIÓN MANUAL.....	15
3.5	CRITERIO DE ASIGNACIÓN A EBS.....	15
3.6	ASIGNACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSFERENCIAS .....	16
<b>4</b>	<b>DATOS DE ENTRADA</b>	<b>17</b>

4.1	PLAN DE VUELOS.....	17
4.2	PERFILES DE PRESENTACIÓN.....	18
4.2.1	PERFIL DE PRESENTACIÓN DE LAS AEROLÍNEAS HUB.....	19
4.2.2	PERFIL DE PRESENTACIÓN DEL RESTO DE AEROLÍNEAS .....	20
4.2.3	PERFIL DE PRESENTACIÓN DE TRANSFERENCIAS .....	20
4.3	OTROS PARÁMETROS.....	21
4.3.1	CAPACIDADES DE LAS LÍNEAS.....	21
4.3.2	ASIGNACIÓN DE CHECK-IN.....	22
4.3.3	ASIGNACIÓN A EBS AUTOMÁTICO .....	24
4.3.4	ASIGNACIÓN DE LOS CARRUSELES DE FORMACIÓN .....	24
4.3.5	TIEMPOS DE APERTURA Y CIERRE DE CARRUSEL POR VUELO .....	26
4.4	PARÁMETROS DE PASAJEROS .....	26
4.5	PARÁMETROS DE LOS EQUIPOS DE INSPECCIÓN .....	27
4.6	PARÁMETROS DE LOS OPERADORES DE N2 Y N3.....	28
4.7	PARÁMETROS OPERATIVOS .....	29
<b>5</b>	<b>EJECUCIÓN DE LA HERRAMIENTA</b>	<b>30</b>
5.1	INICIALIZACIÓN DE LA APLICACIÓN.....	30
5.2	INTRODUCCIÓN DE PARÁMETROS .....	30
5.3	REVISIÓN DE DATOS CARGADOS.....	31
5.4	EJECUCIÓN DE LA HERRAMIENTA .....	32
5.5	VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS .....	32
5.5.1	DESCARGA DE RESULTADOS .....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama unifilar del aeropuerto. Fuente: Beumer. ....	1
Figura 2: Menú superior de la herramienta. Fuente: Elaboración propia. ....	3
Figura 3: Pantalla de Parámetros de Entrada. Fuente: Elaboración propia. ....	4
Figura 4: Pestaña de visualización del plan de vuelos. Fuente: Elaboración propia. ....	5
Figura 5: Pestaña de visualización de la asignación de check-in. Fuente: Elaboración propia. ....	5
Figura 6: Pestaña de visualización de la asignación de carruseles de make-up. Fuente: Elaboración propia. ....	6
Figura 7: Pestaña de visualización de los perfiles de presentación. Fuente: Elaboración propia. ....	6
Figura 8: Cuadro de selección de resultados. Fuente: Elaboración propia. ....	7
Figura 9: Resultados de la entrada de equipajes al sistema. Fuente: Elaboración propia. ....	8
Figura 10: Resultados de los sorters. Fuente: Elaboración propia. ....	8
Figura 11: Resultados de las líneas EDS. Fuente: Elaboración propia. ....	9
Figura 12: Resultados de nivel 3. Fuente: Elaboración propia. ....	9
Figura 13: Resultados de las estaciones de codificación manual. Fuente: Elaboración propia. ....	10
Figura 14: Ejemplo de líneas de entrada a carrusel MC03. Fuente: Beumer. ....	10
Figura 15: Resultados de los carruseles de make-up. Fuente: Elaboración propia. ....	11
Figura 16: Resultados del EBS. Fuente: Elaboración propia. ....	11
Figura 17: Pantalla de manual de usuario. Elaboración Propia. ....	12
Figura 18: Descargo de responsabilidad (disclaimer). Fuente: Elaboración propia. ....	12
Figura 19: Diagrama unifilar del BHS. Líneas de transferencia. Fuente: Elaboración propia. ....	16
Figura 20: Extracto de un plan de vuelos. Fuente: Elaboración propia. ....	17
Figura 21: Formato del perfil de aerolínea HUB en vuelo doméstico. Fuente: Elaboración propia. ....	18
Figura 22: Perfil de presentación de aerolíneas HUB. Fuente: Elaboración propia. ....	19
Figura 23: Perfil de presentación del resto de aerolíneas. Fuente: Elaboración propia. ....	20
Figura 24: Perfil de presentación para pasajeros en transferencia. Fuente: Elaboración propia. ....	20
Figura 25: Extracto del documento de capacidades de línea. Fuente: Elaboración propia. ....	22
Figura 26: Diagrama unifilar del BHS. Área de facturación. Fuente: Adaptado de Beumer. ....	22
Figura 27: Extracto del documento de asignación de check-in. Fuente: Elaboración propia. ....	23
Figura 28: Asignación de aerolíneas a EBS automático. Fuente: Elaboración propia. ....	24
Figura 29: Diagrama unifilar. Carruseles de make-up. Fuente: Adaptado de Beumer. ....	24
Figura 30: Extracto del documento de asignación de make-up. Fuente: Elaboración propia. ....	25
Figura 31: Extracto del documento de tiempos de carruseles. Fuente: Elaboración propia. ....	26
Figura 32: Parámetros de pasajeros. Fuente: Elaboración propia. ....	27

Figura 33: Parámetros de los equipos de inspección. Fuente: Elaboración propia. ....	28
Figura 34: Parámetros de los operadores de N2 y N3. Fuente: Elaboración propia. ....	29
Figura 35: Otros parámetros. Fuente: Elaboración propia. ....	29
Figura 36: Parámetros de entrada cargados correctamente. Fuente: Elaboración propia. ....	31
Figura 37: Pantalla de datos de entrada. Fuente: Elaboración propia. ....	31
Figura 38: Animación de carga de la ejecución. Fuente: Elaboración propia. ....	32
Figura 39: Mensaje de fin de simulación. Fuente: Elaboración propia. ....	32
Figura 40: Información más detallada de la demanda de un gráfico. Fuente: Elaboración propia. .	33
Figura 41: Opciones de descarga de una tabla. Fuente: Elaboración propia. ....	33
Figura 42: Opción de descarga de gráfico. Fuente: Elaboración propia. ....	34
Figura 43: Botón de descarga de resultados en informe. Fuente: Elaboración propia. ....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Hojas del archivo de perfiles de presentación. Fuente: Elaboración propia.....	18
Tabla 2: Hojas del archivo de otros parámetros. Fuente: Elaboración propia. ....	21
Tabla 3: Líneas para asignar capacidad. Fuente: Elaboración propia. ....	21

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 OBJETIVO DEL MANUAL

El propósito de este documento es proporcionar instrucciones detalladas para el uso adecuado del software de simulación desarrollado específicamente para el estudio de la demanda del Sistema de Manejo de Equipajes (BHS) del Aeropuerto Internacional El Dorado, el cual ha sido llamado *BOGage planner*. Este software ha sido diseñado para OPAIN, permitiendo calcular la demanda del sistema en diferentes puntos del mismo y compararla con las capacidades máximas de las líneas.

El software permite modificar diversos parámetros, entre los que se encuentran el plan de vuelos y los equipajes por pasajero. De esta manera, los usuarios pueden simular diferentes escenarios y analizar cómo los distintos parámetros introducidos impactan en el BHS. Este manual tiene como objetivo garantizar que los usuarios puedan utilizar el software de manera efectiva y obtener resultados precisos y útiles.

A continuación, se muestra el diagrama unifilar del sistema completo.

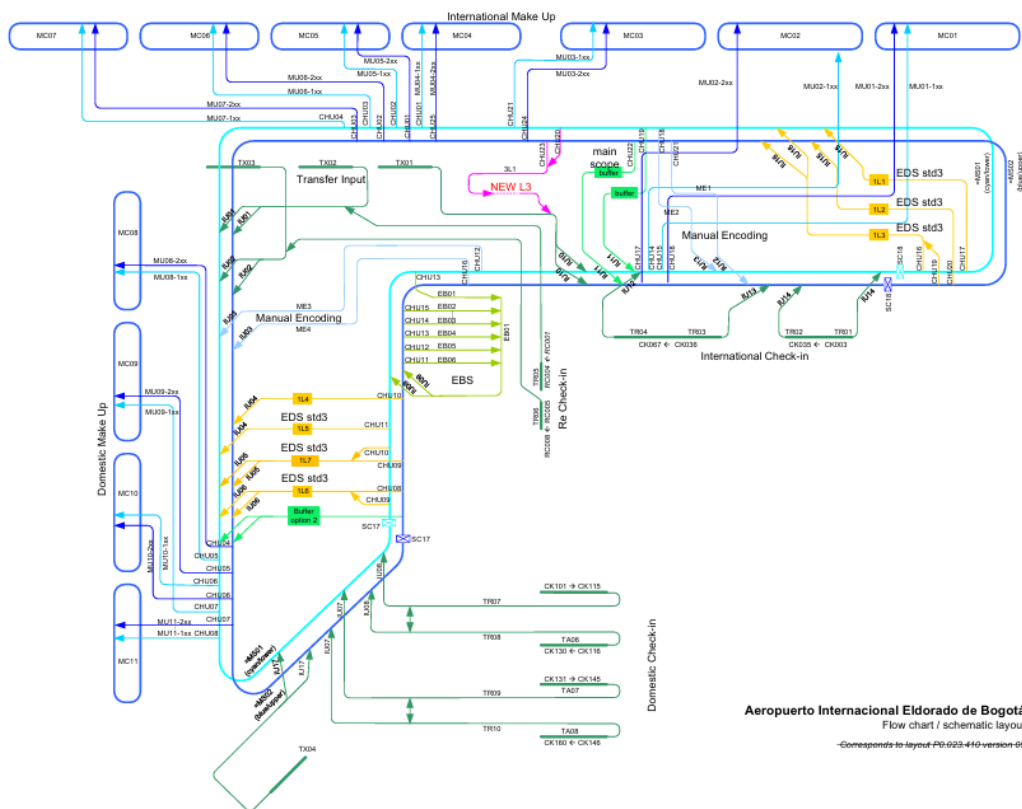


Figura 1: Diagrama unifilar del aeropuerto. Fuente: Beumer.



## 1.2 REQUISITOS DEL SISTEMA

Para garantizar el funcionamiento óptimo del *software*, es imprescindible que el sistema donde se ejecute cumpla con los siguientes requisitos:

- Sistema Operativo: Windows 10 o Windows 11.
- Conexión a Internet: Es necesario disponer de una conexión a internet estable y rápida para asegurar un buen funcionamiento de la aplicación debido a que su ejecución se realizará en línea.
- Navegador: Se recomienda utilizar Google Chrome o Microsoft Edge para una mejor experiencia y calidad.

## 2 INTERFAZ DE LA HERRAMIENTA

La herramienta tiene cinco páginas principales, las cuales pueden ser accedidas desde el menú superior de la herramienta. Estas páginas son:

- Parámetros de entrada
- Datos de entrada
- Resultados
- Manual de usuario
- Disclaimer

Los siguientes apartados describirán brevemente cada una de ellas.

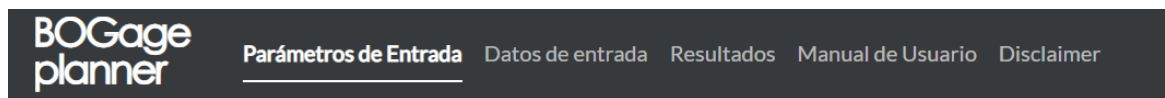


Figura 2: Menú superior de la herramienta. Fuente: Elaboración propia.

### 2.1 PARÁMETROS DE ENTRADA

Esta página corresponde a la introducción de datos en la herramienta, en ella se deberán subir varios archivos Excel e introducir diversos parámetros a mano que serán utilizados en el cálculo de la demanda del BHS. Esta información será explicada en secciones posteriores en este documento.

En este apartado del programa se encuentran dos cuadros de introducción de parámetros. El primero corresponde a la introducción de los archivos Excel y el segundo corresponde a la introducción manual de datos. Este segundo cuadro tiene diversas pestañas según los parámetros que se quieran introducir, las cuales son:

- Parámetros pasajeros
- Parámetros inspección
- Parámetros operadores
- Parámetros operativos

Bajo estos cuadros se encuentra un botón el cual permite cargar los archivos a la herramienta una vez que han sido subidos.

Adicionalmente, en la parte inferior del botón se encuentra un cuadro llamado *Consola* en el que se indicará si los archivos han sido cargados correctamente.

BOGage planner

Parámetros de Entrada Datos de entrada Resultados Manual de Usuario Disclaimer

**Parámetros de pasajeros**

Plan de Vuelos:  
Browse... No file selected

Perfiles de Presentación, Máx. 8 horas antes del STD:  
Browse... No file selected

Otros Parámetros:  
Browse... No file selected

**Parámetros pasajeros** Parámetros inspección Parámetros operadores Parámetros operativos

Pasajeros O/D (%): 60 Load Factor (%): 88

Equipajes/pasajero (doméstico): 0.23 Equipajes/pasajero (internacional): 0.72

Equipajes/pasajero (transferencias): 0.4

Cargar Datos

Consola:

Figura 3: Pantalla de Parámetros de Entrada. Fuente: Elaboración propia.

## 2.2 DATOS DE ENTRADA

En esta página se visualizarán diversos datos de entrada y algunas estadísticas. En la parte superior de la página, se visualizan 3 cuadros con varias estadísticas. El primero muestra el número de vuelos del día que se estudia, el segundo muestra el número de asientos totales en el día y el tercero muestra el número de vuelos domésticos y el número de vuelos internacionales.

Bajo los cuadros, se muestra un botón que permite ejecutar los cálculos que realiza la herramienta.

En la parte inferior se encuentra un cuadro con varias pestañas en las que se verán diferentes datos de entrada, las cuales serán descritas en los siguientes apartados. Estas pestañas son:

- Plan de vuelos
- Asignación Check-in
- Asignación Carruseles Make-Up
- Perfiles de presentación

### 2.2.1 PLAN DE VUELOS

En esta pestaña se mostrará una tabla con el plan de vuelos introducido. La siguiente imagen muestra cómo se vería esta pestaña.

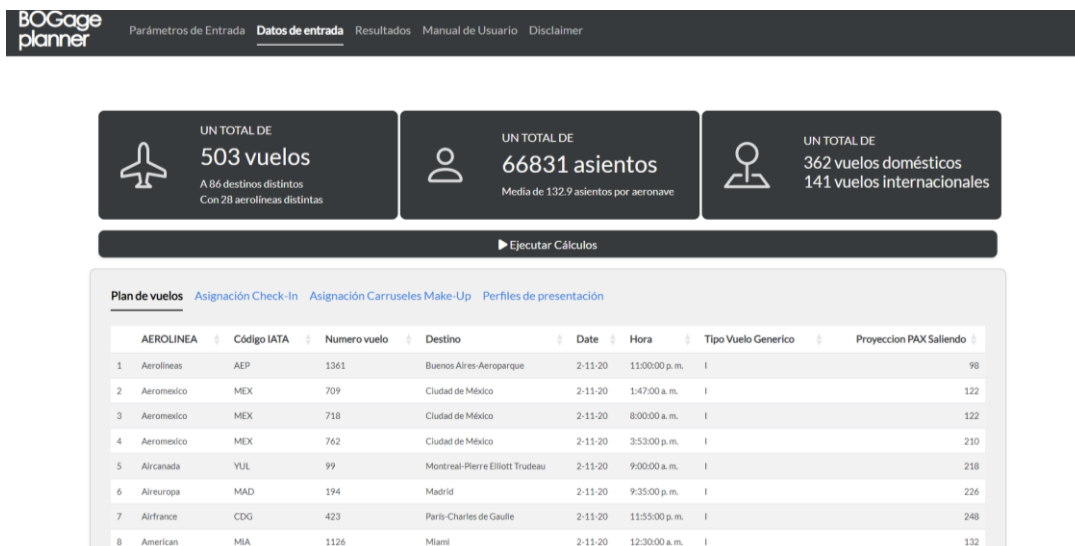


Figura 4: Pestaña de visualización del plan de vuelos. Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.2 ASIGNACIÓN CHECK-IN

En esta pestaña se muestra, de una forma más visual, la asignación de check-in introducida en la herramienta. Primero, se muestra el diagrama unifilar del aeropuerto señalando las diferentes áreas de check-in. A continuación, se muestran tantos cuadros como áreas de check-in existen y el nombre de las aerolíneas asignadas a cada uno. La siguiente imagen muestra cómo se vería esta pestaña.

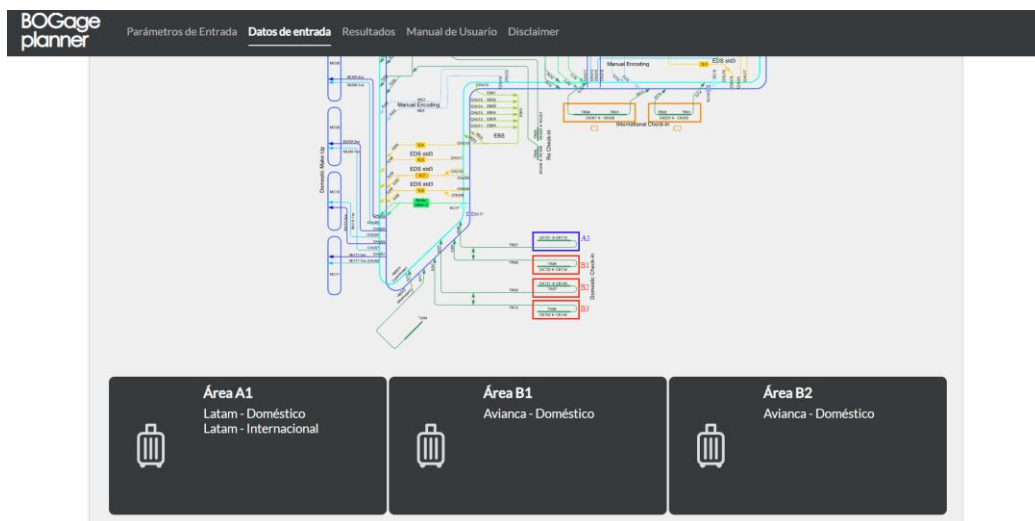


Figura 5: Pestaña de visualización de la asignación de check-in. Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.3 ASIGNACIÓN CARRUSELS MAKE-UP

En esta pestaña se muestra los diagramas de Gantt para cada carrusel. Hay una pestaña por cada carrusel utilizado como carrusel de make-up. Además, cabe aclarar que, para los vuelos durante la madrugada, los carruseles tendrán que abrir el día anterior; es por ello que hay vuelos con dos secciones de barra en el mismo día. Este es el caso del vuelo 771 de Vivaaerobus de la imagen. La siguiente imagen muestra cómo se vería esta pestaña.

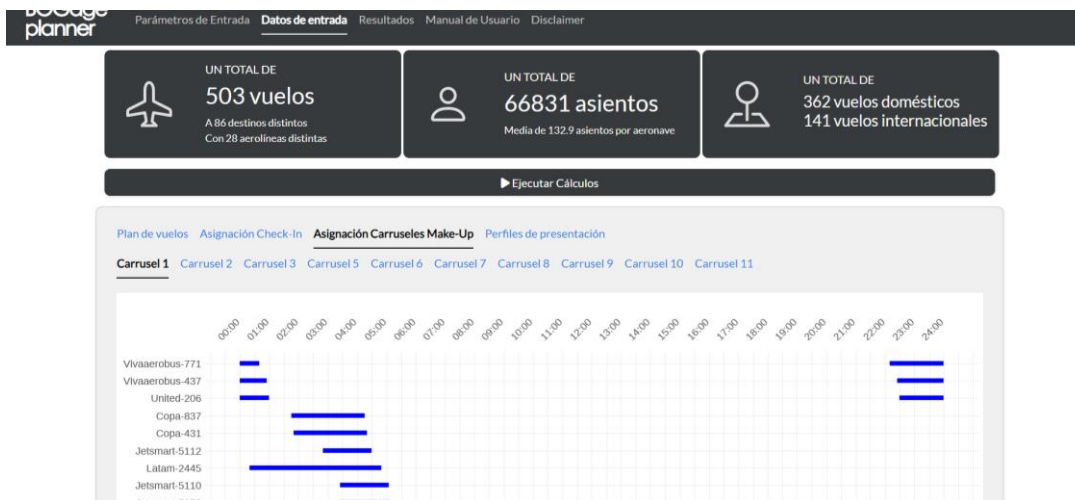


Figura 6: Pestaña de visualización de la asignación de carruseles de make-up. Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.4 PERFILES DE PRESENTACIÓN

En esta pestaña se muestra de forma gráfica y numérica, en forma de tablas, los perfiles de presentación utilizados. Hay tres pestañas diferentes: una para las aerolíneas HUB, otra para las aerolíneas no HUB y otra para los vuelos en transferencia.

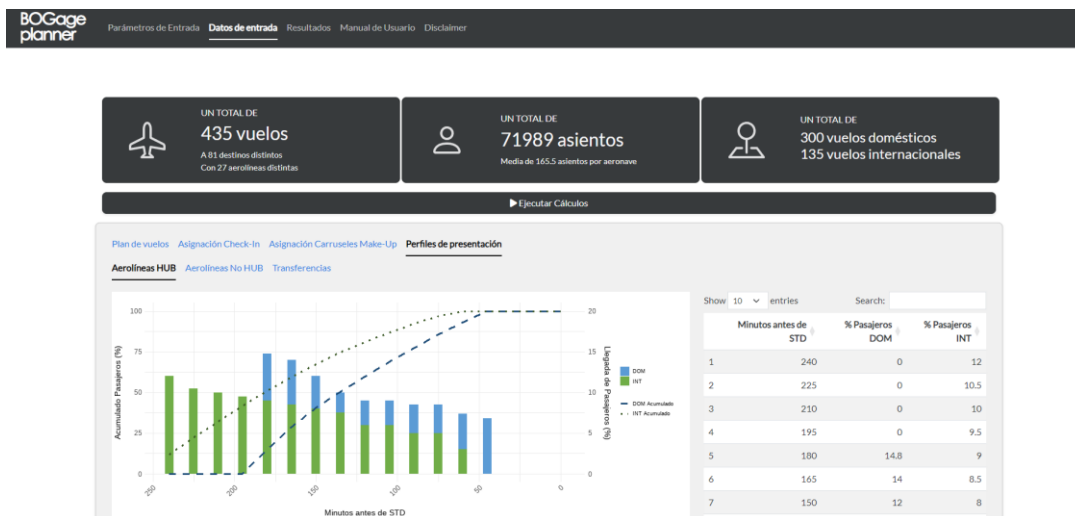


Figura 7: Pestaña de visualización de los perfiles de presentación. Fuente: Elaboración propia.

## 2.3 RESULTADOS

En este apartado se describirá la pantalla de resultados. Esta pantalla está dividida en 3 cuadros y un botón. El botón permitirá descargar un resumen de los resultados. El primero de los cuadros permite seleccionar el área del que se quieren ver los resultados, las cuales son:

- Entrada de equipajes al sistema
- Sorter
- Líneas EDS
- Nivel 3
- Estación de Codificación Manual
- Carruseles de make-up
- Early Baggage Storage (EBS)

Los dos cuadros inferiores corresponden a la visualización de los resultados. El de la parte izquierda muestra la demanda pico de las diferentes líneas que componen el área seleccionada. El cuadro de la derecha muestra las gráficas de demanda de las líneas. Tiene tantas pestañas como líneas tiene dicha área. También se añade en estas gráficas la capacidad máxima de la línea y se incluye el porcentaje de utilización alcanzado en el pico de demanda. Adicionalmente, en los niveles 2 y 3 se incluye una gráfica de demanda de operadores.

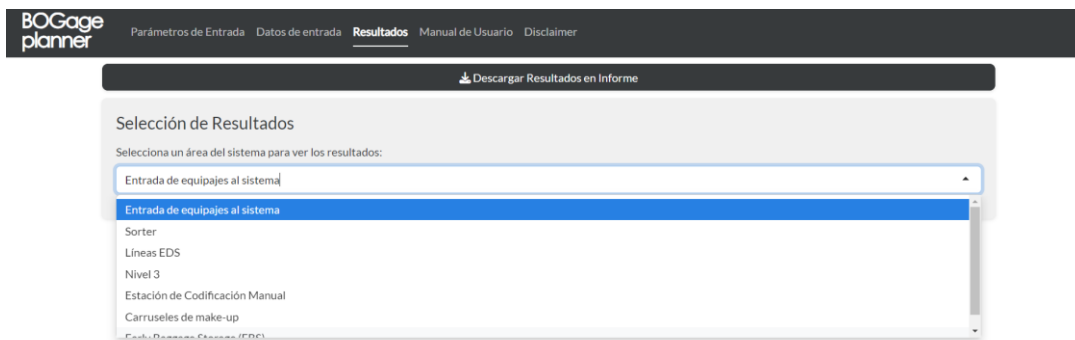


Figura 8: Cuadro de selección de resultados. Fuente: Elaboración propia.

Los siguientes apartados describirán brevemente el contenido de cada una de las áreas de resultados.

### 2.3.1 ENTRADA DE EQUIPAJES AL SISTEMA

Esta área corresponde a las líneas de los mostradores de facturación y a las líneas de transferencia. Adicionalmente, se ha incluido una pestaña en la que se han sumado todas las entradas de equipajes. En esta gráfica se ha considerado que la capacidad máxima es la suma de capacidad máxima de las líneas de inspección. La siguiente imagen muestra la interfaz de esta selección.



Figura 9: Resultados de la entrada de equipajes al sistema. Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.2 SORTER

En esta pantalla se mostrará la demanda en cada uno de los sorters. La siguiente imagen muestra la interfaz de esta selección.

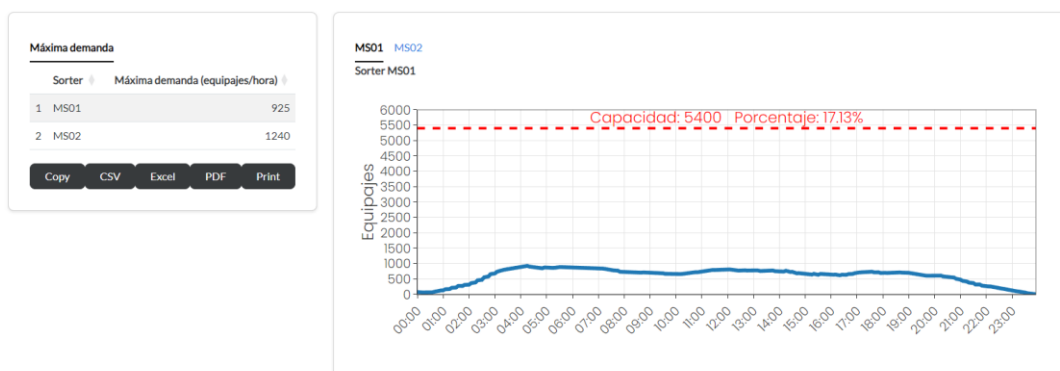


Figura 10: Resultados de los sorters. Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.3 LÍNEAS EDS

En esta pantalla se incluyen los resultados de cada línea de inspección. Adicionalmente se incluye una pestaña con la demanda total de estas líneas y con una gráfica mostrando el número necesario de operadores de nivel 2 a lo largo del día estudiado. La siguiente imagen muestra la interfaz de esta selección.

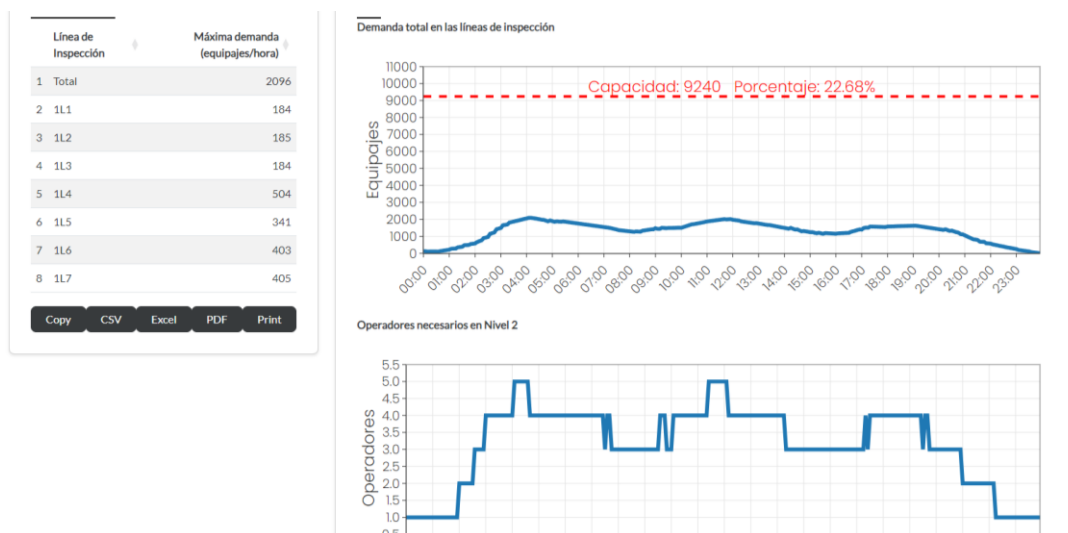


Figura 11: Resultados de las líneas EDS. Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.4 NIVEL 3

En esta pantalla se incluyen los resultados de demanda de la línea de nivel 3 y de los operarios necesarios durante el día. La siguiente imagen muestra la interfaz de esta selección.

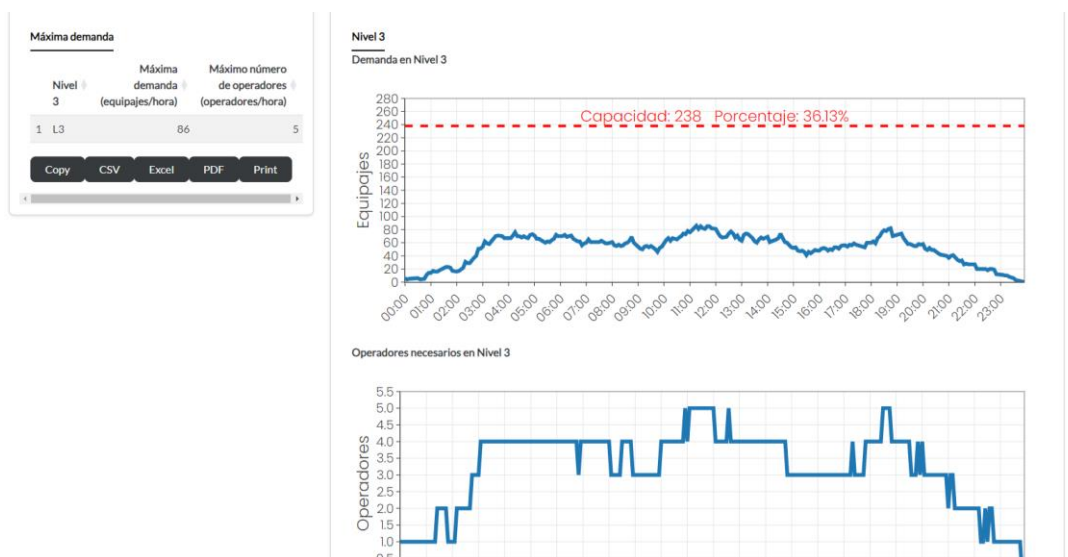


Figura 12: Resultados de nivel 3. Fuente: Elaboración propia.



### 2.3.5 ESTACIÓN DE CODIFICACIÓN MANUAL

En esta pantalla se incluyen los resultados de las cuatro estaciones de codificación manual (MES) existentes en el sistema. La siguiente imagen muestra la interfaz de esta selección.

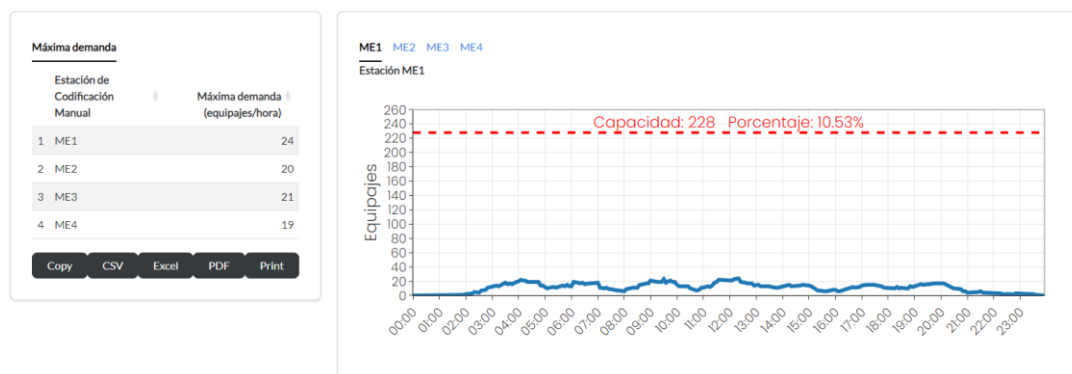


Figura 13: Resultados de las estaciones de codificación manual. Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.6 CARRUSELES DE MAKE-UP

En esta pantalla se muestran los resultados de las líneas de acceso a los carruseles de make-up. Cabe destacar que las líneas de acceso al carrusel 4 no se muestran debido a que se ha asumido que este carrusel se usa exclusivamente como EBS manual. Como se ve en la siguiente figura, hay dos líneas de entrada por carrusel.

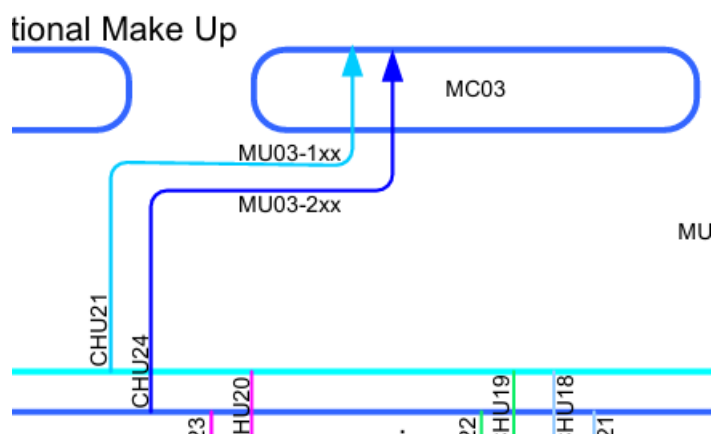


Figura 14: Ejemplo de líneas de entrada a carrusel MC03. Fuente: Beumer.

En este caso, en el cuadro correspondiente a las gráficas de demanda, se ha incluido una pestaña por cada carrusel utilizado como make-up y en ella se han incluido las dos gráficas de entrada al carrusel. En el caso del MC03, se han incluido las gráficas de demanda de las líneas MU03-1xx y MU03-2xx. La siguiente imagen muestra la interfaz de esta selección.

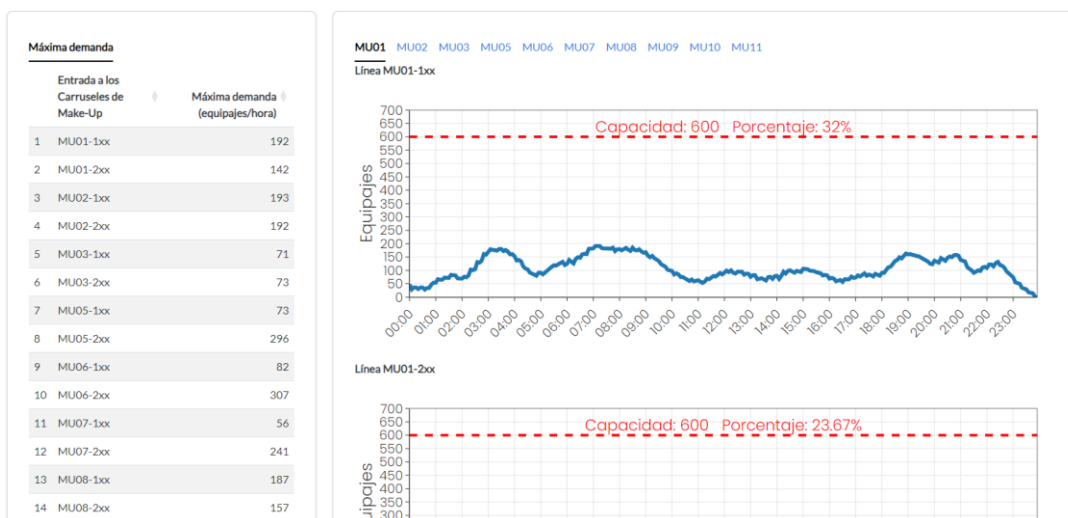


Figura 15: Resultados de los carruseles de make-up. Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.7 EARLY BAGGAGE STORAGE (EBS)

En esta pantalla se muestran los resultados de los dos EBS considerados en el aeropuerto, los cuales son el manual, localizado en el carrusel MC04, y el automático, localizado en la zona de EBS del sistema. La siguiente imagen muestra la interfaz de esta selección.

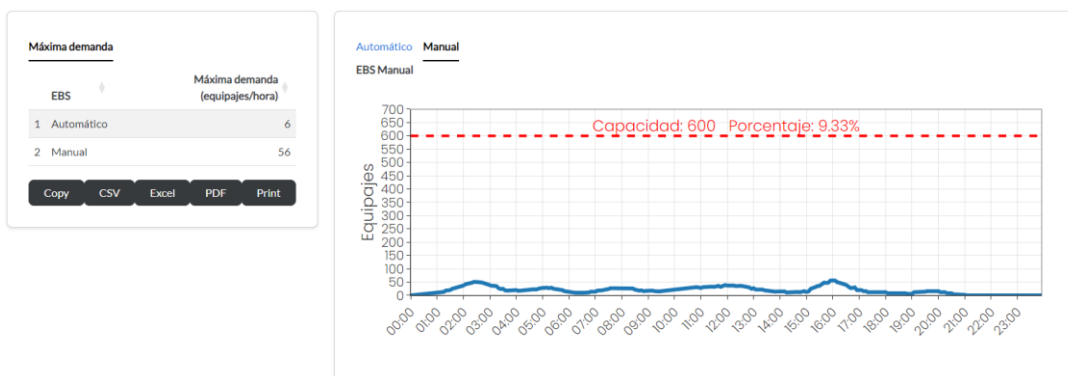


Figura 16: Resultados del EBS. Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 MANUAL DEL USUARIO

En esta página se encontrará este mismo manual de usuario, el cual se podrá consultar y descargar si hiciera falta.

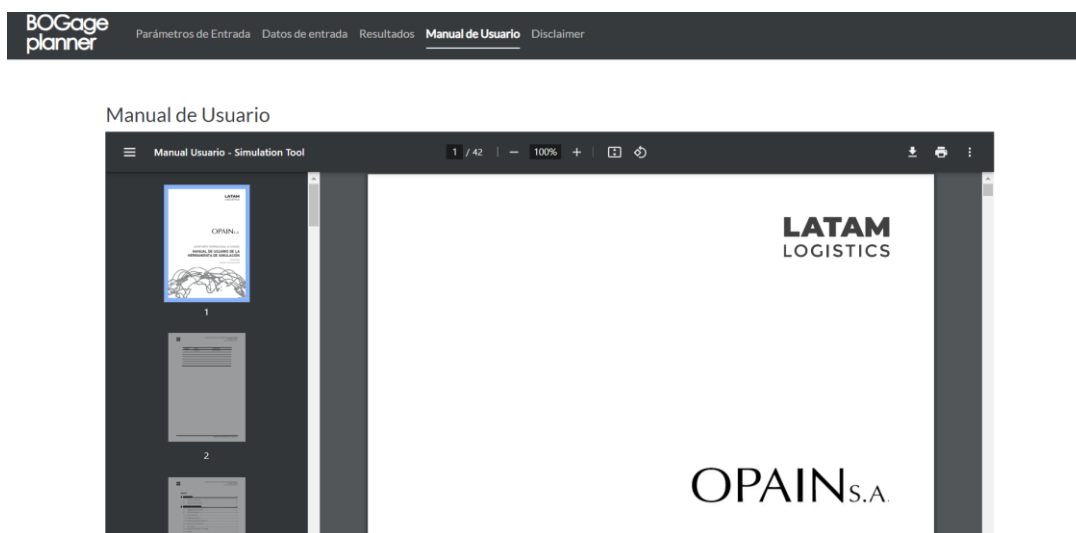


Figura 17: Pantalla de manual de usuario. Elaboración Propia.

## 2.5 DISCLAIMER

En esta página se presenta el descargo de responsabilidad, o disclaimer, sobre la herramienta desarrollada. Adicionalmente, se incluye un correo electrónico de contacto, el cual es [BOGagePlanner-helpdesk@latamlogistics.es](mailto:BOGagePlanner-helpdesk@latamlogistics.es). La siguiente figura muestra el descargo de responsabilidad.



Figura 18: Descargo de responsabilidad (disclaimer). Fuente: Elaboración propia.

## 3 HIPÓTESIS

En este apartado se detallan las hipótesis generales utilizadas para el estudio de la demanda del sistema de manejo de equipajes del Aeropuerto El Dorado de Bogotá. Entre las hipótesis descritas, se encuentran los criterios de asignación a sorter, a EDS y MES.

### 3.1 HIPÓTESIS GENERALES

Las siguientes son las hipótesis generales de la herramienta:

- La herramienta ha sido desarrollada a partir del layout con los equipos de inspección actualizados a estándar 3. Con esta configuración, se tienen los niveles 1, 2 y 3 de inspección en los cálculos de la herramienta.
- Se asume que se aprobarán todos los equipajes destinados a nivel 3.
- Se realizan cálculos estáticos sin tener en cuenta tiempos de desplazamiento; es decir, se considerará que un equipaje, a excepción de aquel que vaya a EBS, entrará al sistema y pasará por todos los procesos correspondientes en el mismo momento. En el caso de un equipaje que vaya a EBS, solo cambiará la hora de llegada al carrusel de make-up, la cual es la hora de apertura del carrusel asignado.
- El aeropuerto cuenta con dos EBS, uno manual y otro automático.
  - El carrusel 4 será utilizado exclusivamente como EBS manual.
  - El EBS automático es el correspondiente a las líneas EB del diagrama unifilar.
- Sólo se estudian los vuelos de un mismo día; es decir, desde las 00:00 hasta las 23:59.

### 3.2 CRITERIO DE ASIGNACIÓN A SORTER

Se ha asumido la siguiente asignación de equipajes a los sorters:

- Sorter MS01:
  - Todos los equipajes procedentes de las áreas A y B2 de los mostradores de check-in.
  - El 50% de los equipajes procedentes de las áreas C1 y C2 de los mostradores de check-in y de todas las líneas de transferencia.
- Sorter MS02:
  - Todos los equipajes procedentes de las áreas B1 y B3 de los mostradores de check-in.
  - El 50% de los equipajes procedentes de las áreas C1 y C2 de los mostradores de check-in y de todas las líneas de transferencia.

### 3.3 CRITERIO DE ASIGNACIÓN A MÁQUINA EDS

Se ha asumido la siguiente asignación de equipajes a las líneas con máquinas EDS:

- 1L1:
  - Equipajes procedentes del área C de los mostradores de check-in y sorter MS01.
  - Equipajes procedentes de la línea TX01 y sorter MS01.
- 1L2:
  - Equipajes procedentes del área C de los mostradores de check-in y sorter MS02.
  - Equipajes procedentes de la línea TX01 y sorter MS02.
- 1L3:
  - Equipajes procedentes del área C de los mostradores de check-in (no tiene en cuenta el sorter).
  - Equipajes procedentes de la línea TX01 (no tiene en cuenta el sorter).
- 1L4:
  - Equipajes procedentes de las áreas B1 y B3 de los mostradores de check-in.
  - Equipajes procedentes de las líneas TX02, TX03 y TX04 y sorter MS02.
- 1L5:
  - Equipajes procedentes de las áreas A y B2 de los mostradores de check-in.
  - Equipajes procedentes de las líneas TX02, TX03 y TX04 y sorter MS01.
- 1L6:
  - Equipajes procedentes de las áreas A y B de los mostradores de check-in.
  - Equipajes procedentes de las líneas TX02, TX03 y TX04 (no tiene en cuenta el sorter).
- 1L7:
  - Equipajes procedentes de las áreas A y B de los mostradores de check-in.
  - Equipajes procedentes de las líneas TX02, TX03 y TX04 (no tiene en cuenta el sorter).

Se ha asumido que, tras ser inspeccionado, un equipaje vuelve al sorter asignado inicialmente.

### 3.4 CRITERIO DE ASIGNACIÓN DE ESTACIÓN DE CODIFICACIÓN MANUAL

Se ha asumido la siguiente asignación de equipajes a las estaciones de codificación manual:

- ME1:
  - Equipajes procedentes de las áreas B1 y B3 de los mostradores de check-in.
  - Equipajes procedentes de las líneas TX02, TX03 y TX04 y sorter MS02.
- ME2:
  - Equipajes procedentes de las áreas A y B2 de los mostradores de check-in.
  - Equipajes procedentes de las líneas TX02, TX03 y TX04 y sorter MS01.
- ME3:
  - Equipajes procedentes del área C de los mostradores de check-in y sorter MS01.
  - Equipajes procedentes de la línea TX01 y sorter MS01.
  - Equipajes que han perdido seguimiento antes del escáner y no leídos por los ATR y sorter MS01.
- ME4:
  - Equipajes procedentes del área C de los mostradores de check-in y sorter MS02.
  - Equipajes procedentes de la línea TX01 y sorter MS02.
  - Equipajes que han perdido seguimiento antes del escáner y no leídos por los ATR y sorter MS02.

### 3.5 CRITERIO DE ASIGNACIÓN A EBS

Todos los equipajes que entren al sistema previo a la apertura de los carruseles de make-up correspondientes a su vuelo serán enviados al EBS hasta dicha apertura. Se han considerado 2 EBS, uno manual (MC04) y otro automático. Irán a cada EBS los equipajes:

- EBS Automático: equipajes tempranos que correspondan a aerolíneas Internacionales europeas. Entre estas, se encuentran Lufthansa, KLM, Air France, Iberia.
- EBS Manual: equipajes tempranos de aerolíneas diferentes a las anteriores.

### 3.6 ASIGNACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSFERENCIAS

Se propone la siguiente distribución para los equipajes en transferencia:

- Línea TX01: equipajes de vuelos de LATAM Airlines.
- Línea TX02: equipajes de vuelos domésticos e internacionales Avianca.
- Línea TX03: equipajes de vuelos domésticos e internacionales de Avianca.
- Línea TX04: equipajes de otras aerolíneas.

Hay que distinguir la estrategia de descarga de equipajes según la línea de transferencia:

- Líneas TX01, TX02 y TX03: a estas líneas llegan varios AKE simultáneos cargados con equipajes en transferencia. Se ha asumido que llegan 6 AKE simultáneamente a cada línea y que se tarda 15 minutos en descargarlos.
- Línea TX04: a esta línea llegan carros con equipajes. La estrategia de descarga se basa en el número de posiciones de descarga disponibles, en esta línea son 4. Se ha asumido que cada carro tarda 15 minutos en descargarse. Si llega un nuevo carro y todas las posiciones están ocupadas, deberá esperar hasta que haya espacio disponible (intervalos de 5 minutos).

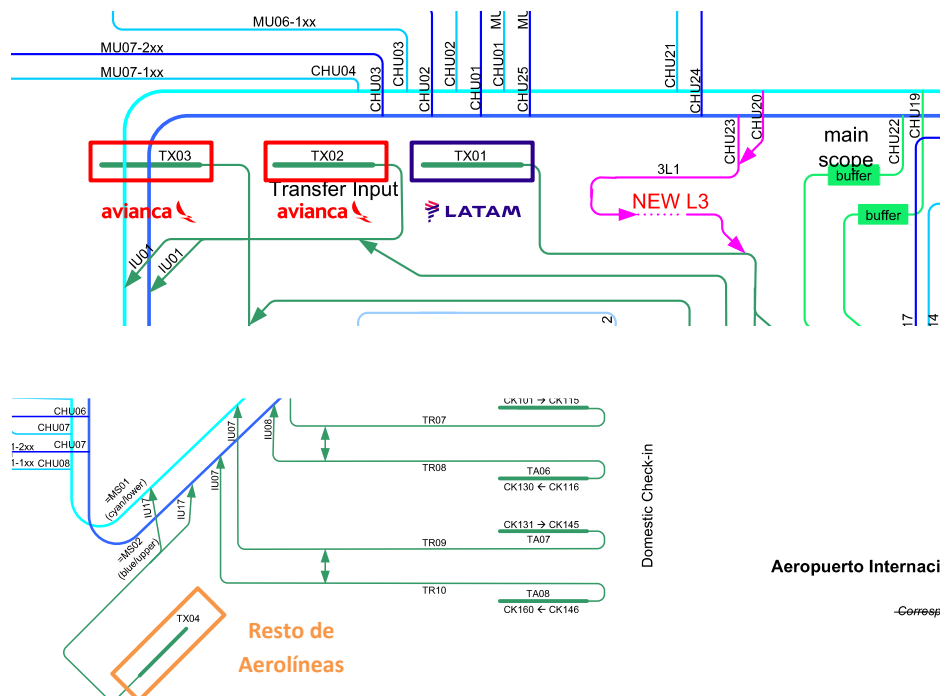


Figura 19: Diagrama unifilar del BHS. Líneas de transferencia. Fuente: Elaboración propia.

## 4 DATOS DE ENTRADA

En este apartado se detallan los distintos datos de entrada y el formato en el que deben proporcionarse al programa. Dependiendo del parámetro, la entrada se realizará mediante la carga de un archivo Excel o modificando un valor directamente en la aplicación. Es importante destacar que, para facilitar la introducción de parámetros, aquellos que se modifiquen en la herramienta tendrán un valor predeterminado.

### 4.1 PLAN DE VUELOS

El plan de vuelos es un parámetro que se debe introducir como un archivo Excel en la aplicación. El archivo debe contar con una sola hoja y estar formado por 8 columnas, las cuales se aprecian en la siguiente imagen.

AEROLINEA	Código IATA	Numero vuelo	Destino	Date	Hora	Tipo Vuelo Generico	Proyeccion PAX Saliendo
Aerolineas	AEP	1361	Buenos Aires-Aeroparque	2/11/2024	11:00:00 p. m.	I	98
Aeromexico	MEX	709	Ciudad de México	2/11/2024	1:47:00 a. m.	I	122
Aeromexico	MEX	718	Ciudad de México	2/11/2024	8:00:00 a. m.	I	122
Aeromexico	MEX	762	Ciudad de México	2/11/2024	3:53:00 p. m.	I	210
Aircanada	YUL	99	Montreal-Pierre Elliott Trudeau	2/11/2024	9:00:00 a. m.	I	218
Aireuropa	MAD	194	Madrid	2/11/2024	9:35:00 p. m.	I	226
Airfrance	CDG	423	París-Charles de Gaulle	2/11/2024	11:55:00 p. m.	I	248
American	MIA	1126	Miami	2/11/2024	12:30:00 a. m.	I	132
American	MIA	1148	Miami	2/11/2024	2:00:00 p. m.	I	98
Avianca	ADZ	8476	San Andrés	2/11/2024	6:44:00 p. m.	D	138
Avianca	ADZ	9374	San Andrés	2/11/2024	8:00:00 a. m.	D	138
Avianca	ADZ	9376	San Andrés	2/11/2024	10:00:00 a. m.	D	138
Avianca	ADZ	9570	San Andrés	2/11/2024	12:43:00 p. m.	D	138
Avianca	ADZ	9776	San Andrés	2/11/2024	4:00:00 p. m.	D	138
Avianca	ADZ	9778	San Andrés	2/11/2024	6:00:00 a. m.	D	138
Avianca	ADZ	9780	San Andrés	2/11/2024	4:45:00 p. m.	D	138
Avianca	ASU	213	Asunción	2/11/2024	10:20:00 p. m.	I	138
Avianca	AUA	242	Oranjestad	2/11/2024	7:05:00 a. m.	I	138
Avianca	AUA	8384	Oranjestad	2/11/2024	1:10:00 p. m.	I	138

Figura 20: Extracto de un plan de vuelos. Fuente: Elaboración propia.

Si bien el nombre del archivo puede ser modificado, el nombre de las columnas debe ser siempre el mismo. A continuación, se describe cada una de las columnas:

- **Aerolíneas:** indica el nombre de la aerolínea. En todas las hojas debe aparecer con el mismo nombre. Avianca y Latam Airlines deben aparecer con el siguiente nombre: “Avianca” y “Latam”.
- **Código IATA:** indica el código IATA del aeropuerto de destino.
- **Numero de vuelo:** indica el identificador de cada vuelo.
- **Destino:** indica la ciudad de destino. Si tiene varios aeropuertos, se incluirá el aeropuerto de destino.
- **Date:** indica la fecha programada de salida del vuelo. Debe tener el formato dd/mm/yyyy.
- **Hora:** indica la hora programada del vuelo. Debe darse en formato 12 horas.



- **Tipo de vuelo genérico:** indica si el vuelo es internacional o doméstico. Para vuelos internacionales, el valor de la columna debe ser “I”, mientras que debe ser “D” para los vuelos domésticos.
- **Proyección PAX Saliendo:** indica el número de pasajeros o asientos de la aeronave. Según la información proporcionada se deberá incluir un factor de carga adecuado. Si se proporciona el número de pasajeros por vuelo, entonces este parámetro deberá tener un valor del 100%.

## 4.2 PERFILES DE PRESENTACIÓN

En este apartado se detallarán los perfiles de presentación utilizados para desarrollar la herramienta. Podrán ser modificados por el usuario. Se cargará en el programa un archivo Excel con 6 hojas, siendo cada una para un perfil diferente. El nombre del archivo puede ser modificado, sin embargo, el nombre de las hojas debe ser el mismo. El orden de las hojas es el siguiente:

Tabla 1: Hojas del archivo de perfiles de presentación. Fuente: Elaboración propia.

Número de hoja	Nombre de la hoja	Perfil de presentación
1	Perfil_HUB_DOM	Perfil de aerolíneas HUB para vuelos domésticos
2	Perfil_HUB_INT	Perfil de aerolíneas HUB para vuelos internacionales
3	Perfil_NoHUB_DOM	Perfil de aerolíneas que no son HUB para vuelos domésticos
4	Perfil_NoHUB_INT	Perfil de aerolíneas que no son HUB para vuelos internacionales
5	Perfil_Transfer_DOM	Perfil de transferencias con vuelos domésticos
6	Perfil_Transfer_INT	Perfil de transferencias con vuelos internacionales

La figura siguiente muestra un ejemplo del formato del perfil de presentación, el cual corresponde a la hoja 1.

Minutes before departure		% PAX
240	%	0
225	%	0
210	%	0
195	%	0
180	%	14.8
165	%	14
150	%	12
135	%	10
120	%	9
105	%	9
90	%	8.5
75	%	8.5
60	%	7.35
45	%	6.85
30	%	0
15	%	0
0	%	0

Figura 21: Formato del perfil de aerolínea HUB en vuelo doméstico. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se describen las columnas de las hojas del archivo Excel.

- **Minutes before departure:** indica el tiempo, en minutos, antes del STD. Debe cumplir las siguientes condiciones:
  - Siempre debe expresarse en minutos.
  - Siempre debe ser múltiplo de 5 minutos.
  - Puede llegar hasta un máximo de 8 horas antes del STD; es decir, hasta 480 minutos.
- **Columna 2:** sólo es aclarativa, indica que las unidades de la siguiente columna es porcentaje.
- **% PAX:** indica el porcentaje de pasajeros que llega en el minuto de la primera columna. Debe sumar 100.

Los siguientes apartados muestran los perfiles proporcionados a modo de referencia.

Es obligatorio que todos los perfiles de presentación utilizados en una ejecución tengan la misma columna de *Minutes before departure*. Es decir, si el perfil de presentación de transferencias necesitase añadir más filas, estas deben estar en los demás perfiles a pesar de que tengan un valor de 0% de pasajeros.

#### 4.2.1 PERFIL DE PRESENTACIÓN DE LAS AEROLÍNEAS HUB

Se propone que se asuma un perfil de presentación típico de una aerolínea HUB para AVIANCA y LATAM para los pasajeros O&D de los vuelos domésticos e internacionales. Estos perfiles corresponden a las hojas 1 y 2 del Excel que se debe adjuntar. A continuación, se muestran los perfiles propuestos, que pueden ser modificados por el usuario, de forma gráfica y numérica.

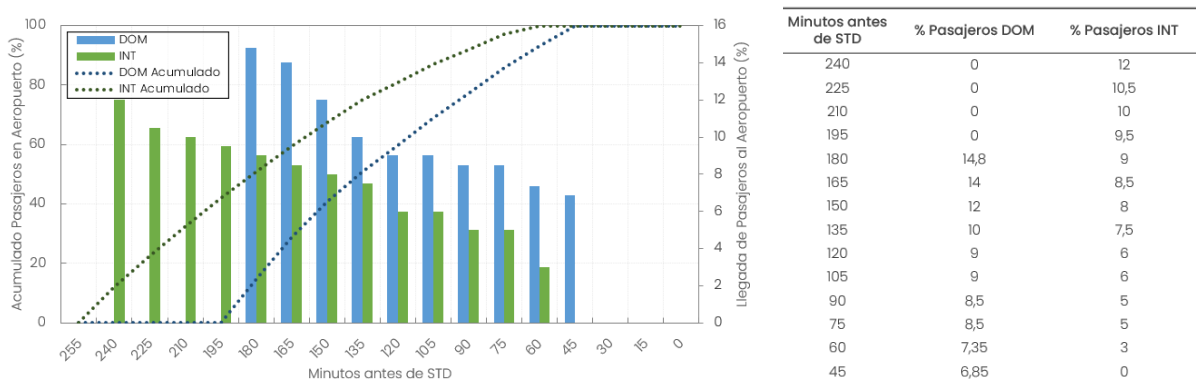


Figura 22: Perfil de presentación de aerolíneas HUB. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2 PERFIL DE PRESENTACIÓN DEL RESTO DE AEROLÍNEAS

Se propone que se asuma un perfil de presentación común para los pasajeros O&D de los vuelos domésticos e internacionales de las aerolíneas que no son consideradas HUB; es decir, las que no sean ni AVIANCA ni LATAM. Estos perfiles corresponden a las hojas 3 y 4 del Excel que se debe adjuntar. A continuación, se muestran los perfiles propuestos, que pueden ser modificados por el usuario, de forma gráfica y numérica.

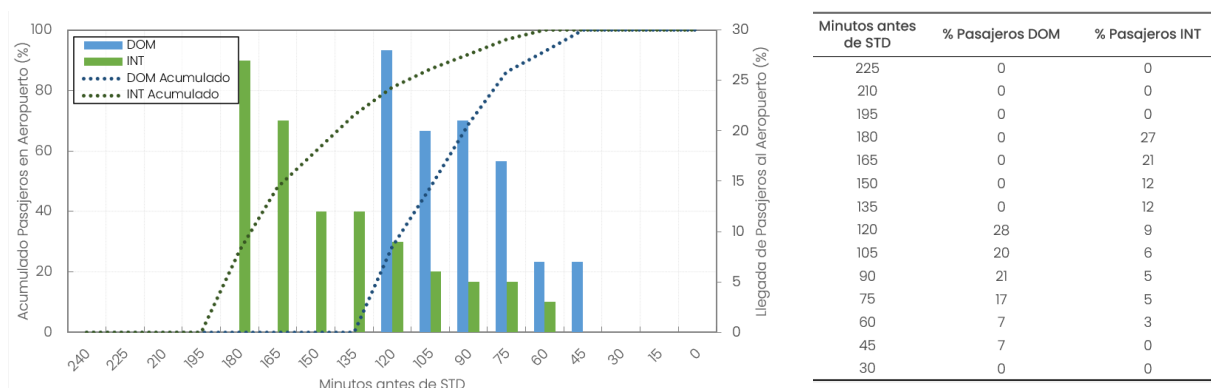


Figura 23: Perfil de presentación del resto de aerolíneas. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3 PERFIL DE PRESENTACIÓN DE TRANSFERENCIAS

Se propone que se asuma un perfil de presentación común para los pasajeros en transferencia de cualquier aerolínea. Estos perfiles corresponden a las hojas 5 y 6 del Excel que se debe adjuntar. Con transferencia doméstica se hace referencia a aquellos pasajeros en transferencia que toman un vuelo doméstico en el aeropuerto. A continuación, se muestran los perfiles propuestos, que pueden ser modificados por el usuario, de forma gráfica y numérica.

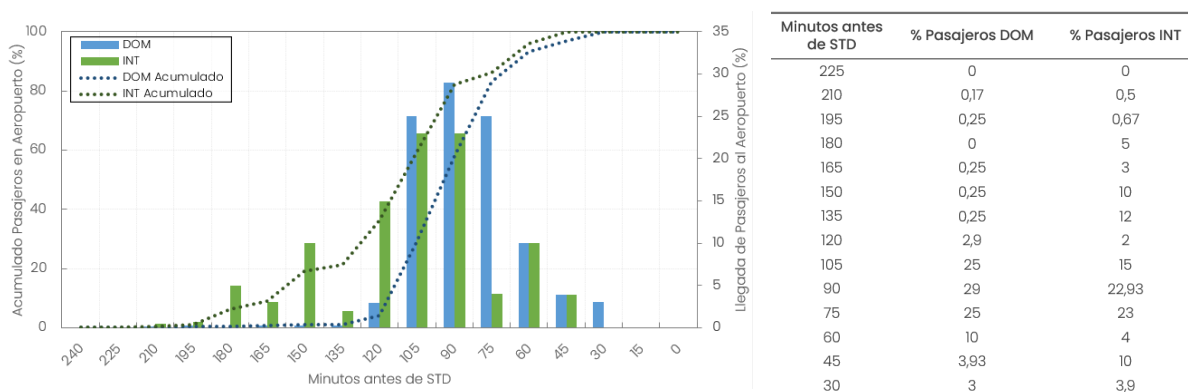


Figura 24: Perfil de presentación para pasajeros en transferencia. Fuente: Elaboración propia.

## 4.3 OTROS PARÁMETROS

Adicionalmente, se debe cargar un archivo Excel adicional en el que se incluyen diferentes parámetros, como pueden ser las capacidades máximas de las líneas o las aerolíneas asignadas al EBS automático.

El documento está formado por 5 hojas, las cuales deben aparecer en el siguiente orden:

Tabla 2: Hojas del archivo de otros parámetros. Fuente: Elaboración propia.

Número de hoja	Nombre de la hoja	Apartado
1	Lines Capacity	5.3.1 Capacidades de la líneas
2	Check-in Distribution	5.3.2 Asignación de check-in
3	Automatic EBS	5.3.3 Asignación a EBS automático
4	Make-up Distribution	5.3.4 Asignación de los carruseles de formación
5	Carousel Times	5.3.5 Tiempos de apertura y cierre de carrusel por vuelo

### 4.3.1 CAPACIDADES DE LAS LÍNEAS

En esta hoja se establecen las capacidades de las diferentes líneas a estudiar en el aeropuerto. La tabla siguiente muestra todas las líneas a las que se debe asignar la capacidad.

Tabla 3: Líneas para asignar capacidad. Fuente: Elaboración propia.

Línea	Línea	Línea	Línea	Línea
TR01	TX01	1L7	MU02_1	MU08_1
TR02	TX02	MS01	MU02_2	MU08_2
TR03	TX03	MS02	MU03_1	MU09_1
TR04	TX04	ME1	MU03_2	MU09_2
TR05	1L1	ME2	MU04_1	MU10_1
TR06	1L2	ME3	MU04_2	MU10_2
TR07	1L3	ME4	MU05_1	MU11_1
TR08	1L4	3L1	MU05_2	MU11_2
TR09	1L5	MU01_1	MU06_1	EBS_MANUAL
TR10	1L6	MU01_1	MU06_2	EBS_AUTO

A continuación, se muestra un extracto de este documento.

Line	Capacity	Unit
TR01	1000	bph
TR02	1000	bph
TR03	1000	bph
TR04	1000	bph
TR05	400	bph
TR06	400	bph
TR07	1000	bph
TR08	1000	bph
TR09	1000	bph
TR10	1000	bph

Figura 25: Extracto del documento de capacidades de línea. Fuente: Elaboración propia.

- **Line:** es la línea. No se debe tocar esta columna.
- **Capacity:** es la capacidad de cada línea.
- **Unit:** representa la unidad de la columna capacity. Es en equipajes por hora (bph).

#### 4.3.2 ASIGNACIÓN DE CHECK-IN

En esta hoja se representa la asignación de los mostradores de facturación por aerolínea. Las diferentes líneas de facturación se han asignado según se aprecia en la imagen inferior. En dicha imagen también se observa la asignación que se ha utilizado como referencia en el desarrollo de la herramienta.

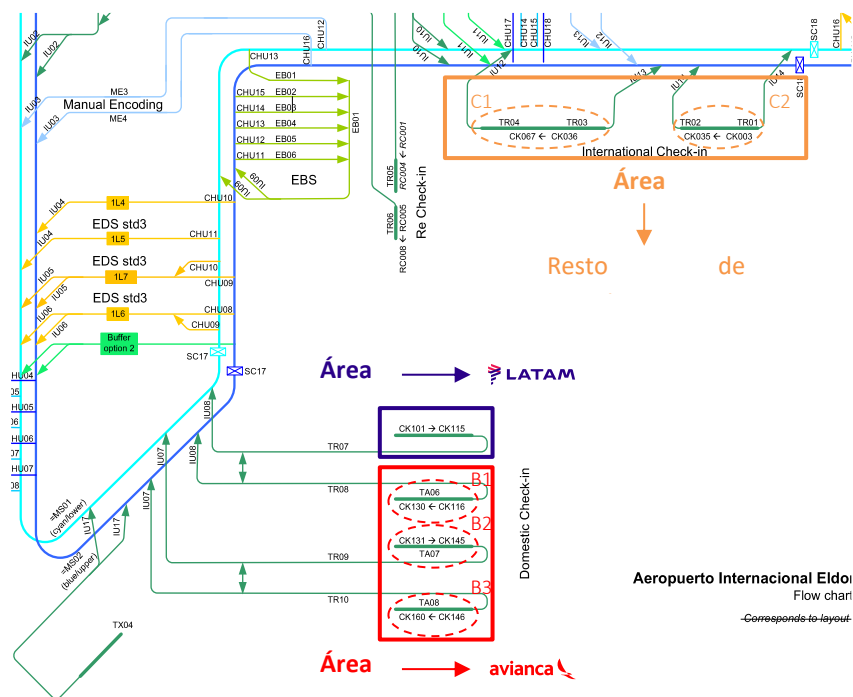


Figura 26: Diagrama unifiar del BHS. Área de facturación. Fuente: Adaptado de Beumer.

A continuación, se muestra un extracto del archivo Excel en el que se puede ver el formato que debe tener la hoja.

Airline	CI_Area	DOM_INT
Latam	A1	DOM
Latam	A1	INT
Avianca	B1	DOM
Avianca	B2	DOM
Avianca	B3	INT
Delta	C1	
Spirit	C1	
Iberia	C1	

Figura 27: Extracto del documento de asignación de check-in. Fuente: Elaboración propia.

- **Airline:** es el nombre de la aerolínea. Todas las aerolíneas del plan de vuelo deben aparecer en esta columna. Deben estar escritas de manera idéntica.
- **CI\_Area:** es el área de facturación. Los mostradores se han dividido en 6 áreas: A1, B1, B2, B3, C1 y C2.
- **DOM\_INT:** especifica si el área corresponde a los vuelos internacionales o domésticos de una aerolínea. Se dan tres casos:
  - Una aerolínea solo factura en una área: la celda se puede dejar en blanco, como ocurre con Iberia, o se pueden crear dos filas con la misma área asignada, una con los vuelos domésticos y otra con los internacionales, caso de LATAM.
  - Vuelos domésticos de una aerolínea facturan en un área y los internacionales, en otra: se crean dos filas, una para el doméstico y otra para el internacional.
  - Una aerolínea, o vuelos doméstico/internacional, facturan en dos áreas: se crean tantas filas como áreas en las que facture y se rellenan las celdas. Es el caso de los vuelos domésticos de AVIANCA. En esta situación, la herramienta divide equitativamente el número de vuelos por área de facturación.

### 4.3.3 ASIGNACIÓN A EBS AUTOMÁTICO

En esta hoja se incluyen las aerolíneas cuyos equipajes tempranos son destinados al EBS automático. A continuación, se muestra el formato que debe tener:

Airline
Aireuropa
Klm
Lufthansa
Airfrance
Iberia

Figura 28: Asignación de aerolíneas a EBS automático. Fuente: Elaboración propia.

En la única columna, la columna *Airline*, deben aparecer todas las aerolíneas que vayan al EBS automático. Cabe aclarar que deben tener el mismo nombre que tengan en el plan de vuelos.

### 4.3.4 ASIGNACIÓN DE LOS CARRUSELES DE FORMACIÓN

En esta hoja se representa la asignación de los carruseles de formación/make-up por aerolínea. En la imagen inferior se observa la asignación de carruseles utilizada como referencia en la elaboración de la herramienta. Cabe recordar que el carrusel 4 se utiliza como EBS manual.

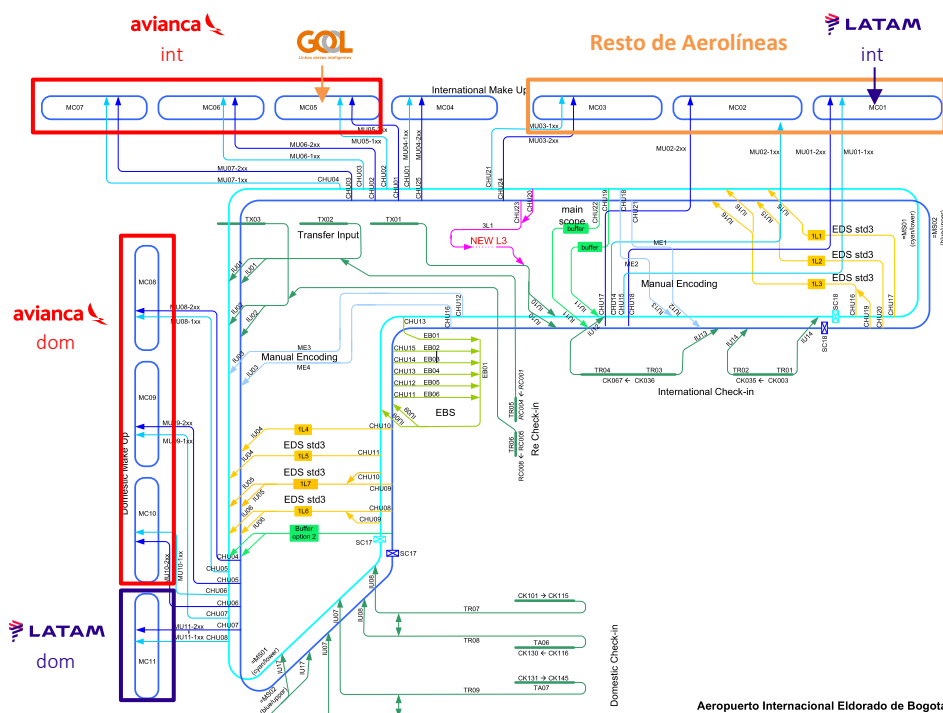


Figura 29: Diagrama unifilar. Carruseles de make-up. Fuente: Adaptado de Beumer.

A continuación, se muestra un extracto del archivo Excel en el que se puede ver el formato que debe tener la hoja.

Carousel	Airline	DOM_INT
1	Latam	INT
1	Klm	
1	Emirates	
2	Wingo	
3	Iberia	
5	Gol	
5	Avianca	INT
6	Avianca	INT
7	Avianca	INT
8	Avianca	DOM
9	Avianca	DOM
10	Avianca	DOM
11	Latam	DOM

Figura 30: Extracto del documento de asignación de make-up. Fuente: Elaboración propia.

- **Carousel:** indica el carrusel al que se asigna. Puede tomar los valores: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.
- **Airline:** es el nombre de la aerolínea. Todas las aerolíneas del plan de vuelo deben aparecer en esta columna. Deben estar escritas de manera idéntica.
- **DOM\_INT:** especifica si el carrusel asignado corresponde a los vuelos internacionales o domésticos de una aerolínea. Se dan tres casos:
  - Una aerolínea solo tiene asignado un carrusel: la celda se puede dejar en blanco, como ocurre con Gol, o se pueden crear dos filas con la misma área asignada, una con los vuelos domésticos y otra con los internacionales.
  - Vuelos domésticos de una aerolínea se asignan a un carrusel y los internacionales a otro: se crean dos filas, una para el doméstico y otra para el internacional. Es el caso de LATAM.
  - Una aerolínea, o vuelos doméstico/internacional, tienen más de un carrusel asignado: se crean tantas filas como áreas en las que facture y se rellenan las celdas. Es el caso de los vuelos domésticos de AVIANCA. En esta situación, la herramienta divide equitativamente el número de vuelos por área de facturación.



#### 4.3.5 TIEMPOS DE APERTURA Y CIERRE DE CARRUSEL POR VUELO

En esta hoja se indican, en minutos, el tiempo de cierre antes del STD y el tiempo que está abierto un carrusel para cierto vuelo según la aerolínea y si es vuelo doméstico o internacional. A continuación, se muestra el formato que debe tener el archivo.

Airline	Type	Close Time	Duration
Avianca	DOM	20	220
Avianca	INT	20	270
Latam	DOM	20	220
Latam	INT	20	270
Others	DOM	20	100
Others	INT	30	150

Figura 31: Extracto del documento de tiempos de carruseles. Fuente: Elaboración propia.

- **Airline:** indica la aerolínea. Sólo se hacen las tres distinciones superiores. Es decir, sólo se tiene en cuenta si es para AVIANCA, LATAM o para el conjunto del resto de aerolíneas.
- **Type:** indica si el vuelo es doméstico o internacional.
- **Close Time:** indica los minutos previos al STD en el que cierra el carrusel para un vuelo determinado. Para un óptimo funcionamiento de la herramienta, se recomienda que sea múltiplo de 5.
- **Duration:** indica la duración en minutos que un carrusel está abierto (admite equipajes) para un vuelo determinado. Para un óptimo funcionamiento de la herramienta, se recomienda que sea múltiplo de 5.

#### 4.4 PARÁMETROS DE PASAJEROS

En este apartado se definen los siguientes parámetros: pasajeros origen / destino, *load factor* y equipajes por pasajero doméstico, internacional y en transferencia.

- **Pasajeros O/D (%):** indica el porcentaje de pasajeros con origen en el aeropuerto El Dorado y que no están en transferencia. Se ha establecido un valor predeterminado del 60%.
- **Load Factor (%):** es el factor de carga de las aeronaves. Se ha establecido un valor predeterminado del 88%. En el caso de que en el plan de vuelos se proporcione el valor de pasajeros en lugar de asientos, este valor debería ser modificado manualmente y establecido en el 100%.
- **Equipajes por pasajero (doméstico):** indica el número de equipajes por pasajero en vuelo doméstico. Se ha establecido un valor predeterminado de 0.23 equipajes por pasajero.
- **Equipajes por pasajero (internacional):** indica el número de equipajes por pasajero en vuelo internacional. Se ha establecido un valor predeterminado de 0.72 equipajes por pasajero.

- **Equipajes por pasajero (transferencia):** indica el número de equipajes por pasajero en transferencia. Se ha establecido un valor predeterminado de 0.40 equipajes por pasajero.

**Parámetros pasajeros** Parámetros inspección Parámetros operadores Parámetros operativos

Pasajeros O/D (%):	Load Factor (%):
60	88
Equipajes/pasajero (doméstico):	Equipajes/pasajero (internacional):
0,23	0,72
Equipajes/pasajero (transferencias):	
0,4	

Figura 32: Parámetros de pasajeros. Fuente: Elaboración propia.

## 4.5 PARÁMETROS DE LOS EQUIPOS DE INSPECCIÓN

En este apartado se definen los siguientes parámetros: equipajes aprobados en los niveles 1 y 2, equipajes rechazados en nivel 2 y equipajes no-pic.

- **Equipajes aprobados en nivel 1 (%):** indica el porcentaje de equipajes aprobados por la EDS estándar 3 de forma automática. Se ha establecido un valor predeterminado del 80%.
- **Equipajes aprobados en nivel 2 (%):** indica el porcentaje de equipajes aprobados por los operadores de nivel 2. Se ha establecido un valor predeterminado del 17%.
- **Equipajes rechazados en nivel 2 (%):** indica el porcentaje de equipajes rechazados por los operadores de nivel 2. Se ha establecido un valor predeterminado del 2%.
- **Equipajes No-Pic (%):** indica el porcentaje de equipajes que han pasado por la EDS y no se ha tomado ninguna imagen. Se ha establecido un valor predeterminado del 1%.

La suma de estos parámetros debe ser 100%. Si no fuese así, aparecería un mensaje en rojo en la sección. En el caso de que la suma fuese correcta, no aparecería dicho mensaje.

Parámetros pasajeros   Parámetros inspección   Parámetros operadores   Parámetros operativos

Equipajes aprobados en nivel 1 (%):	Equipajes aprobados en nivel 2 (%):
<input type="text" value="80"/>	<input type="text" value="17,01"/>
Equipajes rechazados en nivel 2 (%):	Equipajes No Pic (%):
<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>

El valor de la suma de los parámetros debe ser igual a 100

Figura 33: Parámetros de los equipos de inspección. Fuente: Elaboración propia.

## 4.6 PARÁMETROS DE LOS OPERADORES DE N2 Y N3

En este apartado se definen las capacidades de los operadores de nivel 2 y nivel 3.

- **Capacidad de un operador de nivel 2 (equipajes / hora):** indica el número de equipajes medio que un operador de nivel 2 es capaz de inspeccionar en una hora. Se ha establecido un valor predeterminado de 120 equipajes/hora. Se ha fijado un valor mínimo de 1 equipaje/hora y un valor máximo de 600 equipajes/hora.
- **Capacidad de un operador de nivel 3 (equipajes / hora):** indica el número de equipajes medio que un operador de nivel 3 es capaz de inspeccionar en una hora. Se ha establecido un valor predeterminado de 24 equipajes/hora. Se ha fijado un valor mínimo de 1 equipaje/hora y un valor máximo de 100 equipajes/hora.

En el cálculo de operadores, se ha añadido una tasa con un valor de 1.25 para reflejar con mayor precisión la necesidad de rotación de los agentes. Esta tasa considera que un operario no puede permanecer más de un tiempo determinado observando la pantalla, debiendo cambiar de tarea tras un período específico de tiempo. Es decir, si en una hora hubiera 100 equipajes en nivel 2, tras aplicar la tasa habría un equivalente de 125 y necesitarían 2 operadores en lugar de 1.

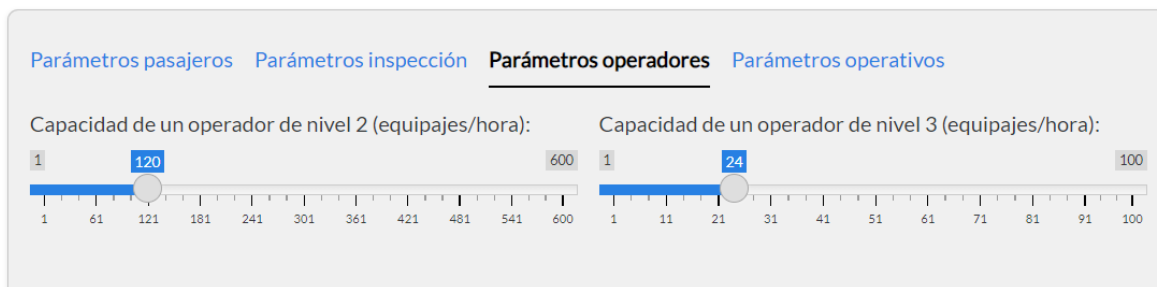


Figura 34: Parámetros de los operadores de N2 y N3. Fuente: Elaboración propia.

## 4.7 PARÁMETROS OPERATIVOS

En este apartado se definen los siguientes parámetros: recirculación en el sorter, equipajes no leídos por ATR, equipajes que pierden seguimiento previo EDS y equipajes que pierden seguimiento.

- **Recirculación de equipajes en el sorter (%):** indica el porcentaje de equipajes que se considera que recircula en el sorter. Se ha establecido un valor predeterminado del 8%.
- **Equipajes no leídos por ATR (%):** indica el porcentaje de equipajes no leídos por los lectores de códigos de barras (ATR). Se ha establecido un valor predeterminado del 2%.
- **Equipajes lost-tracking previo a EDS (%):** indica el porcentaje de equipajes que pierden el seguimiento antes de la EDS y que después los ATR no consiguen leer su etiqueta. Son redirigidos a las MES. Se ha establecido un valor predeterminado del 1%.
- **Equipajes lost-tracking tras EDS (%):** indica el porcentaje de equipajes que pierden el seguimiento tras la EDS. Son redirigidos a N3. Se ha establecido un valor predeterminado del 1%.

The screenshot shows the 'Parámetros operativos' section with four input fields. The first field is 'Recirculación de equipajes en el sorter (%)' with a value of 8. The second field is 'Equipajes no leídos por ATR (%)' with a value of 2. The third field is 'Equipajes lost-tracking previo a EDS (%)' with a value of 1. The fourth field is 'Equipajes lost-tracking tras EDS (%)' with a value of 1.

Figura 35: Otros parámetros. Fuente: Elaboración propia.

## 5 EJECUCIÓN DE LA HERRAMIENTA

Este apartado está diseñado para guiar al usuario a través del proceso de ejecución de la herramienta, asegurando que todas las etapas necesarias se realicen de manera correcta y eficiente. El objetivo es facilitar el uso de la herramienta y garantizar que se obtengan resultados precisos y confiables.

A continuación, se enumeran los pasos para la ejecución de la herramienta.

- 1) Inicialización de la aplicación.
- 2) Introducción de parámetros.
- 3) Revisión de datos cargados.
- 4) Ejecución de la herramienta.
- 5) Visualización de resultados.

### 5.1 INICIALIZACIÓN DE LA APLICACIÓN

Como se ha mencionado anteriormente, el acceso a la aplicación se realizará a través de Internet, lo cual permite su uso desde cualquier ubicación con conectividad. De forma provisional, se utilizará el siguiente enlace:

<https://alvaromestanza-latamlogistics.shinyapps.io/BOGagePlanner/>

### 5.2 INTRODUCCIÓN DE PARÁMETROS

Una vez abierta la aplicación, el primer paso consiste en introducir los parámetros. Esto se realiza en la pantalla *PARÁMETROS DE ENTRADA*. Como se mencionó anteriormente, algunos se cargarán mediante un archivo Excel, mientras que otros se ingresarán manualmente en la aplicación.

En cuanto a la carga de archivos Excel, será necesario buscar y seleccionar manualmente los archivos. La aplicación recordará el último directorio utilizado, ya sea para cargar datos o para descargar algún archivo.

Después de cargar los datos, se debe presionar el botón *CARGAR DATOS*. Si la carga se ha realizado correctamente, aparecerá un mensaje debajo del botón indicando que los datos han sido cargados. En caso de que alguno de los datos no se haya cargado, el mensaje aparecerá en rojo, alertando del error.

Adicionalmente, el programa verifica que los diferentes archivos cargados contienen el número esperado de columnas. Si es correcto, en el cuadro *Consola*, aparecerán mensajes en verde diciendo que está correcto. Si algún documento no tuviera el número de columnas requerido el mensaje de dicho documento aparecería en rojo.

**BOGage planner** Parámetros de Entrada Datos de entrada Resultados Manual de Usuario Disclaimer

**Parámetros de pasajeros**

Plan de Vuelos:  
Browse... OPERACIÓN 18 OCT 2024.xls

Perfiles de Presentación. Máx. 8 horas antes del STD:  
Browse... Perfiles\_de\_Presentacion.xlsx

Otros Parámetros:  
Browse... Otros\_parámetros.xlsx

**Parámetros pasajeros** Parámetros inspección Parámetros operadores Parámetros operativos

Pasajeros O/D (%): 60 Load Factor (%): 88

Equipajes/pasajero (doméstico): 0,23 Equipajes/pasajero (internacional): 0,72

Equipajes/pasajero (transferencias): 0,4

Cargar Datos

Carga de datos completa

Consola:

Verificación exitosa  
El archivo Make-up Distribution se ha cargado correctamente.  
El archivo Check-in Distribution se ha cargado correctamente.

Figura 36: Parámetros de entrada cargados correctamente. Fuente: Elaboración propia.

## 5.3 REVISIÓN DE DATOS CARGADOS

Antes de iniciar la ejecución, es fundamental que el usuario verifique y ajuste los parámetros requeridos, revise los datos cargados y se asegure de que todo esté configurado correctamente para evitar posibles errores. La herramienta está diseñada para brindar resultados en función de las entradas proporcionadas, por lo que una correcta configuración y revisión de los parámetros iniciales es crucial.

La revisión de datos se realiza en la pantalla *DATOS DE ENTRADA*, donde se podrá ver cierta información relacionada con los archivos Excel cargados en el programa. Una vez se han revisado todos los parámetros y se han considerado correctos, se debe pasar al siguiente paso, el cual es la ejecución de la herramienta.

**BOGage planner** Parámetros de Entrada **Datos de entrada** Resultados Manual de Usuario Disclaimer

UN TOTAL DE **472 vuelos**  
A 88 destinos distintos  
Con 26 aerolíneas distintas

UN TOTAL DE **65745 asientos**  
Media de 139.3 asientos por aeronave

UN TOTAL DE **340 vuelos domésticos**  
**132 vuelos internacionales**

Ejecutar Cálculos

**Plan de vuelos** Asignación Check-In Asignación Carruseles Make-Up Perfiles de presentación

	Departure Airline (IATA)	Dep Flight Number	Destination	Departure PAX	Departure Type	STD	Date	Departure
1	UA	UA206	IAH	136	I	2024-10-18T00:14:00Z	2024-10-18	00:14:00
2	AA	AA1126	MIA	149	I	2024-10-18T00:30:00Z	2024-10-18	00:30:00
3	LA	LA4224	ADZ	130	D	2024-10-18T01:05:00Z	2024-10-18	01:05:00
4	AM	AM709	MEX	147	I	2024-10-18T01:10:00Z	2024-10-18	01:10:00

Figura 37: Pantalla de datos de entrada. Fuente: Elaboración propia.

## 5.4 EJECUCIÓN DE LA HERRAMIENTA

Este paso consiste en la ejecución de la herramienta. Se parte desde la pantalla anterior, la pantalla DATOS DE ENTRADA. Se debe pulsar el botón *EJECUTAR CÁLCULOS*. Tras ello, el programa empezará a realizar los cálculos estáticos. Mientras tanto, aparecerá una animación en la parte superior derecha de la pantalla para indicar que se están realizando los cálculos necesarios.



Figura 38: Animación de carga de la ejecución. Fuente: Elaboración propia.

Una vez finalizados estos cálculos, la animación desaparecerá y aparecerá un mensaje bajo el botón indicando que la ejecución se ha completado y ya es posible visualizar los resultados.



Figura 39: Mensaje de fin de simulación. Fuente: Elaboración propia.

## 5.5 VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS

El último paso corresponde a la visualización de resultados. Una vez realizados los cálculos, se debe ir a la pantalla *RESULTADOS*, en la cual se podrán ver las diferentes gráficas de demanda y operarios del sistema.

Como ya se ha mencionado en otros apartados, el apartado de resultados tiene múltiples pantallas, una para cada tipo de línea considerada. En cada ella se visualizará una tabla con el pico de demanda y operarios, si aplica en la línea, y las gráficas ya mencionadas.

Los gráficos permiten ver de una forma algo más detallada los valores. Para ello, se debe colocar el cursor sobre el punto deseado de la curva y, entonces, se mostrará el valor y el momento del día correspondiente. La siguiente figura ilustra esta acción.

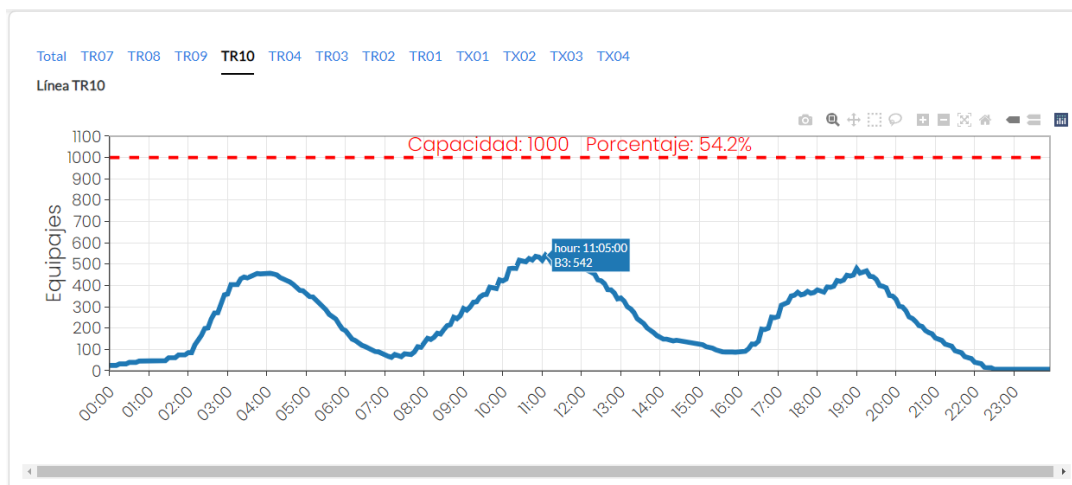


Figura 40: Información más detallada de la demanda de un gráfico. Fuente: Elaboración propia.

## 5.5.1 DESCARGA DE RESULTADOS

Además de poder visualizar los resultados, el programa permite descargar individualmente las diferentes tablas y gráficas, además de generar un informe en el que se resumen los resultados. Las siguientes secciones muestran la forma de descargar los diferentes elementos.

### 5.5.1.1 DESCARGA DE TABLAS

El programa permite descargar las tablas en diferentes formatos, los cuales son: csv, Excel y pdf. Adicionalmente, la herramienta también permite copiar la tabla e imprimirla. La siguiente imagen muestra las diferentes opciones con respecto

Máxima demanda		
Sorter	Máxima demanda (equipajes/hora)	
1	MS01	925
2	MS02	1240

Copy
CSV
Excel
PDF
Print

Figura 41: Opciones de descarga de una tabla. Fuente: Elaboración propia.



### 5.5.1.2 DESCARGA DE GRÁFICOS

El programa permite descargar los datos en formato png. Para ello, se debe posicionar el ratón sobre el gráfico y seleccionar la primera opción empezando desde la izquierda del grupo de opciones que aparece al mover el botón sobre el gráfico.

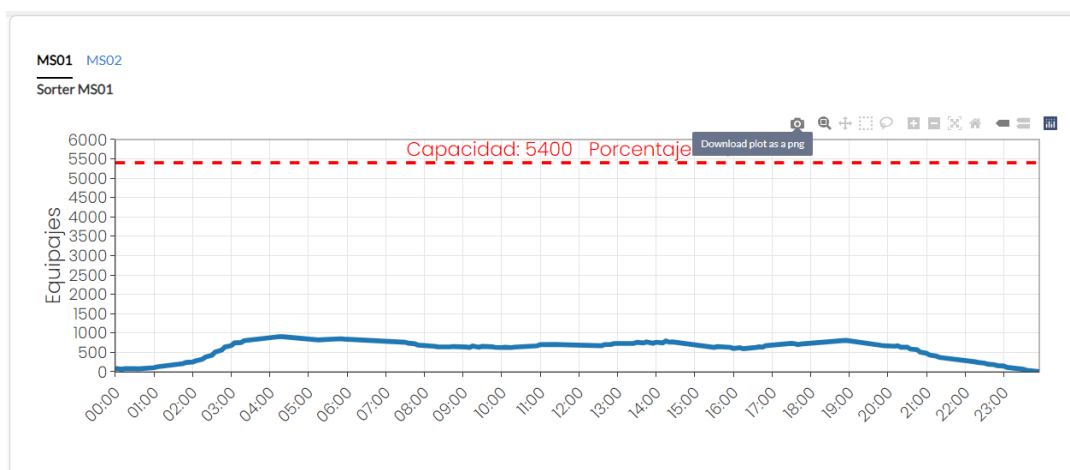


Figura 42: Opción de descarga de gráfico. Fuente: Elaboración propia.

### 5.5.1.3 GENERACIÓN DEL INFORME

La herramienta permite generar y descargar un informe en el que se muestran los parámetros introducidos manualmente y se resumen los resultados obtenidos. Para realizar la descarga, se deberá pulsar el botón *Descargar Resultados en Informe*, situado en la parte superior de la pantalla de resultados, una vez que se haya ejecutado el programa.

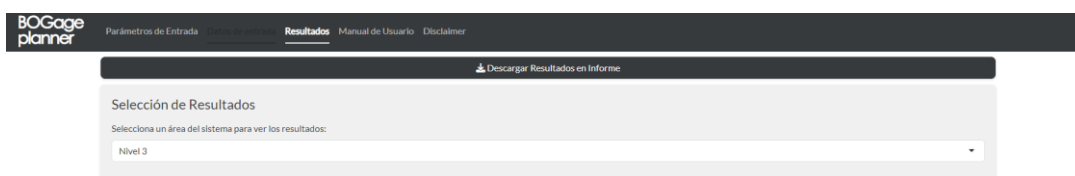


Figura 43: Botón de descarga de resultados en informe. Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se pulsa, el informe se descargará y aparecerá en las descargas del equipo utilizado con el siguiente nombre: *Informe.html*. El proceso de descarga no es instantáneo, puede tardar varios segundos. Además, se descargarán tantos informes como veces se haya pulsado este botón.