

Análisis Estadístico

Modelación y Simulación 1, Proyecto Único, Fase 1

Integrantes

Mynor David Salguero Guillén - 201504192

Javier Alberto Cabrera Puente - 201403905

Patrik Samuel Sacbaja Chex - 200750174

Análisis de Llegadas

Justificación y Procedimiento

Para el análisis de la llegada de pasajeros, se tomó una muestra de todas las llegadas a las puertas del aeropuerto en un tiempo determinado, y se tomó el dato de cantidad de pasajeros y puerta de destino, con la cual realizamos un análisis para obtener las probabilidades de dispersión a las respectivas puertas en la modelación que se iba a realizar posteriormente.

Para analizar los datos, se tomó cada vuelo y se obtuvo la cantidad de pasajeros por grupo de horario que se había establecido para el estudio, de acuerdo con la tabla de probabilidades sobre la cual estamos trabajando, obteniendo así cuantas personas de cada vuelo llegaron con cierto tiempo debido de antelación.

Una vez obtenida la cantidad de pasajeros por tiempo, por vuelo, se creó una tabla general, donde se unificó por puertas la llegada de los pasajeros, para poder realizar un análisis por puerta, con lo que se obtuvo la siguiente tabla:

	Horario 1	Horario 2	Horario 3	Horario 4	Horario 5	Horario 6	Horario 7	Horario 8	Horario 9	Horario 10	Horario 11
Puerta 1	1320	8878	15182	20263	25317	12719	11399	10141	11399	6380	3791
Puerta 2	1297	8523	14634	19483	24397	12260	10969	9737	10969	6130	3682
Puerta 3	1229	8269	14147	18862	23564	11865	10607	9444	10607	5930	3521
Puerta 4	1194	7965	13665	18217	22779	11448	10254	9102	10254	5711	3405
Puerta 5	1179	7898	13522	18052	22548	11350	10157	8998	10157	5664	3388
Puerta 6	1183	7884	13519	18049	22559	11348	10147	9020	10147	5669	3388
Puerta 7	1182	7770	13298	17721	22157	11141	9956	8877	9956	5581	3335
Puerta 8	1151	7674	13167	17546	21939	11036	9876	8781	9876	5519	3306
Puerta 9	1108	7427	12709	16932	21188	10659	9544	8478	9544	5319	3171
Puerta 10	1073	7141	12225	16303	20393	10243	9167	8148	9167	5130	3058
Total	11916	79429	136068	181428	226841	114069	102076	90726	102076	57033	34045
Total Acumulado	11916	91345	227413	408841	635682	749751	851827	942553	1044629	1101662	1135707

Esta tabla nos permite visualizar el total de pasajeros por puerta que llegaron en los distintos horarios establecidos, con los totales por horario obtenidos, se nos facilitó obtener una estadística de las probabilidades de que una persona se dirigiera a cierta puerta, dado el horario en que esta había llegado al aeropuerto. Es así como obtuvimos la tabla de probabilidades siguiente en base de la división del total de pasajeros en esa puerta dividido el total de pasajeros en ese horario:

$$Probabilidad_{HorarioPuerta} = \frac{Total_{HorarioPuerta}}{Total_{Horario}}$$

	Horario 1	Horario 2	Horario 3	Horario 4	Horario 5	Horario 6	Horario 7	Horario 8	Horario 9	Horario 10	Horario 11
Puerta 1	0.110775	0.110775	0.111773	0.111773	0.111577	0.111586	0.111607	0.111607	0.111503	0.111503	0.111503
Puerta 2	0.108845	0.219621	0.107803	0.219676	0.107549	0.219128	0.107387	0.219073	0.107551	0.219158	0.107479
Puerta 3	0.103139	0.322759	0.104106	0.323182	0.103970	0.323096	0.103964	0.323037	0.103879	0.323037	0.104016
Puerta 4	0.100201	0.422961	0.100278	0.423460	0.100428	0.423524	0.100409	0.423446	0.100418	0.423455	0.100360
Puerta 5	0.098943	0.521903	0.099435	0.522895	0.099377	0.522900	0.099500	0.522946	0.099400	0.522855	0.099501
Puerta 6	0.099278	0.621182	0.099258	0.622153	0.099355	0.622255	0.099483	0.622429	0.099449	0.622304	0.099484
Puerta 7	0.099134	0.720376	0.099203	0.719978	0.099751	0.719986	0.099765	0.720104	0.099787	0.719980	0.099769
Puerta 8	0.099593	0.810969	0.099615	0.810591	0.099708	0.810753	0.099711	0.810814	0.099715	0.810695	0.099746
Puerta 9	0.099384	0.909953	0.099355	0.910096	0.099340	0.910155	0.099336	0.910141	0.099345	0.910100	0.099344
Puerta 10	0.099047	1.000000	0.089904	1.000000	0.085845	1.000000	0.085859	1.000000	0.089900	1.000000	0.089797
	1		1		1		1		1		1

	Horario 1	Horario 2	Horario 3	Horario 4	Horario 5	Horario 6	Horario 7	Horario 8	Horario 9	Horario 10	Horario 11
Puerta 1	0.110775	0.110775	0.111773	0.111773	0.111577	0.111586	0.111607	0.111607	0.111503	0.111503	0.111503
Puerta 2	0.108845	0.219621	0.107803	0.219676	0.107549	0.219128	0.107387	0.219073	0.107551	0.219158	0.107479
Puerta 3	0.103139	0.322759	0.104106	0.323182	0.103970	0.323096	0.103964	0.323037	0.103879	0.323037	0.104016
Puerta 4	0.100201	0.422961	0.100278	0.423460	0.100428	0.423524	0.100409	0.423446	0.100418	0.423455	0.100360
Puerta 5	0.098943	0.521903	0.099435	0.522895	0.099377	0.522900	0.099500	0.522946	0.099400	0.522855	0.099501
Puerta 6	0.099278	0.621182	0.099258	0.622153	0.099355	0.622255	0.099483	0.622429	0.099449	0.622304	0.099484
Puerta 7	0.099134	0.720376	0.099203	0.719978	0.099751	0.719986	0.099765	0.720104	0.099787	0.719980	0.099769
Puerta 8	0.099593	0.810969	0.099615	0.810591	0.099708	0.810753	0.099711	0.810814	0.099715	0.810695	0.099746
Puerta 9	0.099384	0.909953	0.099355	0.910096	0.099340	0.910155	0.099336	0.910141	0.099345	0.910100	0.099344
Puerta 10	0.099047	1.000000	0.089904	1.000000	0.085845	1.000000	0.085859	1.000000	0.089900	1.000000	0.089797
	1		1		1		1		1		1

*Nota: Las tablas pueden apreciarse de mejor manera en las hojas de cálculo adjuntas.

Análisis de Check In

Para el análisis del tiempo que las personas se estaban tardando en check in se tomó el total de pasajeros analizados y se separó por Business y Budget, para poder realizar un análisis por categoría, ya que el tiempo entre ambas clases mostraba una diferencia notoria.

Para cada caso se realizaron los siguientes procesos estadísticos:

Análisis de Estadística descriptiva para tablas por intervalos:

1. Se obtuvo el total de datos
2. Se obtuvo el valor máximo
3. Se obtuvo el valor mínimo
4. Se obtuvo el Rango de valores dado por:

$$Rango = (Val_{max} - Val_{min})$$

5. Se obtuvo el número de intervalos dado por la siguiente ecuación:

$$Intervalos = 1 + 3.322 \log_{10}(Total\ datos)$$

6. Se obtuvo la amplitud de los intervalos dada por:

$$\frac{Rango}{Intervalos}$$

Una vez obtenida esta información se armaron las tablas necesarias con la distribución de los datos según el tiempo que pasaron en check in. Con lo que se obtuvieron las siguientes tablas:


Bussiness:

Limite inferior	Limite superior	Marca de clase			Frecuencia absoluta		Frecuencia acumulada	Frecuencia Relativa	Frec Relativa Acumulada
0.69	1.06	0.875	98.875	4.10551715	113	463.923438	113	0.018616145	0.018616145
1.07	1.44	1.255	470.625	2.709999391	375	1016.249772	488	0.061779242	0.080395387
1.45	1.82	1.635	1054.575	1.603281631	645	1034.116652	1133	0.106260297	0.186655684
1.83	2.2	2.015	1652.3	0.785363872	820	643.9983748	1953	0.13509061	0.321746293
2.21	2.58	2.395	1892.05	0.256246112	790	202.4344287	2743	0.13014827	0.451894563
2.59	2.96	2.775	1984.125	0.015928353	715	11.38877226	3458	0.117792422	0.569686985
2.97	3.34	3.155	1946.635	0.064410593	617	39.74133609	4075	0.101647446	0.671334432
3.35	3.72	3.535	1788.71	0.401692834	506	203.2565739	4581	0.083360791	0.754695222
3.73	4.1	3.915	1793.07	1.027775074	458	470.7209841	5039	0.075453048	0.83014827
4.11	4.48	4.295	1438.825	1.942657315	335	650.7902005	5374	0.055189456	0.885377727
4.49	4.86	4.675	1416.525	3.146339555	303	953.3408853	5677	0.049917628	0.935255354
4.87	5.24	5.055	1021.11	4.638821796	202	937.0420028	5879	0.033278418	0.96853773
5.25	5.62	5.435	826.12	6.420104036	152	975.8558135	6031	0.025041186	0.993574959
5.63	6	5.815	226.785	8.490186277	39	331.1172648	6070	0.006425041	1
Total			17610.33		6070	7933.976498		1	

Budget:

Limite inferior	Limite superior	Marca de clase			Frecuencia absoluta		Frecuencia acumulada	Frecuencia Relativa	Frec Relativa Acumulada
1.69	2.33	2.01	88.44	15.43530149	44	679.1532656	44	0.011195929	0.011195929
2.34	2.98	2.66	332.5	10.75038928	125	1343.79866	169	0.031806616	0.043002545
2.99	3.63	3.31	794.4	6.910477064	240	1658.514495	409	0.061068702	0.104071247
3.64	4.28	3.96	1148.4	3.915564851	290	1135.513807	699	0.073791349	0.177862595
4.29	4.93	4.61	1968.47	1.765652637	427	753.9336759	1126	0.108651399	0.286513995
4.94	5.58	5.26	2682.6	0.460740423	510	234.9776158	1636	0.129770992	0.416284987
5.59	6.23	5.91	3333.24	0.000828209	564	0.467110052	2200	0.14351145	0.559796438
6.24	6.88	6.56	3562.08	0.385915996	543	209.5523856	2743	0.138167939	0.697964377
6.89	7.53	7.21	3244.5	1.616003782	450	727.2017018	3193	0.114503817	0.812468193
7.54	8.18	7.86	2633.1	3.691091568	335	1236.515675	3528	0.08524173	0.897709924
8.19	8.83	8.51	1991.34	6.611179354	234	1547.015969	3762	0.059541985	0.957251908
8.84	9.48	9.16	1236.6	10.37626714	135	1400.796064	3897	0.034351145	0.991603053
9.49	10.13	9.81	323.73	14.98635493	33	494.5497126	3930	0.008396947	1
Total			23339.4		3930	11421.99014		1	

Ya con estos datos se pudo obtener datos como la media, distribución estándar y varianza con las fórmulas respectivas.

	Varianza	Desviación estándar	Media
Población	$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \mu)^2}{N}$	$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$	$\mu = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot f_i}{N}$

Y con esta información se realizaron las gráficas para encontrar una similitud a alguna distribución.



Análisis de Maletas

Para esta parte se proceso de la misma forma que los datos obtenidos para el check in, sin embargo, primero se descartaron de los datos con tiempo 0, ya que estos eran los pasajeros que luego de check in no fueron a dejar equipaje, y con estos datos se obtuvo cuantas personas se dirigieron al área de equipaje y cuantas se dirigieron directamente al área de seguridad, y en base a los procedimientos realizados en el análisis anterior se obtuvieron los siguientes datos:

Limite inferior	Limite superior	Marca de clase		Frecuencia absoluta		Frecuencia acumulada	Frecuencia Relativa	Frec Relati ca Acumulada
0.26	0.4	0.33	0.575444388	68	39.13021837	68	0.020581114	0.020581114
0.41	0.55	0.48	0.370370235	217	80.37034106	285	0.065677966	0.08625908
0.56	0.7	0.63	0.210296083	362	76.12718196	647	0.109564165	0.195823245
0.71	0.85	0.78	0.09522193	501	47.70618704	1148	0.151634383	0.347457627
0.86	1	0.93	0.025147778	452	11.36679551	1600	0.136803874	0.484261501
1.01	1.15	1.08	7.36251E-05	375	0.027609422	1975	0.113498789	0.597760291
1.16	1.3	1.23	0.019999473	342	6.839819623	2317	0.103510896	0.701271186
1.31	1.45	1.38	0.08492532	301	25.56252133	2618	0.091101695	0.792372881
1.46	1.6	1.53	0.194851167	230	44.81576852	2848	0.069612591	0.861985472
1.61	1.75	1.68	0.349777015	184	64.35897075	3032	0.055690073	0.917675545
1.76	1.9	1.83	0.549702862	123	67.61345208	3155	0.037227603	0.954903148
1.91	2.05	1.98	0.79462871	94	74.69509873	3249	0.028450363	0.983353511
2.06	2.2	2.13	1.084554557	52	56.39683698	3301	0.015738499	0.99909201
2.21	2.35	2.28	1.419480405	3	4.258441214	3304	0.00090799	1
Total				3304	599.2692426		1	

	Total	Porcentaje
Total	6070	100
Tiempo 0	2766	45.56836903
Resto Pasajeros	3304	54.43163097

