

## ANEXOS

### Anexo 1. Procedimiento de Algoritmo de Francis

Se halla el RCT (Ratio de Cercanía Total) Este último es la suma de los valores asignados en el TRA a cada letra de la relación según la siguiente valoración: A=10000, B=1000, I=100, O=10, U=0 y X=-10000. Ver Tabla 4.

Tabla 1. Algoritmo de Francis para Layout de Bloques Unitarios.

ZONAS	1	2	3	4	5	6	7	RCT
Recepción	1	A	U	U	U	U	O	10010
Inspección	2	A	O	U	U	O	O	10030
Almacenes	3	U	O	E	O	O	X	-8970
Estantería	4	U	U	E	I	O	X	-8890
Expediciones	5	U	U	O	I	I	U	210
Servicio de empleados	6	U	O	O	O	I	A	10130
Procesamiento de datos	7	O	O	X	X	U	A	-9980

Elaboración propia.

- La primera área a colocar es aquella que tenga el mayor RCT. Si hay empate, se coloca el que tenga mayor número de A. Si aún persiste el empate, se elige al azar.
- Si alguna área tiene una X la primera área elegida, se coloca en la última posición denominándolo "Última área colocado". Si hay empate, se coloca el que tenga menor RCT.
- La segunda área a colocar es aquella que tenga una A con el primero y con mayor RCT. Si hay empate, se elige al azar.
- Si alguna área tiene una X con la segunda área elegida y ninguna con la primera área, se colocará al final denominándolo "Última área colocado". Si más de uno tiene X con la segunda área colocada, se coloca el que tenga menor RCT.

- e. Si alguna área tiene una X con el primero, cualquier área con una X con la segunda área se denominará “siguiente a la última área colocada”.
- f. La tercera área colocada será la que tenga mayor RCT entre las que tengan A con alguna de las dos áreas colocadas. Si no hubiese relación con alguna A, se elige el de mayor RCT entre las que tengan E con alguna de las dos áreas colocada. Si no hubiese relación, elegir las que tengan I, luego O o luego cualquier área excepto las últimas previamente elegidas.
- g. El resto de áreas se siguen el procedimiento anterior hasta se haya colocado un orden.



## Anexo 2. Cálculo de estándares de ejecución

- Obtener y registrar toda la información necesaria.
- Descomponer las operaciones en elementos.
- Seleccionar al operario.
- Realizar un estudio preliminar.
- Determinar el número de ciclos a cronometrar
- Registrar los tiempos con cronómetro (tiempos observados).
- Simultáneamente valorar el ritmo del operario (factor de valoración).
- Convertir los tiempos observados en tiempos normales.
- Determinar tiempos suplementarios.
- Determinar el tiempo estándar de la operación.



### Anexo 3. Series de tiempo con influencias estacionales y de tendencia

- Primero, se retira la estacionalidad. Para ello se realiza el promedio móvil de cierto número de periodos, si es necesario a estos valores se vuelve a calcular un promedio móvil pero de un menor número de periodos.
- Se calcula los índices estacionales promedio. No deben incluirse valores de cero.
- Para determinar la tendencia, se empleará un modelo de regresión lineal sobre ventas sin estacionalidad, es decir, sobre el último el último promedio móvil calculado. Se halla la ecuación para la regresión lineal donde  $Y$  son las ventas sin estacionalidad y  $t$  es el periodo de dicha venta.
- Finalmente, se calcula los pronósticos con el modelo de regresión, para considerar la tendencia, y para incluir la estacionalidad, a estos resultados se les multiplica por los índices promedio correspondientes para obtener los pronósticos finales.

### Anexo 4. Aeropuertos y aeródromos con mayor embarque y desembarque a nivel nacional



CUADRO Nº 5

PERÚ: TRÁFICO NACIONAL MENSUAL DE CARGA/CORREO (Kg) POR AERÓDROMOS Y AEROPUERTOS DE EMBARQUE  
ENERO - DICIEMBRE 2013

Aeródromos/Aeropuertos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total General	Particip. Porcentual
LIMA	2,054,709	1,907,941	2,063,383	2,180,671	2,212,255	2,008,898	2,075,455	2,054,820	1,977,608	2,180,389	2,131,433	1,965,668	24,813,230	68.51%
IQUITOS	266,224	234,077	236,445	201,895	230,485	260,338	252,833	245,214	219,774	220,236	250,505	261,500	2,879,526	7.95%
LAS MALVINAS	96,033	86,181	105,555	114,168	150,607	194,162	177,446	139,497	153,882	182,486	129,192	118,491	1,647,700	4.55%
CUZCO	74,009	83,376	90,598	99,791	93,323	94,684	94,118	101,797	84,368	98,858	97,626	89,248	1,101,796	3.04%
AREQUIPA	92,588	89,444	86,352	85,194	89,964	84,866	83,796	88,174	87,112	82,405	92,061	89,025	1,050,981	2.90%
PUCALLPA	65,391	47,605	71,841	72,151	66,751	63,705	76,701	65,019	57,939	78,044	90,808	82,639	838,594	2.32%
TARAPOTO	33,350	48,226	46,974	54,999	59,477	59,582	53,903	56,736	60,919	58,148	64,174	65,025	661,513	1.83%
TRUJILLO	55,635	49,116	50,928	46,855	31,926	34,248	32,910	38,532	44,370	48,684	54,798	32,912	520,914	1.44%
PIURA	42,777	42,487	45,808	33,838	40,216	31,739	37,352	37,221	42,914	61,219	48,009	51,615	515,195	1.42%
JULIACA	26,002	26,013	26,331	24,724	31,013	25,815	28,256	31,725	28,757	26,728	32,000	24,388	331,752	0.92%
TACNA	22,157	18,422	19,343	23,712	23,934	20,930	21,744	24,912	22,959	23,135	23,550	24,307	269,105	0.74%
ANDOAS	12,044	16,668	24,979	8,074	12,799	19,943	12,478	35,439	22,047	17,754	34,211	30,614	247,050	0.68%
NUEVO MUNDO	27,967	33,867	30,612	12,895	14,258	14,920	12,819	9,897	6,284	7,077	2,457	6,384	179,437	0.50%
CAJAMARCA	11,157	12,707	12,714	13,901	15,903	12,583	12,610	13,614	10,797	10,381	10,105	10,243	146,715	0.41%
CHICLAYO	15,777	12,137	14,619	13,202	9,223	8,821	6,122	6,378	6,362	6,579	11,897	17,990	129,107	0.36%
CONTAMANA	16,092	8,956	16,242	15,591	9,641	8,867	7,038	7,208	4,976	13,557	9,588	9,476	127,232	0.35%
CORRIENTES/TROMPETEROS	19,168	24,145	9,565	10,787	10,316	4,855	4,487	9,973	11,180	4,645	1,503	10,201	120,825	0.33%
PUERTO MALDONADO	10,876	8,065	7,971	9,981	10,101	9,120	8,751	11,991	8,485	10,699	8,197	10,813	115,050	0.32%

ATALAYA	9,019	5,847	9,664	11,486	7,538	5,389	4,281	3,787	3,553	4,569	11,285	12,005	88,423	0.24%
TUMBES	9,579	4,913	3,427	5,535	4,422	3,241	3,993	4,878	3,870	4,577	5,344	7,932	61,711	0.17%
YURIMAGUAS	3,772	2,982	3,351	3,653	3,861	3,696	4,546	5,187	5,321	5,231	5,554	7,508	54,662	0.15%
BOLOGNESI	2,234	2,651	4,724	2,412	2,537	2,656	4,156	2,260	2,654	3,528	3,697	10,538	44,047	0.12%
SAN LORENZO	3,134	2,276	2,545	3,036	3,100	2,986	3,353	4,567	4,409	4,081	4,381	5,619	43,487	0.12%
PIÁS	5,028	4,416	2,100	2,170	3,810	3,340	3,065	3,212	3,855	2,980	3,470	3,643	41,089	0.11%
RIO NANAY	1,463	1,848	798	936	1,402	5,531	6,365	5,508	3,120	5,237	3,444	4,122	39,774	0.11%
CHAGUAL/DON LUCHO	2,361	2,450	740	1,435	2,360	2,175	2,060	2,470	2,245	2,615	3,155	2,985	27,051	0.07%
BELLA VISTA	873	871	1,193	1,474	1,476	1,707	2,049	1,828	2,339	1,412	1,338	1,766	18,326	0.05%
RIO NAPO	583	491	53	199	890	1,136	2,514	1,765	1,110	2,241	2,279	2,330	15,591	0.04%
HUANUCO	821	1,435	1,128	888	525	396	712	1,145	680	1,128	1,128	473	10,459	0.03%
BREU	600	740	884	300	300	70	735	850	1,104	805	1,965	1,220	9,573	0.03%
PUERTO ESPERANZA	1,039	945	975	673	486	90	180	767	1,365	745	976	1,085	9,326	0.03%
SEPAHUA	621	632	733	711	363	1,389	636	697	675	487	613	785	8,342	0.02%
RIO MORONA	665	1,063	667	585	277	414	273	1,533	872	1,798	-	-	8,147	0.02%
AYACUCHO	180	718	1,707	659	247	714	159	258	476	142	331	751	6,342	0.02%
RIO AMAZONAS	801	215	185	579	78	115	570	210	407	297	394	354	4,205	0.01%
RIO UCA YALI	302	486	108	204	235	221	40	732	270	506	422	410	3,936	0.01%
ORCOPAMPA/MINAS BUENA VENTURA	295	255	495	275	440	315	275	265	350	240	245	360	3,810	0.01%
TALARA	15	150	70	190	-	-	2,850	-	-	-	-	-	3,275	0.01%
PISCO	-	500	1,000	20	275	265	-	325	90	395	40	125	3,035	0.01%
JAUJA	414	622	556	332	144	90	-	51	-	30	15	50	2,304	0.01%
ANDAHUAYLAS	68	-	831	171	265	618	-	-	68	-	80	40	2,141	0.01%
OTROS	903	745	355	734	339	535	686	155	1,576	2,845	2,436	2,010	13,319	0.04%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>2,986,726</b>	<b>2,786,684</b>	<b>2,998,549</b>	<b>3,061,086</b>	<b>3,147,562</b>	<b>2,995,165</b>	<b>3,042,317</b>	<b>3,020,597</b>	<b>2,891,142</b>	<b>3,176,913</b>	<b>3,144,706</b>	<b>2,966,650</b>	<b>36,218,097</b>	<b>100.00%</b>

NOTA: Se considera carga/correo de los servicios regular y no regular nacional

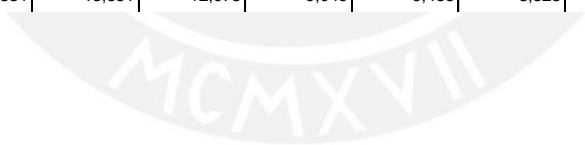
Fuente: Líneas Aéreas



CUADRO Nº 6

PERÚ: TRÁFICO NACIONAL MENSUAL DE CARGA/CORREO (Kg) POR AERÓDROMOS Y AEROPUERTOS DE DESEMBARQUE  
ENERO - DICIEMBRE 2013

Aeródromos/Aeropuertos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total General	Particip. Porcentual
IQUITOS	707,984	685,268	710,621	764,513	787,651	645,518	666,758	732,783	667,093	695,632	753,516	670,505	8,487,842	23.44%
LIMA	597,417	575,784	587,645	592,577	650,329	650,670	649,050	610,605	601,792	670,351	630,103	607,897	7,424,220	20.50%
LAS MALVINAS	370,677	300,729	278,130	343,889	386,013	393,577	390,687	372,144	311,776	386,027	280,046	227,687	4,041,382	11.16%
CUZCO	219,097	213,365	235,107	264,216	260,580	240,396	257,508	242,045	232,115	245,076	248,532	258,412	2,916,449	8.05%
AREQUIPA	146,515	158,805	177,649	183,581	185,663	180,099	178,197	184,025	214,138	190,445	193,418	193,957	2,186,492	6.04%
PUCALLPA	123,745	106,932	157,763	138,544	137,846	129,667	139,978	127,795	120,727	137,867	140,820	143,022	1,604,706	4.43%
TARAPOTO	104,140	101,491	120,741	132,944	123,024	111,753	115,583	105,472	112,183	122,002	129,625	131,149	1,410,107	3.89%
PIURA	67,169	68,362	71,016	78,180	79,523	78,578	92,098	87,374	86,237	104,620	114,312	108,465	1,035,934	2.86%
TACNA	67,901	66,413	80,694	77,409	74,230	72,598	72,542	74,567	78,598	91,957	89,772	75,886	922,567	2.55%
PUERTO MALDONADO	69,507	66,125	74,214	80,553	76,080	78,107	74,775	70,988	66,519	86,363	72,122	78,910	894,263	2.47%
ANDOAS	76,637	71,319	90,789	36,622	48,912	71,859	67,132	83,989	55,864	59,018	102,199	79,871	844,211	2.33%
JULIACA	49,819	56,985	70,168	73,909	71,558	71,935	72,043	68,205	68,671	73,055	73,500	70,929	820,777	2.27%
NUEVO MUNDO	117,245	104,740	116,698	76,220	45,748	40,034	24,952	42,658	52,632	71,187	41,282	35,526	768,922	2.12%
CORRIENTES/TROMPETEROS	83,166	47,611	47,873	13,874	37,536	58,095	46,616	51,886	40,539	45,443	65,696	68,349	606,684	1.68%
CHICLAYO	43,029	39,129	42,395	47,957	44,418	43,998	47,665	42,102	53,785	47,440	52,286	51,265	555,469	1.53%
CAJAMARCA	29,625	29,279	33,035	32,328	27,637	29,288	28,589	27,938	27,074	32,779	34,617	39,233	371,422	1.03%
TRUJILLO	27,806	26,078	24,736	30,113	29,858	23,952	29,002	24,978	27,238	26,978	30,545	29,243	330,527	0.91%
TUMBES	12,430	8,730	9,742	14,050	13,585	11,330	16,482	8,932	9,581	13,021	14,063	11,875	143,821	0.40%
CONTAMANA	15,930	9,045	14,331	15,651	12,075	9,049	9,466	8,325	7,208	13,557	10,891	9,999	135,527	0.37%



ATALAYA	12,063	8,488	13,917	16,054	11,262	7,693	7,577	5,838	5,702	7,660	14,975	15,519	126,748	0.35%
AYACUCHO	9,051	10,292	10,634	10,260	8,051	8,850	8,918	7,700	9,708	9,232	8,056	6,546	107,298	0.30%
PIÁS	7,210	5,585	3,740	4,590	6,105	6,285	4,930	5,405	6,164	5,240	5,820	5,235	66,309	0.18%
YURIMAGUAS	3,401	2,743	3,095	3,609	3,692	3,389	4,479	4,996	5,165	4,999	5,649	7,331	52,548	0.15%
BOLOGNESI	2,771	2,800	5,283	2,592	2,493	2,855	4,544	2,628	3,167	4,059	4,183	10,257	47,632	0.13%
SAN LORENZO	3,379	2,378	2,553	3,144	3,227	3,087	3,431	5,258	4,400	4,223	4,360	5,690	45,130	0.12%
HUANUCO	878	1,891	2,445	5,764	3,643	1,533	4,943	2,627	2,687	6,576	2,607	3,719	39,313	0.11%
CHAGUAL/DON LUCHO	3,085	3,370	960	2,150	3,015	3,380	2,810	3,155	3,160	3,255	3,480	3,630	35,450	0.10%
RIO NANAY	1,400	2,020	798	978	1,402	1,727	2,812	3,952	2,171	4,495	2,539	2,660	26,954	0.07%
RIO NAPO	605	491	83	247	890	3,972	4,926	2,433	2,087	2,633	2,942	4,037	25,346	0.07%
BREU	513	423	773	2,972	1,296	544	3,341	1,717	2,449	1,645	5,081	2,077	22,831	0.06%
ANDAHUAYLAS	2,285	2,482	3,289	3,515	2,963	3,620	890	612	964	103	500	237	21,460	0.06%
BELLAVISTA	1,055	956	1,438	1,404	1,566	1,842	2,040	1,954	2,489	1,338	1,350	1,877	19,309	0.05%
PUERTO ESPERANZA	1,120	604	1,155	1,461	2,025	98	599	514	1,787	511	1,126	1,202	12,202	0.03%
SEPAHUA	820	473	610	1,147	944	1,327	1,547	1,216	704	1,114	1,004	1,100	12,006	0.03%
RIO MORONA	701	1,038	667	540	277	1,299	1,390	1,704	955	2,240	-	-	10,811	0.03%
JAJAJA	625	1,340	622	494	314	363	1,820	380	250	140	-	-	6,348	0.02%
ORCOPAMPA/MINAS BUENA VENTURA	560	450	630	515	580	505	515	395	625	360	445	630	6,210	0.02%
TINGO MARIA	557	415	297	441	499	750	366	35	75	275	590	170	4,470	0.01%
RIO UCAYALI	157	339	128	204	260	335	134	769	220	549	674	185	3,954	0.01%
PISCO	105	695	1,570	10	319	328	21	25	273	220	130	105	3,801	0.01%
RIO AMAZONAS	711	190	135	629	115	60	285	195	230	122	277	180	3,129	0.01%
PERUANITA	2,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,500	0.01%
OTROS	1,335	1,031	380	1,236	358	820	876	278	1,940	3,106	1,573	2,083	15,016	0.04%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>2,986,726</b>	<b>2,786,684</b>	<b>2,998,549</b>	<b>3,061,086</b>	<b>3,147,562</b>	<b>2,995,165</b>	<b>3,042,317</b>	<b>3,020,597</b>	<b>2,891,142</b>	<b>3,176,913</b>	<b>3,144,706</b>	<b>2,966,650</b>	<b>36,218,097</b>	<b>100.00%</b>

NOTA: Se considera carga/correo de los servicios regular y no regular nacional  
Fuente: Líneas Aéreas



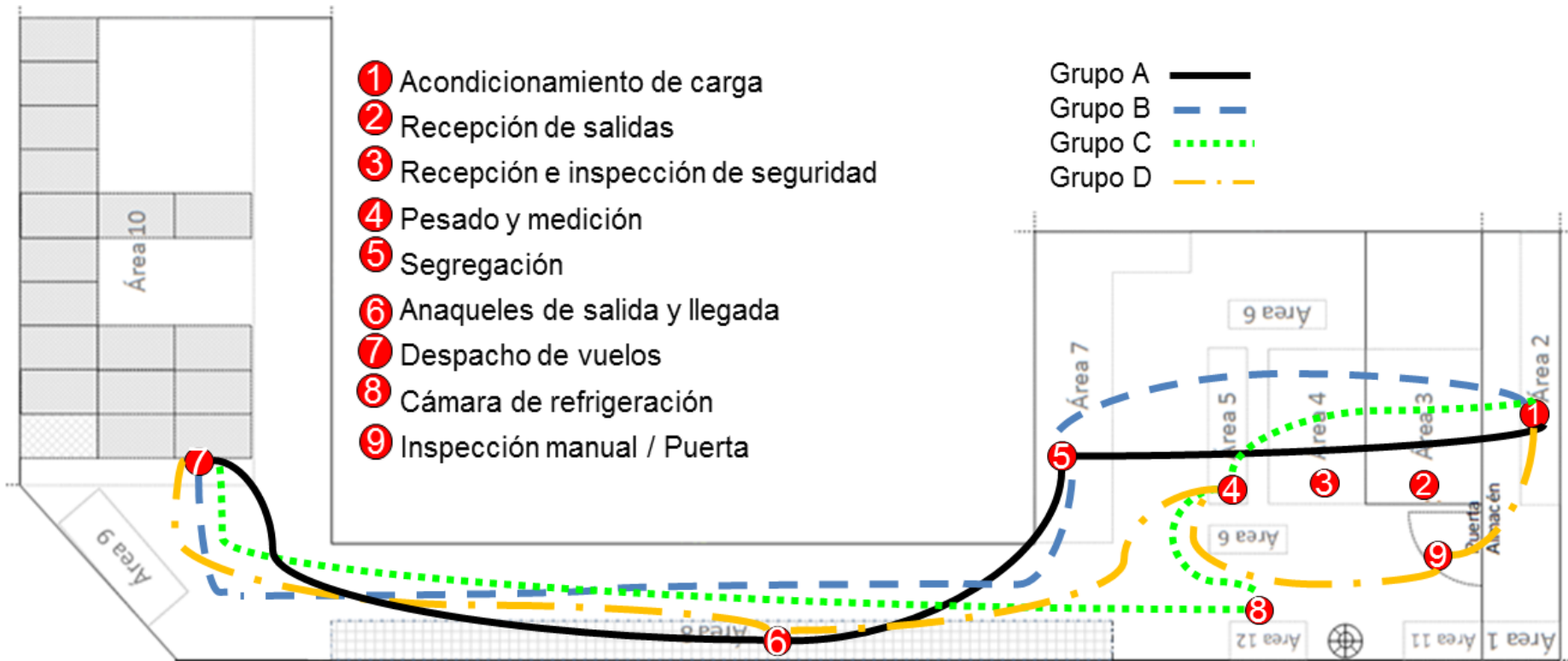


### Anexo 5. Resolución de Algoritmo de Francis

8   7   6 1   1   5 2   3   4	10   9   8   7 1   2   1   6 2   3   4   5	12   11   10   9 1   2   1   8 2   3   6   7 3   4   5	12   11   10   9 1   2   1   8 2   3   4   7 3   4   5   6	12   11   10   9 14   13   2   1   8 1   5   3   4   7 2   3   4   5   6	14   13   12   11   10 16   15   2   1   6   9 1   5   3   4   7   8 2   3   4   5   6
14   13   12   11   10 16   15   2   1   6   9 1   5   3   4   7   8 2   3   4   5   6   7	16   15   14   13   12 18   17   2   1   6   11 1   5   3   4   7   10 2   3   4   5   8   9 6   7   8	18   17   16   15   14 20   19   2   1   6   13   12 1   5   3   4   7   9   11 2   3   4   5   8   9   10 6   7   8	18   17   16   15   14   13 20   19   2   1   6   10   12 1   5   3   4   7   9   11 2   3   4   5   8   9   10 6   7   8		
19   18   17 22   21   20   12   16   15 24   23   2   1   6   10   14   13 1   5   3   4   7   9   11   12 2   3   4   5   8   9   10   11 6   7   8	21   20   19 24   23   22   12   18   17 26   25   2   1   6   10   16   15   14 1   5   3   4   7   9   11   13   13 2   3   4   5   8   9   10   11   12 6   7   8	21   20   19   18 24   23   22   12   14   17 26   25   2   1   6   10   16   15   14 1   5   3   4   7   9   11   13   13 2   3   4   5   8   9   10   11   12 6   7   8			
21   20   19   18 24   23   22   12   14   17 26   25   2   1   6   10   16   15   14 1   5   3   4   7   9   11   13   13 2   3   4   5   8   15   10   11   12 6   7   8   9	21   20   19   18 24   23   22   12   14   17 26   25   2   1   6   10   16   15   14 1   5   3   4   7   9   11   13   13 2   3   4   5   8   15   16   11   12 6   7   8   9   10	21   20   19   18 24   23   22   12   14   17 26   25   2   1   6   10   16   15   14 1   5   3   4   7   9   11   13   13 2   3   4   5   8   15   16   17   12 6   7   8   9   10   11			



Anexo 6. Diagrama de Recorrido Actual de acuerdo a las características físicas de la carga



### Anexo 7. Diagrama de Recorrido Propuesto de acuerdo a las características físicas de la carga

- 1 Acondicionamiento de carga
- 2 Recepción de salidas
- 3 Recepción e inspección de seguridad
- 4 Pesado y medición
- 5 Segregación
- 6 Anaqueles de salida y llegada
- 7 Despacho de vuelos
- 8 Cámara de refrigeración
- 9 Inspección manual / Puerta

