

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

MEJORA DEL NIVEL DE SERVICIO EN LA ATENCIÓN PRESENCIAL EN UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES EMPLEANDO SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS

Tesis para optar el Título de **Ingeniero Industrial**, que presentan los bachilleres:

César Atilio Sevilla Villegas
Daniel Enrique Poma Luna

ASESOR: Ing. Eduardo Carbajal López

Lima, abril de 2016

ÍNDICE DE ANEXOS

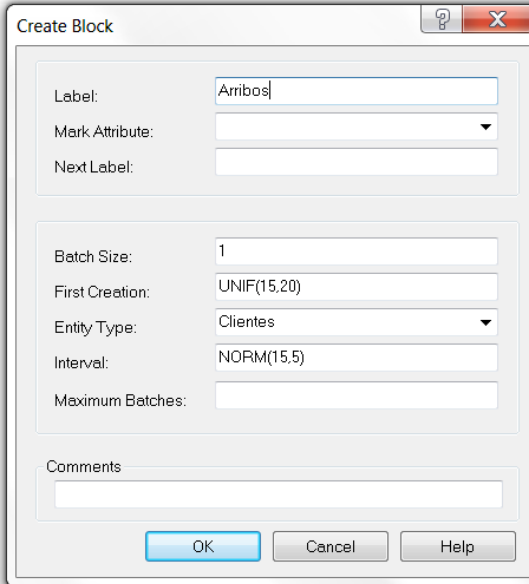
ANEXO 1 – DESCRIPCIÓN DE MODULOS DEL SOFTWARE ARENA	3
ANEXO 2 – HISTÓRICO DE VISITAS POR TIPO DE TICKET	8
ANEXO 3 – PRUEBA ANOVA DE DOS VÍAS	9
ANEXO 4 – TAMAÑO DE MUESTRA	10
ANEXO 5 – IMPUT ANALYSER	13
ANEXO 6 – FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	14



ANEXO 1 – DESCRIPCIÓN DE MODULOS DEL SOFTWARE ARENA

MÓDULO CREATE

La función de este módulo es simular el ingreso de una o más entidades al sistema. Para tal propósito, este módulo cuenta con algunos campos a ser llenados como tiempo entre arribos, el número de entidades por arribo y el instante de tiempo en dónde debería aparecer la primera entidad de tal forma que represente lo más semejante posible el comportamiento del sistema real en estudio.



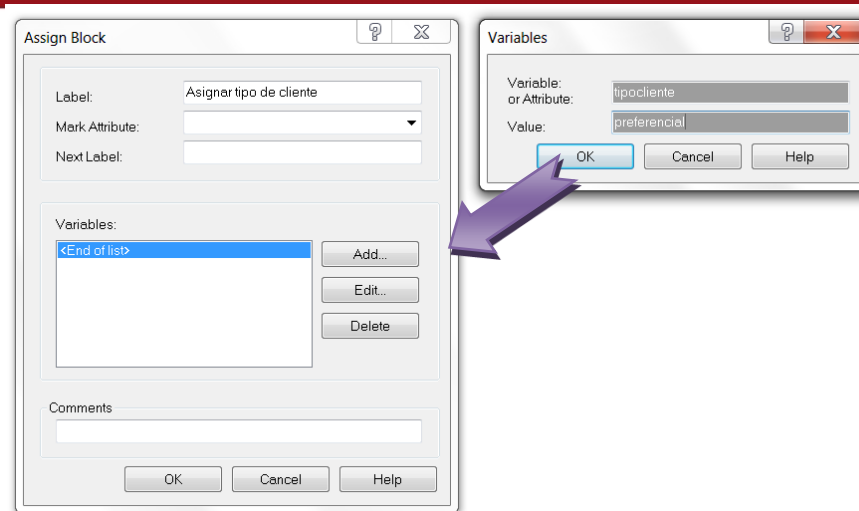
The screenshot shows a 'Create Block' dialog box with the following fields and values:

- Label: Arribos
- Mark Attribute: (empty dropdown)
- Next Label: (empty text box)
- Batch Size: 1
- First Creation: UNIF(15,20)
- Entity Type: Clientes
- Interval: NORM(15,5)
- Maximum Batches: (empty text box)
- Comments: (empty text box)

Buttons: OK, Cancel, Help

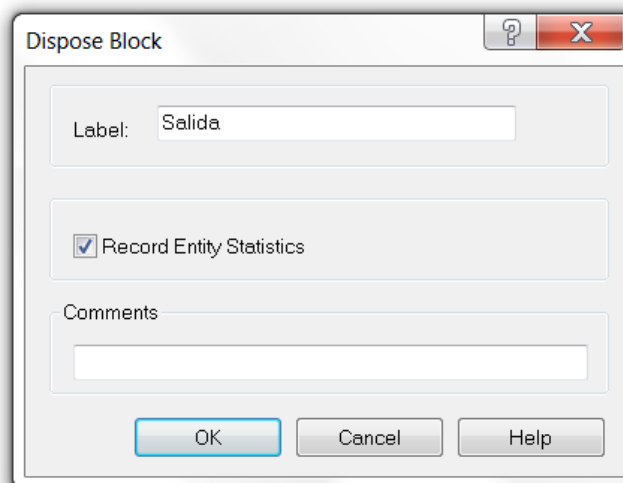
MÓDULO ASSIGN

Mediante este módulo, el usuario será capaz de asignar valores a Variables, Atributos, Arreglos, Tipo de Entidad o cualquier otra característica que se le desee dar a la entidad para que sea diferenciar de entre todas las demás.



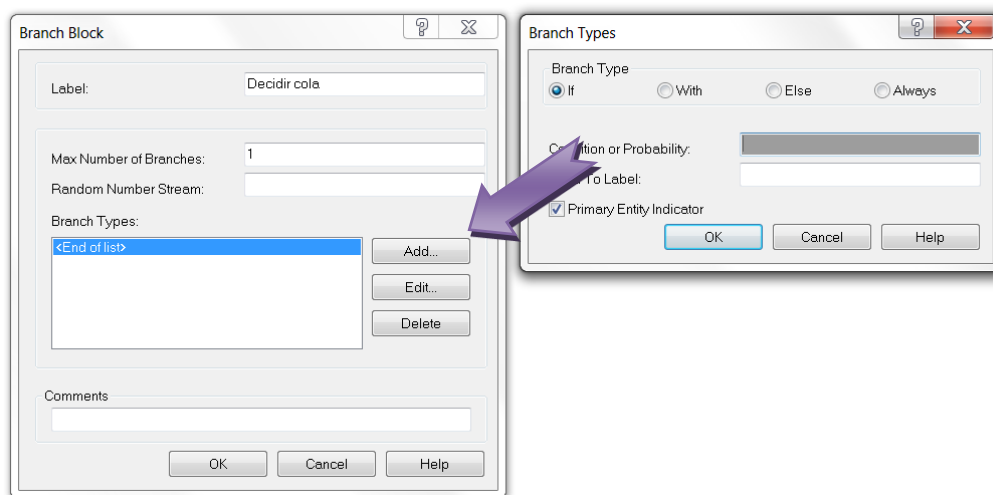
MÓDULO DISPOSE

Este módulo tiene una función parecida a la del *CREATE*, la única diferencia es que en vez de crear entidades que ingresan al sistema, representa las salidas de las entidades del sistema. Hay una variable que va contabilizando la cantidad de entidades que pasan a través del módulo *DISPOSE* que luego se puede usar como referencia en alguna expresión o condición.



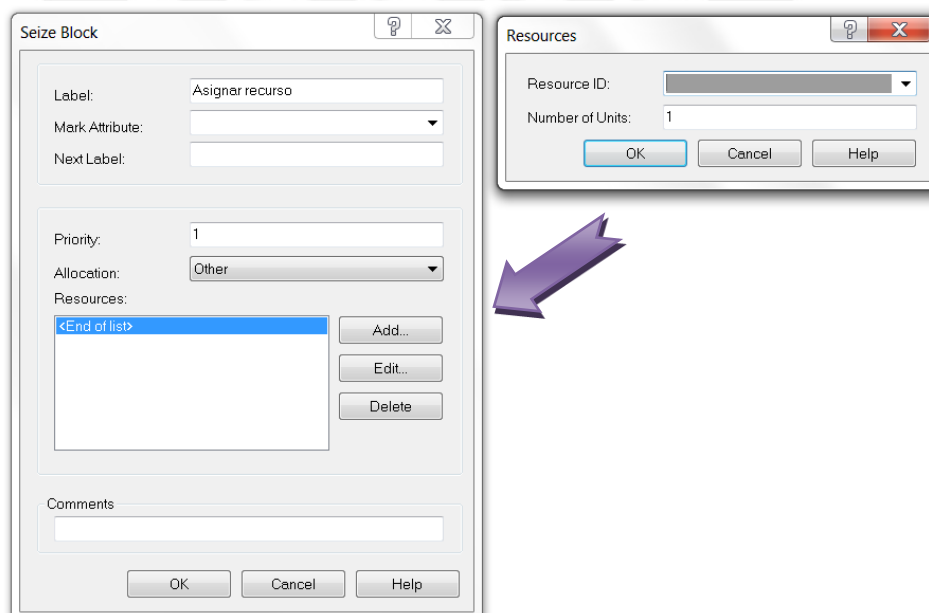
MÓDULO BRANCH

Este módulo se utiliza para poder separar las entidades que se encuentran en una cola. Las entidades se pueden separar por atributos o por probabilidad.



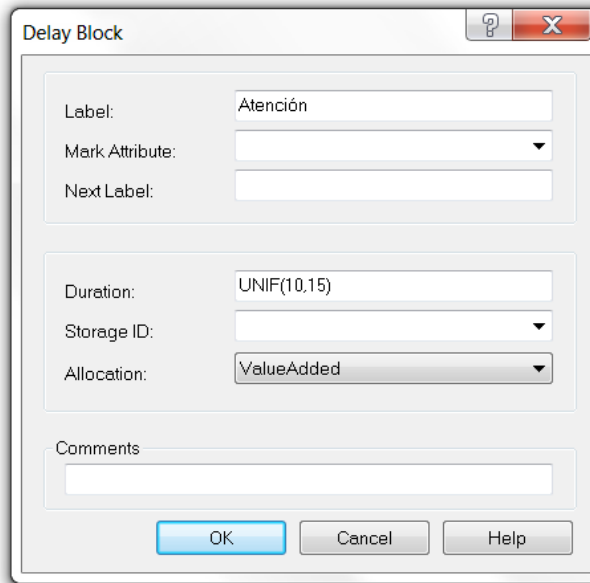
MÓDULO SEIZE

Este módulo se emplea para asignar entidades al recurso que va a hacer alguna actividad en donde se necesite la presencia o participación de dicha entidad. En el caso de que el recurso no se encuentre disponible, ya sea el caso en que está ocupada o se encuentra en avería, la entidad entra en un proceso de cola dentro del sistema.



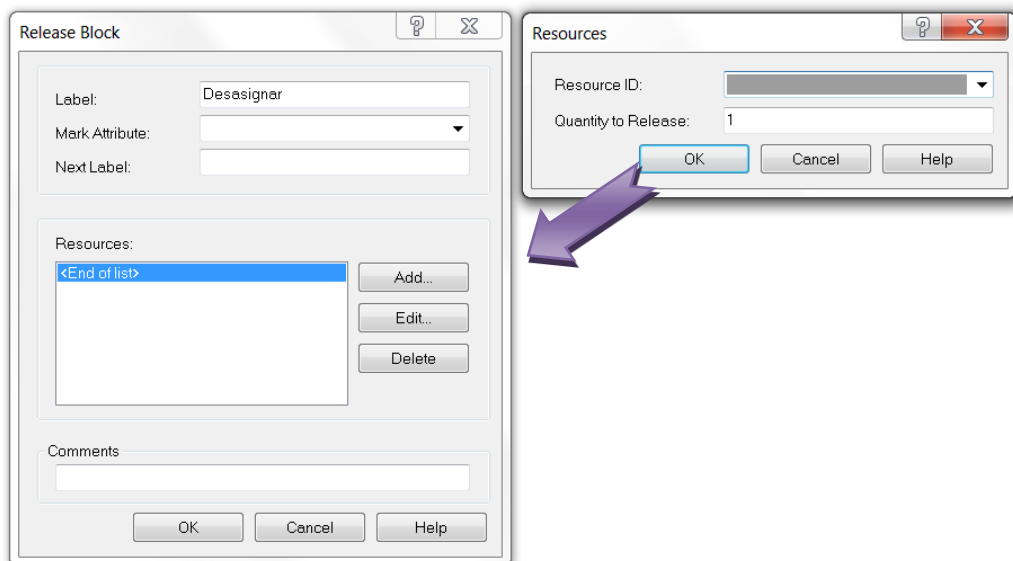
MÓDULO DELAY

Este módulo se usa para asignarle a la entidad un tiempo de retraso, ya sea para representar una actividad que se realiza en ella o alguna demora a causa del recurso al que se le va a asignar.



MÓDULO RELEASE

Este módulo permite liberar entidades que se encuentran en algún recurso asignado. En este módulo hay que definir correctamente el nombre del recurso del que se está desasignando la entidad y el número de entidades que se van a desasignar.



MÓDULO PICKUP

Este módulo se usa para retirar entidades de una cola determinada, ya sea una sola o un grupo de ellas, empezando desde una posición deseada.

Pickup Block

Label:

Mark Attribute:

Next Label:

Queue ID:

Starting Rank:

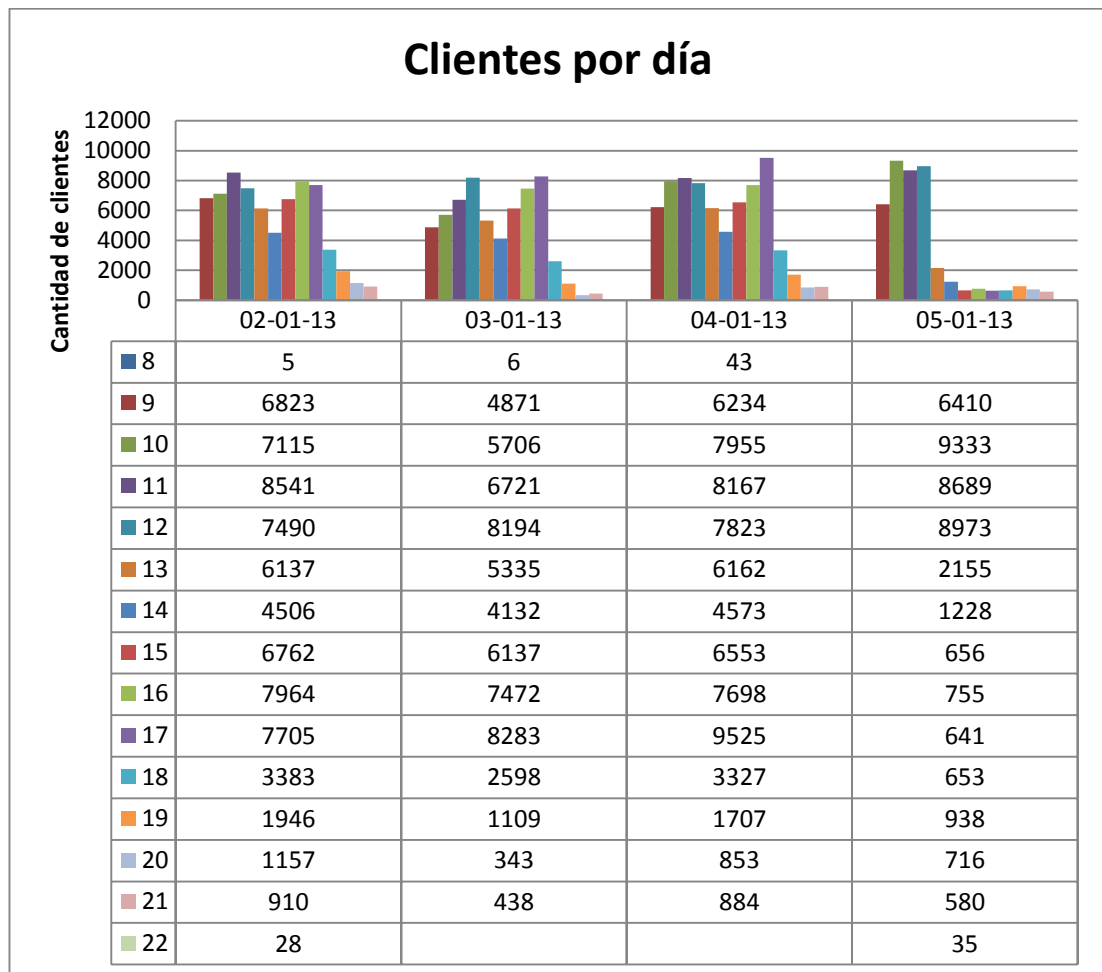
Quantity to Pickup:

Comments

OK Cancel Help

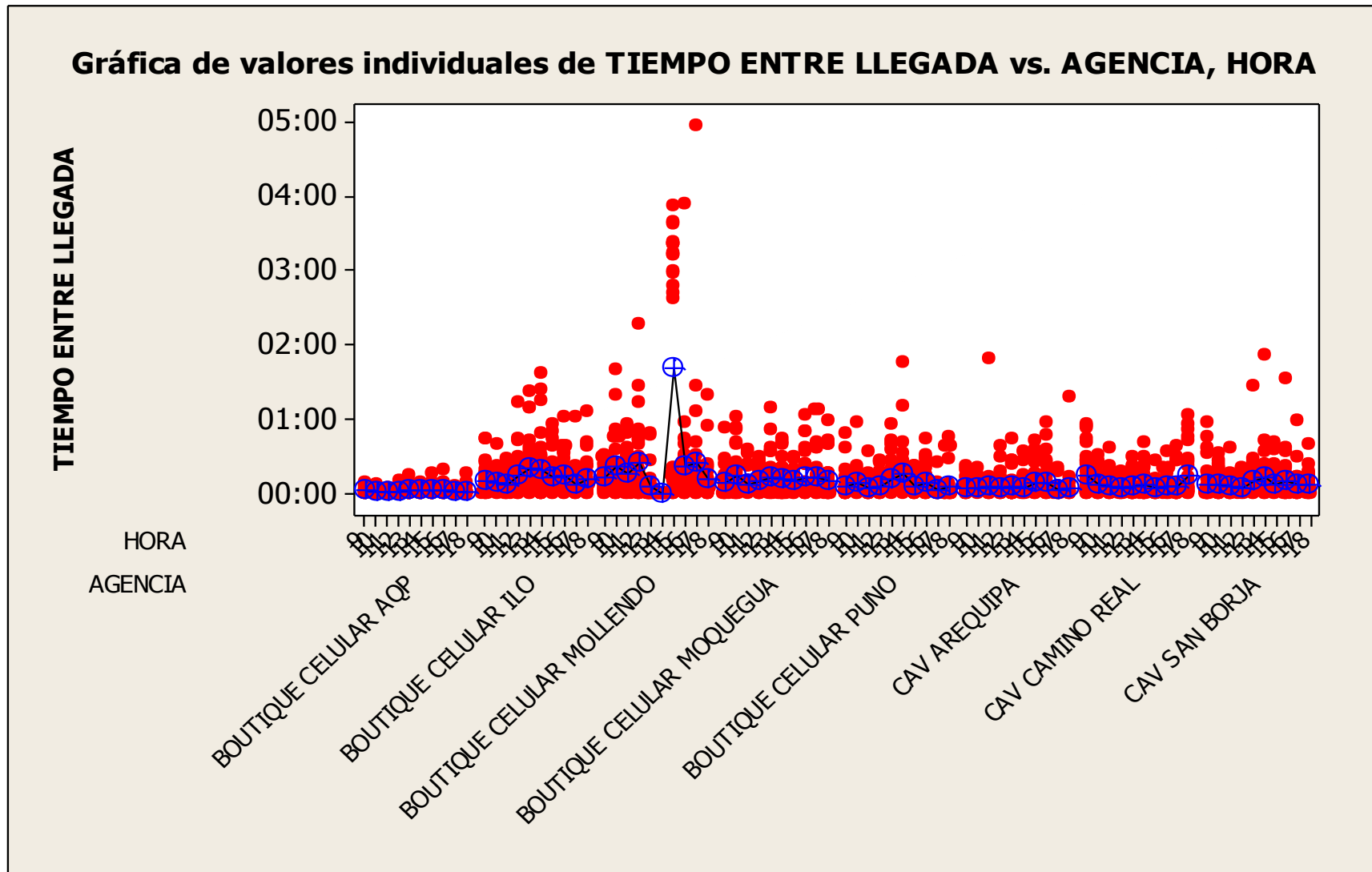


ANEXO 2 – HISTÓRICO DE VISITAS POR TIPO DE TICKET



Elaboración propia

ANEXO 3 – PRUEBA ANOVA DE DOS VÍAS



Elaboración propia

ANEXO 4 – TAMAÑO DE MUESTRA

#	AGENCIA	HORA DEL DÍA												TA
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	BOUTIQUE CELULAR AQP	4646	1368	1662	1231	2137	3198	1057	3540	2513	1918			1966
2	BOUTIQUE CELULAR ILO	1652	1765	1444	1289	1785	3605	1376	3463	1191	1158			1400
3	BOUTIQUE CELULAR MOLLENDO	1665	3558	2845	2231	4779		1469	7001	13879	2877			395
4	BOUTIQUE CELULAR MOQUEGUA	1076	1080	2641	1561	1425	4253	1393	2557	1137	2311			4833
5	BOUTIQUE CELULAR PUNO	1404	2935	1387	998	1895	1313	1718	1353	1134	2496			1481
6	BOUTIQUE CELULAR TACNA	1297	1271	2940	4123	1306	1720	766	1970	1414	5701			1704
7	CAV AREQUIPA	949	1026	980	1203	2079	1088	1386	913	493	781			1083
8	CAV CAMINO REAL	2232	1893	925	1308	1774	1739	880	1399	1337	1570			2411
9	CAV CHICLAYO	1189	640	714	2230	1616	1302	2028	1014	721	4576			772
10	CAV CUSCO	1949	1247	1066	1932	1388	1502	1217	1498	2477	3430			1730
11	CAV HUACHO	1648	2440	2765	4251	3048	3831	3186	3036	1619	5916			3864
12	CAV HUANCAYO	832	952	1992	2138	1480	1344	1694	817	1007	4867			1353
13	CAV ICA	1611	1929	2774	1935	2401	1797	2037	2064	1560	3950			1749
14	CAV IQUITOS	4940	6424	5087	2529	5351	3406	2555	3374	3981	2070			3431
15	CAV JULIACA	1638	2089	1573	2642	4312	1148	2912	2113	4112	1593			1532
16	CAV PIURA	887	990	1235	843	1709	2425	1577	1943	981	1839			1670
17	CAV PUCALLPA	1459	2129	2107	1476	1734	1199	2613	970	1618	2160			1200
18	CAV SAN BORJA	1281	1449	775	712	772	2230	1205	1159	887	1879			2449
19	CAV TACNA	2170	944	1430	1769	1034	1671	937	1318	2752	2953			1893
20	CAV TALARA	1352	2169	12879	1522	3949	4476	3506	1244	4541	2905			4613
21	CAV TRUJILLO	6881	3190	1592	4726	4697	2348	36769	2862	4992	841			2499

22	CISESAC CHEPEN	2731	1881	2425	2669	2777	2448	2747	2660	4243	7624			2057
23	CISESAC CHIMBOTE	4348	3055	3885	1341	1181	1068	1707	2576	3004	552			938
24	CISESAC HUARAZ	1661	2921	1144	1924	1769	2120	1966	1241	2948	4540			1422
25	CISESAC TARAPOTO	2294	1396	3853	2892	675	1304	2649	1614	1273	4022			1057
26	CISESAC TRUJILLO	2505	2013	2123	6028	1256	1724	3416	2259	1967	5279			1295
27	COMPUTER PHONE PIURA	1713	3258	2469	1828	2687	7428	13011	2255	2547	3293			1318
28	COMPUTER PHONE TUMBES	4474	4970	8333	4906	4438	6011	16192	7792	6405	5073			3678
29	CONTACTO SATELITAL SJM	2190	1495	1741	3580	3139	2160	1461	2451	2526	3232			2513
30	DIGITAL COMUNICACIONES ABANCAY	1832	1316	1658	2212	2053	3821	2514	1615	2224	1695			2682
31	DIGITAL COMUNICACIONES CUSCO	1023	1318	2858	1499	1970	1777	1890	2543	2065	1652			1506
32	DIGITAL COMUNICACIONES HUANCVELICA	1919	2041	1203	1876	1984		3481	6691	1749	1039			279
33	GLOBALNET AYACUCHO	1925	1586	1776	1688	2779	1431	2057	2134	1924	1917			1517
34	LIDERES ZARATE	1670	3425	876	2343	2212	1550	1979	2878	2845	2575			1608
35	MACLABI CAJAMARCA		1293	4746	1819	4572	2523	1517	10255	1113	4567	5182		2263
36	MACLABI CHACHAPOYAS	1646	1879	2597	4925	5005	2205	6642	3579	7144	4560			2212
37	MACLABI II CAJAMARCA	1903	1093	9264	3225	1735	1977	3081	18771	3526	1487			2085
38	MEGAPLAZA II	3151	2283	3296	3669	4136	2303	760	2156	3506	1815			2444
39	OPEN PLAZA PIURA			1534	795	673	1051	1297	627	1029	1577	1520	1893	872
40	OVERLANDES SAN MIGUEL	168	1192 3	3279	2324	2635	1538	2756	5548	3811	2080			1350
41	SERVICIOS DIGITALES CHICLAYO			1793	9140	2331	1730	2285	1939	2431	1474	2658	7293	1583

42	SERVICIOS DIGITALES JAEN	2168	1625	1884	1141	1590			10743	2288	1913	5047	4865	2766
43	SIC HUANCAYO	1032	1161	1341	1977	1240	1739	1821	2267	1108	2391			1684
44	SIC HUANCAYO II		1446	1064	2751	977	5231	4350	10528	1404	2318	1467		4757
45	VISATECH MAP		1272	1787	1807	1353	1484	1104	1257	1123	2456	1242		1545

Elaboración propia



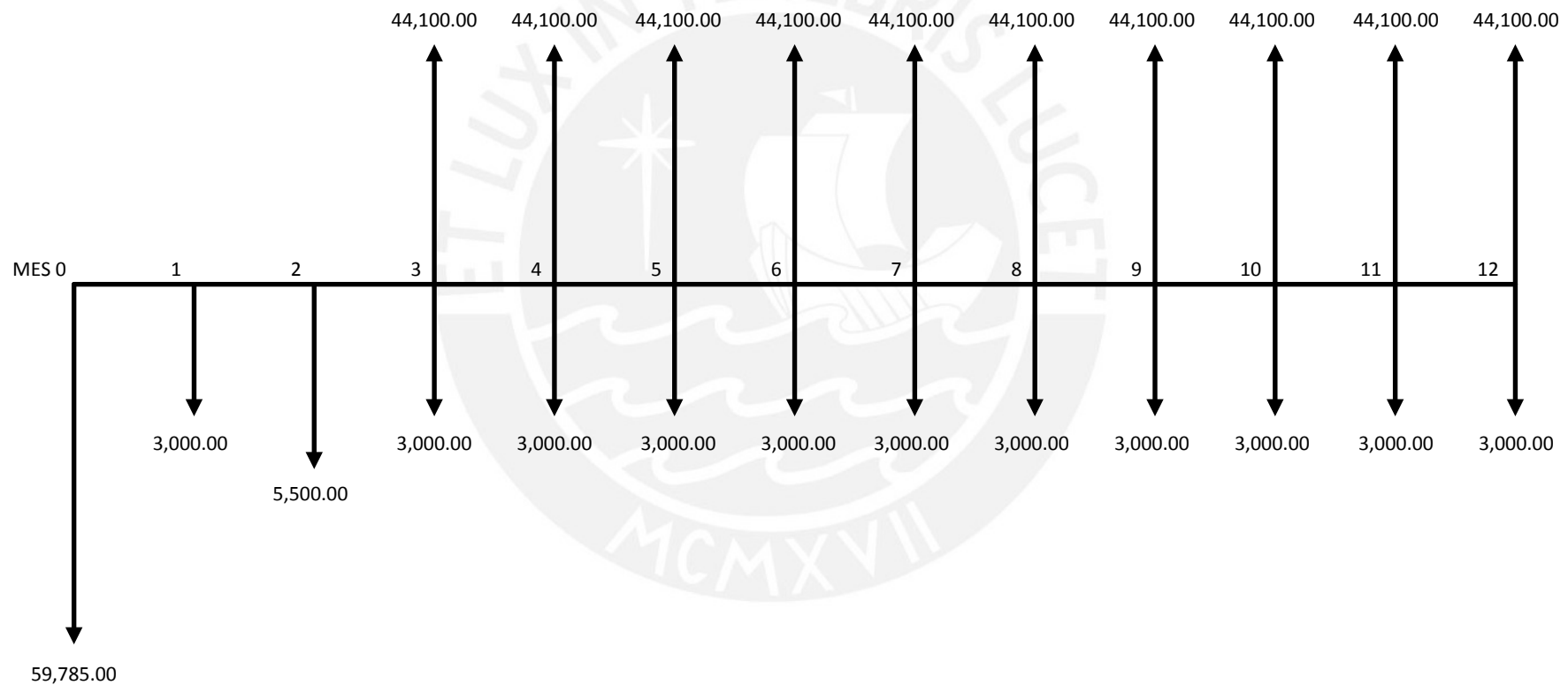
ANEXO 5 – IMPUT ANALYSER

Boutique Celular Mollendo

# AGENCIA	AGENCIA	INDICADORES	HORA DEL DÍA									TIEMPO DE SERVICIO
			9	10	11	12	13	15	16	17	18	
1	BOUTIQUE MOLLENDO	Distribución	10+WEIB(632,0.801)	10+6.46e+003*BETA(0.494,2.48)	9+7.37e+003*BETA(0.498,2.69)	6+8.7E+003*BETA(0.593,3.81)	10+WEIB(249,0.4)	10+LOGN(7.64E+004,6.63E+006)	7+GAMM(3.52E+003,0.503)	7+WEIB(852,0.652)	6+6.91E+003*BETA(0.462,3.2)	92+ERLA(203,2)

Elaboración propia

ANEXO 6 – FLUJO DE CAJA ECONÓMICO



Elaboración propia