

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

**ANÁLISIS SIMULACIÓN Y PROPUESTA DE MEJORA DEL
PROCESO DE SERVICIO DE ALIMENTOS DEL COMEDOR –
CAFETERÍA DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
EMPRESARIAL**

GABRIEL GUSTAVO SÁNCHEZ LÓPEZ
gslgame@hotmail.es

Director: Mat. Nelson Raúl Alomoto Bansui, M.Sc.
nelson.alomoto@epn.edu.ec

2015

DECLARACIÓN

Yo, Gabriel Gustavo Sánchez López, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Gabriel G. Sánchez López

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Gabriel Gustavo Sánchez López, bajo mi supervisión.

Mat. Nelson Raúl Alomoto Bansui, M.Sc.

DIRECTOR

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios por permitirme cumplir esta espléndida meta en mi vida.

A mis padres, por estar conmigo siempre en esta larga aventura, con su apoyo y consejos que me dieron la fuerza para cumplir con esta meta

A mi profesor y tutor, Matemático Nelson Alomoto por brindarme sus conocimientos y dirección en este proyecto. A la gerente de la empresa administradora del comedor – cafetería de la EPN que me permitió realizar mi investigación en sus instalaciones.

A mi familia que de una u otra forma me brindaron su ayuda y aliento en todos mis años de universidad.

DEDICATORIA

A DIOS por todas sus bendiciones y prueba en todo este tiempo de universidad.

A mi mare Sylvia López, mi padre Gustavo Sánchez y mis hermanas Mariela Sánchez y Vanessa Sánchez por ser mi soporte e inspiración para lograr mi objetivo

A mi tía Nancy López por apoyarme en los momentos más difíciles de mi vida universitaria y a mis abuelitos por darme un hogar cuando decidí cambiarme de ciudad para ingresar en la Politécnica Nacional

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO.....	V
LISTAS DE FIGURAS	X
LISTA DE TABLAS.....	XII
LISTA DE ANEXOS	XIII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XV
INTRODUCCIÓN	1
1 La Escuela Politécnica Nacional (EPN).....	1
1.1 Estructura administrativa	2
1.2 Valoración del Concejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Educación Superior (CEAACES)	3
1.3 Oferta académica	4
1.4 El comedor – cafetería de la EPN.....	5
1.4.1 Características físicas del comedor	5
1.4.1.1 Comedor para el personal docente y administrativo de la EPN.....	5
1.4.1.2 Comedor interno	6
1.4.1.3 Comedor externo	6
1.4.1.4 Comedor nuevo (Ampliación)	6
1.4.2 Características del servicio	7
1.5 Planteamiento del problema	8
1.6 Objetivos del proyecto	10
1.6.1 Objetivo general.....	10
1.6.2 Objetivos específicos.....	11
1.7 Alcance.....	11
1.8 Justificación del proyecto.....	11
2 Marco teórico	13
2.1 Metodología de la investigación	13

2.2	Administración y sus perspectivas.....	14
2.2.1	Control de proyectos.....	15
2.3	Gestión de comedores universitarios.....	16
2.4	Gestión de procesos.....	17
2.4.1	Sistema.....	17
2.4.1.1	Clasificación de un sistema	18
2.4.2	Actividad	18
2.4.3	Proceso	19
2.4.3.1	Tipos de procesos	19
2.4.4	Modelamiento visual de procesos.....	19
2.4.4.1	Segmentación de procesos	19
2.4.4.2	Diagramación de procesos	20
2.4.4.3	Diagramas de flujo.....	20
2.4.5	El valor agregado de un proceso	21
2.4.6	Evaluación del proceso.....	22
2.4.6.1	Variables.....	22
2.4.6.2	Indicadores	22
2.4.6.3	Desempeño de un proceso.....	23
2.4.7	Cambios en las estructuras de los procesos	23
2.4.8	Decisiones sobre los procesos	24
2.4.8.1	La estructura del proceso.	24
2.4.8.2	La participación del cliente	24
2.4.8.3	La flexibilidad de los recursos.....	25
2.4.8.4	Intensidad del capital	25
2.5	Gestión de servicios	26
2.5.1	Servicio.....	26
2.5.2	Calidad del servicio.....	27
2.5.3	Producción del servicio.....	27
2.6	Construcción de modelos	29
2.6.1	Tipos de modelos	30

2.6.1.1	Modelo físico	30
2.6.1.2	Modelo Análogo.....	30
2.6.1.3	Modelo simbólico	30
2.6.2	Validación de modelos.....	31
2.6.2.1	Variable aleatoria.....	32
2.6.2.2	Distribución probabilística.....	32
2.7	Simulación digital.....	34
2.7.1	Ventajas de la simulación digital.....	34
2.7.2	Desventajas de la simulación digital	36
2.7.3	Simul8.....	36
2.7.4	Easyfit.....	38
2.7.5	Oracle crystal ball	38
3	Metodología	39
3.1	Situación actual del Comedor – Cafetería de la EPN	41
3.1.1	Concesión – arrendamiento del comedor de la EPN	41
3.1.2	Requerimientos del oferente del servicio.....	41
3.1.2.1	Capacidad Operativa del Oferente (30 puntos)	42
3.1.2.2	Experiencia en el Servicio de Comedor-Cafetería (15 puntos).....	42
3.1.2.3	Variedad, Calidad de Productos y Precios (15 puntos)	42
3.1.2.4	Valor agregado de manejo y equipo adicional (10 puntos).....	42
3.1.2.5	Menús (variedad y calidad) (30 puntos).....	42
3.1.2.6	Control ambiental:.....	43
3.1.3	Obligaciones de la nueva administración	43
3.1.4	Promedio de venta de desayunos, almuerzos y cenas.....	44
3.2	Instalaciones del comedor cafetería de la EPN	44
3.2.1	Ampliación del comedor de la EPN	46
3.3	Servicio del comedor – cafetería de la EPN	47
3.3.1	Encuesta satisfacción del servicio del comedor – cafetería de la EPN....	47
3.3.1.1	Cálculo del tamaño de la muestra	47
3.3.1.2	Conclusiones de la encuesta.....	48

3.4	La administración del comedor – cafetería de la EPN	49
3.4.1	Estudio de los procesos actuales del comedor – cafetería de la EPN.....	50
3.4.2	Levantamiento de información.....	50
3.4.2.1	Cadena de valor	50
3.4.2.2	Descripción de procesos	51
3.5	Simulación del servicio de alimentos del comedor – cafetería de la EPN	52
3.5.1	Recolección de datos	54
3.5.2	Validación del sistema	54
3.6	Simulación computarizada del sistema.....	58
3.6.1	Objetos utilizados en la simulación del sistema.....	58
3.6.2	Codificación del sistema	59
3.6.2.1	Etiquetas.....	59
3.6.2.2	Variables.....	60
3.6.3	Visual logics.....	63
3.6.4	Caracterísitcas principales de los ítems del sistema	63
3.6.5	Indicadores definidos en el sistema.....	66
3.6.5.1	Número de clientes atendidos	66
3.6.5.2	Porcentaje de deserción	66
3.6.5.3	Atención de clientes.....	67
3.6.5.4	Uso de capacidad instalada.....	67
3.6.5.5	Persona que ingresan al sistema.....	67
3.7	Sistema computarizado	68
3.8	Resultados de la simulación del sistema	68
3.9	Mejoras del sistema comedor – cafetería de la epn	69
3.9.1	Indicadores del sistema	74
3.10	Análisis Económico de las mejoras	77
3.11	Simulaclón de la ampliación	77
3.11.1	Resultados virtuales de la simulación de la ampliación	78
4	Conclusiones y Recomendaciones.....	80
4.1	Conclusiones	80
4.2	Recomendaciones	82

REFERENCIAS.....	83
Bibliográficas.....	83
Direcciones electrónicas	84
ANEXOS	86

LISTAS DE FIGURAS

Figura 2.1 – Esquema del planeamiento de un problema	14
Figura 2.2 – Elementos básicos de un sistema	18
Figura 2.3 – Proceso con valor agregado.....	21
Figura 2.4 – Principales decisiones para procesos eficaces	25
Figura 2.5 – Visión estratégica de la interrelación entre recursos generadores de calidad	28
Figura 2.6 – Proceso de construcción de un modelo.....	29
Figura 2.7 – Formas básicas de distribuciones probabilísticas.....	33
Figura 3.1 – Esquema arquitectónico de la planta alta del comedor de la EPN ..	45
Figura 3.2 - Esquema arquitectónico de la ampliación del comedor de la EPN ..	46
Figura 3.3 – Cadena de Valor.....	51
Figura 3.4 – Flujo de servicio (Punto de vista cliente)	52
Figura 3.5 – Flujo de servicio (Punto de vista proveedor servicio)	53
Figura 3.6 – Programación VL de la Entrada Norte.....	63
Figura 3.7 – Características de la Entrada Norte.....	64
Figura 3.8 – Características de los recursos Chef 1_A1	65
Figura 3.9 – Características del activity A1_Sopa	65
Figura 3.10 – Indicadores del sistema a través de Watch Window	66
Figura 3.11 – Sistema comedor – cafetería en Simul8.....	68
Figura 3.12 – Resultados comparativos comedor 3	70
Figura 3.13 – Resultados comparativos comedor principal	71
Figura 3.14 – Comparativos de tamaño promedio de colas de autoservicios	72
Figura 3.15 – Comparativos de tamaño máximo de colas de autoservicios	72
Figura 3.16 – Comparativos del tiempo promedio de colas de autoservicios	72
Figura 3.17 – Comparativos del uso de las colas de los autoservicios.....	73
Figura 3.18 – Comparativos del uso de los autoservicios	73
Figura 3.19 – Comparativos del tiempo en el comedor	73
Figura 3.20 – Comparativos de máximo tiempo dentro del sistema	74
Figura 3.21 – Comparativos del servicio completado en los autoservicios.....	74

Figura 3.22 – Comparativos de las deserciones del sistema.....	75
Figura 3.23 – Comparativos de ingresos de personas al sistema	75
Figura 3.24 – Comparativos de atención al cliente en el sistema.....	76
Figura 3.25 – Comparativos de porcentaje de uso de la capacidad del sistema .	76
Figura 3.26 – Sistema ampliación comedor – cafetería en Simul8.....	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1 – Oferta académica de pregrado y posgrado por facultades	4
Tabla 1.2 – Planteamiento del problema del el comedor – cafetería de sistemas de la EPN	8
Tabla 2.1 –Principales ítems de datos del programa Simul8	37
Tabla 3.1 – Elementos del marco teórico usados en el capítulo	39
Tabla 3.2 – Cálculo del tamaño de la muestra para la encuesta	48
Tabla 3.3 – Tabla de distribuciones entradas al comedor	55
Tabla 3.4 – Tabla de distribuciones mesas del comedor	56
Tabla 3.5 – Tabla de distribuciones del Autoservicio 1	56
Tabla 3.6 – Tabla de distribuciones del Autoservicio 2 y 3	57
Tabla 3.7 – Tabla comparativa del sistema real vs validación del sistema	58
Tabla 3.8 – Tabla porcentual de personas que ingresan al sistema por género y por tipo de comunidad politécnica	61
Tabla 3.9 – Tabla de análisis económico de mejoras	77
Tabla 3.10 – Tabla de resultados virtuales de la simulación de la ampliación	79

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Encuesta de percepción de la comunidad politécnica sobre el comedor – cafetería de la EPN	87
ANEXO B – Resultados de la encuesta	90
ANEXO C – Simbolización estándar para diagramas de flujo	96
ANEXO D – Levantamiento de Información	98
ANEXO E – Inventario de actividades	114
ANEXO F – Descripción de Actividades	117
ANEXO G – Descripción de Procesos	130
ANEXO H – Toma de tiempos	141
ANEXO I – Descripción de funciones de ítems del Sistema Comedor – Cafetería de la EPN	158
ANEXO J – Resultados de la simulación del Sistema Comedor – Cafetería de la EPN	164
ANEXO K – Resultados Virtuales de la mejora del Sistema Comedor – Cafetería de la EPN	168
ANEXO L – Resultados virtuales del Sistema Ampliación del Comedor – Cafetería de la EPN	173

RESUMEN

En el presente proyecto de investigación se realizó una simulación mediante el programa SIMUL8 de los servicios que presta el comedor – cafetería de la EPN. Para este modelo computarizado se efectuaron tomas de tiempos de servicios, de las entradas, usos de mesas y de salidas, además de un levantamiento de procesos de la empresa administradora del comedor, para obtener tiempos de reacción de parte de los proveedores del servicio. La simulación se enfocó en la demanda de desayunos y almuerzos, donde se acrecientan problemas de aumento de colas, servicio lento, falta de espacio, descontento de los clientes. Se realizó una simulación con mejoras planteadas al sistema, obteniendo mejores resultados inclusive con valor económico. Finalmente se efectuó la simulación de una futura ampliación con las capacidades que tendría al nivel de trabajo actual.

En el capítulo 1 se describe un historial de la EPN y las características del comedor – cafetería, el planteamiento y enunciado del problema, los objetivos generales y específicos de la investigación

En el capítulo 2 desarrollo la teoría a implementarse en el proyecto, los cuales servirán de guía en el capítulo 3

En el capítulo 3 se desarrolla la investigación y las simulaciones del sistema actual, la mejora y la ampliación, brindando una gran cantidad de resultados, para finalmente realizar una comparación de la situación actual con la virtual mejora.

En el capítulo 4 se despliegan las conclusiones y recomendaciones generadas como resultado de la investigación

Finalmente se presenta la bibliografía y los anexos con los levantamientos y todos los resultados obtenidos en la simulación y la encuesta.

ABSTRACT

In the current project of investigation, a simulation was carried to show the services of a dining room/cafeteria EPN, using the program SIMUL8. For this computerized model time measures were recorded for the services. From incoming patrons, the time of table occupancy, and leaving patrons, In addition, to obtain a processes by the current administration of the dining room, to measure the time of reaction of the service providers. The simulation focuses on the demand of breakfast and lunch, in which problems occur such as with the increase of long lines, slow service, need of space, and customer dissatisfaction. A second simulation was done with improvements in which obtain greater performance, with increase in economic return. Lastly, a third simulation was done with a future expansion of the dining room to accommodate actual work levels.

In chapter 1 describes the history of EPN and the characteristics of the dining room/cafeteria, the approach and problem statement, the general objectives and the specific research.

In chapter 2 development of the theory to be implemented in the project, which it will guide in chapter 3.

In chapter 3 it is the development of the research and the simulations of the current system, the improvements and the expansion, yielding a great number of results to conclude a compare between the current systems with the virtual one.

In chapter 4 the conclusions and recommendation generated unfold as a results of the investigation.

Finally, the bibliography and the appendices with the revises that are presented with all results obtained in the simulations and the survey.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto está dirigido a facilitar la implementación de mejoras en el servicio que presta el comedor – cafetería de la Escuela Politécnica Nacional, el cual, por la gran cantidad de demanda en horas pico (12h00 a 14h00) tanto de estudiantes como de personal que a diario labora en la institución, no logra darse abasto para una satisfactoria experiencia a los clientes y muchas veces estos tienen que buscar nuevas alternativas para su alimentación diaria, arriesgándose a no recibir alimentos apropiados y salubres.

1 LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL (EPN)

La Escuela Politécnica Nacional, según su reseña histórica (Escuela Politécnica Nacional, 2010), fue fundada el 27 de agosto de 1869 por Gabriel García Moreno. La EPN nació con la iniciativa de ser el primer centro de docencia científica del país y como ente generador del desarrollo nacional, pero debido a diferencias políticas, el presidente Antonio Borrero, la cerró el 15 de septiembre de 1876, para luego finalmente reabrir sus puertas el 28 de febrero de 1935 por el presidente José María Belasco Ibarra.

En los inicios, el campus principal operó en el parque de la Alameda, construcción que actualmente funciona como el “Observatorio Astronómico Quito”(Escuela Politécnica Nacional, 2010), con el pasar del tiempo cambio de campus principal, al hoy llamado “José Rubén Orellana Ricaurte”, ubicado en el sector centro oriental de Quito frente al Coliseo General Rumiñahui, en la calle Ladrón de Guevara E11-253 con una superficie de 67.489 metros cuadrados, en los que se encuentra sus aulas, laboratorios, clubes estudiantiles, museo, canchas deportivas, bibliotecas, estacionamientos, comedores, oficinas administrativas y centros de investigación.

1.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

La EPN es una comunidad universitaria sin fines de lucro, conformada por estudiantes, trabajadores y profesores, se auto rige por normas tal y como lo dice el Art 2 (Estatuto de la EPN, 2013), “La EPN tiene la facultad dentro del marco constitucional y legal de expedir sus normas jurídicas propias consistentes en el estatuto, reglamentos e instructivos, a través de acuerdos y resoluciones emanadas por autoridad competente”. Su organización está dispuesta según el art 6 (Estatuto de la EPN, 2013), por tres niveles de autoridad así:

Nivel Directivo

- ▶ Concejo politécnico, cómo único organismo colegiado de gobierno
 - Comisión de evaluación Interna, organismo de apoyo de Concejo Politécnico
- ▶ Concejo de Docencia
- ▶ Concejo de Investigación y Proyección Social
- ▶ Concejos de Facultad
- ▶ Concejos de Departamento
- ▶ Concejos de Instituto

Nivel Ejecutivo

- ▶ Rectorado
 - Secretaría general
 - Dirección de Auditoría Interna
 - Dirección de Asesoría jurídica
 - Dirección de Planificación
 - Dirección de Relaciones Institucionales
 - Dirección Administrativa
 - Dirección Financiera
 - Dirección de Talento Humano
 - Dirección de Gestión de la información y Procesos
- ▶ Vicerrectorado de docencia
 - Dirección de Docencia

- Dirección de Bienestar estudiantil y Social
- Unidad de Admisión y Registro
- ▶ Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social
 - Dirección de Investigación y Proyección Social
- ▶ Decanatos de Facultad
- ▶ Dirección de la Escuela de Formación de Tecnólogos
- ▶ Subdecanatos de facultad
- ▶ Jefaturas de Departamentos
- ▶ Jefaturas de Instituto de Investigación

Nivel consultivo

- ▶ Comisión de Vinculación con la Colectividad
- ▶ Comité Consultivo de Graduados.

1.2 VALORACIÓN DEL CONCEJO DE EVALUACIÓN, ACREDITACIÓN Y ASEGURAMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR (CEAACES)

Tras el proyecto de actualización y mejora del sistema educativo del país impuesta por la administración del Presidente Rafael Correa (2013 – 2017), las universidades nacionales están pasando por un sistema de evaluación realizada por el CEAACES. La ley orgánica de educación superior aclara en el artículo 171, el tipo de evaluación y quien lo realiza. (Ley Orgánica de Educación Superior, 2010), el CEAACES es el único ente encargado de crear lineamientos, características e índices, para a través de los procesos de autoevaluación institucional, evaluación externa y acreditación a las universidades, escuelas politécnicas e institutos superiores técnicos y tecnológicos del país; categorizar según su puntuación final y determinar a las instituciones aptas para brindar servicio de educación superior de calidad en el país. Este ente en su última evaluación calificó a la Escuela Politécnica Nacional como universidad de categoría A, junto a otras dos universidades como lo destaca diario “El Comercio” (Rosero, 2013, pág. 2), en un estudio hecho a 53 universidades del país, cuyos resultados se dieron a conocer el 27 de septiembre del 2013.

1.3 OFERTA ACADÉMICA

La Escuela Politécnica Nacional actualmente tiene más de 11.660 estudiantes, en sus distintas ofertas académicas a seguir, Propedéutico, Pregrado, Posgrado y Educación continua distribuidas como lo muestra la tabla 1.1

Tabla 1.1 – Oferta académica de pregrado y posgrado por facultades

FACULTAD	CARRERAS PREGRADO	CARRERAS POSGRADO
Facultad de Ciencias	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Física, ▶ Ingeniería matemática e ▶ Ingeniería en ciencias económicas y financieras 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maestría en física
Facultad de ciencias administrativas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ingeniería Empresarial 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maestría en gerencia empresarial (MBA), ▶ Maestría en sistemas de gestión integrados e ▶ Maestría en gestión de talento humano.
Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ingeniería civil e ▶ Ingeniería ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maestría en recursos hídricos
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ingeniería eléctrica, ▶ Ingeniería electrónica y control, ▶ Ingeniería electrónica y redes de la información e ▶ Ingeniería electrónica y telecomunicaciones. 	
Facultad de Geología y Petróleos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ingeniería en geología e ▶ Ingeniería en petróleoos 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maestría en ciencias de la tierra y gestión del riesgo
Facultad de Ingeniería Mecánica	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ingeniería mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maestría en eficiencia energética
Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrial	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ingeniería química e ▶ Ingeniería agroindustrial 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Maestría en energía industrial y productividad
Facultad de Ingeniería en Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ingeniería en sistemas informáticos y de computación 	
Escuela de Formación Tecnológica (ESFOT)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tecnología en electrónica y telecomunicaciones, ▶ Tecnología en análisis de sistemas informáticos, ▶ Tecnología en electromecánica e ▶ Tecnología en agua y saneamiento ambiental. 	

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López
(Escuela Politécnica Nacional, 2010)

En pregrado existen diez y seis carreras a seguir, en posgrados ocho maestrías mientras que la Escuela de Formación Tecnológica tiene cuatro tecnologías todas estas especialidades estas dispuestas en sus ocho facultades, eso sin contar al personal que labora en la institución.

1.4 EL COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN

El bar de sistemas de la EPN es el único comedor apto para el servicio de comida dentro del campus politécnico, se encuentra ubicada en la planta baja de la facultad de Ingeniería en sistemas, funciona desde las 6h45 hasta las 21h00. “La cafe”, como comúnmente se la conoce entre los estudiantes, es el lugar concurrido por la comunidad politécnica a la hora del desayuno y almuerzo (Anexo A – Encuesta de percepción de la comunidad politécnica sobre el comedor-cafetería de la EPN), pero no solo llegan a sus instalaciones por esa razón, también son visitadas durante el día para la elaboración de deberes, trabajos atrasados, una reunión espontánea y como no podría ser de otra manera para degustar platillos y bocadillos.

1.4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL COMEDOR

Las características establecidas del comedor, según los pliegos de arrendamiento y concesión del bar de sistemas (Perugachi, 2012, pág. 15), revelan en su sección 4, algunas características del comedor de sistemas, aclarando el tamaño del local con un área aproximada de 1230 m², incluido los jardines que lo rodean, y la cocina, el estacionamiento y bodegas de alimentos. También divide a todo el comedor en tres ambientes distribuidos así:

1.4.1.1 Comedor para el personal docente y administrativo de la EPN

- ▶ Con una extensión de 120 m²
- ▶ Equipado con un autoservicio
- ▶ Un dispensador de cubiertos para mostrador con cuatro pozos
- ▶ Dos coches porta bandejas de acero inoxidable
- ▶ Una mesa de trabajo con lavandina incorporado (acero inoxidable);

- ▶ Quince juegos de comedor: de cuatro sillas y una mesa adheridas, de estructura metálica con asientos plásticos
- ▶ Un mueble de madera para mostrador;

1.4.1.2 Comedor interno

- ▶ Área de 605 m² de extensión con jardineras
- ▶ Un autoservicio con protector, seis pozos para bandejas en caliente y cuatro pozos para bandejas en frío
- ▶ Una mesa neutra con enfriamiento por hielo, adherida al autoservicio
- ▶ Una mesa de cajero/a, adherida a mesa neutra
- ▶ Dos dispensadores de bandejas y cubiertos con cuatro pozos cada una
- ▶ Un autoservicio para caliente con cinco pozos
- ▶ Una mesa de trabajo de madera con fórmica,
- ▶ Cuarenta y cinco juegos de comedor de cuatro sillas y una mesa adheridas, de estructura metálica adheridos al piso
- ▶ Siete mesas de madera color café de forma cuadrada
- ▶ Siete mesas de madera color café rectangular

1.4.1.3 Comedor externo

- ▶ Once mesas redondas de cemento con perforación en el medio para instalar parasoles,
- ▶ Tres bancas de dos asientos cada una instaladas en cada mesa

1.4.1.4 Comedor nuevo (Ampliación)

Actualmente el comedor de la EPN está pasando por un proceso de remodelación, el cual consiste en el acondicionamiento del piso de abajo de su actual ubicación, espacio que será destinado para estudiantes, trabajadores y docentes de la EPN. Este nuevo comedor tiene las siguientes características:

- ▶ Dos montacargas para alimentos
- ▶ Un sistema de escaleras para personal
- ▶ Una mesa de trabajo de madera con fórmica,
- ▶ Un lavadero de uso quirúrgico (Pie mático) y un fregadero industrial

- ▶ Dos campanas extractoras (4,50 x 2 metros)
- ▶ Un autoservicio con protector, seis pozos para bandejas en caliente y cuatro pozos para bandejas en frío
- ▶ Dispensador de cubiertos
- ▶ Dispensador de bandejas
- ▶ Sistema de vajilla
- ▶ Treinta y siete juegos de comedor de cuatro sillas y una mesa adheridas, de estructura metálica adheridos al piso

1.4.2 CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO

El servicio del comedor – cafetería de sistemas de la EPN es arrendado cada cierto periodo de tiempo a personas externas a través de concurso público, ellos están obligados a cumplir con los siguientes requisitos (Escuela Politecnica Nacional, 2012):

- ▶ Normas ambientales, sanitarias y salud biológicas vigentes tal y como lo describe el pliego de arrendamiento en el art 3.18 de control ambiental.
- ▶ Un menú variado, nutricionalmente balanceado y equilibrado, con productos de buena calidad.
- ▶ Servicio ágil al momento del almuerzo, amabilidad en el servicio y los menús y precios muy legibles a la clientela.
- ▶ El precio debe ser acorde a lo que se ofrece en el mercado nacional y apto al bolsillo de los estudiantes,
- ▶ Debe mantenerse limpio, con higiene y salubridad no solo internamente sino en los exteriores del comedor

El comedor de la EPN, durante el día ofrece variedad de desayunos, almuerzos especiales, platos a la carta para gustos específicos de clientes exigentes, tarrinas, bocadillos de sal o dulce y snacks, pensando en los estudiantes que pasan sus momentos libres en las instalaciones y clientela en general. Cabe recalcar que el departamento encargado de revisar el cumplimiento de todos estos requerimientos, es el Departamento de Nutrición

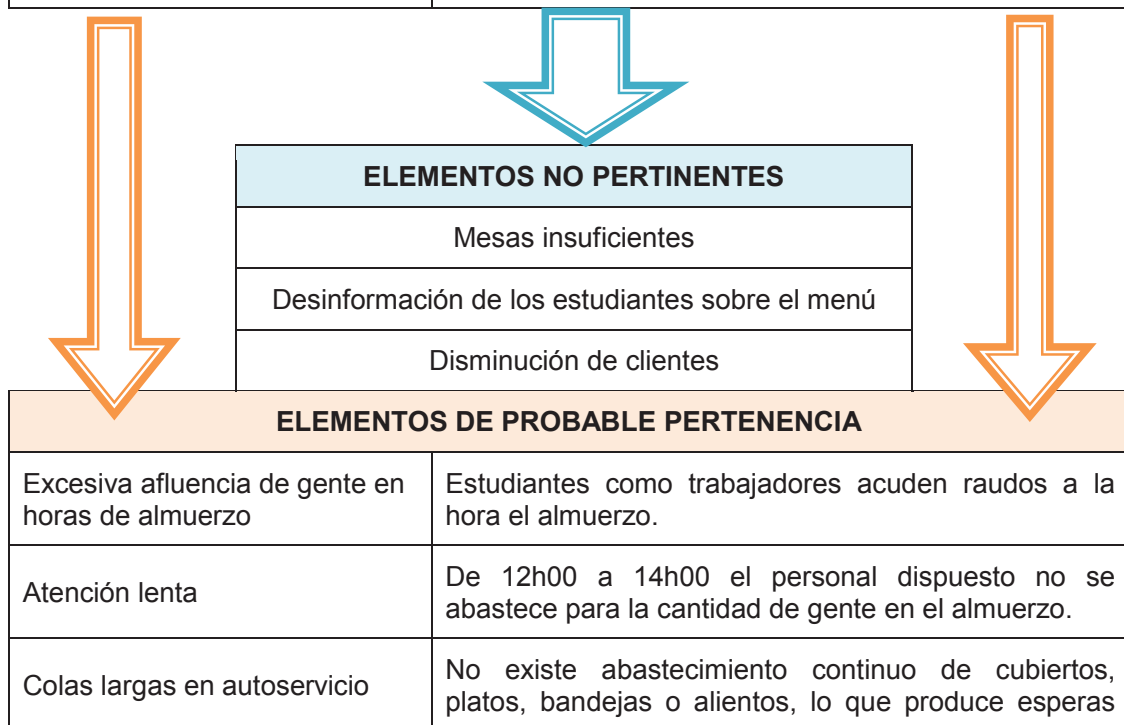
1.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las autoridades de la Politécnica buscan darle la importancia del caso a la necesidad alimentaria de sus estudiantes y trabajadores. En una conversación con la nutricionista de la EPN Dra. Celia Guacho, se conoció que el comedor de la EPN está actualmente pasando por una etapa de ampliación y rediseño de sus instalaciones, lo que ha provocado complicaciones en el servicio y una baja en la demanda. Así también comentó que a diario, la comunidad politécnica acude al establecimiento, ya sea por comida o por reunirse con amigos, pero al momento de la hora de almuerzo, la instalación no se abastece con la cantidad de clientes que llegan, los tiempos de demora en el servicio crecen y el personal con la que la administración dispone para esos momentos, no logra reducir las esperas, esto causa desconformidad en el cliente con el servicio y que su afluencia merme cada vez. Con las nuevas ampliaciones se espera cambiar algunas formas de servicio para los clientes y aumentar la capacidad del comedor de la EPN.

Tabla 1.2 – Planteamiento del problema del el comedor – cafetería de sistemas de la EPN

SERVICIO DEL COMEDOR CAFETERÍA DE LA EPN	
LISTA PRELIMINAR	
HECHOS	EXPLICACIONES
Mesas insuficientes, poco espacio	Debido a las nuevas construcciones para la ampliación de las instalaciones, cerraron el comedor para trabajadores, lo que redujo el espacio del comedor principal. Cuando van en grupo, los estudiantes se quedan conversando un tiempo extra después de terminado el almuerzo.
Excesiva afluencia de gente en horas de almuerzo	Siendo el único comedor del campus, tanto estudiantes como trabajadores acuden raudos a la hora el almuerzo.
Atención lenta	El personal dispuesto es suficiente para el trabajo

	diario, pero de 12h00 a 14h00 no se abastecen para la cantidad de gente que se acerca para almuerzo.
Colas largas en autoservicio	No existe abastecimiento continuo de cubiertos, platos, bandejas o alientos, lo que produce esperas bastantes largas en la cola desde que se termina hasta reabastecer algún recurso.
Se termina la comida muy rápido	Existe una mala planificación de la cantidad de comida a elaborar, debido a la falta de historial de clientes y al mal servicio.
Desinformación de los estudiantes sobre el menú	El menú semanal se exhibe en un lugar poco visible o atrayente para los estudiantes, que muchas veces se dan cuenta del menú cuando están frente al autoservicio.
Disminución de clientes	La falta de calidad en el servicio, provoca el desaliento de los estudiantes y búsqueda de otros lugares de los muchos que existen alrededor del campus, sin importar la calidad del servicio o la higiene con la que se elabore los alimentos
La comida no es agradable	Personal no capacitado para la elaboración de comida en grandes cantidades.
Descoordinación de actividades	El personal dispuesto para servicio realiza más de dos funciones específicas, en horas picos, todos hacen de todo.



	largas en la cola hasta reabastecer recursos.
Se termina la comida muy rápido	Mala planificación de la cantidad de comida a elaborar
La comida no es agradable	Personal no capacitado para la elaboración de comida en grandes cantidades.
Descoordinación de actividades	Personal para servicio realizan más de dos funciones específicas, en horas picos todos hacen de todo.



ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El servicio que dispone el bar de sistemas a sus clientes durante el día tiene debilidades que sobresalen a la hora del almuerzo (12h00 a 14h00): Mucha afluencia de gente en horas de almuerzo, una atención lenta, colas largas en el autoservicio, comida no muy agradable, descoordinación de actividades y se quedan sin comida muy rápido.

Por estos problemas, la percepción de la comunidad politécnica (Anexo A – Encuesta de percepción de la comunidad politécnica sobre el comedor-cafetería de sistemas de la EPN), es que no se da la importancia debida al servicio de la cafetería, falta de control a los encargados, y sobre todo una mala atención a los clientes, lo que produce que las personas no consuman sus alimentos

Una vez conocido los problemas se plantea como solución replantear y mejorar los procesos del servicio de alimentos del comedor cafetería de la EPN

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López
(Van Dalen & Meyer, 1981)

1.6 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta de mejora al servicio de alimentos que brinda el comedor –cafetería de la Escuela Politécnica Nacional con base en la simulación computacional a fin de consolidar un servicio satisfactorio para la comunidad politécnica.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ▶ Determinar los tiempos de demora en las actividades que intervienen en el servicio que ofrece el comedor – cafetería de la EPN, mediante el levantamiento de información para conocer su situación actual
- ▶ Diseñar un modelo computacional el cual represente los procesos que componen el servicio de alimentos del comedor – cafetería de la EPN, por medio de la utilización del software Simul8, EasyFit y Cristal Ball.
- ▶ Validar el modelo con datos de tiempos reales.
- ▶ Evaluar las actividades y estructurar escenarios que permitan analizar las posibles causas que retardan la atención al momento de alta demanda en el comedor – cafetería de la EPN, crear alternativas de mejora, aplicarlas en el modelo digital y obtener indicadores que determinen porcentajes de eficiencia en el proceso.
- ▶ Simular con los datos actuales un escenario del futuro comportamiento en la nueva ampliación del comedor – cafetería de la EPN.

1.7 ALCANCE

El estudio se realizará en los horarios de mayor demanda del servicio de alimentación del bar de sistemas, los cuales son:

- ▶ Desayunos (de 6:45 a 9:00)
- ▶ Almuerzo (de 12:00 a 14:00)

El proyecto se realizará en la Escuela Politécnica Nacional, en las instalaciones del comedor, actualmente ubicada en los bajos de la facultad de Ingeniería en Sistemas. Dentro de este grupo el estudio se limitará a la comunidad politécnica, los clientes que a diario atiende la cafetería, estudiantes, egresados, profesores y trabajadores de la EPN.

1.8 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Mediante la simulación digital del sistema, Comedor – cafetería de la EPN, se plantea, lograr disminuir tiempos en cola, aumentar el número de clientes atendidos, un adecuado manejo de sus recursos, mayor calidad en el

autoservicio, la ejecución eficiente de las actividades, simulaciones de escenarios que se pueden suscitar en el comedor y determinar la capacidad máxima que soportaría con las nuevas instalaciones.

En la EPN, los estudiantes desarrollan todo su potencial y conviven con sus compañeros, una gran cantidad de ellos son de provincia y pasan más tiempo en la universidad que en sus hogares. Esta es la razón por la que, es habitual que la alimentación de los estudiantes y trabajadores, sea en lugares ajenos a su hogar, además, cuando el estudiante halla un tiempo libre entre sus actividades en la universidad, uno de los lugares mayormente frecuentados para, estudiar, realiza deberes, reunirse con amigos, comprar snacks y sobre todo alimentarse, es el comedor de la EPN. Cabe mencionar también que el comedor – cafetería de la EPN es la única instalación dentro del campus, adecuada para este tipo de servicio, y dada la rapidez con la que se mueve la vida actual, es necesario que el estudiante se alimente apropiadamente para un óptimo rendimiento.

Para tener claro la percepción de los estudiantes de la EPN, en una encuesta realizada sobre la percepción de los servicios del comedor de la EPN(Anexo A – Encuesta de percepción de la comunidad politécnica sobre el comedor-cafetería la EPN) indican que, aún alternando la administración del bar de sistemas los problemas nunca cambian, continúan las grandes colas en el servicio, las mesas están llenas, no hay lugar para todos el grupo de amigos, la comida no es agradable, el ambiente se siente pesado o saturado, la higiene deja mucho que desear, dan preferencia en el servicio a trabajadores y profesores y al momento de realizar la cola y llega el turno o se acaba la comida o ya no hay platos. También se debe aclarar que en la encuesta se logra percibir que muchas apreciaciones son comentadas o escuchadas y aceptadas sin tomar en cuenta la veracidad de ellas, lo que da una imagen predispuesta al comedor – cafetería de la EPN.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para fundamentar los problemas percibidos en el comedor – cafetería de la EPN se utilizó la metodología de la investigación de Van Dalen, mediante el cual se desarrolla un procedimiento para planteamiento de conflictos (punto 1.5 del presente proyecto). Su libro desarrolla y esquematiza 8 pasos para llegar a un enunciado final del problema a analizar, de esta forma se separarán los asuntos que realmente incumben al tema principal de los que no tienen nada que ver.

Los pasos a seguir son (Van Dalen & Meyer, 1981):

- 1) Reunir hechos que pudieran relacionarse con el problema.
- 2) Decidir mediante la observación si los hechos hallados son importantes.
- 3) Identificar las posibles relaciones existentes entre los hechos que pudieran indicar la causa de la dificultad.
- 4) Proponer diversas explicaciones (hipótesis) de la causa de las dificultades.
- 5) Asegurarse mediante la observación y el análisis, si ellas son importantes para el problema.
- 6) Determinar entre las explicaciones, aquellas relaciones que permitan obtener una visión más profunda de la solución del problema.
- 7) Encontrar relaciones entre los hechos y las explicaciones.
- 8) Examinar los supuestos en los que se apoyan los elementos identificados.

Teniendo claro estos puntos se procede a esquematizar una lista preliminar de hechos con sus respectivas explicaciones, para finalmente discernir cuales de estos elementos anteriores afectan directamente y cuales no son pertinentes o producto de otros factores externos. Estos hechos son por lo general empíricamente verificables y basados en conjeturas, dado que son producto de una investigación por observación.

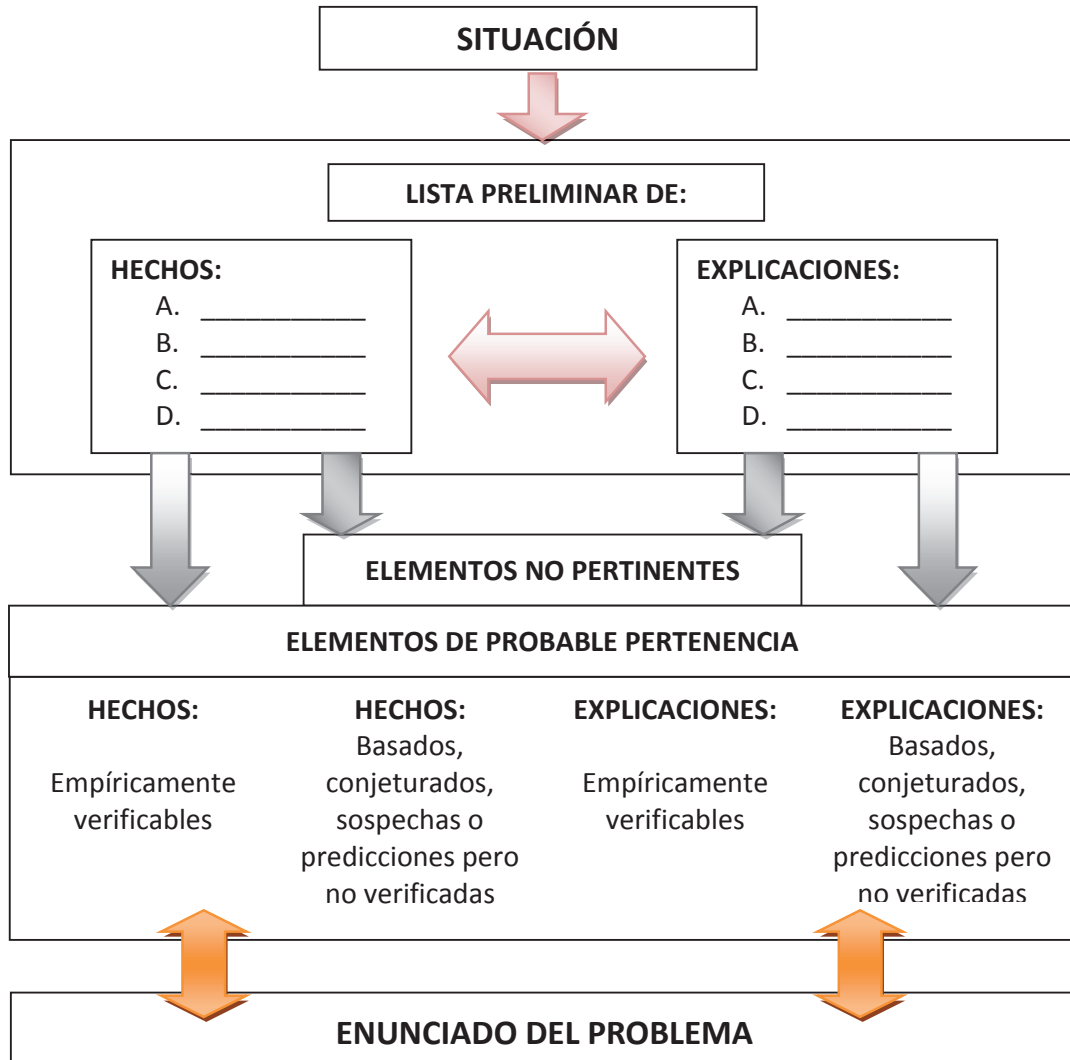


Figura 2.1– Esquema del planeamiento de un problema
(Van Dalen & Meyer, 1981, pág. 50)

2.2 ADMINISTRACIÓN Y SUS PERSPECTIVAS

La administración es fundamental en una empresa o proyecto exitoso, no es solo cuestión de intuición o experiencia, aunque esta ayuda significativamente en la toma de decisiones, otras veces es contraproducente en el comportamiento diario de las organizaciones. El enfoque que se le dé a la organización determina el comportamiento de la misma, (Gibson, Ivancevich, & Donnelly, 2001, pág. 8), “Un enfoque de administrador afirma que no existe una única mejor forma de dirigir en

cada situación y los gerentes deben encontrar distintas maneras que encajen con la situación en particular”

Un buen administrador según Chiavenato (Chiavenato, 2006, pág. 12) debe tener en mente el cambio constante y rápido del mundo actual, coordinar múltiples actividades, evaluar desempeños, dirigir personas, tener características innatas de líder, demostrar conocimiento sobre el tema a tratar, disponer de información adecuada y ser ágil en la toma de decisiones. Igualmente ha de tener en mente que la administración de actividades y el uso eficaz de los recursos tanto físico, financiero, como humanos, son de total responsabilidad de los administradores o gerentes, todos estos con el objeto de estar direccionados siempre al objetivo general de la empresa.

2.2.1 CONTROL DE PROYECTOS

Un administrador que esté frente de un proyecto, o en este caso de una concesión, deberá mantener un control continuo de sus recursos, ya que todas tienen influencia directa en el producto final tal y como lo describe en el libro Administración de operaciones (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 100). Un control de funcionamiento en las máquinas reparaciones previas, calibraciones oportunas evitará fallas que mermen el servicio en el momento del funcionamiento diario. Lo mismo que con la materia prima, es muy necesaria la revisión de inventarios, un almacenamiento adecuado para su futura utilización y reabastecerlos cuando sea necesario. También se ha de mantener cuidado con el gasto financiero en el proyecto, un presupuesto detallado puede evitar futuros problemas económicos, el gasto en recursos, equipos, software, etc., informes de flujos de efectivo, detectar variaciones y elaborar planes de contingencia harán que el tiempo de la concesión se puedan lograr eficazmente los objetivos planteados al principio.

Conviene realizar un monitoreo y control del proyecto desde el principio, a lo largo de su etapa de ejecución del ciclo de vida del proyecto, pero un error común es dejar de lado el cierre del proyecto. No solo es levantar informes y completar sus

resultados finales (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 100), los implicados deben compilar recomendaciones y mejorar el proceso del proyecto para en futuras concesiones poder aplicar las experiencias obtenidas

2.3 GESTIÓN DE COMEDORES UNIVERSITARIOS

La administración de lugares específicos para el servicio de alimentos a instituciones o universidades, ha pasado de solo la experiencia en cocinar para mucha gente a la gestión de un servicio de calidad con alimentos sanos equilibrados y nutritivos para sus clientes. El servicio de comedores universitarios (Hijanqui Quispe, 2012), "...se sustenta en la necesidad de contar con medios necesarios para mejorar los servicios del comedor". Esto quiere decir que, un comedor debe adecuarse y dar comodidad al recibir los servicios de alimentos, contar con equipos adecuados, mobiliario, y algún tipo de beneficio a sus clientes.

Existen empresas dedicadas a proveer de alimentos elaborados, las cuales ya delimitan a sus clientes para determinar necesidades específicas, (Tamar, 2012), por ejemplo en universidades públicas y privadas, por su entorno necesitan de diferentes opciones de horarios y edades, además de facilidad de adaptación y variedad del servicio, garantizando la calidad en cualquier caso.

Un error común en los comedores es quedarse sin alimentos, sobre todo cuando se alcanza el clímax de la demanda, esta situación a más de dar una mala imagen, produce una disminución de clientes. Un estudio técnico evita este tipo de error, (Hijanqui Quispe, 2012), determinar la demanda del proyecto ya sea en cantidad de platos o raciones mantiene clientes y abarata costos de producción, da mayor eficacia a la capacidad productiva, y permite aumentar la capacidad de oferta y cubrir eficientemente la demanda.

El manejo ambiental o mitigación de riesgos por el tratamiento de desechos, ha adquirido importancia debido a la concientización de la sociedad en temas ambientales, la limpieza del lugar, asepsia de empleados y equipos aseados da

imagen de confianza a los usuarios, un menú variado, equilibrado nutritivo y con sabor agradable produce clientes contentos que regresarán.

2.4 GESTIÓN DE PROCESOS.

La gestión por procesos se ha convertido en una firme tendencia en las organizaciones, (Bravo Carrasco, 2009) "...es una forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa para cumplir con la estrategia del negocio y elevar el nivel de satisfacción del cliente."

La gestión por procesos busca obtener ventajas a través de la participación del cliente en las actividades de producción de la empresa. Las decisiones por ejemplo son mayormente meditadas, al punto de que sus efectos se analizan no solo externa sino internamente, así nuevas estructuras organizacionales se hacen necesarias, los gerentes o vicepresidentes regionales tendrán que dejar actitudes de rivalidad entre si y convertirse en socios, equipos de trabajo que determinen responsables individuales y grupales y sean capaces de tomar decisiones rápidas, que resuelvan conflictos y lleven a cabo procesos en cadena, siempre acorde a los objetivos organizacionales y satisfagan al cliente. Una gestión por procesos debe tener claro los siguientes conceptos:

2.4.1 SISTEMA

Un sistema (Gibson, Ivancevich, & Donnelly, 2001, pág. 22) es "una agrupación de elementos que en forma individual establecen relaciones con otros y que interactúan con su entorno en forma individual y colectiva".

Es muy común que los gerentes utilicen la palabra sistema para categorizar o referirse a su mundo interno y externo, individuos, grupos, estructuras y procesos, sin darle mayor importancia. Al analizar un sistema, los gerentes logran tener una visión más global y como este interactúa con otros, de esta forma se puede determinar su comportamiento tanto individual como global. Hay que ver el bosque y no solo el árbol que está frente a nosotros.

2.4.1.1 Clasificación de un sistema

Gibson en su libro clasifica a los sistemas en tres categorías (Gibson, Ivancevich, & Donnelly, 2001):

- ▶ Sistemas conceptuales (Lenguaje)
- ▶ Sistemas concretos (Máquinas)
- ▶ Sistemas abstractos (Cultura organizacional)

La teoría de sistemas enfatiza como componentes de los sistemas a los recursos, procesos, productos y el entorno, los cuales interactúan entre sí siempre como lo muestra el siguiente gráfico:

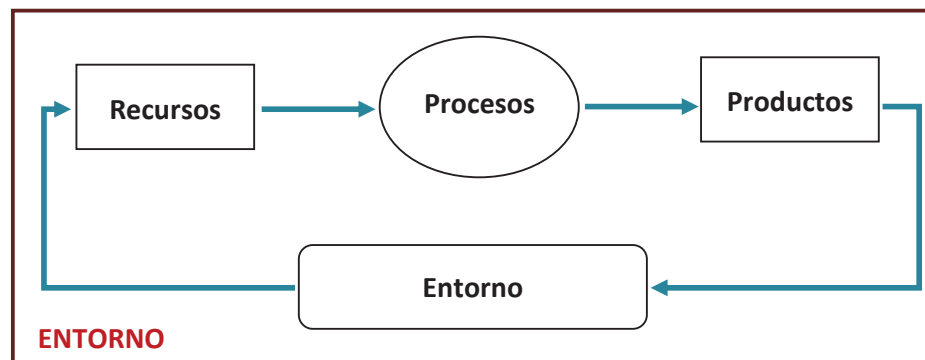


Figura 2.2 – Elementos básicos de un sistema
(Gibson, Ivancevich, & Donnelly, 2001, pág. 23)

2.4.2 ACTIVIDAD

La actividad viene a ser un proceso específico, que aislado no tiene razón de ser y solo adquiere sentido al interior del proceso, según el libro gestión de procesos (Bravo Carrasco, 2009, pág. 28), “las actividades son los elementos de más bajo nivel que se analizan y adquieren pleno sentido al cuestionar su valor al interior de un proceso”. Una actividad es un conjunto de tareas realizadas por una persona o grupo de personas, que normalmente se asocian en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un proceso.

2.4.3 PROCESO

Un proceso es cualquier actividad o grupo de actividades que emplea insumos, les agrega un valor y suministra un producto o servicio a un cliente interno o externo. Krajewski lo define como (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 4) “cualquier actividad o grupo de actividades en las que se transforma uno o más insumos para obtener uno o más productos para los clientes”

2.4.3.1 Tipos de procesos

Los procesos se clasifican por su complejidad en: Macroprocesos, procesos y subprocesos.(Bravo Carrasco, 2009, pág. 30.)Otra forma de reconocerlos es por el tipo de proceso que realiza:

- ▶ Procesos estratégicos, procesos gobernantes o de dirección, que son los procesos gerenciales, de planificación y control o monitoreo
- ▶ Los procesos del negocio, también se los denomina procesos operativos, Atienden directamente la misión del negocio, su desarrollo para lograr satisfacer las necesidades del cliente.
- ▶ Procesos de apoyo, que son los que mejoran la eficacia del proceso productivo. Estos procesos son internos y necesarios para cumplir los demás procesos del negocio.

2.4.4 MODELAMIENTO VISUAL DE PROCESOS

La representación gráfica de los procesos de una organización (Bravo Carrasco, 2009), permite un mayor entendimiento de todas sus actividades. Cuando una organización es muy grande o compleja y es difícil determinar sus procesos, técnicas como el mapeo de procesos se hacen muy necesarias para su desagregación. El mapeo de procesos tiene la capacidad de descomponer la cadena de valor en todos sus procesos y determinar cuáles son macroprocesos, procesos y subprocesos, actividades y tareas.

2.4.4.1 Segmentación de procesos

La obtención de un mapa de procesos empieza desde la segmentación de proceso, esta se los debe realizar sin perder de vista la globalidad de la

organización. Los procesos deben ser (Bravo Carrasco, 2009, pág. 32), segmentados y jerarquizados, con el objeto de logra un nivel de desagregación pero sin perder sus relaciones, con una representación muy detallada, de tal forma que facilite el reconocimiento de los diferentes procesos operativos para su estudio, entendimiento, continuidad, mejora o rediseño. La clave en la segmentación está en determinar el nivel mínimo de desagregación y llegar hasta donde el proceso no se pueda dividir más, aquí es importante tener claro el concepto de actividad, para no dejar de lado actividades importantes ni tomar las que no agreguen valor al proceso.

2.4.4.2 Diagramación de procesos

Es la descripción gráfica de la estructura de los procesos, para lo cual se puede utilizar múltiples herramientas como Diagramas de árbol, de espina de pescado, de jerarquía, de red, modelos de simulación, modelos matemáticos, diagramas de flujo, manual de procesos, etc. En el presente proyecto se utilizará como representación gráfica los diagramas de flujos. Algunas características que se debe tener siempre en mente al momento de realizar un diagrama de procesos (Bravo Carrasco, 2009, pág. 32) son:

- ▶ Verbos en infinitivo
- ▶ Los nombres de las cajas pueden ser una extensión del título del proceso.
- ▶ Determinar gráficamente los niveles y jerarquía de los procesos
- ▶ Las flechas indican la continuidad y cadena de un proceso

2.4.4.3 Diagramas de flujo

Un diagrama de flujo (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 155), “detalla el flujo de información, clientes, equipo y materiales a través de los distintos pasos de un proceso”. Mediante los diagramas de flujo podemos mostrar claramente las actividades que conforman un proceso las respectivas áreas en la que se desarrolla, además de visualizar posibles cuellos de botella.

En mapeo de procesos es común elaborar un diagrama de flujo para la totalidad del procesos, denominado “Mapa Macro” y luego desagregar hasta llegar a la base del proceso. Aunque no existe un formato específico para su diagramación,

en general se usan cuadros y flechas que representan el tipo de actividad y su relación con otros procesos.

2.4.5 EL VALOR AGREGADO DE UN PROCESO

El valor agregado (Chang, 1996, pág. 8) “es un esfuerzo de trabajo esencial (es decir contribuye a su habilidad para producir resultado en un proceso)” Si a una tarea no se le puede reconocer el valor agregado no contribuye a producir resultados y por lo tanto no tiene razón de ser, es un desperdicio de recursos para la organización.

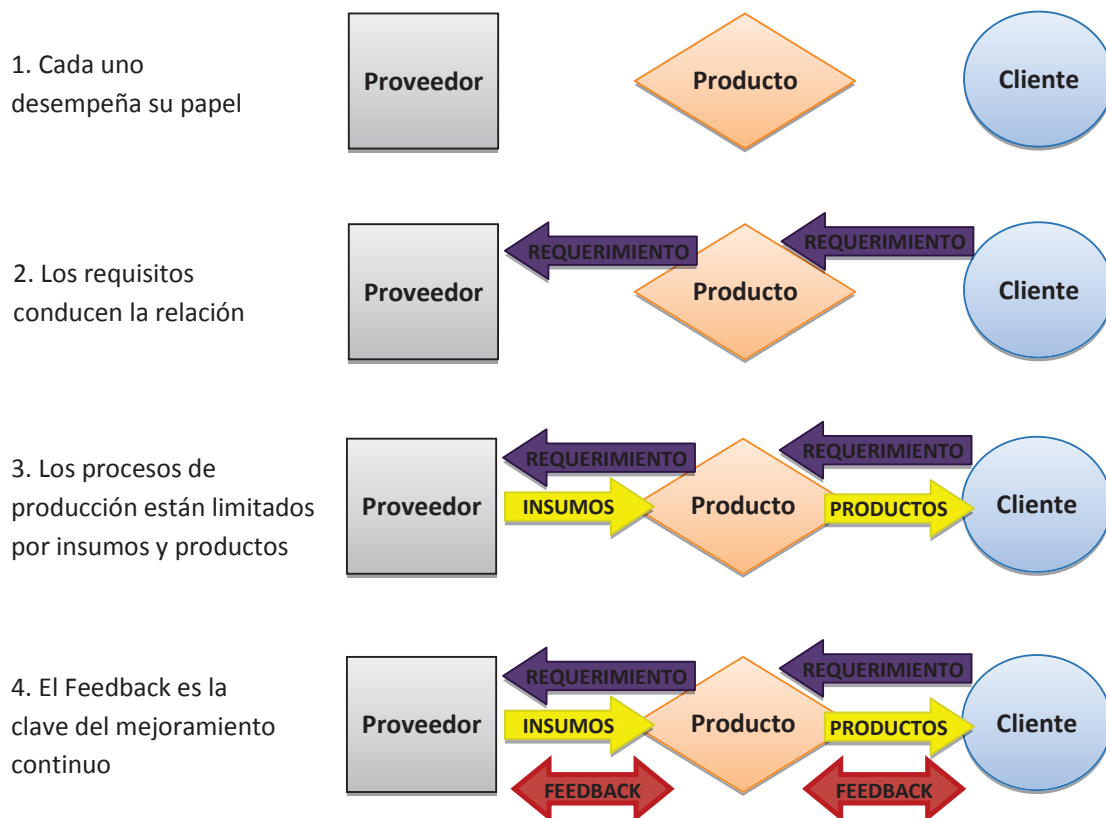


Figura 2.3 – Proceso con valor agregado
(Chang, 1996, pág. 10)

2.4.6 EVALUACIÓN DEL PROCESO

La evaluación de procesos siempre acompaña a la gestión de procesos. Un proceso debe ser evaluado (Bravo Carrasco, 2009, pág. 247), así se facilita el determinar errores en el sistema, malos manejos y el cumplimiento de objetivos y estrategias. La metodología usada para las evaluaciones de los procesos depende del tipo de organización, la cantidad de procesos, la globalidad de la información, los datos que se puede obtener y lo que se desea medir. Así lo primero es determinar la unidad de análisis, esto quiere decir, el elemento mínimo de estudio y sobre todo, la posibilidad de medir.

2.4.6.1 Variables

Son las particulares, cualidades, elementos o componentes de una unidad de análisis con capacidad de modificar o variar en el tiempo. Un ejemplo muy común en mediciones es el tiempo de actividades, otro es la cantidad de errores, el costo del proceso, etc. Los aspectos claves de un proceso son denominados variables críticas, se las puede identificar teniendo en cuenta los clientes del proceso.

2.4.6.2 Indicadores

Son sub dimensiones de las variables, susceptibles de medición u observación. Los indicadores miden la eficacia del objetivo logrado o la eficiencia de la gestión. Más simple, un indicador es la representación cuantificada de la información. Dado que la medición y control de procesos es muy complejo, algunas claves para su medición (Bravo Carrasco, 2009, pág. 43), a tener en cuenta son:

1. Defina pocos indicadores y comprométase con ellos
2. Asegúrese de la oportunidad de la medición
3. Establezca un rango de normalidad y solo mire el indicador cuando salga del rango
4. Actúe en las dos líneas de trabajo que define el análisis causal:
 - Identifique las pocas causas inmediatas y reaccione con prontitud
 - Identifique las pocas causas raíces y modifique el proceso para evitar el problema o aprovechar la oportunidad.

2.4.6.3 Desempeño de un proceso

Los indicadores (Bravo Carrasco, 2009, pág. 261), "...se centran en medir el desempeño del proceso según el valor agregado a los clientes, desde donde surgen las variables críticas del proceso". Esto significa, mantener énfasis en los indicadores que midan y ayuden a aumentar valor a los clientes. A estos indicadores se los relaciona mucho con la calidad tanto del producto como del proceso. Algo que no se debe olvidar es que, los indicadores se definen dependiendo de la importancia para la empresa y el cliente, determinar muchos indicadores puede ser caro para la empresa y no obtener la información deseada, por lo que puede ser contraproducente para la gestión por procesos.

2.4.7 CAMBIOS EN LAS ESTRUCTURAS DE LOS PROCESOS

Un administrador, gerente o dueño del proyecto debe estar muy alerta a los cambios en las características del mercado y de los clientes, determinar en qué punto ya no se está llenando expectativas, para tomar la decisión de mejorar su producto y por ende los procesos de producción. Esta decisión de cambio se las deben tomar cuando (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 121):

- ▶ Existe una brecha entre las prioridades competitivas y las capacidades competitivas
- ▶ Se ofrece un producto o servicio nuevo o modificado sustancialmente
- ▶ Es necesario mejorar la calidad
- ▶ Han cambiado las prioridades competitivas
- ▶ La demanda de un servicio o producto ha cambiado
- ▶ El desempeño actual es inadecuado
- ▶ Ha cambiado el costo o la disponibilidad de los insumos
- ▶ Los competidores ganan terreno por el uso de un nuevo proceso
- ▶ Se hallan disponibles nuevas tecnologías
- ▶ Alguien tiene una idea mejor

El impacto de tendencias ambientales en los procesos puede otorgar ventaja ante los competidores, demostrar respeto a la naturaleza conquista clientes y además es una buena oportunidad de mejora tal y como pasó con McDonald en 1990,

cuando sus nuevas políticas ecológicas redujeron un 30% el desperdicio que producía, reduciendo gastos y mejorando su imagen ante el cliente.

2.4.8 DECISIONES SOBRE LOS PROCESOS

Cuando se llega a la conclusión de que los procesos son ineficaces, necesitan de un cambio o rediseño, la siguiente pregunta es ¿ahora qué hacer? El dueño del proyecto o gerente no puede perder el tiempo en el siguiente paso, pero esto no significa que se lo deba realizar a la ligera, una decisión sobre procesos afecta no solo al proceso en sí, sino también indirectamente a todos los demás servicios o productos que se elaboran.

En los procesos existen cuatro características fundamentales(Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 122), sobre las cuales el administrador debe dirigir su atención y tomar las decisiones importantes para hacerlos más eficientes y eficaces:

2.4.8.1 La estructura del proceso.

Analiza y decide cómo se diseñará un proceso, la distribución de recursos necesarios para sus actividades y las características fundamentales. Esta decisión toma mayor importancia al tratarse de un servicio, puesto que los principales aspectos a tomar en cuenta son la cantidad, el tipo de contacto con el cliente y las prioridades competitivas que el proceso deba vislumbrar.

2.4.8.2 La participación del cliente

Esta decisión debe reflejar la forma deseada de participación del cliente como parte del proceso de elaboración del servicio y el grado de importancia de dicha participación. Un ejemplo de esto puede ser la implementación de encuestas, buzón de sugerencias, estudios de mercado, sensibilidad a los costos, promociones, etc.

2.4.8.3 La flexibilidad de los recursos

Decide la facilidad con la que los empleados y el equipo de trabajo en sí, deben manejar los niveles y cantidades de producción, tareas, funciones y una amplia variedad de productos en el proceso. También tiene que ver con la especialización del personal que requiere el proceso.

2.4.8.4 Intensidad del capital

Esta decisión determina la mezcla de habilidades humanas y equipo técnico que intervienen en el proceso. Es lógico pensar que a mayor cantidad de equipo mayor será la inversión a realizar en el proceso.

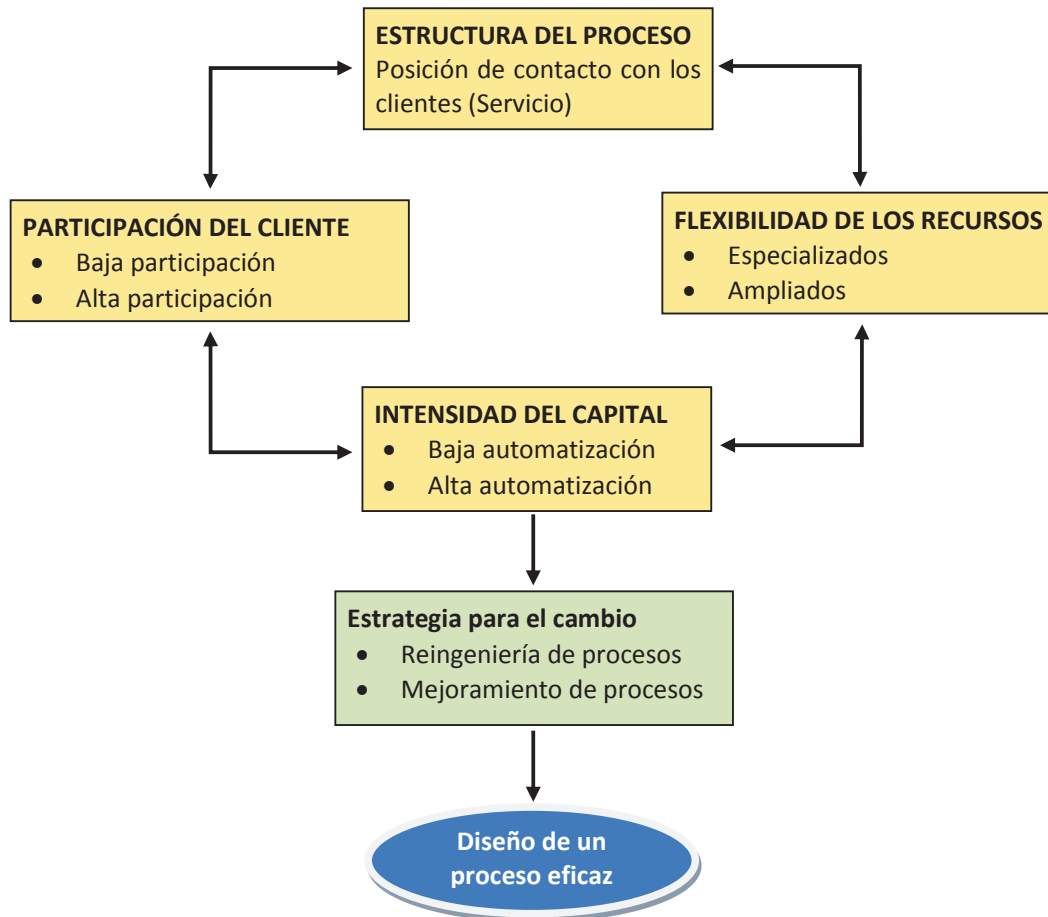


Figura 2.4– Principales decisiones para procesos eficaces
(Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008, pág. 122)

Estas cuatro decisiones actúan de diferente forma al momento de lograr procesos más eficientes, pero nos permite tomar la estrategia más adecuada al momento de los cambios y hacer procesos más eficientes con menos margen de error. La complejidad de los procesos depende de la magnitud de la empresa, pero aunque se la relacione siempre con productos físicos, los procesos deben de tener un enfoque diferente al tratarse de un servicio. Ningún servicio puede prestarse sin un proceso y ningún proceso puede existir sin un servicio.

2.5 GESTIÓN DE SERVICIOS

Las Empresas de servicios están de moda en la industria, debido a que en el mercado de oferta no es suficiente con crear un producto o continuar mejorándolo con tecnología de punta. Las empresas fabricantes ya no solo se preocupan por un producto final, hoy se ve que a diario salen nuevos productos “innovadores”, hasta se podría decir que todo el mundo puede fabricar un producto. La diferencia lo hacen las fuentes de ventaja competitivas que se añaden a los productos elaborados, así se lo menciona el libro Marketing y Gestión de servicios (Gronroos, 1994, pág. 3)

... las fuentes de ventaja competitiva han de buscarse en otra parte. Los servicios que se pueden añadir servicios técnicos, reparación y mantenimientos, entregas a domicilio, educación al cliente, servicios de asesoramiento, programas conjuntos de I + D, gestión de materiales, entregas y una amplia gama de otros servicios auxiliares.

2.5.1 SERVICIO

Un servicio (Gronroos, 1994, pág. 3) no es más que un suceso, cadena de acciones, un esfuerzo, por lo general intangibles, que buscan la mejor manera de satisfacer las necesidades de un consumidor o cliente. Este intercambio por lo general es de un satisfactor intangible, que se vende o se renta, por un bien tangible el cual otorga beneficios a ambas partes.

Un buen servicio no lo define el productor, más bien es la percepción que tiene el cliente del servicio, por tal motivo el servicio busca la mejor manera de satisfacer deseos y necesidades de las personas. Un administrador debe buscar las formas para combinar estas necesidades a su producto, las necesidades, expectativas y deseos del cliente se las complace con las acciones de otra persona siempre y cuando dichas tareas calmen esa necesidad satisfactoriamente.

2.5.2 CALIDAD DEL SERVICIO

Es muy complejo establecer la calidad del producto, ya que es el cliente quien percibe y determina que tan bueno es el servicio, esto incluye también el tipo de servicio, los diferentes gustos, nivel de satisfacción, y preferencias de marcas que tiene cada persona. Un servicio puede ser espectacular para unos pero deplorable para otros.

Los servicios no pueden ser estables, el cliente siempre quiere algo nuevo, no algo universal puesto que se aburren de lo mismo. Para poder determinar la calidad de un producto se debe elaborar un modelo propio,(Gronroos, 1994, pág. 35), "...un modelo que refleje la manera que los clientes perciben la calidad de los servicios prestados". El contacto con el cliente toma mayor importancia, las personas que están encargadas de dar el servicio, el nivel de empleados, deben estar debidamente capacitadas y listas para cumplir estándares de calidad. Ellos en su trabajo diario perciben las especificaciones de calidad en las distintas áreas organizacionales, además, al estar en contacto continuo con los clientes denotan los cambios del mercado, y las pueden aplicar con mayor facilidad en el producto.

2.5.3 PRODUCCIÓN DEL SERVICIO

Para la producción de un servicio según (Gronroos, 1994, pág. 185), se debe tener en cuenta dos áreas principales: En primer lugar "la determinación del volumen de los recursos que se utilizarán", tanto humanos como físicos los cuales se convertirán en los recursos generadores de calidad, y son los encargados de otorgar la calidad al servicio. En segundo lugar tenemos "la coordinación de un

sistema funcional de esos recursos” los cuales deben transformar al servicio común en un servicio con la calidad deseada.

Estos dos pasos es el inicio de una estrategia para desarrollar un servicio de calidad. Luego se debe de tener claro los elementos centrales sobre los que se va a generar la estrategia (Gronroos, 1994, pág. 186), “concepto de servicio (depende del servicio a prestar), sistemas, personal y clientes, los cuales se interrelacionen correctamente entre si y se fundamentan con precisión en la misión de la organización”. Es así como el cliente al ser parte importante del proceso de producción se convierte también en parte del sistema y también obviamente como consumidor. Por ejemplo, una cafetería el éxito es mantener a sus clientes dentro del local el mayor tiempo posible, con el fin de incrementar al máximo sus impulsos de compra. El sistema por su parte es interpretado como los recursos físicos, tecnológicos que participan en el proceso del servicio, y este a su vez debe estar dirigido a los objetivos organizacionales.

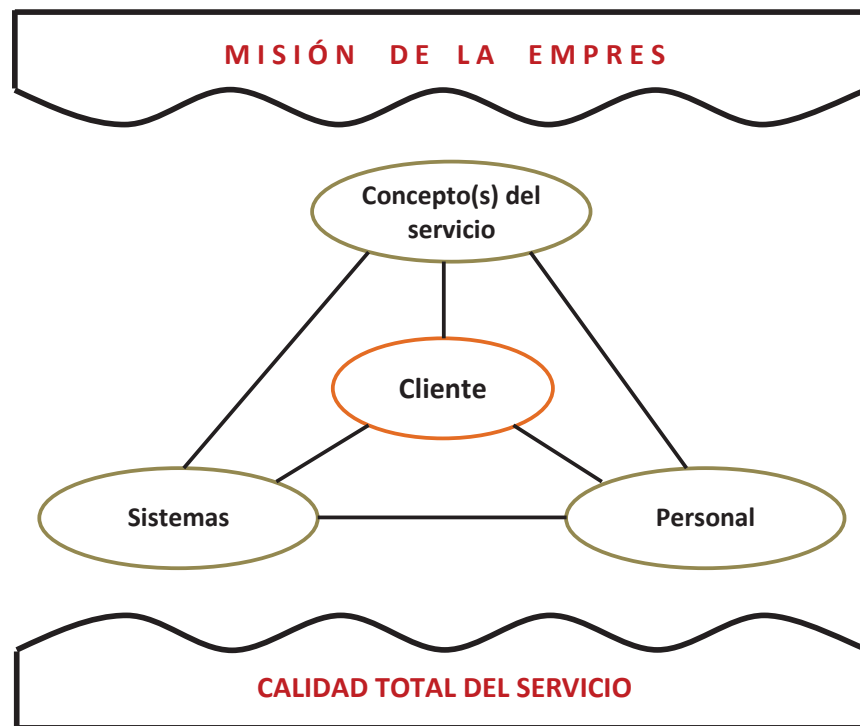


Figura 2.5 – Visión estratégica de la interrelación entre recursos generadores de calidad
(Gronroos, 1994, pág. 187)

2.6 CONSTRUCCIÓN DE MODELOS

La construcción de modelos permite a los administradores probar diferentes escenarios que pueden o no suceder a su alrededor, analizar y examinar el problema para tomar la decisión adecuada.

Un administrador cumple según Eppen cuatro pasos para la toma de decisiones cuando se presentan situaciones con alternativas conflictivas (Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 2000): primero se llega a una situación administrativa, luego se toma la decisión, se procede a implementar la solución para finalmente analizar los resultados obtenidos. Los modelos permiten un apoyo en las dos primeras etapas, donde se producen los errores, de esta manera se obtendrán resultados eficaces. El proceso de construcción de modelos incluido el juicio del administrador se sintetiza en el siguiente gráfico.

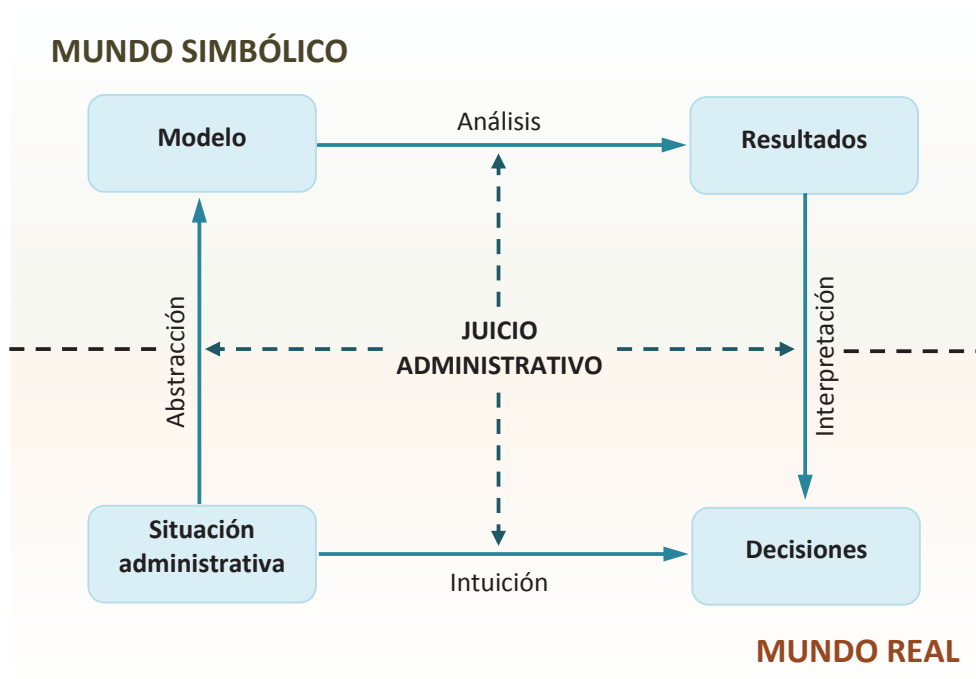


Figura 2.6 – Proceso de construcción de un modelo
(Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 2000, pág. 5)

El proceso de construcción de modelos (Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 2000, pág. 4), comienza con el reto de una situación administrativa,

que tradicionalmente se lo ha resuelto con la experiencia de los gerentes, casi siempre con resultados costosos para la compañía. Luego continúa con el análisis y el proceso de modelación (un mundo simbólico), este debe abstraer los aspectos esenciales del problema y conjuntamente con la intuición y juicio administrativo, obtener el análisis de los diferentes resultados del modelo, interpretarlos de la mejor manera y tomar la mejor decisión.

Se debe aclarar que la construcción de modelos no es solo un proceso sistemático de computación o formulas, el trabajo conjunto del administrador y la persona que formula el modelo contrae un aprendizaje mutuo, y mejora las posibilidades de éxito en el mundo real.

2.6.1 TIPOS DE MODELOS

Por sus características se dividen en tres tipos (Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 2000):

2.6.1.1 Modelo físico

Son modelos tangibles, de fácil comprensión pero de difícil manipulación y compartición, muchas veces por su tamaño o fragilidad al movimiento. Como ejemplo tenemos modelos de casas, aviones, de una ciudad, etc.

2.6.1.2 Modelo Análogo

Son modelos que representan a la realidad a través de medios diferentes, por lo que son intangibles de difícil comprensión pero en cambio son de fácil disponibilidad y manejo, además tiene un mayor alcance utilitario por ejemplo mapas de carreteras, velocímetros, cronómetros, etc.

2.6.1.3 Modelo simbólico

Es el más abstracto, emplea variables cuantitativas, lo que hace que las matemáticas se vuelven parte importantes y es una de las causas por la que los gerentes son disuadidos a usarlas. Los modelos simbólicos son intangibles, de fácil comprensión, participación, duplicación y modificación, tiene el mayor

alcance de elaboración, como ejemplos están los modelos algebraicos, hojas de cálculo y **de simulación**. En general estos modelos son cuantitativos (Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 2000), esto significa que requiere datos cuantificables, por tal motivo la obtención de información y las técnicas que se utilice son requisitos para la exactitud de la realidad y lograr un modelo exitoso.

Otro punto importante de este tipo de modelos es que cuando se logra un modelo, con el tiempo se puede seguir incorporando más factores que pueden surgir por una u otra razón, en cambio no se debe de llenar los modelos con variables que en sí no afecta o no tienen mayor importancia, puesto que esto podría desviar el modelo y no obtener los resultados deseados.

2.6.2 VALIDACIÓN DE MODELOS

El software de simulación, al utilizar variables aleatorias basadas en los datos obtenidos, no puede asegurarse que el apego a la realidad sea perfecto, por tal motivo se hace necesario realizar la validación al modelo. Al no existir un método científico para realizar este procedimiento, se recomienda utilizar métodos imperfectos, que nos acerque al contexto real.

Uno de los métodos comúnmente utilizados es (Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 2000, pág. 619) “Predecir la historia”, utilizando datos históricos como entradas de decisión, y comparar los parámetros y resultados obtenidos en una situación similar. Finalmente analizar el modelo, determinar las mejores recomendaciones para toma de decisiones.

Estos resultados se los puede contrastar de diferentes formas, lo recomendable es usar métodos que se complementen con el modelo y garantizar su eficiencia. Algunas formas propuestas para este contraste son (Ríos Insua, Ríos Insua, & Jiménez, 2000, pág. 114):

- ▶ Reexaminar la formulación del problema para detectar posibles errores y defectos

- ▶ Determinar si todas las expresiones matemáticas son dimensionalmente consistentes
- ▶ Variar los parámetros de entrada y ver que la salida del modelo se comporta de manera plausible
- ▶ Utilizar datos históricos para reconstruir el pasado y determinar lo bien que se habría resultado la solución resultante si se hubiera utilizado en la vida real.

La validación es un paso importante en la construcción de modelos donde de nuevo toma importancia el juicio de valor de los gerentes, y los conocimientos claros de conceptos de probabilidad, para poder cambiar características sin modificar la esencia del modelo.

2.6.2.1 Variable aleatoria

La variable aleatoria, son valores al azar, que asocia un número real X , los cuales no tienen ninguna relación de existencia entre cada ocurrencia o cada evento. Una variable aleatoria (Gujarati, 2003), tienen valores determinados por experimentos al azar, estas variables pueden ser discretas o continuas.

Una variable discreta adquieren solo valores finitos (o infinito contable), un ejemplo de estos valores se da en el lanzamiento de dados.

Una variable continua puede tomar cualquier valor dentro de intervalos de valores infinitamente, por ejemplo valor de estatura, entre 1.50m y 1,51, existe infinitas posibilidades de valores.

Las variables que no dependen de ningún evento para su ocurrencia, reciben el nombre de variable independiente, mientras que las variables que dependen unas de otras sus resultados tienen el nombre de variables dependientes. Determinar el tipo de variable en la simulación es de vital importancia, pues si se las confunde, se caería en un círculo sin fin o infinito.

2.6.2.2 Distribución probabilística

Es una función que recoge los valores de datos o variables de un experimento, es decir asigna cada suceso a la variable aleatoria dado bajo un evento. La

probabilidad que según Gujarati en su libro de Econometría lo conceptualiza como, (Gujarati, 2003), “la proporción de veces que el evento A ocurrirá en ensayos repetidos de un evento”, la recoge la función de probabilidad, en otras palabras representa los resultados de esa serie de experimentos, y la ocurrencia del evento buscado.

En términos generales la función probabilidad usualmente llamada distribución estadística, es una función matemática que define la forma de variación de una variable aleatoria. Esta forma que toma la distribución depende de si la variable aleatoria es discreta o continua, siendo las más comunes las siguientes:

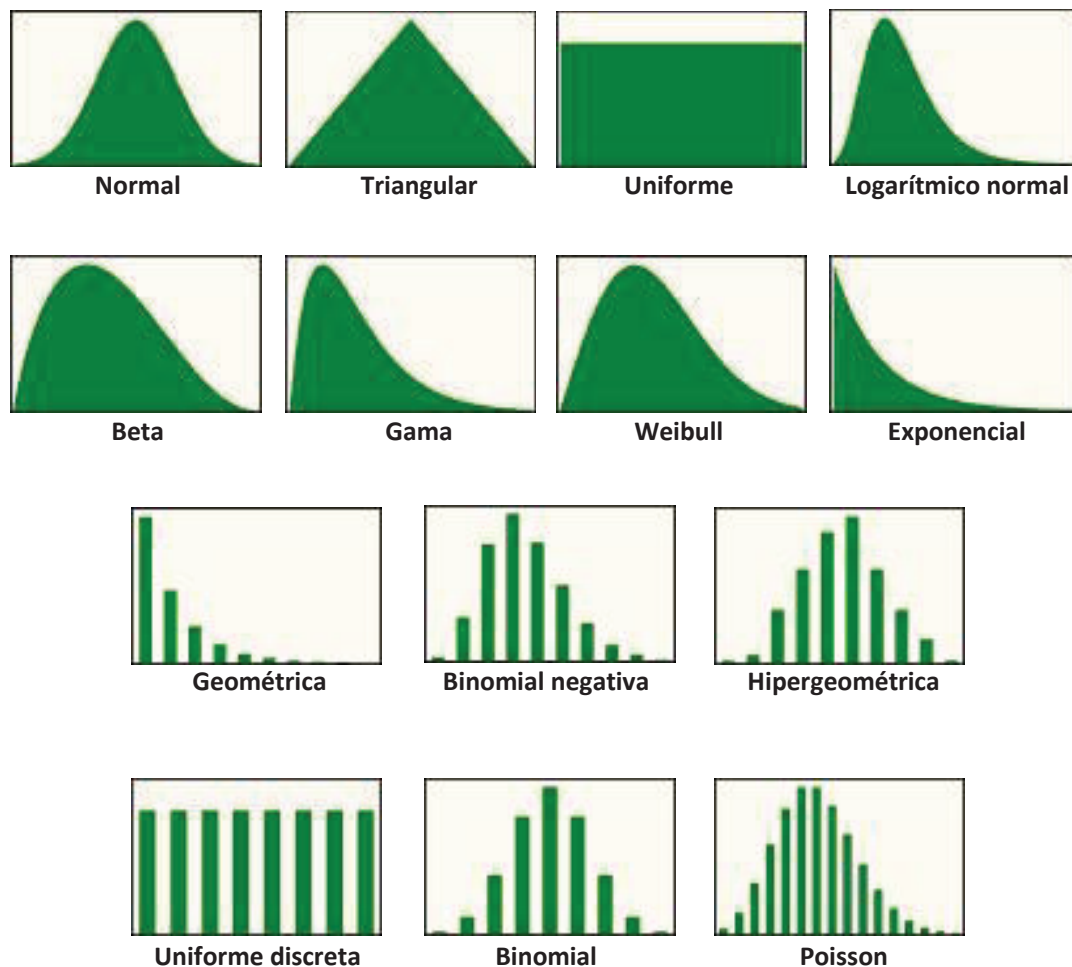


Figura 2.7 – Formas básicas de distribuciones probabilísticas
Elaborado: Gabriel Sánchez López

2.7 SIMULACIÓN DIGITAL

Es parte de los modelos simbólicos y el que se utilizará en el presente proyecto.

Una simulación digital se entiende comúnmente como la realizada mediante el uso de computadores, requiere de programas que representen mediante estructuras de datos software. Según se explica en el libro Fundamentos de sistemas operativos (Silberschatz, Baer Galvin, & Gagne, 2006, pág. 164),

El simulador tienen una variable que representa una señal de reloj y cuando el valor de esta variable se incrementa, el simulador modifica el estado del sistema para reflejar las actividades de los dispositivos, procesos y del planificador. A medida que se ejecuta la simulación, las estadísticas que indican el rendimiento del algoritmo se recopilan y se representan en la salida.

Los datos de entrada que controlan la simulación pueden generarse de muchas maneras, aunque la más común es mediante un generador de números aleatorios, que van en las actividades, salidas, entradas, tiempos de ráfaga del CPU, etc., de acuerdo a las distribuciones de probabilidad escogidas. Estas distribuciones probabilísticas al ser aleatorias no son lo que la realidad refleja, por lo que terminan siendo imprecisas, para corregir este problema se emplea el método de cintas de traza, el cual permite obtener resultados precisos para los datos de entrada. El método funciona de esta forma (Silberschatz, Baer Galvin, & Gagne, 2006, pág. 164):

...se monitoriza el sistema real y se registra una secuencia de sucesos reales. Luego, esta secuencia se emplea para controlar la simulación. Las cintas de traza proporcionan una forma excelente de comparar dos algoritmos cuando se emplea exactamente el mismo conjunto de entradas reales.

2.7.1 VENTAJAS DE LA SIMULACIÓN DIGITAL

La mayor ventaja de realizar una simulación digital es sin duda el ahorrar en costos, una vez realizada la simulación, se puede tener idea de futuras acciones o

implementar cambios sin incurrir en los costos esta tendría al realizarlos en la vida real.

Otra importante ventaja(Eppen, Gould, Schmidt, Moore, & Weatherford, 2000) es que se puede aumentar o disminuir maquinarias, puestos de trabajo, personal u otro tipo de recursos sin riesgos para la empresa, la toma de decisiones se hace más fácil con la ayuda de un sistema bien simulado, y los escenarios posibles pueden ser manipulados a beneficio o necesidad de la persona que la estudia.

Otros libros de simulación destacan distintos beneficios como (Ríos Insua, Ríos Insua, & Jiménez, 2000, pág. 113), (Geoffrey Gordón, 1981):

- ▶ Permite a los investigadores la organización del conocimiento y la observación del sistema
- ▶ Proporciona un marco para contrastar el sistema y sus posibles modificaciones
- ▶ Proporciona una perspectiva sobre detalles y aspectos relevantes
- ▶ Es posible una mayor y mejor manipulación que con el propio sistema
- ▶ Permite controlar mejor las fuentes de variación que lo que permitirá el estudio directo del sistema
- ▶ Generalmente son menos costosos que experimentar con el sistema.
- ▶ Facilita el análisis
- ▶ Se describe un problema de forma más concisa que de manera verbal
- ▶ Permite realizar preguntas del tipo ¿Qué ocurrirá si?, siendo esta una ventaja para los gerentes, quienes tendrán por anticipado cuales son las opciones atractivas con un modelo informático.
- ▶ La simulación puede usar cualquier distribución de probabilidad que defina el usuario. No requiere distribuciones estándar
- ▶ Es una técnica sencilla y flexible

2.7.2 DESVENTAJAS DE LA SIMULACIÓN DIGITAL

La simulación digital no es una técnica perfecta, para su correcto uso se debe tener claro cuáles son sus deficiencias o desventajas (Guasch, Piera, Casanovas, & Figueras, 2002, pág. 14)

- ▶ Los buenos modelos de simulación pueden resultar caros y requerir muchas mesas de desarrollo
- ▶ Los directivos deben crear todas las condiciones y presentar todas las limitaciones en torno a las soluciones que desea examinar. El modelo de simulación no produce respuestas sino se introducen datos adecuados y realistas.
- ▶ Cada modelo de simulación es único, sus soluciones y deducciones no pueden ser transferibles a otros problemas.

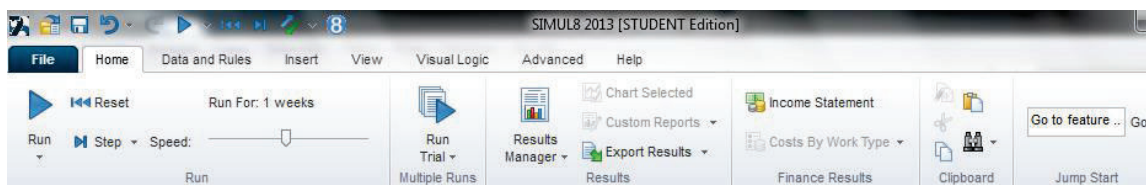
Para la construcción del modelo y simulación digital se utilizarán los siguientes programas:

2.7.3 SIMUL8









Es el software que se utilizará en el proyecto, según la página oficial del programa, (info@simul8.com, 2013)“...es un ambiente integrado para trabajar con modelos de simulación que permite crear simulaciones precisas, flexibles y robustas rápidamente”. Su mayor característica es el fácil uso, su interfaz gráfica es muy intuitivo, cuenta con gran capacidad de animación, para facilitar proyectos interactivos, además viene con todo lo necesario para empezar la construcción de simulaciones de inmediato, es un paquete informático para simulación de eventos

discretos, en el que se logra modelar cualquier sistema de producción de bienes o servicios, y observar su funcionamiento en tiempo virtual, detectar cuellos de botella y restricciones, y probar diferentes alternativas de mejora, todo esto, sin alterar el sistema real.



Simul8 es un programa que utiliza variables aleatorias, a través de distribuciones probabilísticas, lo cual facilita la experimentación de nuevas ideas en un sistema creado. Las principales entradas que utiliza el programa las indica la tabla 2.1:

Tabla 2.1–Principales ítems de datos del programa Simul8

	Work ítem. - es el actor invitado, el documento, producto, cliente o acción que se quiere medir, cuantificar o analizar el comportamiento
 Start Point	Entrada (Start point). - Es por donde ingresan el work ítem, la puerta donde inicia el modelo
 Activity	Activity. - representa la persona, máquina, actividad o proceso dentro del sistema o ambiente creado
 Resource	Recurso (Resource). - representa a las personas, máquinas, acciones o recursos que complementan al activity para su funcionamiento
 End	Salida. - es donde termina el sistema, donde se obtendrán los resultados finales.
 Edit Routing Arrows	Flechas de dirección (Edit routing arrows). - Indican la dirección que toma el work ítem dentro de la simulación

2.7.4 EASYFIT

Según EasyFit help,(Technologies, 2010), es un programa de análisis de datos aplicados hacia la simulación. Este programa permite adaptar las distribuciones de probabilidad, de datos obtenidos de una muestra, seleccionar el mejor modelo, y aplicar los resultados de los análisis para tomar mejores decisiones. Se lo puede utilizar como una aplicación independiente de Windows o con Microsoft Excel y otros terceros basados en Excel como herramientas de simulación, dejando los detalles técnicos complejos detrás de las escenas y/o que le permite centrarse en sus objetivos de negocio.

Este programa permite ingresar una cantidad determinada de tiempos y mediciones de actividades o procesos, estudiarlos y determina la función probabilística apegada a estos datos, de esta manera ingresarlos en el software de simulación como entrada de datos aleatorios.

2.7.5 ORACLE CRYSTAL BALL

Oracle CrystalBall Enterprise performance management, (Management, 2010), "...es un programa de previsión y análisis de riesgos orientado a gráficos que elimina el aspecto 'incertidumbre' a la hora de tomar decisiones". Este programa se fusiona con Microsoft Excel para una mejor experiencia con el usuario, no hace falta el aprendizaje de formatos complejos, ni jerga extravagante. Además el programa cuenta con un manual paso a paso que facilita al usuario el trabajo con los datos y la obtención de resultados requeridos.

3 METODOLOGÍA

En el siguiente capítulo, mediante la metodología descrita en el marco teórico se pretende narrar claramente los problemas y situación actual que presenta el comedor cafetería de la EPN, realizar la simulación mediante el programa Simul8 y determinar las recomendaciones de mejoras a la situación actual. La tabla 3.1 detalla cómo se utiliza cada tema del marco teórico en el desarrollo del proyecto

Tabla 3.1 – Elementos del marco teórico usados en el capítulo

ELEMENTOS DEL MARCO TEÓRICO		METODOLOGÍA
ANÁLISIS ADMINISTRATIVO	2.1 Metodología de la investigación	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3.1 Situación actual del comedor – cafetería de la EPN ▶ 3.3.1 Encuesta de satisfacción del servicio del comedor – cafetería de la EPN ▶ 3.3.1.2 Conclusiones de la encuesta
	2.2 Administración y sus perspectivas 2.4 Gestión de servicios	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3.1.1 Concesión – arrendamiento del comedor de la EPN ▶ 3.1.2 Requerimientos del oferente del servicio <ul style="list-style-type: none"> ▶ 3.1.2.1 Capacidad Operativa del Oferente ▶ 3.1.2.2 Experiencia en el Servicio de Comedor-Cafetería ▶ 3.1.2.3 Variedad, Calidad de Productos y Precios ▶ 3.1.2.4 Valor agregado de menaje y equipo adicional ▶ 3.1.2.5 Menús (variedad y calidad) ▶ 3.1.2.6 Control ambiental ▶ 3.1.3 Obligaciones de la nueva administración ▶ 3.1.4 Promedio de venta de desayunos almuerzos y cenas

ESTUDIO DE LOS PROCESOS ACTUALES	2.3 Gestión de procesos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3.2.1 Ampliación del comedor de la EPN ▶ 3.3 Servicio del comedor – cafetería de la EPN ▶ 3.4 La administración del comedor – cafetería de la EPN ▶ 3.4.1 Estudio de los procesos actuales del comedor – cafetería de la EPN ▶ 3.4.2 Levantamiento de información ▶ 3.4.2.1 Cadena de valor ▶ 3.4.2.2 Descripción de procesos
	2.5 Construcción de modelos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3.2 Instalaciones del comedor cafetería de la EPN ▶ 3.3.1.1 Calculo del tamaño de la muestra ▶ 3.5.1 Recolección de datos ▶ 3.5 Simulación del servicio de alimentos del comedor – cafetería de la EPN ▶ 3.5.2 Validación del sistema
FORMULACIÓN DE ESCENARIOS Y MEJORAS	2.6 Simulación digital	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 3.6 Simulación computarizada del sistema ▶ 3.6.1 Objetos utilizados en la simulación del sistema ▶ 3.6.2 Codificación del sistema ▶ 3.6.2.1 Etiquetas ▶ 3.6.2.2 Variables ▶ 3.6.3 Visual logic ▶ 3.6.4 Características principales de los ítems del sistema ▶ 3.6.5. Indicadores definidos en el sistema ▶ 3.7 Sistema computarizado ▶ 3.8 Resultados de la simulación del sistema ▶ 3.9 Mejoras del sistema comedor – cafetería de la EPN ▶ 3.9.1 Indicadores del sistema ▶ 3.10 Análisis Económico de las

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN

Para lograr entender los problemas del servicio del comedor de la EPN, se realizó una investigación sobre la situación actual, mediante entrevistas en los departamentos encargados de esta dependencia, sondeo de percepción a las personas que utilizan este servicio y el portal de compras públicas.

3.1.1 CONCESIÓN – ARRENDAMIENTO DEL COMEDOR DE LA EPN

La Escuela Politécnica Nacional, tan solo cuenta con un lugar adecuado para la elaboración y servicio de alimentos, el cual está ubicado en la planta baja del edificio de la facultad de Ingeniería en Sistemas. Brinda servicio a estudiantes, personal docente, personal administrativo y trabajadores, aunque no es raro ver personas ajenas a la universidad aprovechar del servicio del comedor.

La EPN, al ser una institución pública, no puede lucrar con ninguna actividad dentro de sus instalaciones, por tal motivo, la prestación de servicios de alimentos se la pone a concurso público a través del sistema oficial de contratación pública, ahí se encuentran todos los pliegos y requisitos tanto técnicos como humanos. El portal de compras públicas se encarga del envío de las invitaciones al concurso (SERCOP, 2014), y la aprobación automática de los oferentes que se acerquen a los requerimientos de la EPN, dando preferencia a los que utilizan valor agregado ecuatoriano, oferta económica y tamaño de la empresa. El último llamado a concurso que realizó la EPN fue el 1 de octubre del 2014, del cual se seleccionó la administración del comedor – cafetería de la EPN que finalizará en octubre del 2015.

3.1.2 REQUERIMIENTOS DEL OFERENTE DEL SERVICIO

En el contrato de la concesión del proyecto se estipula que la falta de algún requerimiento descrito en los pliegos del concurso puede ser causa para la finalización del contrato. Esos requerimientos están claros en el artículo 4.4 de los pliegos de arrendamientos (Perugachi, 2012):

3.1.2.1 Capacidad Operativa del Oferente (30 puntos)

Se evaluará considerando los siguientes aspectos:

- ▶ Personal calificado (administrativo, técnico y auxiliar);
- ▶ Equipo y Menaje requeridos en buen estado de funcionamiento para prestar el servicio de comedor-cafetería en la EPN;
- ▶ El programa general detallado de la ejecución del servicio con los roles que desempeñará el personal de planta.
- ▶ Aplicación de sistemas de calidad e inocuidad en la preparación de alimentos.

3.1.2.2 Experiencia en el Servicio de Comedor-Cafetería (15 puntos)

Deberán presentar tres certificados que demuestren su experiencia y nivel de satisfacción en la prestación del servicio de comedor-cafetería en otras empresas y/o instituciones, en los que el oferente mantiene contratos vigentes de prestación o que ha brindado dicho servicio al menos en los últimos cuatro años.

3.1.2.3 Variedad, Calidad de Productos y Precios (15 puntos)

El servicio debe presentar una amplia variedad de platos, que cumpla con todos los estándares de calidad. Los precios de los productos deben estar dentro de lo que establece el mercado nacional y no podrán por ningún motivo superar el valor de P.V.P (precio de venta al público).

3.1.2.4 Valor agregado de manejo y equipo adicional (10 puntos)

Los oferentes deben manejar y presentar equipos adicionales a los requeridos, donde deberá indicar el estado, características, funcionamiento y el uso de los mismos dentro del local para prestar el servicio de comedor-cafetería.

3.1.2.5 Menús (variedad y calidad) (30 puntos)

Los menús deberán ofrecer variedad y calidad y ser nutricionalmente balanceados, equilibrados y suficientes.

3.1.2.6 Control ambiental:

Se deberá observar las normas ambientales, salud biológica y sanitarias vigentes aplicables, las cuales se calificarán en cada una de las etapas y actividades de la prestación del referido servicio, partiendo desde la adquisición, manipulación, traslado y preservación adecuada de la materia prima a ser utilizada en todos los instantes de la preparación y el servicio en sí de los alimentos ya listos para su consumo. Un control adecuado de la limpieza, desinfección, esterilización de cubiertos, vasos, vajilla blanca, etc., y demás implementos, herramientas y utensilios de comedor y cocina; y de la infraestructura de la cocina y de las áreas de comedores, con el fin de que los alimentos que provean sean sanos, variados, nutritivos, inocuos y suficientes.

3.1.3 OBLIGACIONES DE LA NUEVA ADMINISTRACIÓN

Todos estos requerimientos y obligaciones serán responsabilidad tanto del administrador como del departamento de nutrición, ellos deberán realizar el control y vigilancia diaria del cumplimiento irrestricto por parte de la contratista de las obligaciones, asegurando una correcta y legal ejecución del contrato en los términos establecidos Art. 4.5 (Perugachi, 2012):

- ▶ Mantener la cafetería en buenas condiciones de comodidad, higiene y salubridad; así como el mantenimiento y limpieza de los exteriores que circundan el local.
- ▶ Cuidar y mantener bajo su cuenta y costo, el equipo y mobiliario que forma parte del local, en buen estado de conservación y funcionamiento, debiendo devolverlos en el mismo estado que los recibe, salvo el desgaste por el uso normal que se dan a las cosas;
- ▶ Vender productos de buena calidad y en condiciones de higiene adecuada;
- ▶ Atender con amabilidad, respeto; y diligencia a los usuarios de los servicios;
- ▶ Colocar en un sitio visible la lista de los productos y precios;
- ▶ Cumplir con el pago de salarios y obligaciones laborales con sus trabajadores en observancia a las disposiciones legales;
- ▶ Cancelar las obligaciones tributarias propias de su actividad;

- ▶ Cumplir con lo indicado en la normativa legal vigente para el Ecuador en materia de seguridad, salud, ambiente e inocuidad alimentaria;
- ▶ Estar sujeto a inspecciones a realizarse sin previo aviso y a auditorías que serán comunicadas con cinco días laborables de anticipación.
- ▶ Cumplir con las disposiciones y normas impartidas por la Unidad de Bienestar Estudiantil y Social

3.1.4 PROMEDIO DE VENTA DE DESAYUNOS, ALMUERZOS Y CENAS

El ganador de la concesión deberá ofrecer mínimo las siguientes cantidades de alimentos durante su jornada normal de trabajo los días de semana de lunes a viernes. Art. 4.17 (Perugachi, 2012):

En temporada normal de clases

- ▶ Desayunos cien (100)
- ▶ Almuerzos Setecientos (700)
- ▶ Cenas Cincuenta (50)

En temporada de vacaciones de los estudiantes

- ▶ Desayunos treinta (100)
- ▶ Almuerzos Trescientos (300)
- ▶ Cenas Veinte (20)

3.2 INSTALACIONES DEL COMEDOR CAFETERÍA DE LA EPN

El comedor – cafetería de la EPN cuenta con un área total de 1230 m², distribuida en dos pisos con las características descritas en el punto 1.4. El piso principal y conocido por todos se muestra en la siguiente figura

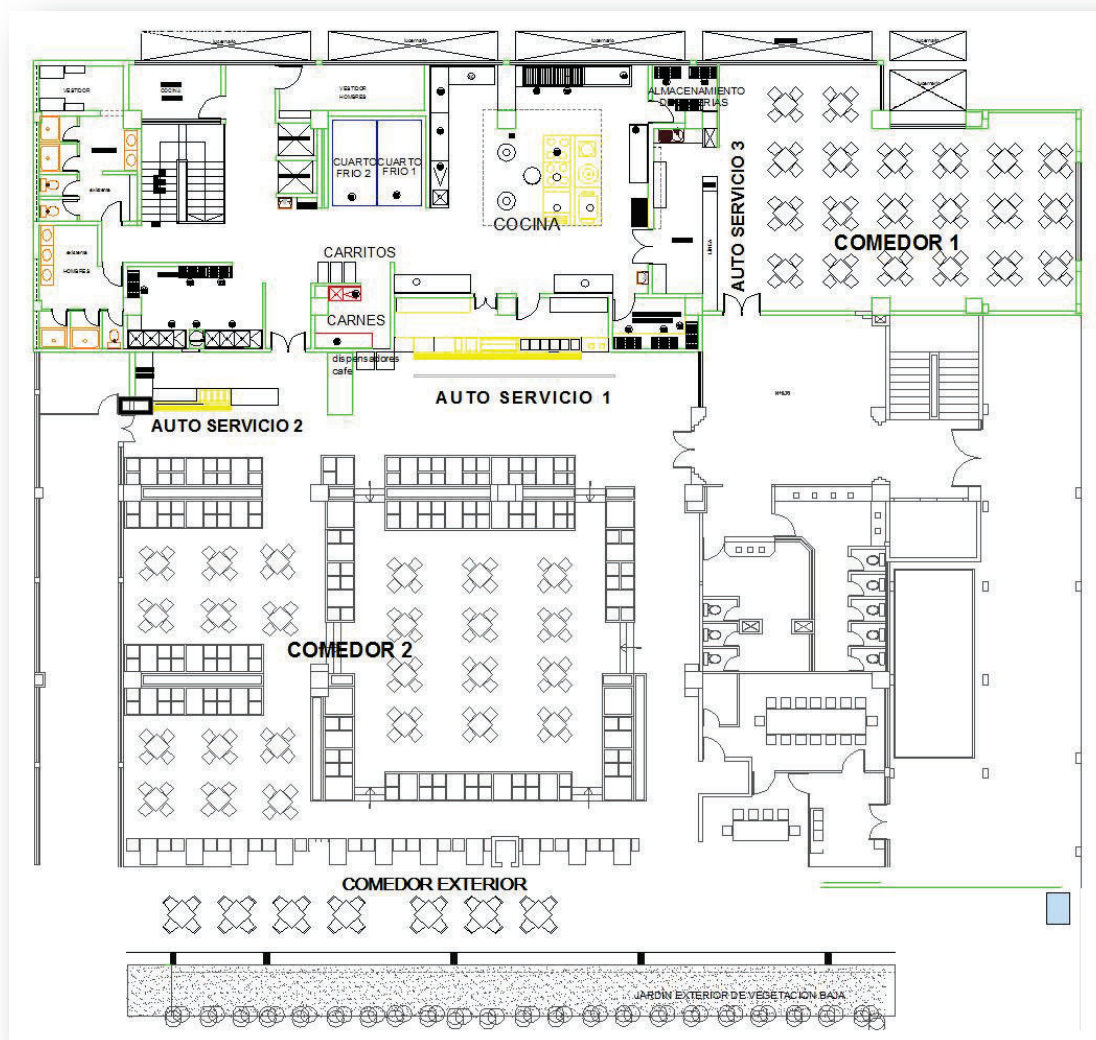


Figura 3.1 – Esquema arquitectónico de la planta alta del comedor de la EPN
(Departamento de planificación EPN)

Debido a las adecuaciones de un nuevo nivel, el comedor, que habitualmente es de docentes y empleados de la Universidad, fue temporalmente deshabilitado para la construcción de gradas que conecten el comedor actual con el nuevo nivel, esto provocó que todos los equipamientos e infraestructura cambiaran de lugar al comedor principal, combinando el autoservicio 1 y 2, y manteniendo al autoservicio 3, de esta manera tener los tres autoservicios en uno solo ambiente.

Este cambio también tuvo efecto en las mesas, dividiendo el comedor en dos partes, y disminuyendo el espacio entre mesas.

3.2.1 AMPLIACIÓN DEL COMEDOR DE LA EPN



Figura 3.2 - Esquema arquitectónico de la ampliación del comedor de la EPN
(Departamento de planificación EPN)

La ampliación se la realiza en el piso de abajo del actual comedor de la EPN y entrará en funcionamiento desde abril del 2015, Según el Departamento de Planificación las instalaciones contarán con nuevos equipos y máquinas que faciliten el cumplimiento de ordenanzas municipales y reglamentos de tratamiento de alimentos y seguridad ocupacional, de esta forma se pretende cambiar la imagen de un comedor deteriorado que permanece en la mente de los usuarios (ANEXO 1). El equipamiento y características se los describe en el punto 1.4 del presente proyecto y su representación física se lo muestra en la figura 3.2.

3.3 SERVICIO DEL COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN

Muchos de los problemas del comedor – cafetería de la EPN son rezagos de las varias administraciones que por años ha tenido, por ese motivo, la opción apropiada para su estudio fue realizar encuestas exploratorias a la comunidad politécnica. Estas encuestas nos brindaron una idea clara de la realidad del servicio actual percibida por los usuarios. Cabe aclarar que la encuesta solo nos da la impresión de los estudiantes, la cual es utilizada como un lineamiento para poder introducir mejoras al modelo simulado.

3.3.1 ENCUESTA SATISFACCIÓN DEL SERVICIO DEL COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN

La encuesta aplicada a la comunidad politécnica tiene un formato de 11 preguntas, seis de opción múltiple de 5 niveles para medir la satisfacción de la persona encuestada, y cuatro preguntas con opción abierta, para mayor impresiones de los encuestados tal y como se muestra en el Anexo 1.

3.3.1.1 Cálculo del tamaño de la muestra

Para determinar el número de encuestas a realizar es necesario primero determinar las características del universo de estudio; esto quiere decir, el comportamiento y particularidades generales de las personas que conforman en este caso la comunidad politécnica, que está claramente definida por tres características: ser estudiante, ser trabajador y ser docente.

Desde este punto de vista, estudio ideal es mediante encuesta por estratos, pero debido al tipo de investigación enfocado en este proyecto, las necesidades finales de los tres conglomerados es muy similar, además la gran cantidad de estudiantes en comparación con los otros dos estratos facilita la utilización de una encuesta exploratoria, que abarque a ambos, más aún, se pueden unir a los dos grupos restantes en uno solo. Por lo tanto la fórmula para el cálculo del número de encuestas es la utilizada para tamaños de población mayor a 10000 y conocida proporciones:

$$F1 \quad n = \frac{z^2 pqN}{NE^2 + z^2 pq}$$

$$F1-v \quad n = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)(11.660)}{(11.660)(0,08)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 148.155757 \approx 148$$

Una vez desarrollada la fórmula con los valores correspondientes, el número total de encuestas realizadas a la comunidad politécnica fue de 148. La simbología de las variables y los valores utilizados en los cálculos se los resume en la tabla 3.2

Tabla 3.2 – Cálculo del tamaño de la muestra para la encuesta

SÍMB.	DEFINICIÓN	VALOR
n	Tamaño de la muestra, la cantidad de encuestas a realizarse	148
z	Nivel de confianza, que en este proyecto será de 95%	1,96
p	Variabilidad positiva, la persona encuestada puede o no comer en el comedor de la EPN. Presupone si comer en el comedor de la EPN	0,5
q	Variabilidad negativa, Presupone no comer en el comedor de la EPN	0,5
N	Tamaño de la muestra, la cantidad total de estudiantes y trabajadores de la EPN	11.660
E	Precisión de error, que en este proyecto será de 8%	0,08

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.3.1.2 Conclusiones de la encuesta

Los resultados obtenidos de la encuesta ratifican claramente los problemas percibidos por los clientes de la cafetería y su indiferencia en ir al lugar a la hora del almuerzo. Los detalles de los resultados se muestran en el Anexo B, donde se puede observar tendencias claras:

- ▶ Todos los estudiantes de la EPN almuerzan por lo menos una vez fuera de casa, situación que no es aprovechada por el comedor de la EPN
- ▶ Casi la mitad de estudiantes van por lo menos una vez a la semana al comedor de la EPN, y casi el 10% todos los días. Este dato es importante, pues si son cerca de 11.660 estudiantes, significa que por lo menos 1000 estudiantes van todos los días al comedor de la EPN, ya sea para hacer deberes (un 49%) o reunirse con amigos (un 27% de las veces).
- ▶ El 81% de las personas encuestadas, almuerza solo una vez a la semana en el comedor de la EPN, esto demuestra la poca preferencia que tiene el comedor entre los estudiantes.
- ▶ Los problemas que más llaman la atención a los clientes en el momento de servirse los alimentos es encontrarse con largas fila largas en los autoservicios (26% de encuestados), y el ambiente que tiene el local, 23% siente que el ambiente se siente saturado y falta de ventilación.
- ▶ El servicio de alimentos es uno de los pocos negocios cuyo producto final mezcla un producto físico y un servicio. El sabor de la comida ofrecida por el comedor de la EPN deja insatisfacciones en los clientes, un 78% opina que el sabor de la comida es normal; un 12% opina que es desagradable, mientras que, el 52% de clientes perciben que el servicio no es bueno, y un 29% cree que el servicio tiende a ser deficiente.
- ▶ La tendencia sobre la decisión al de ir a almorzar en el comedor de la EPN, es la cercanía del lugar con un 79% de los encuestados
- ▶ Para finalizar, “la café” es un lugar al cual los clientes preferiblemente van acompañados de amigos, EL 89% de los encuestados lo deciden así.

Los resultados obtenidos en la encuesta se los debe tomar como fuente de información y no como un dictamen final hacia la administración.

3.4 LA ADMINISTRACIÓN DEL COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN

La administración del comedor – cafetería de la EPN, durante su periodo de concesión introdujeron cambios, para muchos no percibidos, tanto en el servicio, como en la elaboración y manejo de alimentos.

La Gerente – dueña de la empresa, en una entrevista realizada, comenta que su organización cuenta con la experiencia y personal adecuado para servicios de alimentos. Los cuidados del alimento durante el manejo, preparación y servicio son primordiales para todos. Además, como parte de su política, existe personal de la empresa y de la EPN, responsable del control y revisión de la calidad del producto entregado, quienes llevan estadísticas del día a día, e implementan internamente valores de asepsia, higiene y responsabilidad con sus empleados.

3.4.1 ESTUDIO DE LOS PROCESOS ACTUALES DEL COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN

La empresa no cuenta con un manual de procesos base para la realización de actividades, mantiene una dirección de actividades generadas por la experiencia del servicio, dichas actividades son realizadas por 25 empleados distribuidos en todos los departamentos. El primer departamento en iniciar labores es la cocina, desde las 6 de la mañana, hora en la que comienzan con la preparación de alimentos para el desayuno, el almuerzo, y otros alimentos especiales a la carta que se ofrecen durante el día. Los proveedores llegan un poco más temprano y existe personal con horarios especiales para recibir el producto, lo que determina dos turnos diferentes para los empleados.

3.4.2 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

La administradora – dueña de la empresa es quien tiene la responsabilidad total de las ejecuciones diarias. Bajo su dirección se encuentran personas a las cuales se les delega procesos específicos, pero también apoyan en otras áreas.

3.4.2.1 Cadena de valor

La forma de trabajo de la empresa encargada del comedor – cafetería de la EPN es muy intuitiva y creativa al momento de encontrar soluciones a problemas y circunstancias diarias. La organización no ha implementado una cultura organizacional, especialización de un ambiente direccionado al servicio o un manual sobre el cual basar sus actividades. De la investigación realizada a la empresa se logró dar forma a la cadena de valor organizacional. Figura 3.3.

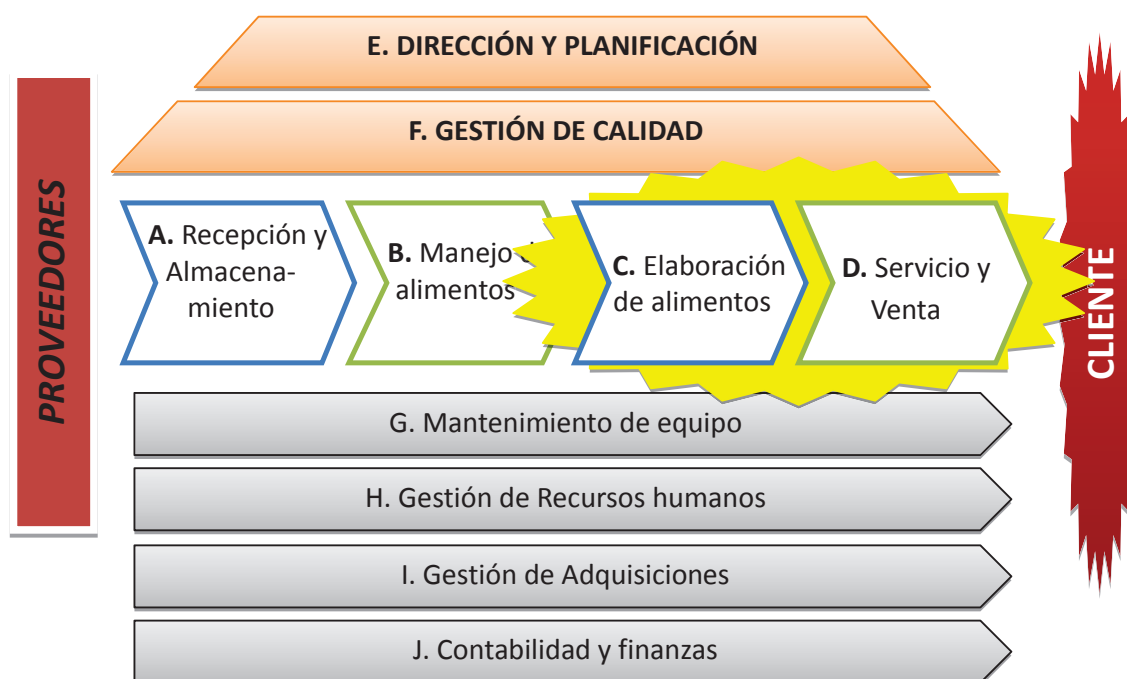


Figura 3.3 – Cadena de Valor
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.4.2.2 Descripción de procesos

Tomando en cuenta todos estos detalles, se realizó el levantamiento de información de procesos de la empresa que brinda servicios en el comedor – cafetería de la EPN, los resultados obtenidos se reflejan en los anexos del proyecto, levantamiento de información (Anexo D), inventario de actividades (Anexo E), descripción de actividades (Anexo F) y descripción de procesos (Anexo G).

Los procesos objetivos de estudio para este proyecto son:

- ▶ Elaboración de alimentos y servicio de alimentos
- ▶ Venta de alimentos

3.5 SIMULACIÓN DEL SERVICIO DE ALIMENTOS DEL COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN

La simulación del comedor – cafetería de la EPN, se lo realiza específicamente en el proceso de servicio de alimentos a la hora del desayuno y almuerzo, donde se dan los mayores problemas. En ese momento las personas involucradas son el personal de servicio del comedor, los estudiantes y clientes en general.

Los flujos de movimientos dependen del punto de vista de los actores, en este caso de los clientes y de los proveedores del servicio así:

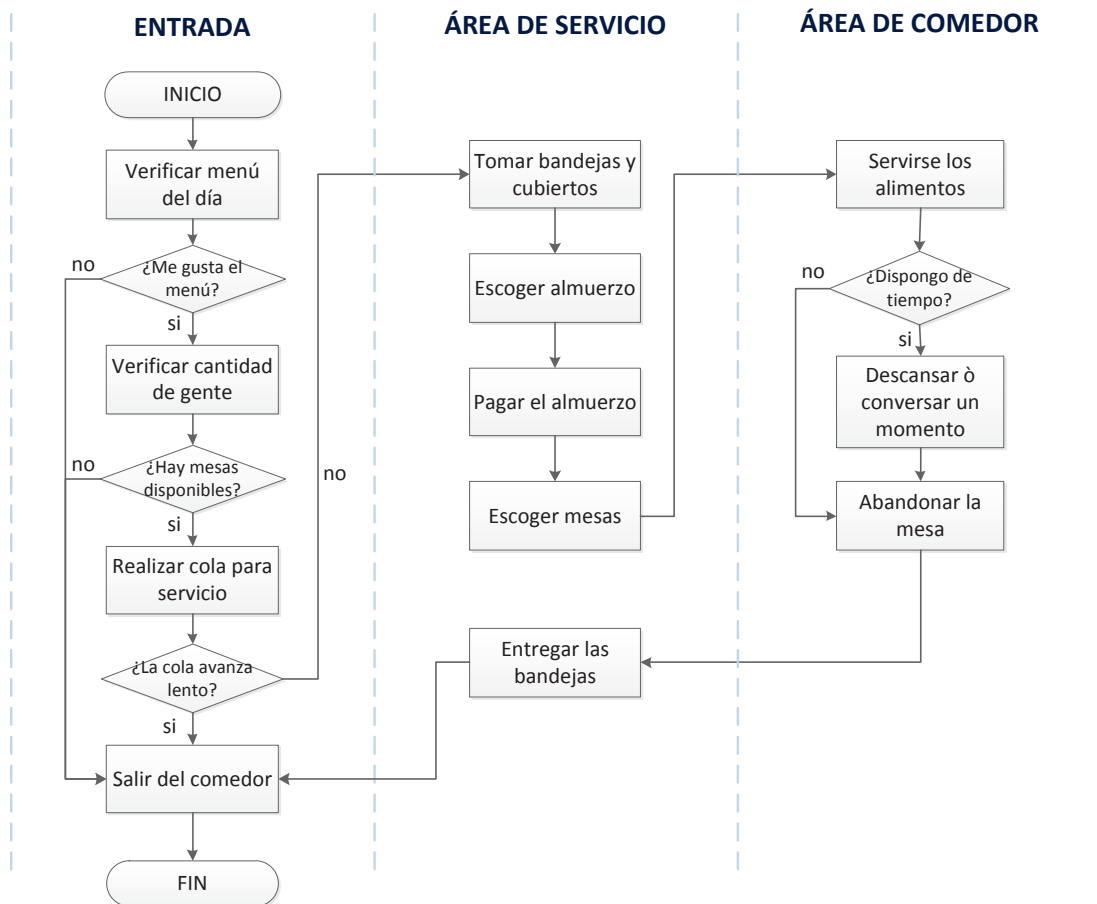


Figura 3.4 – Flujo de servicio (Punto de vista cliente)

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

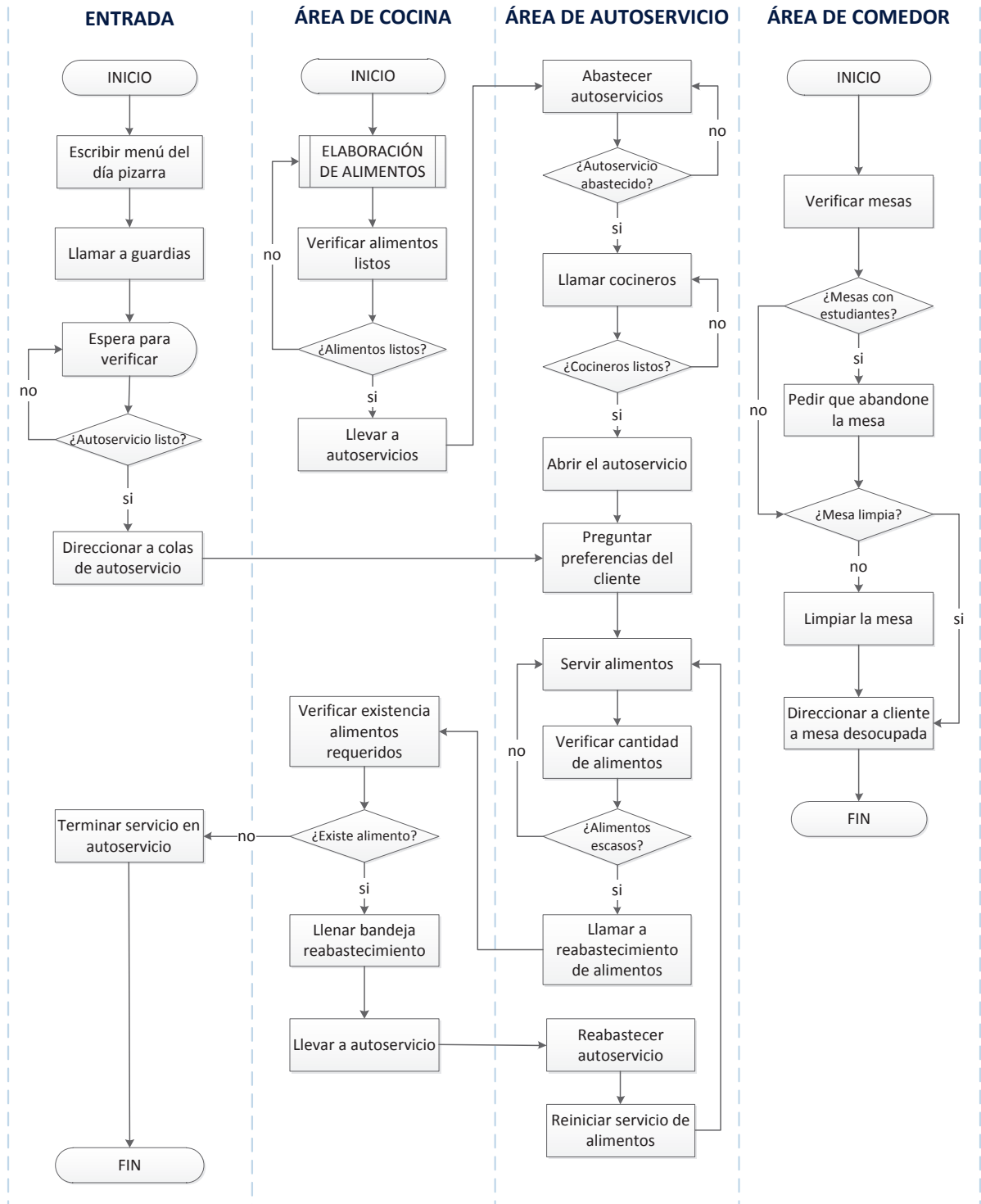


Figura 3.5 – Flujo de servicio (Punto de vista proveedor servicio)

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.5.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

Teniendo claro el flujo de movimiento de los clientes y los proveedores, la toma de tiempos se realizó en las siguientes actividades específicas:

ENTRADAS.

Tiempos interarriros de los clientes y usuarios del comedor

TIEMPO EN MESAS

Los tiempos que los usuarios de las mesas la utilizan en el momento de servirse alimentos

AUTOSERVICIOS

En este punto se tomó tiempos de las actividades individuales como:

- ▶ Escoger las bandejas y cubiertos
- ▶ Escoger y recibir el primer plato (sopa)
- ▶ Escoger y recibir el plato fuerte
- ▶ Escoger y recibir el jugo y/o postres
- ▶ Pagar la cuenta

TIEMPO DE LAS COLAS

El tiempo que se demoran, en promedio, en hacer fila los clientes

3.5.2 VALIDACIÓN DEL SISTEMA

Todos los tiempos mencionados en el punto anterior fueron obtenidos y registrados por computadora con el programa WatchMe, (Anexo H), caso por caso, especificando la persona, su género, el grupo de comunidad politécnica que pertenece. En el caso de interarriros, el número de personas que ingresan juntas y en el caso de mesas, la cantidad de estudiantes ocupando la mesa. Cabe recalcar que los tiempos tomados están en formato de tiempo minutos: segundos, décimas de segundo; y en unidad de minuto, para compatibilidad con el programa SIMUL8. El tratamiento de datos fue realizado con la ayuda de los programas Easy Fit y Crystal Ball, en los cuales se ingresó la información numérica obtenida

en las mediciones realizadas al sistema (Aneo H). El programa proporcionó valores de más de 55 distribuciones, realizó una escala sencilla pero eficaz de distribuciones mediante su bondad de ajuste automático con sus respectivos parámetros. En las tablas 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 se describen las distribuciones y sus parámetros escogidos según la compatibilidad con el programa Simul8 e ingresados al sistema en las entradas, las mesas y actividad de los autoservicios y posteriormente validados por el método de variación de parámetros según datos históricos

Tabla 3.3 – Tabla de distribuciones entradas al comedor

OBJETOS	BASE	MOMENTO	DISTRIBUCIÓN	PARÁMETROS		
Entrada Norte	TOMA DE TIEMPOS	Interarrivos	Pearson 6	$\alpha 1$	2,0805	
				$\alpha 2$	3,1985	
				β	0,39434	
	VALIDACIÓN	Baching	Poisson	λ	1,63	
		$\alpha 2$	5,998			
		β	0,794			
λ	1,63					
Entrada Sur	TOMA DE TIEMPOS	Interarrivos	Pearson 6	$\alpha 1$	1,0678	
				$\alpha 2$	5,0023	
				β	3,3603	
	VALIDACIÓN	Baching	Poisson	λ	1,7642	
		$\alpha 2$	5,0023			
		β	3,3603			
λ	1,764					
Entrada Este	TOMA DE TIEMPOS	Interarrivos	Erlang	m	1	
				β	0,9384	
		Baching	Poisson	λ	1,63	
	VALIDACIÓN	Interarrivos	Erlang	m	1	
				β	0,5784	
Baching	Poisson	λ	1,63			

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

Tabla 3.4 – Tabla de distribuciones mesas del comedor

OBJETOS	BASE	MOMENTO	DISTRIBUCIÓN	PARÁMETROS	
Mesas	TOMA DE TIEMPOS	Uso de mesas	Normal	δ	5,1447
				μ	20,18
	TOMA DE TIEMPOS	Uso de mesas	Uniforme	a	25
				b	45
	Personas en mesa	Almuerzo	Binomial	n	5
				p	0,40629

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

Tabla 3.5 – Tabla de distribuciones del Autoservicio 1

OBJETOS	BASE	MOMENTO	DISTRIBUCIÓN	PARÁMETROS	
Bandejas	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Normal	δ	0,18956
				μ	0,39466
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Normal	δ	0,0956
				μ	0,0466
Platos de sopas	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Normal	δ	0,40053
				μ	0,72129
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Normal	δ	0,1505
				μ	0,0912
Plato fuerte	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Pearson 6	$\alpha 1$	2,0805
				$\alpha 2$	3,1985
				β	0,39434
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Normal	δ	0,215
μ				0,10509	
Jugos y postres	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Pearson 5	α	6,4659
				β	1,2268
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Normal	δ	0,1959
				μ	0,102
Caja	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Normal	δ	0,18956
				μ	0,39466
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Normal	δ	0,146
				μ	0,066

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

Tabla 3.6 – Tabla de distribuciones del Autoservicio 2 y 3

OBJETOS	BASE	MOMENTO	DISTRIBUCIÓN	PARÁMETROS	
Bandejas	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Normal	δ	0,14557
				μ	0,30324
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Average	μ	0,13
Platos de sopas	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Pearson 6	$\alpha 1$	21,014
				$\alpha 2$	21,703
				β	0,58716
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Average	μ	0,099
Platos fuertes	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Normal	δ	0,21894
				μ	0,65719
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Average	μ	0,09
Jugos y postres	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Pearson 6	$\alpha 1$	3,1599
				$\alpha 2$	35732
				β	3045,6
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Average	μ	0,09
Cajas	TOMA DE TIEMPOS	Autoservicio	Pearson 6	$\alpha 1$	5,2765
				$\alpha 2$	21235
				β	1527,1
	VALIDACIÓN	Autoservicio	Average	μ	0,09

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

Todos estos parámetros fueron ingresados en el sistema comedor - cafetería, directamente en los Ítems o mediante programación de visual logic. Luego se realizaron pruebas de funcionamiento y de resultados, estos valores, al compararlos con la realidad daban resultados diferentes, por lo que, mediante el proceso de validación, se los va variando hasta obtener resultados semejantes a la realidad. Las diferencias entre el sistema comedor – cafetería computacional vs realidad, deben ser comparada a través de índices que representen la situación del sistema y estar dentro de un rango porcentual del 5 al 10% de disparidad. La tabla 3.7 muestra el resultado de las variaciones del sistema comedor – cafetería ya validada comparada con resultados históricos reales:

Tabla 3.7 – Tabla comparativa del sistema real vs validación del sistema

	MUNDO REAL	SIMUL8	VARIACIÓN
Clientes que ingresan a diario al comedor (Encuesta)	1108	1146	-3.4 %
Clientes que ingresan a la hora del desayuno al comedor (Medición)	100	109	-9 %
Clientes que ingresan a la hora de almuerzo al comedor (Medición)	714	737	-5.3 %
Tiempo en mesas (Medición)	23,40	26,87	-11.8 %
Colas Autoservicio 1 (Medición)	28	27	3.6 %
Colas Autoservicio 2 (Medición)	17	18	-1.8 %
Colas Autoservicio 3 (Medición)	15	14	6.7 %

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

Al comparar los dos sistemas, computarizado vs realidad, las variaciones no alcanzaron a los dos dígitos, excepto el de tiempo en mesas, puesto que este tiempo es comparado con las más de 70 existentes en el comedor. Los valores cotejados fueron promedios de todas ellas.

3.6 SIMULACIÓN COMPUTARIZADA DEL SISTEMA

3.6.1 OBJETOS UTILIZADOS EN LA SIMULACIÓN DEL SISTEMA

Para lograr la simulación del sistema, se utilizaron los siguientes ítems de programa Simul8.

- ▶ 127 activity,
- ▶ 23 colas,
- ▶ 4 salidas, todas de personas
- ▶ 5 entradas, 3 de personas y dos de productos
- ▶ 10 recursos

Cada una cumpliendo una actividad específica descrita en el Anexo J.

3.6.2 CODIFICACIÓN DEL SISTEMA

Para el lenguaje de programación fue necesario implementar los siguientes códigos:

- ▶ 3 Etiquetas
- ▶ 19 Variables para Visual Logic

3.6.2.1 Etiquetas

Son atributos dispuestos en el Activity para cumplir una función, proporcionar valores específicos o direccionarlos hacia una ruta. En el sistema se utilizaron cuatro etiquetas:

Etq_compolitécnica

Determina el tipo de persona que acude al comedor – cafetería de la EPN

- 1: Profesor o trabajador
- 2: Estudiante

Usada en: Entrada norte, F_puerta norte, F_puerta profesores, F_C A1, Entrada sur y Entrada este

Etq_comunidad politécnica

Etiqueta que determina la característica de la persona que ingresa al comedor

- 1: Profesor o trabajador femenino
- 2: Profesor o trabajador masculino
- 3: Estudiante femenino
- 4: Estudiante masculino

Usada en: Entrada 1, A1_ban, A1_sop, A1_seg, A1_jug, A2_ban, A2_sop, A2_seg, A2_jug, A3_ban, A3_sop, A3_seg y A3_jug

Etq_comida

Etiqueta que determina el tipo de comida para el autoservicio A2 y A3

- 1: Sopas

2: Segundos

3: Jugos y postre

Usada en: F_A1, F_A2, F_A3, F_CA3

3.6.2.2 Variables

Son recursos utilizados para crear datos estadísticos, cambios de características de los Activity, otorgar etiquetas a los work ítems. Se los programa a través de Visual Logics, y necesitan de lenguaje específicos

Abandonos

Variable usada para determinar el número de abandonos que tiene el sistema por mal servicio. Determina un dato estadístico para porcentaje de abandonos del sistema.

Cambios de fila

Variable para otorgar cifras estadísticas del número de personas que se mueven de fila por mucha cantidad de gente.

Capacidad instalada usada

Variable para proveer cifras estadísticas de los recursos del comedor utilizados en el momento del almuerzo y desayuno.

Clientes A1

Variable para dar cifras estadísticas de los clientes que son atendidos en el Autoservicio 1, determinan porcentajes de productividad.

Clientes A2

Variable para suministrar cifras estadísticas de los clientes que son atendidos en el Autoservicio 2 y determinar porcentajes de productividad

Clientes A3

Variable para proveer cifras estadísticas de los clientes que son atendidos en el Autoservicio 3 y determinar porcentajes de productividad

Clientes atendidos

Variable para proporcionar cifras estadísticas del total de clientes que son atendidos en el Autoservicio 1, 2 y 3 y determinar porcentajes de productividad

Clientes diarios

Variable que indica el número de clientes diarios que son atendidos en el comedor cafetería de la EPN

Porcentaje abandonos

Variable determinada para obtener indicadores desatención en el sistema

Porcentaje de atención

Variable creada para obtener indicadores de atencional cliente

V_aleatorio personas

Usada para determinar el tipo de personas que ingresan al sistema. La distribución de los valores de la variable aleatoria se encuentra determinada de la siguiente tabla:

Tabla 3.8 – Tabla porcentual de personas que ingresan al sistema por género y por tipo de comunidad politécnica

	ESTUDIANTES		TRABAJADORES	
TOTAL	297	%	67	%
MUJERES	113	0,31	21	0,06
HOMBRES	184	0,51	46	0,13

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

V_entrada este

Esta variable determinar el número de personas que ingresan por la puerta este al sistema, ya sea para utilizar el servicio o sólo de visita. Se visualizan tiempo real del sistema a través del Watch Window

V_entrada norte

Esta variable determinar el número de personas que ingresan por la puerta norte al sistema, ya sea para utilizar el servicio o sólo de visita. Se visualizan tiempo real del sistema a través del Watch Window

V_entrada sur

Esta variable determinar el número de personas que ingresan por la puerta este al sistema, ya sea para utilizar el servicio o sólo de visita. Se visualizan tiempo real del sistema a través del Watch Window

V_ingresos

Esta variable determinar el número de personas que ingresan por las puertas norte, sur y este al sistema, ya sea para utilizar el servicio o sólo de visita. Da el total de personas que ingresan al comedor – cafetería de la EPN

V_tiempo entrada 1

Variable para determinar la distribución apropiada para el ingreso de personas en la puerta norte

V_tiempo entrada 2

Variable para determinar la distribución apropiada para el ingreso de personas en la puerta sur

V_tiempo entrada 3

Variable para determinar la distribución apropiada para el ingreso de personas en la puerta este

V_tiempo profesores

Variable para determinar la distribución apropiada para el ingreso de personas en el comedor de profesores

3.6.3 VISUAL LOGICS

Es el lenguaje utilizado para programar el sistema. Mediante la programación del visual logic del Simul 8 se da el estándar real al sistema, y se puede provocar cambios extras en los Activity, para que estos cumplan con las características reales del sistema.

En el sistema comedor – cafetería de la EPN, se creó más de 200 programaciones de Visual logics, la mayoría para darle propiedades gráficas a los activity, pero los más importantes son la colocada en las entradas al sistema.

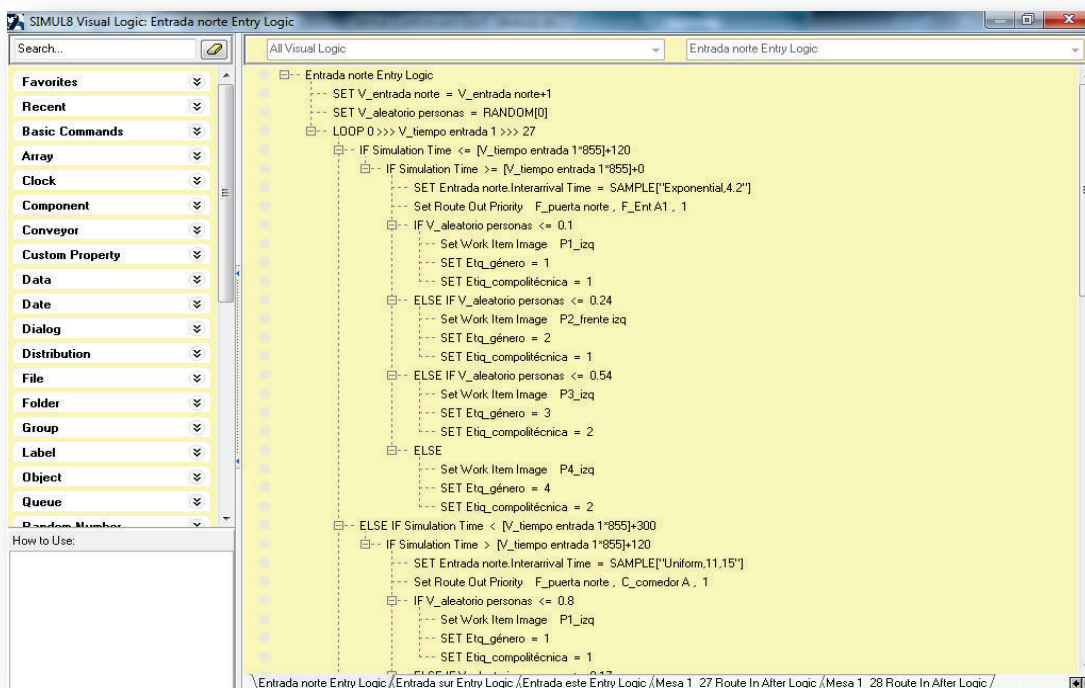


Figura 3.6 – Programación VL de la Entrada Norte
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.6.4 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS ÍTEMS DEL SISTEMA

El programa dispone de cuatro ítems específicos: activity, recursos, salidas y entradas. Estos, según su necesidad, contienen diferentes opciones para producir ambientes de realidad al proceso que representa, por ejemplo determinar

la cantidad de personas que ingresan al sistema, dar periodos de tiempo, ruteos para que ingresen al servicio o solo de visita, cambia distribuciones para periodos de desayuno y almuerzos, propiedades gráficas para los Work ítems y etiquetas para determinar tipos de comunidad politécnica y géneros

Este lenguaje se encuentra en cada una de las entradas del sistema, pero los valores cambian en la validación tal y como lo indica la Tabla 3.3.

Los Batching, determina el número de Works Items que ingresan al sistema a la vez. Al ser aleatorio la cantidad de personas que ingresan al sistema, según mediciones se colocó diferentes distribuciones para el batching de entradas. También el tiempo entre arribos de las personas tanto en horas normales como en horas de demanda

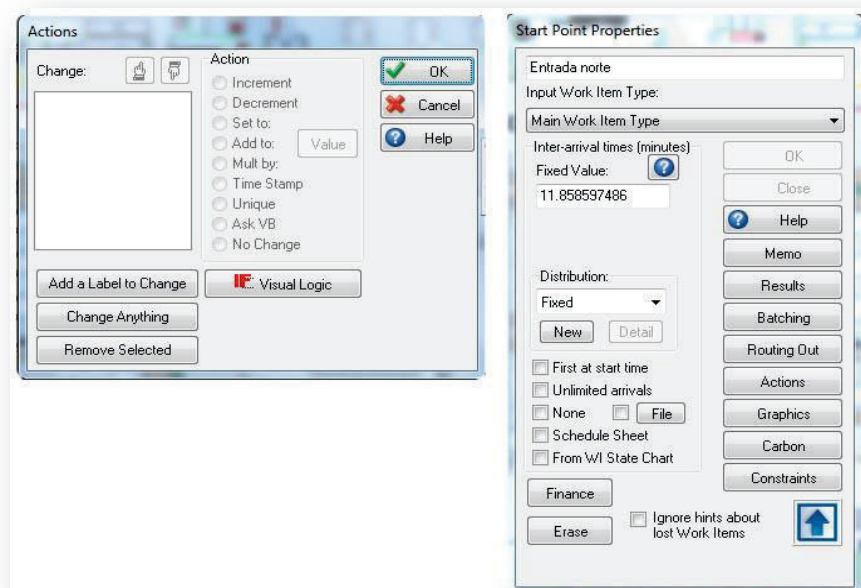


Figura 3.7 – Características de la Entrada Norte

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

En los recursos que representan a los cocineros se incluyeron horarios, tiempo en desplazamiento, tiempos de abandono del puesto de trabajo por ir al baño o asuntos personales.

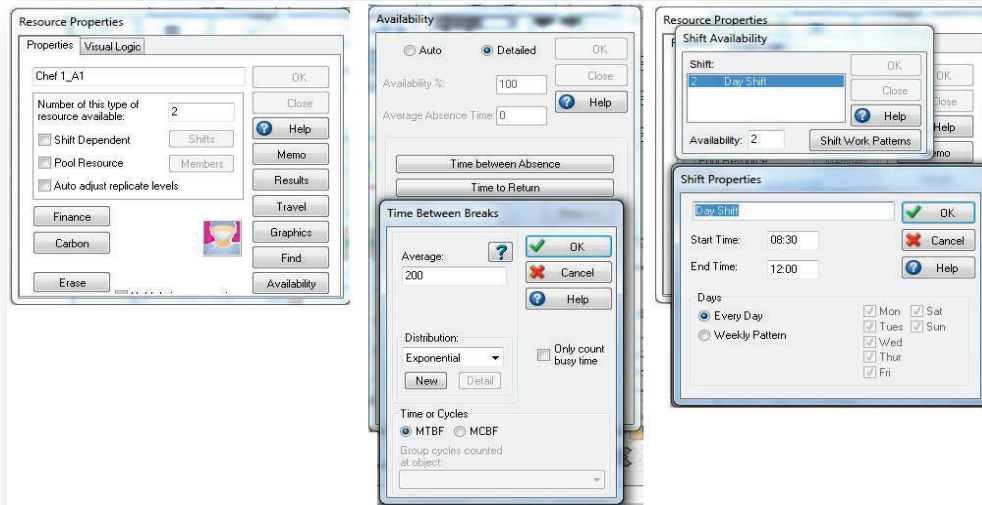


Figura 3.8 – Características de los recursos Chef 1_A1

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

En los activity, se coloca las distribuciones con los tiempos que funcionarán, el nombre que lo representa, tipo de entrada, tipo de salida y otra característica especial como labels, visual logics, o imagen que representa al proceso

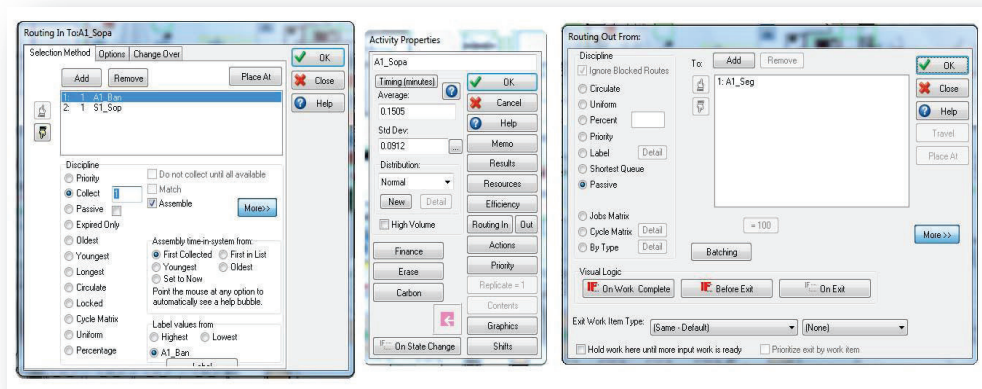
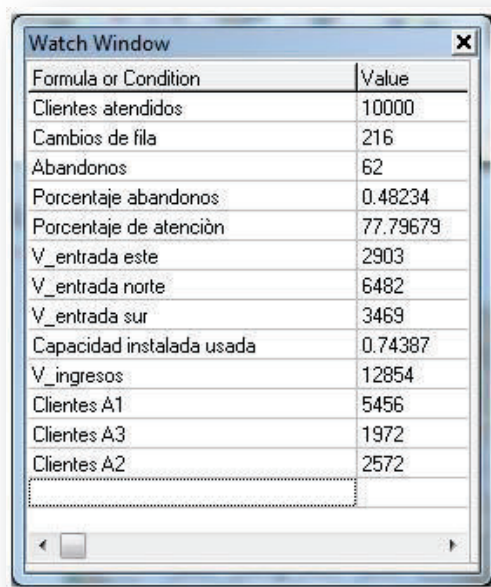


Figura 3.9 – Características del activity A1_Sopa

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.6.5 INDICADORES DEFINIDOS EN EL SISTEMA

Son valores obtenidos mediante programación visua logic, los cuales sirven para comparar y diagnosticar la situación del sistema. Se los puede visualizar en tiempo real a través de Watch Window



Formula or Condition	Value
Cientes atendidos	10000
Cambios de fila	216
Abandonos	62
Porcentaje abandonos	0.48234
Porcentaje de atención	77.79679
V_entrada este	2903
V_entrada norte	6482
V_entrada sur	3469
Capacidad instalada usada	0.74387
V_ingresos	12854
Cientes A1	5456
Cientes A3	1972
Cientes A2	2572

Figura 3.10 – Indicadores del sistema a través de Watch Window

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.6.5.1 Número de clientes atendidos

Indicador que establece la cantidad de clientes que ingresan al sistema y son atendidos. Son las personas que pagan por el alimento en cada autoservicio

$$\text{Clientes atendidos} = \text{clientes A1} + \text{clientes A2} + \text{clientes A3}$$

3.6.5.2 Porcentaje de deserción

Mediante este indicador podemos verificar la cantidad porcentual de persona que ingresan al sistema pero lo abandonan sin ser atendidos. Clientes que al estar mucho tiempo en colas no reciben servicio y salen con pocas probabilidades de retorno

$$\% \text{ Abandonos} = \frac{\text{Numero de clientes atendidos}}{\text{personas que ingresan al comedor}} \times 100$$

3.6.5.3 Atención de clientes

Indicador que proporciona los valores porcentuales de las personas que ingresan a sistema y obtienen servicio.

$$\% \text{ Atención de clientes} = \frac{\text{Personas que son atendidas}}{\text{personas que ingresan al comedor}} \times 100$$

3.6.5.4 Uso de capacidad instalada

Este indicador permite obtener valores del uso de todo el espacio disponible en el comedor para los clientes. Con esta información se puede verificar si el problema es por la falta de mesas para el servicio o la falta de una apropiada distribución de los clientes en el comedor

$$\text{Capacidad instalada} = \frac{\text{Personas que son atendidas}}{\text{Número de sillas} \times \text{turnos de uso de mesas}} \times 100$$

Turnos de uso de mesa. Es la cantidad de almuerzos que en teoría podría recibir cada mesa en el periodo de dos horas. El tiempo de cada almuerzo va entre 25 a 45 minutos, según resultados de la encuesta (Anexo A)

3.6.5.5 Persona que ingresan al sistema

Mediante este indicador podemos visualizar la cantidad de gente que ingresa al sistema, tanto para obtener el servicio o solo de visita

$$\text{Ingresos Totales} = V_{\text{entrada norte}} + V_{\text{entrada sur}} + V_{\text{entrada este}}$$

3.7 SISTEMA COMPUTARIZADO

El sistema comedor – cafetería de la EPN finalizado en el programa Simul8 se lo aprecia en la figura 3.11.

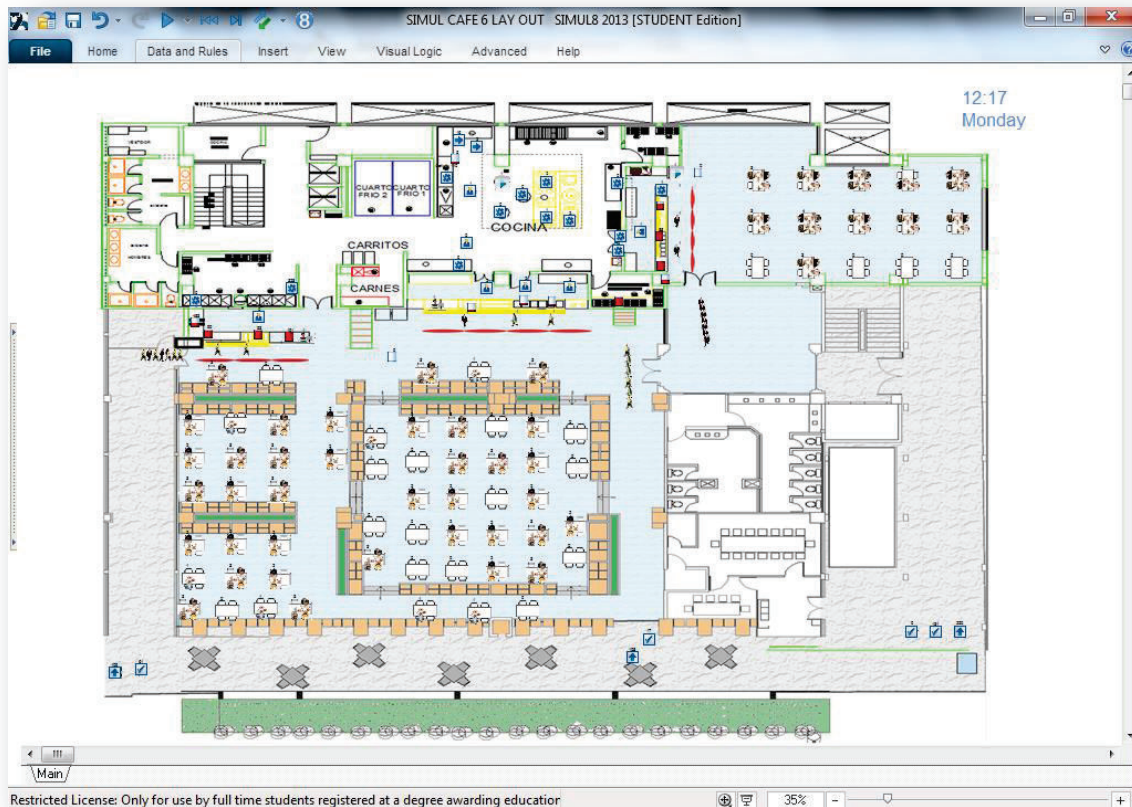


Figura 3.11 – Sistema comedor – cafetería en Simul8

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.8 RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DEL SISTEMA

Los resultados de la simulación se muestran en el Anexo I, valores que sin duda determinan síntomas del problema del sistema comedor cafetería; además se creó indicadores específicos para dicho sistema.

De la información obtenida sacamos las siguientes conclusiones:

- ▶ La capacidad instalada del loca no es usada en su totalidad, tan solo el 69% de la disponibilidad de mesas es utilizado.
- ▶ El momento cuando se produce un crecimiento y rezago de colas, es cuando se vuelve a surtir de alimentos los autoservicios.
- ▶ Existen momentos donde se demoró el sistema por culpa de un componente de los autoservicios. Esto se demuestra cuando un work tem pasa mucho tiempo bloqueado en cada turno.
- ▶ Tan solo el 73% de personas que acuden al comedor por su servicio son atendidos
- ▶ Las personas que se cambian de cola para otro servicio supuestamente vacío no llega al 4.7 % del total de atendidos
- ▶ Las personas que dejan el sistema insatisfechos del servicio son el 14%, y el 3% ni siquiera intentan hacer cola

3.9 MEJORAS DEL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN

Tomando en cuenta los problemas en el primer sistema, se procedió a incrustar las siguientes correcciones en el sistema.

- ▶ Poner en el autoservicio saturado, el personal más rápido de los tres autoservicios, para liberarlo pronto y disminuir el número de personas que abandona el sistema
- ▶ Designar una persona para el surtido de los autoservicios y que el cocinero no deba dejar su lugar de abastecimiento de alimentos
- ▶ Planificar el momento de reabastecimiento de los autoservicios, de esta forma disminuir el tiempo de espera del cliente y aumento de personas en las colas
- ▶ Distribuir a los comensales a las mesas, para ocupar mayormente la capacidad instalada del comedor

En un nuevo sistema Mejoras del comedor cafetería de la EPN, se implementó correcciones basadas en los problemas anteriormente descritos, los resultados

obtenidos (Anexo J), son valores más provechosos que se los pueden transformar en beneficios económicos.

Estos resultados los comparamos con los obtenidos en la simulación normal del sistema a comedor cafetería de la EPN en las siguientes gráficas

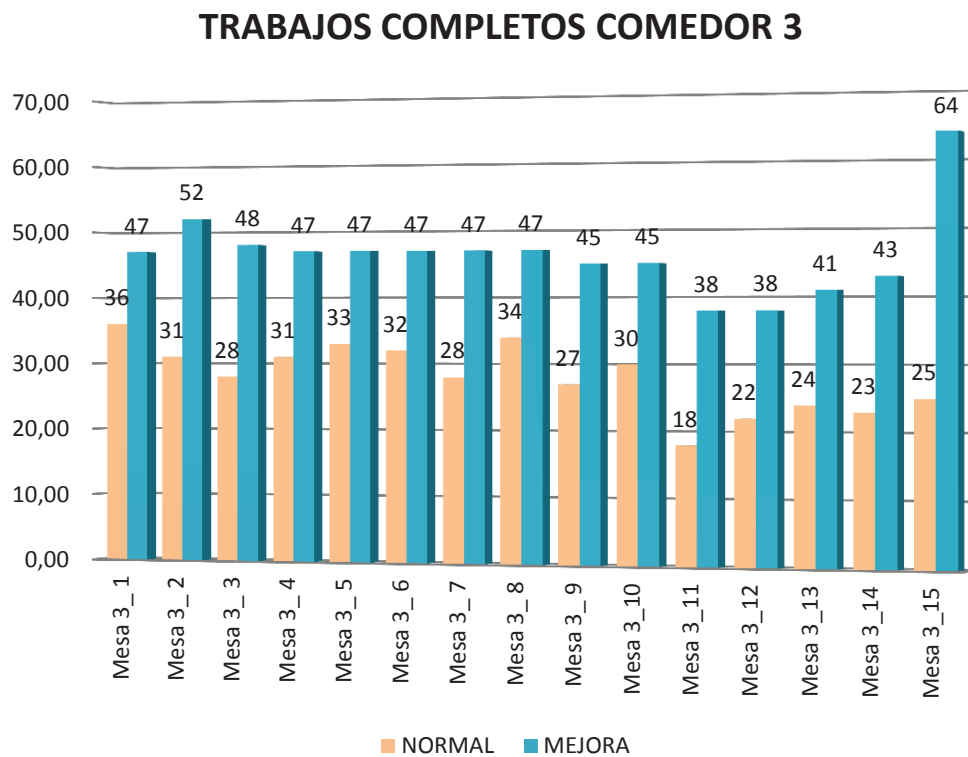


Figura 3.12 – Resultados comparativos comedor 3

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

TRABAJOS COMPLETADOS COMEDOR 1

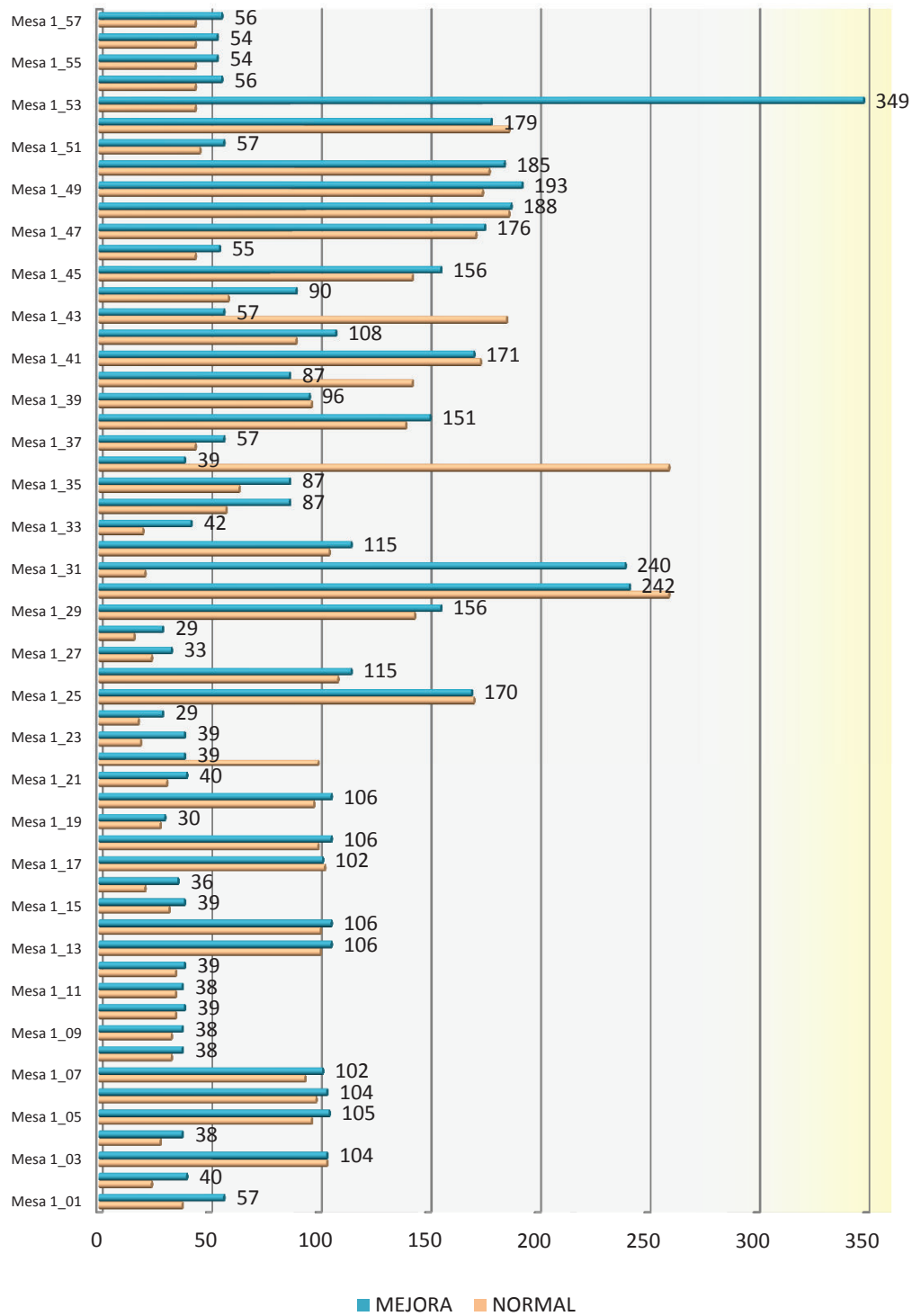


Figura 3.13 – Resultados comparativos comedor principal

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

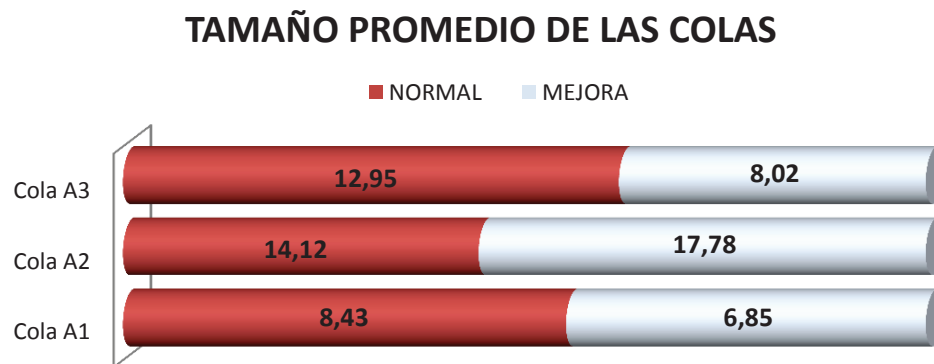


Figura 3.14 – Comparativos de tamaño promedio de colas de autoservicios
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

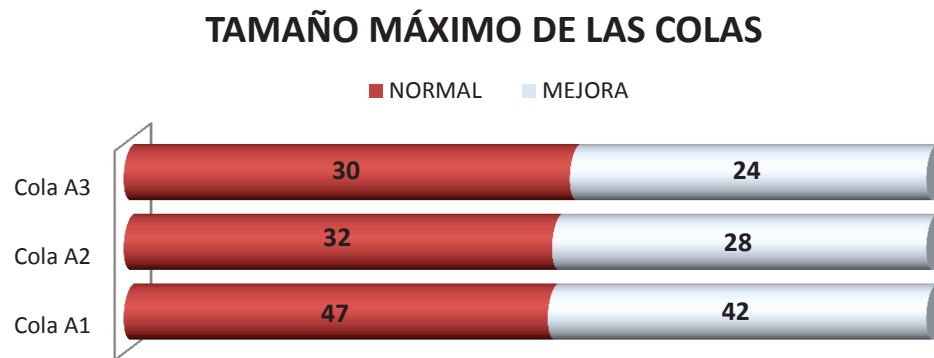


Figura 3.15 – Comparativos de tamaño máximo de colas de autoservicios
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

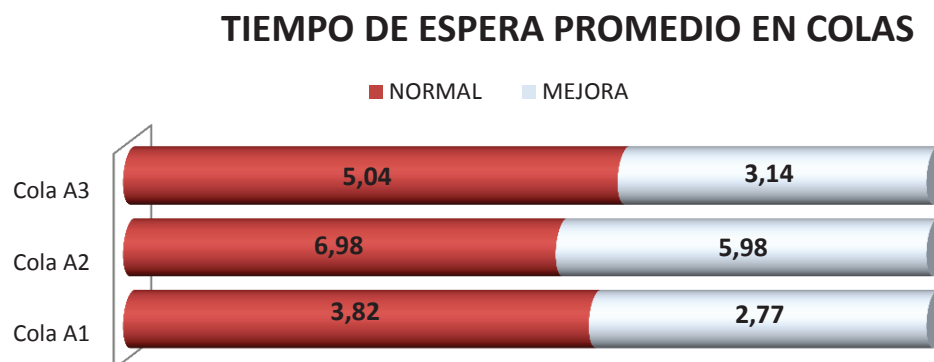


Figura 3.16 – Comparativos del tiempo promedio de colas de autoservicios
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

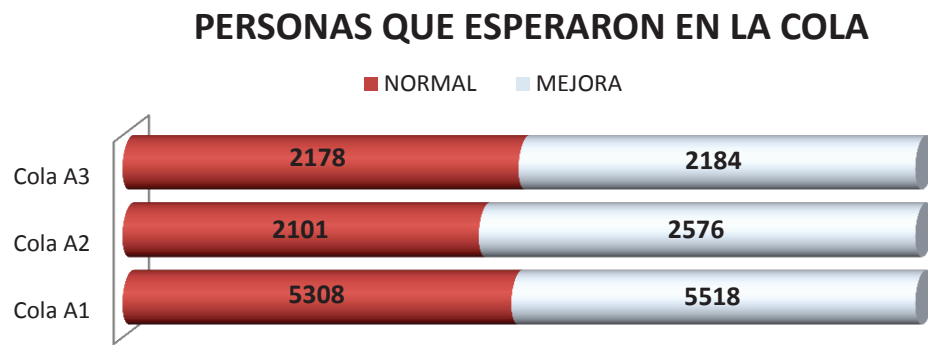


Figura 3.17 – Comparativos del uso de las colas de los autoservicios
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

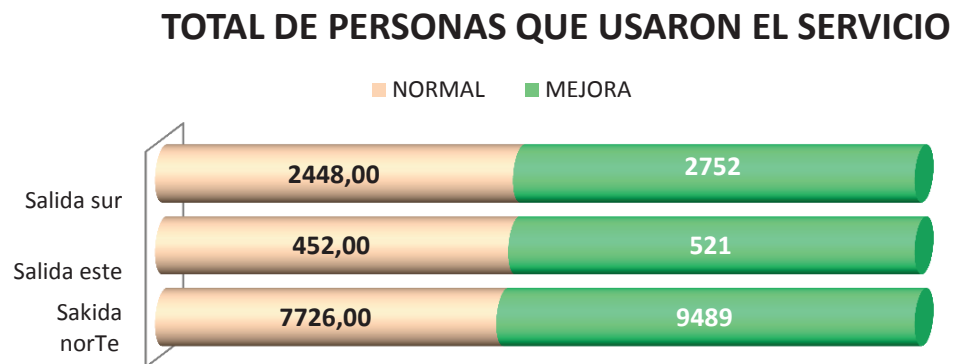


Figura 3.18 – Comparativos del uso de los autoservicios
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

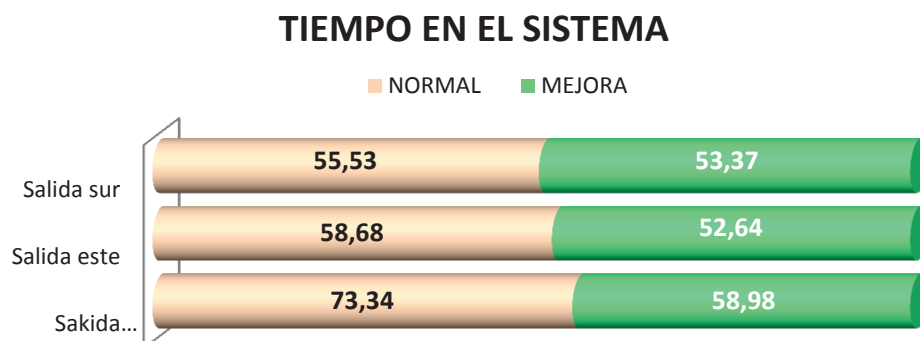


Figura 3.19 – Comparativos del tiempo en el comedor
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

MÁXIMO TIEMPO EN EL SISTEMA

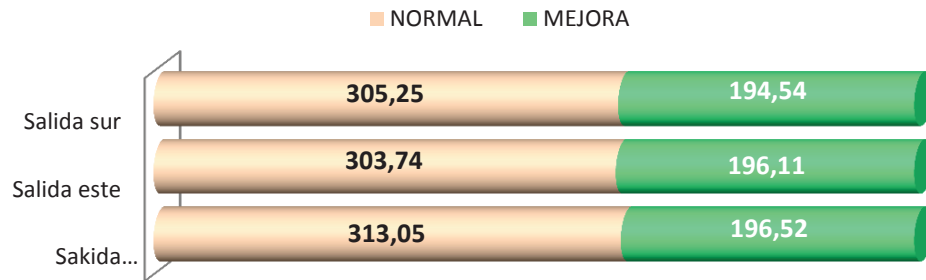


Figura 3.20 – Comparativos de máximo tiempo dentro del sistema
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

TRABAJOS COMPLETADOS EN CADA AUTOSERVICIO

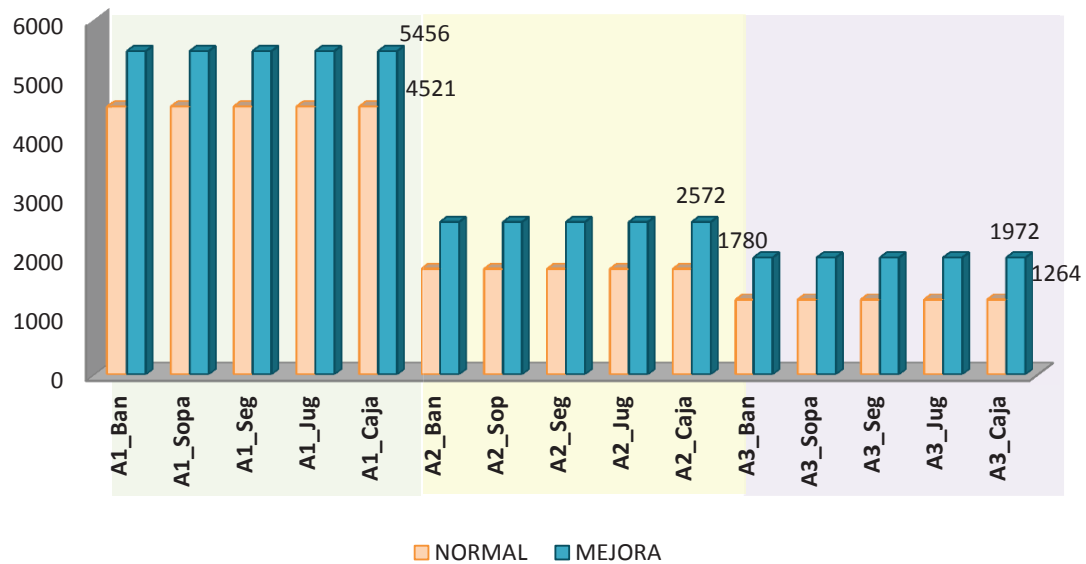


Figura 3.21 – Comparativos del servicio completado en los autoservicios
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.9.1 INDICADORES DEL SISTEMA

Mediante la programación adecuada, en la simulación se logró crear otros indicadores que diagnostiquen el funcionamiento del sistema. Estos indicadores se los visualiza a tiempo real de simulación mediante la aplicación Watch window y los resultados obtenidos son los siguientes:

DESERCIONES DEL SISTEMA

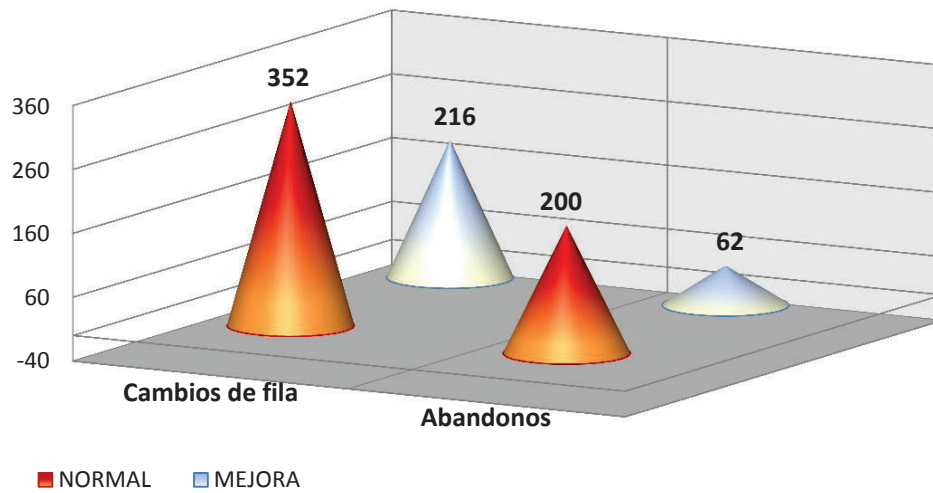


Figura 3.22 – Comparativos de las deserciones del sistema
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

INGRESOS AL SISTEMA

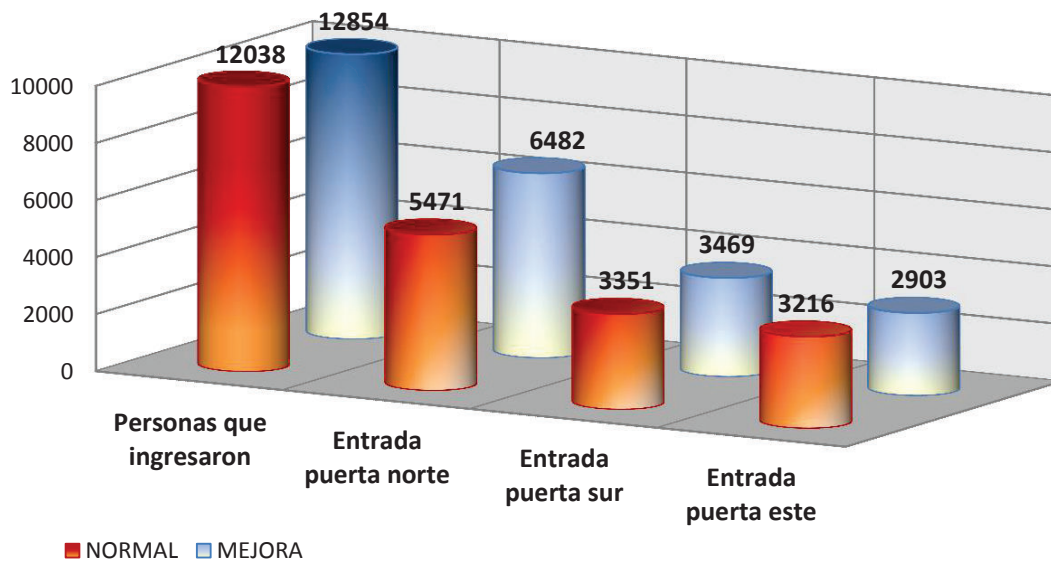


Figura 3.23 – Comparativos de ingresos de personas al sistema
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

NUMERO DE PERSONAS ATENDIDAS

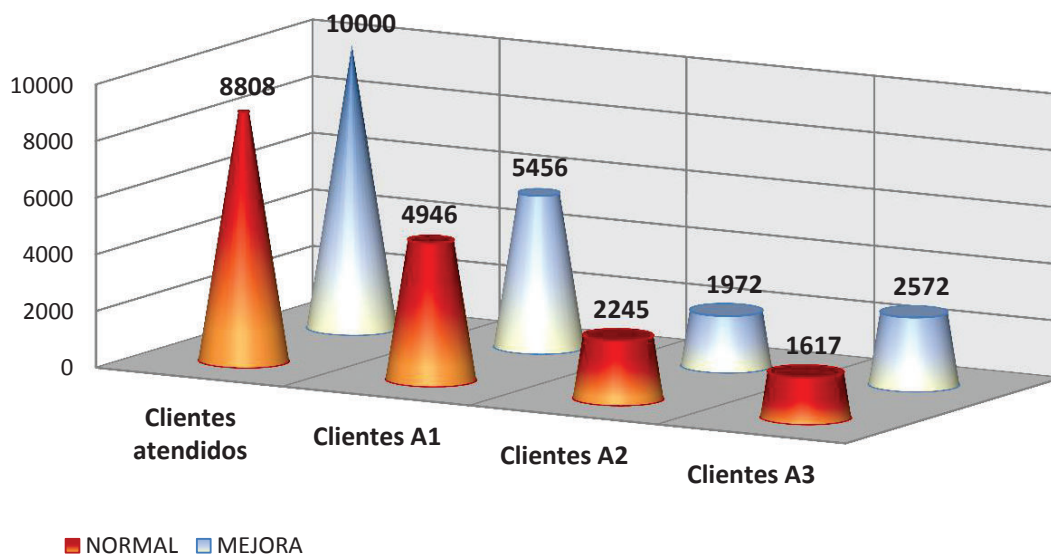


Figura 3.24 – Comparativos de atención al cliente en el sistema
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

PORCENTAJE DE RECURSOS USADOS

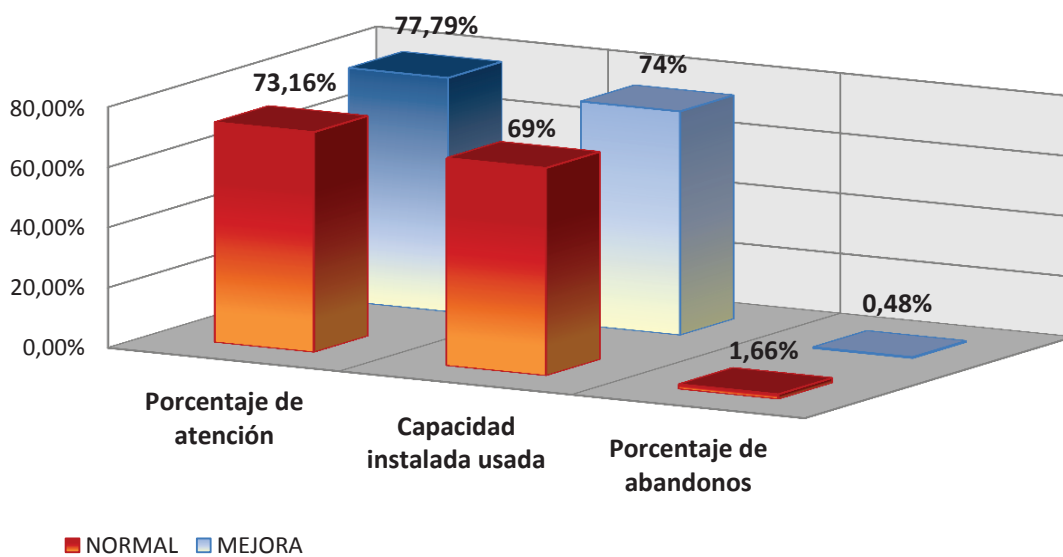


Figura 3.25 – Comparativos de porcentaje de uso de la capacidad del sistema
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.10 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS MEJORAS

Realizando un análisis económico de los datos logrados y las variaciones de las mejoras, obtendremos en valores monetarios, cuanto puede mejorar el sistema solo implementando estos pequeños cambios

Tabla 3.9 – Tabla de análisis económico de mejoras

VARIABLE	NORMAL	MEJORA	VARIACIÓN PORCEN.	VARIACIÓN NUMÉRICA	VALOR MONETARIO
Clientes atendidos	8808	10000	14%	1022	\$ 2145.60
Clientes A1	4946	5456	10%	573	\$ 918.00
Clientes A2	2245	1972	-12%	-1	\$ 0.00
Clientes A3	1617	2572	59%	450	\$ 1719.00

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez

Los valores de la Tabla 3.9, son muy relevantes para pequeñas variaciones porcentuales, lo que significa que cualquier tipo de mejora bien planificada traerá ganancias a la empresa.

3.11 SIMULACIÓN DE LA AMPLIACIÓN

Para la nueva ampliación, al no existir información ni datos de su funcionamiento, se utilizará la obtenida de la simulación del sistema comedor – cafetería de la EPN, interpolada al nuevo sistema, colocando todos los datos y tiempos de los autoservicios en el sistema ampliación comedor.

Se tomaron los datos del Autoservicio principal y sus tiempos de actividad, las mesas tendrán el mismo tiempo de las mesas del comedor principal, se disminuirá la cantidad de gente en las entradas, pero esto solo para saber hasta qué punto puede recibir clientes el nuevo sistema. Al no haber otros autoservicios, no existirá intercambio de filas, las personas atendidas serán tanto trabajadores de la EPN como estudiantes sin diferenciar, el tiempo diario de atención será el mismo que el comedor principal y la duración será por dos semanas

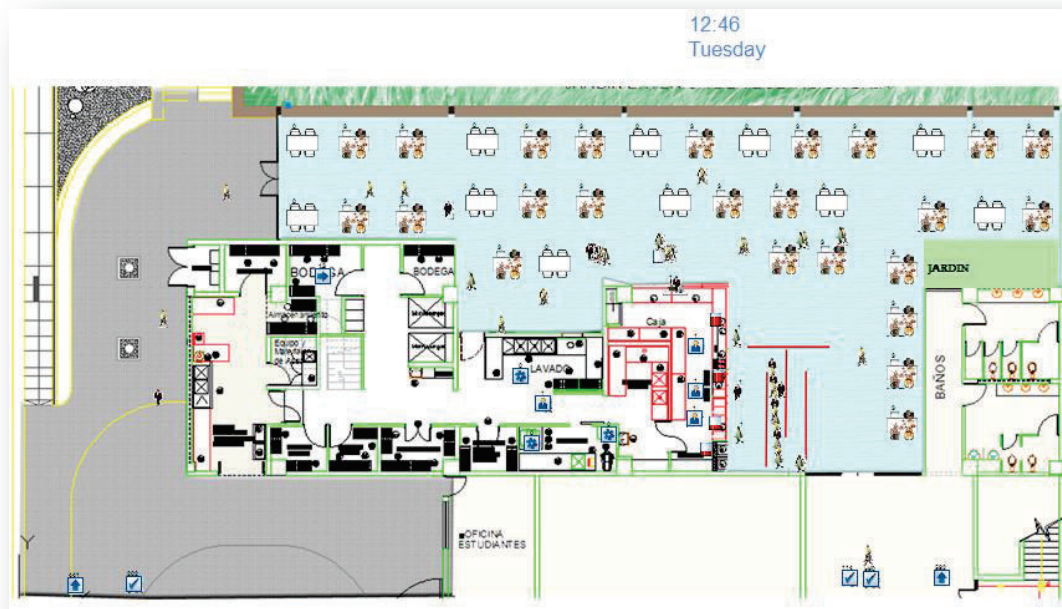


Figura 3.26 – Sistema ampliación comedor – cafetería en Simul8
ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

3.11.1 RESULTADOS VIRTUALES DE LA SIMULACIÓN DE LA AMPLIACIÓN

Una vez realizada la simulación de la virtual ampliación, los resultados obtenidos (Anexo K) nos revelan que la capacidad del comedor no se podrá satisfacer solo con un autoservicio a menos que se mejoren significativamente los tiempos en el servicio.

El comedor tendrá una capacidad física para cerca de 152 personas, el tiempo dispuesto en el comedor para el almuerzo es en promedio dos horas, donde fácilmente se ocupa las mesas en tres oportunidades, esto nos daría una oferta potencial de 456 puestos para clientes. Con un solo servicio, solo se logrará atender alrededor de 350 clientes, teniendo un desperdicio cercano de 100 puestos de clientes.

Los resultados también son contundentes con la cantidad de personas que realizarían colas, los tiempos de espera aumentarán, y la ocupación de mesas en

algunos casos llegará a casi a cero. Los valores de los indicadores de la simulación de la ampliación del comedor cafetería de la EPN se muestran en la siguiente tabla

Tabla 3.10 – Tabla de resultados virtuales de la simulación de la ampliación

INDICES	VALORES
Abandonos	670
Clientes atendidos	5203
V Ingresos	7187
V entrada gradas	4041
V Entrada parqueadero	3146
Porcentaje abandonos	12.87%
Porcentaje atención	72.39%
Capacidad instalada usada	65.58%

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- ▶ La imagen del comedor – cafetería de la EPN se ha deteriorado desde hace tiempo atrás. Sus administraciones negligentes dejaban a la luz problemas de asepsia y alimentos en mal estado, permaneciendo hasta el día de hoy entre los estudiantes historias de desaseo que crean de inicio una barrera entre el servicio y el cliente, independientemente del proveedor del servicio. Las autoridades actuales de la EPN están trabajando conjuntamente con las administraciones del comedor a través de su departamento de nutrición para mantener un mayor control sobre estos problemas y cambiar la imagen del comedor – cafetería hasta ahora con pocos resultados.

- ▶ La encuesta y el levantamiento de información evidencian los problemas del servicio. La cantidad de personas que utilizan las instalaciones del comedor cafetería de la EPN es de solo el 10%, lo que significa que existe un descontento sobre el servicio que se brinda en el comedor. Este descontento se produce principalmente porque:
 - El 78% de los encuestados piensan que la comida es de sabor promedio.
 - El 23% de personas encuestadas piensan que las instalaciones necesitan un desahogo de los vapores de los alimentos, los cuales se concentran en el comedor creando un ambiente saturado.
 - El numero promedio de personas en cola es de 28 personas en hora pico, según mediciones realizadas

- ▶ La toma de datos y tiempos del comedor - cafetería revela la existencia de tiempos muertos en el servicio al momento de reabastecer los autoservicios, con demoras de hasta 2 minutos en los cuales se producen crecimiento de colas y da la imagen de lentitud al proceso y el servicio. La ocupación de mesas es de tan solo el 69%, demostrando una mala

distribución de la clientela en la mesa. Estos problemas se los puede evitar con una mayor planificación por parte de la administración.

- ▶ El programa Simul8 permitió realizar la simulación del sistema Comedor – cafetería de la EPN y reconocer los problemas que se dan sobre todo en el momento del almuerzo:
 - Los tiempos de demora en el reabastecimiento de alimentos en los autoservicios crean cuellos de botella momentáneos y se producen en cada una de las actividades de los autoservicios
 - Las colas crecen por “la lentitud del servicio”, además también debido a que las personas llegan casi simultáneamente a la hora del almuerzo.
 - La capacidad instalada del servicio se utiliza solo hasta un 70%.

- ▶ La simulación del sistema probó mejoras enfocadas en reducir los tiempos de colas, los tiempos muertos del sistema y mejorar la distribución de clientes en mesas, dichos cambios produjeron un aumento de la atención del 13% en los 15 días que duró la simulación del sistema mejorado

- ▶ La simulación de la propuesta de mejora, se realizó en un horizonte de dos semanas y produjo un aumento de 119 almuerzos diarios, todo esto incluso aumentaría los ingresos en \$ 2145.60

- ▶ La simulación del sistema Ampliación del comedor – cafetería de la EPN muestra que con los tiempos de trabajo del mejor autoservicio del sistema actual, el comedor solo se llenaría en un 65% de su capacidad

4.2 RECOMENDACIONES

- ▶ Las autoridades de la EPN deberán trabajar en cambiar la imagen deteriorada del comedor de la EPN y sus administraciones mediante la difusión de las actividades que se están realizando en el comedor – cafetería de la EPN, los controles diarios, la calidad, el almacenamiento, el manejo de los alimentos, la preparación del producto y la asepsia de las instalaciones.

- ▶ Es recomendable que la administración del comedor obtenga mayor información del servicio que brinda y con base en esta información, planificar actividades y responsabilidades en los momentos de mayor demanda. Plantear nuevas políticas de servicio para todos y cada uno de sus empleados, estableciendo metas de producción que los mismos deben cumplir.

- ▶ Se recomienda la implementación de las propuestas realizadas para mejorar el sistema comedor – cafetería de la EPN, ya que se prevé una mejor actividad de sus funciones y del servicio prestado aumento la oferta de producto para sus comensales, resultando además en un posible beneficio financiero para sus administradores

- ▶ Se recomienda a la administración de la cafetería, tener un trato más cordial con los clientes, entender sus necesidades y no “forzar” al consumo de sus productos, un comedor debe atraer a los clientes con la sazón de sus alimentos, el servicio que brindan y el ambiente de sus instalaciones

- ▶ Se recomienda tener un plan de apertura de la ampliación del comedor – cafetería de la EPN, primero pensando en incrementar la demanda del servicio y luego en la modalidad del servicio, pues de nada sirve una ampliación si las personas no acuden a su consumo.

REFERENCIAS

Bibliográficas

- Bravo Carrasco, J. (2009). *Gestión de Procesos (Con responsabilidad social). Desde la mejora hasta el rediseño*. Chile: Editorial Evolución S.A.
- Chang, R. Y. (1996). *Mejora continua de procesos: Guía práctica para mejorar procesos y lograr resultados medibles*. Buenos Aires: Ediciones Garnica S.A.
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración* (Séptimo ed.). México: McGraw-Hill Interamericana editores.
- Eppen, G. D., Gould, F. J., Schmidt, C. P., Moore, J. H., & Weatherford, L. R. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. Construcción de modelos para la toma de desiciones con hojas de cálculo* (Quinta edición ed.). México: Prentice-Hall.
- Estatuto de la EPN*. (2013). Quito.
- Geoffrey Gordón, D. (1981). *Simulación de sistemas*. Mexico: Editorial Diana.
- Gibson, J. I., Ivancevich, J. M., & Donnelly, J. H. (2001). *Las organizaciones: Comportamiento Estructura Procesos* (Décima ed.). Santiago: McGraw-Hill Interamericana.
- Gronroos, C. (1994). *Marketing y gestión de servicios* (1 ed.). Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Guasch, A., Piera, M. Á., Casanovas, J., & Figueras, J. (2002). *Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios*. Barcelona: UPC.

Gujarati, D. N. (2003). *Econometría* (Cuarta edición ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.

Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones. Procesos y cadena de valor* (Octava ed.). (M. d. Villareal, Trad.) México: Pearson Educación.

Ley Orgánica de Educación Superior. (12 de Octubre de 2010). Art 171.

Management, O. (2010). *Crystal ball helper*.

Perugachi, W. B. (2012). *Pliegos de arrendamiento ARR-EPN-002-2012*. Quito.

Ríos Insua, D., Ríos Insua, S., & Jiménez, J. M. (2000). *Simulación. Métodos y aplicación*. México: ALFOMEGA, S.A.

Rosero, M. (27 de septiembre de 2013). Informe de Recategorización del CEAACES sacude a las universidades . *El Comercio*, págs. 2-3.

Silberschatz, A., Baer Galvin, P., & Gagne, G. (2006). *Fundamentos de sistemas operativos* (Séptima edición ed.). Madrid, España: McGraw-Hill / Interamericana.

Technologies, M. (2010). *Introduction to EasyFit 5.3*.

Van Dalen, D. B., & Meyer, W. J. (1981). *Manual de técnica de la investigación educacional*. Buenos Aires: Paidós.

Direcciones electrónicas

Escuela Politécnica Nacional. (08 de 10 de 2010). Obtenido de Sintesis histórica: http://www.epn.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1129&Itemid=378

Escuela Politécnica Nacional. (15 de 09 de 2012). Recuperado el 27 de 01 de 2014, de INVITACIÓN PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS: "CONCURSO PÚBLICO PARA EL ARRENDAMIENTO Y CONCESIÓN DEL SERVICIO DE COMEDOR-CAFETERÍA":

http://www.epn.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1965:comedor-cafeteria&catid=516:ano-2012

Escuela Politécnica Nacional. (26 de marzo de 2013). Obtenido de Organigrama Estructural:

http://www.epn.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1382&Itemid=226

SERCOP. (03 de 01 de 2014). Obtenido de Mejoras y cambios en herramientas del Portal de Compras Públicas:

<http://portal.compraspublicas.gob.ec/incop/mejoras-y-cambios-en-herramientas-del-portal-de-compras-publicas/>

Hijanqui Quispe, J. (2012). *Mejoramiento de los servicios de comedor universitario de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.* Recuperado el 25 de 01 de 2014, de Oficina Universitaria de Planificación:

http://ofi.mef.gob.pe/appFD/Hoja/VisorDocs.aspx?file_name=2092_EDUUNSAE_2013118_132350.pdf.

info@simul8.com. (2013). *SIMUL8.* Obtenido de ¿Qué puede hacer la simulación para mí?: <http://www.simul8.es/>

Tamar. (2012). *Tamar colectividades.* Recuperado el 23 de 02 de 2014, de Sector Educativo: Universidades:

<http://tamarcolectividades.com/sector/educativo/universidades/>

ANEXOS

ANEXO A – Encuesta de percepción de la comunidad politécnica sobre el comedor –
cafetería de la EPN



ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EMPRESARIAL



ENCUESTA PERSONALES “COMEDOR – CAFETERÍA DE LA EPN”

Objetivo: Obtener información sobre la percepción del estudiante, profesores y trabajadores sobre el servicio del comedor – cafetería de la EPN, preferencias y cualidades a la hora de decidir el almuerzo.

Encuestador: Gabriel Sánchez López Número único: 0020585

Fecha: _____

INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

Edad: _____ Sexo: Hombre Mujer

Facultad y/o Departamento: _____

Característica de la persona: Estudiante Profesor Trabajador

Marque una sola respuesta con una x

1.- ¿Cuántas veces a la semana almuerza en restaurantes o comedores?

Una Dos Tres Cuatro Más de cuatro

2.- ¿Ha almorzado alguna vez en el comedor – cafetería de la EPN?

Si No

Si su respuesta es No, termine la encuesta.

3.- ¿Cuántas veces a la semana va al comedor – cafetería de la EPN?

1 vez 2 veces 3 veces 4 veces Diariamente

4.- ¿Cuántas veces a la semana almuerza en el comedor – cafetería de la EPN?

1 vez 2 veces 3 veces 4 veces Diariamente

5.- ¿Cuánto tiempo pasa cuando va al comedor – cafetería de la EPN?

Menos de 15 minutos De 15 a 30 minutos De 30 a 45 minutos
De 45 minutos a 1 hora Más de una hora

6.- ¿Que calificación le merece el sabor de la comida que preparan en el comedor – cafetería de la EPN?

Muy desagradable	Desagradable	Normal, promedio	Delicioso	Muy delicioso
1	2	3	4	5

7.- ¿Que calificación le merece el servicio que ofrece el comedor – cafetería de la EPN a la hora de almuerzo?

Muy deficiente	Deficiente	Ni bien ni mal	Correcto	Muy eficiente
1	2	3	4	5

8.- ¿Cuál es el problema que percibe al momento de estar en el comedor – cafetería de la EPN? Califique el mayor con 1 y el menor con 3. Señale los necesarios

Pocas mesas y espacio Servicio lento Alimentos fríos Colas largas
 Ambiente saturado Falta de aseo Otro _____

9.- ¿Qué motivos le hacen tomar la decisión de escoger ir al comedor – cafetería de la EPN?

El precio Cercanía Variedad de menú Aseo comida El servicio
 Otros _____

10.- Cuando va al comedor – cafetería de la EPN prefiere ir:

Solo Amigos/as Novio/a Familiar Otros _____

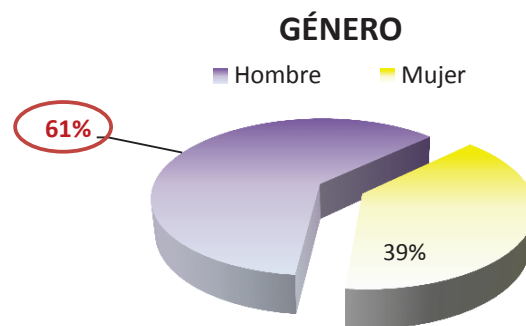
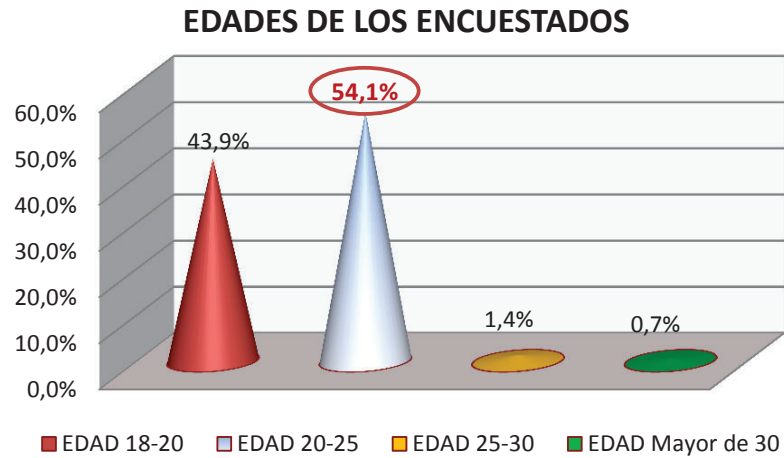
11.- ¿Qué otras actividades, aparte de servirse alimentos, realiza usted cuando va al comedor – cafetería de la EPN?

Deberes, navegar internet	Reunión con amigos	Conocer gente	Relajarse	Comprar snacks
1	2	3	4	5

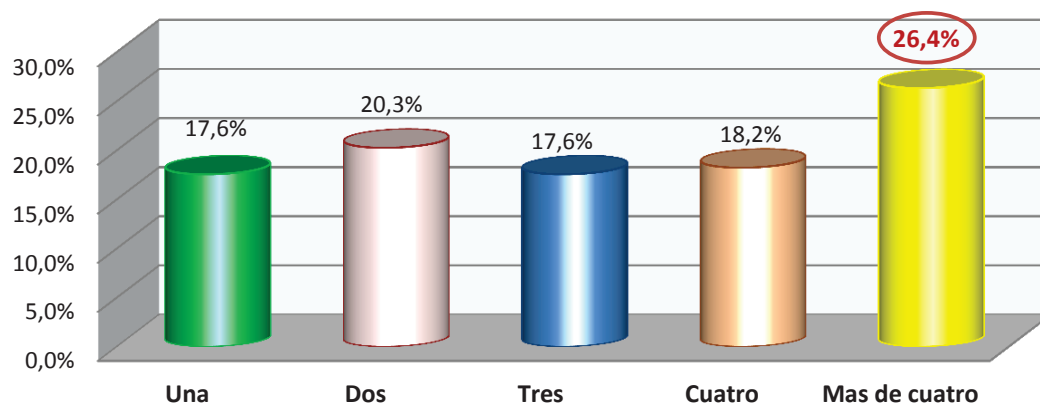
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO B – Resultados de la encuesta

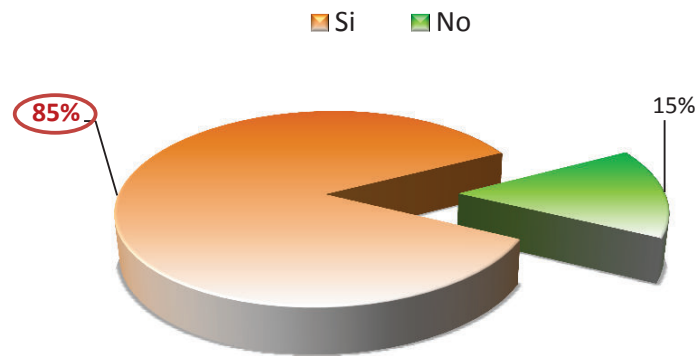
Información general del encuestado



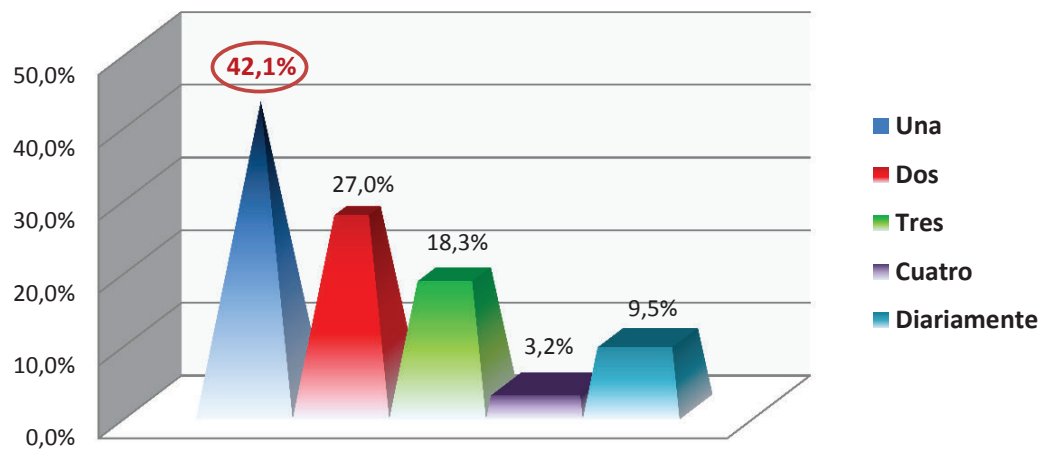
1.- ¿Cuántas veces a la semana almuerza en restaurantes o comedores?



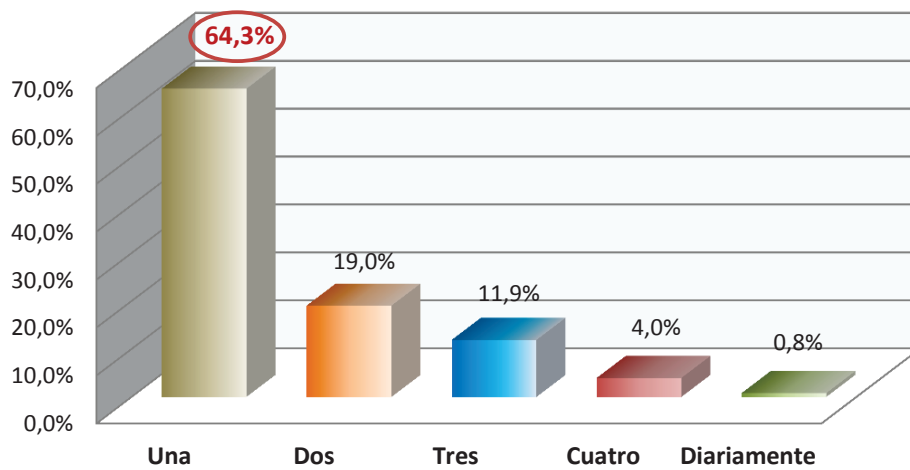
2.- ¿Ha almorzado alguna vez en el comedor – cafetería de la EPN?



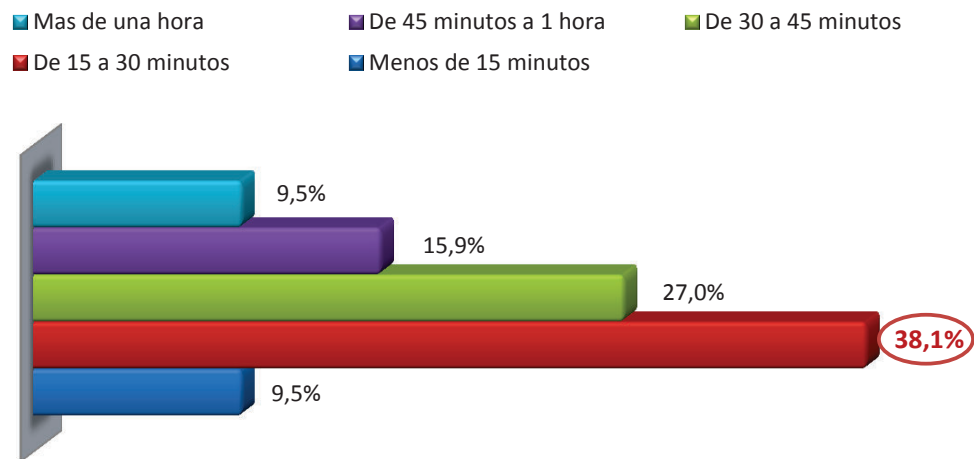
3.- ¿Cuántas veces a la semana va al comedor – cafetería de la EPN?



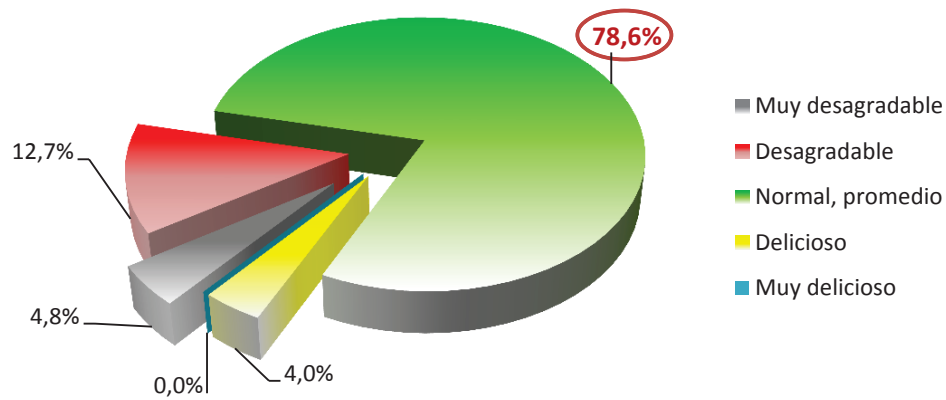
4.- ¿Cuántas veces a la semana almuerza en el comedor – cafetería de la EPN?



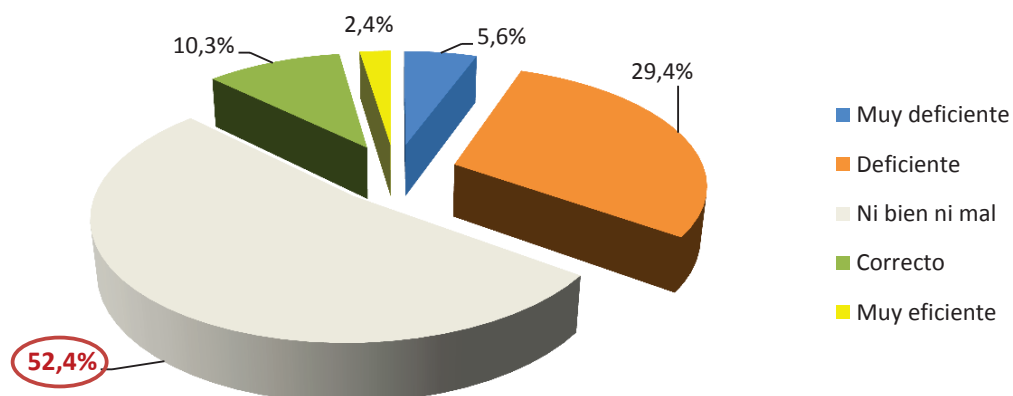
5.- ¿Cuánto tiempo pasa cuando va al comedor – cafetería de la EPN?



6.- ¿Que calificación le merece el sabor de la comida que preparan en el comedor – cafetería de la EPN?

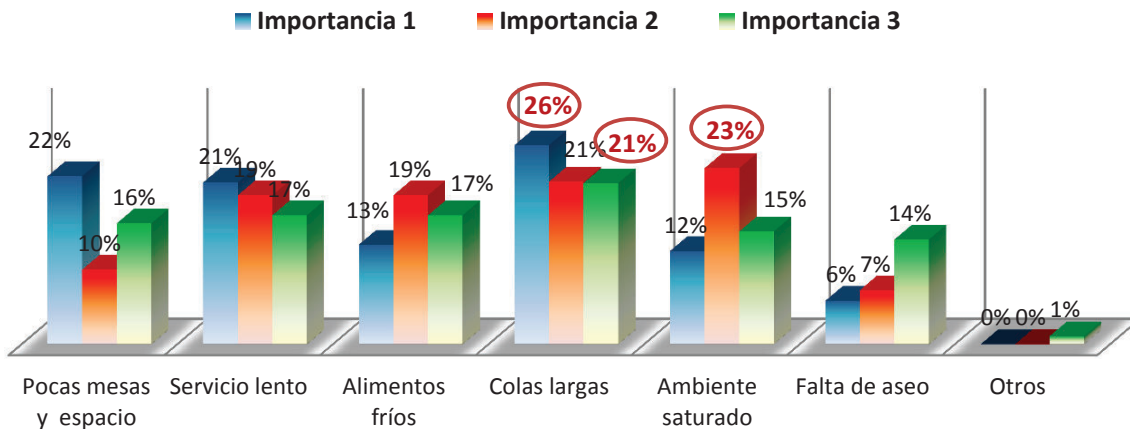


7.- ¿Que calificación le merece el servicio que ofrece el comedor – cafetería de la EPN a la hora de almuerzo?

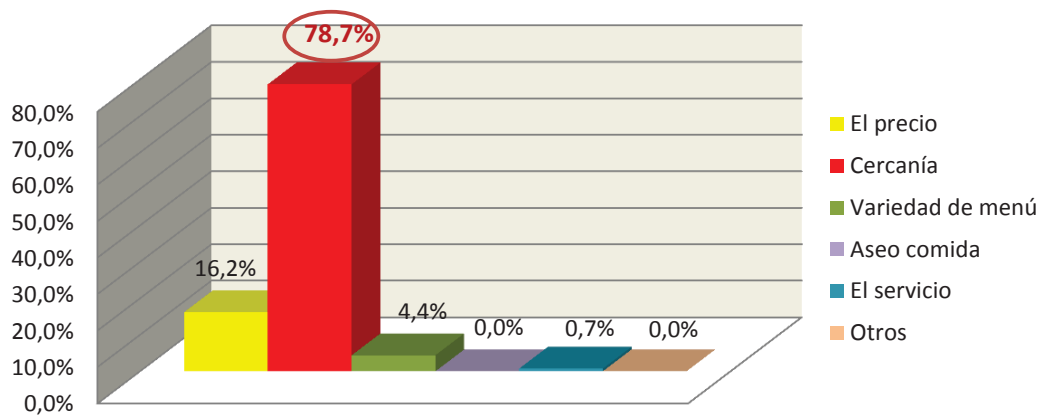


8.- ¿Cuál es el problema que percibe al momento de estar en el comedor – cafetería de la EPN?

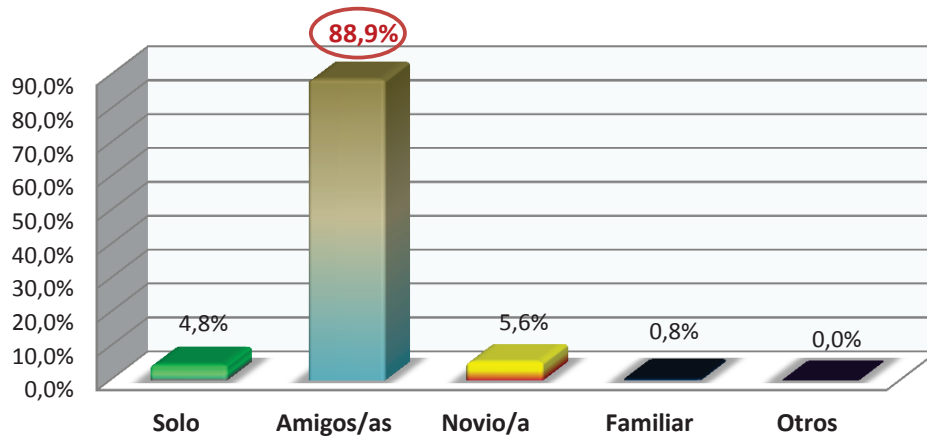
Califique el mayor con 1 y el menor con 3. Señale los necesarios



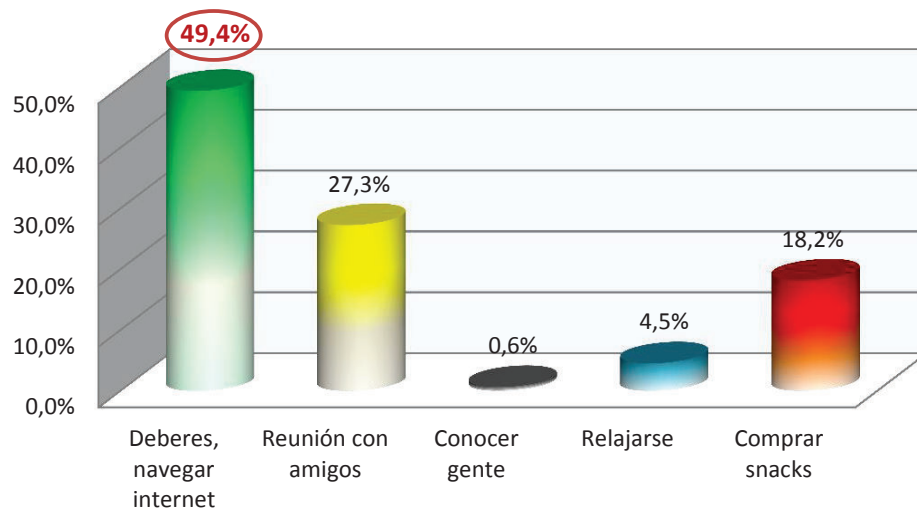
9.- ¿Qué motivos le hacen tomar la decisión de escoger ir al comedor – cafetería de la EPN?



10.- Cuando va al comedor – cafetería de la EPN prefiere ir:




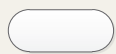
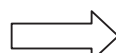


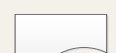





11.- ¿Qué otras actividades, aparte de servirse alimentos, realiza usted cuando va al comedor – cafetería de la EPN



La encuesta nos da claras tendencias en ciertas preguntas, las cuales determinan claramente el comportamiento de los clientes del comedor – cafetería de la EPN, y sobre las cuales se debe trabajar. Por ejemplo, la razón por mucho más decidora para almorzar en el comedor de la poli es la cercanía y por lo general va o se encuentra con amigos dentro del local.

Otros resultados con lo respondiente a gustos es que en el comedor de la EPN la comida no es nada especial y el servicio tampoco es que ayude mucho, los clientes perciben que situaciones como colas largas, ambiente saturado, servicio lento, pocas mesas son los mayores problemas que se deben solucionar.

ANEXO C– Simbolización estándar para diagramas de flujo

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Proceso o actividad. - la ejecución de una actividad que realiza en el proceso. Puede tener muchas entradas pero solo una salida
	Inicio o finalización. - Indica donde empieza o termina un diagrama. Es el límite del proceso
	Movimiento o transporte. - Se emplea para indicar el cambio del output entre diferentes localizaciones
	Datos de entrada o salida. - indica la entrada de datos al sistema desde cualquier tipo de periféricos o representa registros de salida
	Punto de decisión. - Indica el instante en el que el proceso toma una decisión. Si o no, abierto o cerrado.
	Documento. - Hace referencia a la salida de información del proceso registrada en papel
	Proceso o subproceso definido. - representa a un módulo independiente del principal, pero que recibe entrada de este para su ejecución.
	Espera o retraso. - Se utiliza cuando un ítem o persona dentro del proceso debe esperar un tiempo específico para continuar
	Conector. - Indica el enlace de actividad con otro dentro del mismo proceso.
	Conector de página. - Representa el enlace de actividades pero en diferentes procesos o páginas.
	Dirección o líneas de flujo. - Indican la dirección, sentido y el orden del flujo del proceso.

ELABORADO POR: Gabriel Sánchez López

ANEXO D – Levantamiento de Información

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)
SUBPROCESO: Recepción de alimentos a cocina (C.1)
FUNCIONARIO: Personal Previo
FECHA: 12/03/2014
LUGAR: Previo



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (Diario)	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Revisión de menús	1 vez	1	5	Previo	
2	Revisión de ingredientes	1 vez	78 ingredientes	20	Previo	
3	Control de asepsia de personal	1 vez	20 personas	10	Previo	
4	Preparar utensilios y herramientas	2 veces	20 utensilios	10	Previo	
5	Desinfección y limpieza de utensilios y herramientas	2 veces	20 utensilios	5	Previo	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN



PROCESO: Elaboración de alimentos (C)
SUBPROCESO: Pre elaboración de alimentos (C.2)
FUNCIONARIO: Personal Previo
FECHA: 12/03/2014
LUGAR: Previo

Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (Diario)	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Revisión del menú del día	1 vez	1	5	Previo	
2	Limpieza de producto	1 vez	78 ingredientes	120	Previo	
3	Picado de producto	1 vez	10 ingredientes	60	Previo	
4	Pelar producto	1 vez	20 ingredientes	60	Previo	
5	Procesar producto	1 vez	78 ingredientes	60	Previo	
6	Clasificar de alimentos	1 vez	78 ingredientes	40	Previo	
7	Envío de alimentos a cocinas	1 vez	78 ingredientes	15	Previo	
8	Acumular de desechos	1 vez	78 ingredientes	20	Previo	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Elaboración de alimentos cocina caliente (C.3)

FUNCIONARIO: Chef

FECHA: 12/03/2014

LUGAR: Cocina caliente



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Revisión del menú del día	1 vez	1	10	Cocina caliente	
2	Encendido de cocina	3 veces	29 ingredientes	1	Cocina caliente	
3	Sazón de alimentos	1 vez	29 ingredientes	180	Cocina caliente	
4	Acumulación de desechos	1 vez	29 ingredientes	20	Cocina caliente	
5	Verificar temperatura de la cocina	4 veces	cocina	1	Cocina caliente	
6	Cocción de alimentos	1 vez	29 ingredientes	240	Cocina caliente	
7	Lavado de utensilios utilizados	2 veces	20 u tencillos	20	Cocina caliente	
8	Control de la cocción de alimentos	3 veces	cocina	1	Cocina caliente	
9	Recepción de carnes	1 vez	700 porciones	5	Cocina caliente	
10	Sazón de carnes	2 veces	700 porciones	60	Cocina caliente	

Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
11	Cocción de carnes	3 veces	700 porciones	120	Cocina caliente	
12	Recepción de verduras	1 vez	24 ingredientes	10	Cocina caliente	
13	Cocción de verduras	1 vez	24 ingredientes	180	Cocina caliente	
14	Aprobar verduras cocinadas	1 vez	24 ingredientes	2	Cocina caliente	
15	Envío de verduras cocinadas a cocina fría	1 vez	24 ingredientes	15	Cocina caliente	
16	Aprobación de comida lista	1 vez	24 ingredientes	5	Cocina caliente	
17	Control de temperatura de comida	2 veces	cocina	2	Cocina caliente	
18	Envío de comida a líneas de servicio	1 vez	200 porciones	10	Cocina caliente	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Recepción de alimentos a cocina (C.4)

FUNCIONARIO: Chef

FECHA: 12/03/2014

LUGAR: Cocina fría



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Revisión del menú del día	1 vez	1	10	Cocina fría	
2	Desinfección del producto previo	3 veces	24 ingredientes	60	Cocina fría	
3	Licuada de frutas	1 vez	3 ingredientes	180	Cocina fría	
4	Acumulación de desechos	1 vez	24 ingredientes	20	Cocina fría	
5	Verificar temperatura de la cocina	4 veces	cocina	2	Cocina fría	
6	Envío de verduras a cocina caliente	1 vez	21 ingredientes	15	Cocina caliente	
7	Recepción de verduras cocinadas	2 veces	21 ingredientes	15	Cocina fría	
8	Lavado de utensilios utilizados	3 veces	20 u tencillos	20	Cocina fría	
9	Control de la cocción de verduras	1 vez	21 ingredientes	2	Cocina fría	

Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
10	Aprobación de comida lista	1 vez	24 ingredientes	2	Cocina fría	
11	Control de temperatura de comida	2 veces	24 ingredientes	2	Cocina fría	
12	Desinfección y limpieza del producto para el consumo	1 vez	700 porciones	10	Cocina fría	
13	Envío de comida a líneas de servicio	1 vez	200 porciones	15	Cocina fría	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)
SUBPROCESO: Elaboración de carnes (C.5)
FUNCIONARIO: Chef carnicero
FECHA: 12/03/2014
LUGAR: Cocina de carnes



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (Diario)	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Revisión del menú del día	1 vez	1	10	Cocina de carnes	
2	Porcionar carnes, pollo y/o pescado	1 vez	700 porciones	240	Cocina de carnes	
3	Limpieza de carnes, pollo y/o pescado	1 vez	700 porciones	60	Cocina de carnes	
4	Traslado de carnes, pollo y/o pescado a cocina caliente	1 vez	700 porciones	20	Cocina caliente	
5	Acumulación de desechos	1 vez	cocina	20	Cocina de carnes	
6	Lavado de utensilios utilizados	1 vez	10 utensilios	10	Cocina de carnes	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Elaboración de alimentos para repostería (C.6)

FUNCIONARIO: Chef repostería

FECHA: 12/03/2014

LUGAR: Repostería



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Revisión del menú del día	1 vez	1	10	Repostería	
2	Mezcla de ingredientes	3 veces	13 ingredientes	30	Repostería	
3	Preparación de masa	1 vez	13 ingredientes	120	Repostería	
4	Horneado de producto (caliente)	1 vez	700 porciones	60	Repostería	
5	Refrigerado de producto (frío)	4 veces	700 porciones	120	Repostería	
6	Lavado de utensilios utilizados	1 vez	20 u tencillos	20	Repostería	
7	Control de la cocción (caliente)	2 veces	horno	5	Repostería	
8	Refrigeración de producto (Frío)	3 veces	700 porciones	20	Repostería	
9	Aprobación de comida lista	1 vez	700 porciones	5	Repostería	

Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
10	Control de temperatura de comida	2 vez	repostería	5	Repostería	
11	Envío de comida a líneas de servicio	3 veces	700 porciones	15	Repostería	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)
SUBPROCESO: Tratamiento de desechos (C.7)
FUNCIONARIO: Auxiliar de cocina
FECHA: 12/03/2014
LUGAR: Cocinas



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (Diario)	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Colección de desechos de diferentes áreas	1 vez	10 fundas	30	Cocina	
2	Clasificación de alimentos por tipo	1 vez	10 fundas	10	Cocina	
3	Traslado de desechos	1 vez	10 fundas	15	Cocina	
4	Eliminación de desechos	1 vez	10 fundas	5	Cocina	
5	Limpieza de lugar	1 vez	cocina	10	Cocina	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Servicio y Venta (D)

SUBPROCESO: Limpieza de líneas de Autoservicio (D.1)

FUNCIONARIO: Personal Cocina

FECHA: 12/03/2014

LUGAR: Área Líneas para autoservicio



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (Diario)	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Verter sobras	1 vez	15 pozos	10	Cocina	
2	Desensamble de bandejas de líneas	1 vez	300 bandejas	15	Área Líneas	
3	Lavado de bandejas	1 vez	300 bandejas	60	Área Líneas	
4	Limpieza de pozos de líneas	1 vez	15 pozos	15	Cocina	
5	Limpieza de dispensadores	1 vez	4 dispensadores	10	Cocina	
6	Ensamble de bandejas de líneas	1 vez	15 pozos	5	Área Líneas	
7	Limpieza de mesas de trabajo	1 vez	3 líneas	5	Área Líneas	
8	Eliminación de desechos	1 vez	-	10	Área Líneas	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Servicio y Venta (D)

SUBPROCESO: Abastecimiento de líneas de autoservicio (D.2)

FUNCIONARIO: Personal Cocina

FECHA: 12/03/2014

LUGAR: Área Líneas para autoservicio



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (Diario)	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Revisión de asepsia de líneas	1 vez	3 líneas	10	Área Líneas	
2	Llenado de pozos alimentos fríos	1 vez	400 porciones	10	Área Líneas	
3	Llenado de pozos alimentos calientes	1 vez	400 porciones	10	Área Líneas	
4	Abastecimientos de bandejas	2 veces	300 bandejas	5	Área Líneas	
5	Abastecimientos de cubiertos	2 veces	400 porciones	5	Área Líneas	
6	Abastecimientos de platos	2 veces	400 porciones	10	Área Líneas	
7	Preparación de postres para autoservicio	1 vez	400 porciones	10	Área Líneas	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN



PROCESO: Servicio y Venta (D)

SUBPROCESO: Abastecimiento de líneas de autoservicio (D.2)

FUNCIONARIO: Personal Cocina

FECHA: 12/03/2014

LUGAR: Área Líneas para autoservicio

Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (Diario)	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Revisión de asepsia de líneas	1 vez	3 líneas	10	Área Líneas	
2	Llenado de pozos alimentos fríos	1 vez	400 porciones	10	Área Líneas	
3	Llenado de pozos alimentos calientes	1 vez	400 porciones	10	Área Líneas	
4	Abastecimientos de bandejas	2 veces	300 bandejas	5	Área Líneas	
5	Abastecimientos de cubiertos	2 veces	400 porciones	5	Área Líneas	
6	Abastecimientos de platos	2 veces	400 porciones	10	Área Líneas	
7	Preparación de postres para autoservicio	1 vez	400 porciones	10	Área Líneas	

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

PROCESO: Servicio y Venta (D)

SUBPROCESO: Ventas de Alimentos (D.3)

FUNCIONARIO: Chef

FECHA: 12/03/2014

LUGAR: Área Líneas para autoservicio



Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
1	Limpieza de mesas comedor	1 vez	3 líneas	10	Comedor	
2	Escrito de pizarrón de menús del día	1 vez	1 pizarra	10	Área Líneas	
3	Revisión de abastecimientos de bandejas y utensilios	1 vez	3 líneas	10	Área Líneas	
4	Apertura de líneas de autoservicio	1 vez	3 líneas	1	Área Líneas	
5	Abastecimiento de primer plato	700 veces	1 plato	0,66	Área Líneas	
6	Abastecimiento de segundo plato	700 veces	1 plato	0,21	Área Líneas	
7	Cobro del costo de almuerzo	700 veces	1 almuerzo	0,32	Área Líneas	
8	Pedido de reabastecimiento de líneas	3 veces	3 líneas	0,5	Cocina	

Nº	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (Diario)	VOLUMEN	TIEMPO (minutos)	LUGAR	OBSERVACIONES
9	Reabastecimiento de líneas	3 veces	300 porciones	15	Área Líneas	
10	Pedido de reabastecimiento de bandejas y cubiertos	3 veces	3 líneas	0,5	Cocina	
11	Reabastecimiento de bandejas y cubiertos	3 veces	300 porciones	10	Área Líneas	
12	Revisión y limpieza de mesas	148	1 mesas	0,5	Comedor	74 mesas en total


ANEXO E – Inventario de actividades

**INVENTARIO DE PROCESOS
COMEDOR - CAFETERÍA DE LA EPN**

CÓD.	NOMBRE PROCESO
A	Recepción y Almacenamiento
A.1	Recepción de producto
A.2	Pedido de producto
A.3	Empaquetado de producto
A.4	Almacenamiento en bodega fría
A.5	Almacenamiento en bodega ambiente
A.6	Control de alimentos
A.7	Tratamiento de desechos
B	Manejo de alimentos
B.1	Entrega de alimentos de bodega
B.2	Medición y pesado de alimentos
B.3	Limpieza de alimentos
B.4	Selección de alimentos
B.5	Ordenamiento de alimentos por tipo de cocina
B.6	Tratamiento de desechos
C	Elaboración de alimentos
C.1	Recepción de alimentos a cocina
C.2	Pre elaboración de alimentos
C.3	Elaboración de alimentos cocina caliente
C.4	Elaboración de alimentos cocina fría
C.5	Elaboración de carnes
C.6	Elaboración de alimentos para repostería
C.7	Tratamiento de desechos
D	Servicio y venta
D.1	Limpieza de líneas de autoservicio
D.2	Abastecimiento de líneas de autoservicio
D.3	Ventas de alimentos

CÓD.	NOMBRE PROCESO
E	Dirección Administrativa y Planificación
E.1	Control de inventarios de bodega
E.2	Pedido de mercadería
E.3	Planificación de menús
E.4	Pago de nómina
E.5	Administración tributaria y financiera
E.6	Compras y Distribución de insumos y herramientas
F	Gestión de calidad
F.1	Control de alimentos
F.2	Control de personal
F.3	Control de equipos y herramientas
F.4	Control de asepsia de líneas
F.5	Elaboración de informes
F.6	Implementación de soluciones
G	Mantenimiento de Equipo
G.2	Mantenimiento de equipos
G.3	Reparación de equipos
H	Gestión de recursos humanos
H.1	Elaboración de nóminas
H.2	Contratación de personal
H.3	Elaboración de memos y multas
I	Gestión de calidad
I.1	Control de alimentos
I.2	Control de personal
I.3	Control de equipos y herramientas
I.4	Control de asepsia de líneas
I.5	Elaboración de informes
I.6	Implementación de soluciones


ANEXO F – Descripción de Actividades

	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: C.1	
	Pág. 1 de 8	

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Recepción de alimentos a cocina (C.1)


No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisión de menús	Área Bodega	Revisa los ingredientes y platos que se ofrecerán en el día	Personal previo
2	Revisión de ingredientes	Área Previo	Contabiliza los alimentos que le entregan desde bodega para preparar platos del día	Personal previo
3	Control de asepsia de personal	Área Previo	Revisión del correcto uniforme y limpieza del personal	Supervisora administrativa
4	Preparar utensilios y herramientas	Área Previo	Proveen de los materiales para el trabajo del día	Personal previo
5	Desinfección y limpieza de utensilios y herramientas	Área Previo	Desinfectan las herramientas que utilizarán en el día	Personal previo

	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: C.2	
	Pág. 2 de 8	

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Pre elaboración de alimentos (C.2)

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisión del menú del día	Área Previo	Revisa los ingredientes y platos que se ofrecerán en el día	Personal previo
2	Limpieza de producto	Área Previo	Se procede a la limpieza y selección del producto entregado por bodega para su transformación	Personal previo
3	Picado de producto	Área Previo	El producto limpio y apto empieza a ser picado según requerimientos del menú	Personal previo
4	Pelar producto	Área Previo	El producto limpio y apto es pelado	Personal previo
5	Procesar producto	Área Previo	Se procesa el producto pelado y picado	Personal previo
6	Clasificar de alimentos	Área Previo	El producto procesado se clasifica según su destino final (Cocina fría, cocina caliente o repostería)	Personal previo
7	Envío de alimentos a cocinas	Área cocinas	Envía los productos procesados a cada cocina.	Personal previo
8	Acumular de desechos	Área Previo	Limpieza del lugar de trabajo	Personal previo


	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: C.3	
	Pág. 3 de 8	

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Elaboración de alimentos cocina caliente (C.3)

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisión del menú del día	Cocina caliente	Revisa los ingredientes y platos que se ofrecerán en el día	Chef
2	Encendido de cocina	Cocina caliente	Prenden los calentadores de la cocina para que tomen temperatura	Personal cocina
3	Sazón de alimentos	Cocina caliente	El producto preparado, se le da sabor y sazona a gusto del chef	Chef
4	Acumulación de desechos	Cocina caliente	Se procede a limpiar el lugar de trabajo	Personal cocina
5	Verificar temperatura de la cocina	Cocina caliente	Verifica que el ambiente y la cocina se encuentre a temperatura para evitar microbios	Chef
6	Cocción de alimentos	Cocina caliente	Se mezcla y cocina los alimentos ya listos	Chef
7	Lavado de utensilios utilizados	Cocina caliente	Lava, limpia y guarda los utensilios usados durante el día	Personal cocina
8	Control de la cocción de alimentos	Cocina caliente	Control de los alimentos cocinándose, hasta que llegue a su punto	Chef
9	Recepción de carnes	Cocina caliente	Recibir las carnes porcionadas, para su cocción	Personal cocina
10	Sazón de carnes	Cocina caliente	Preparar las carnes según el menú del día, freír o cocinar.	Chef
11	Cocción de carnes	Cocina caliente	La comida está lista, se la mantiene a temperatura	Chef
12	Recepción de verduras	Cocina caliente	Se reciben las verduras desde cocina fría, para darles el primer hervor.	Personal cocina

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
13	Cocción de verduras	Cocina caliente	Cocinado de las verduras, hasta que lo decida el chef.	Personal cocina
14	Aprobar verduras cocinadas	Cocina caliente	Fin de la cocción del alimento, visto bueno del chef	Chef
15	Envío de verduras cocinadas a cocina fría	Cocina caliente	Una vez cocinadas las verduras, se devuelven a cocina fría para su preparación final	Personal cocina
16	Aprobación de comida lista	Cocina caliente	La comida está lista, se la mantiene a temperatura	Chef
17	Control de temperatura de comida	Cocina caliente	La comida está lista, se la mantiene a temperatura	Chef
18	Envío de comida a líneas de servicio	Cocina caliente	A la hora indicada, se procede a trasladar los alimentos a las diferentes líneas de autoservicio	Personal cocina


	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: C.4	
	Pág. 5 de 8	

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Recepción de alimentos a cocina (C.4)

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisión del menú del día	Cocina fría	Revisa los ingredientes y platos que se ofrecerán en el día	Chef
2	Desinfección del producto previo	Cocina fría	Procede a desinfectar el producto enviado del previo	Personal cocina
3	Licuada de frutas	Cocina fría	Para el jugo, se licúa las frutas según el menú del día	Personal cocina
4	Acumulación de desechos	Cocina fría	Se procede a limpiar el lugar de trabajo	Personal cocina
5	Verificar temperatura de la cocina	Cocina fría	Verifica que el ambiente y la cocina se encuentre a temperatura para evitar proliferación de microbios	Chef
6	Envío de verduras a cocina caliente	Cocina fría	envío de las verduras para su preparación	Personal cocina
7	Recepción de verduras cocinadas	Cocina caliente	Se procede al primer hervor de las verduras	Chef
8	Lavado de utensilios utilizados	Cocina fría	Lava, limpia y guarda los utensilios usados durante el día	Personal cocina
9	Control de la cocción de verduras	Cocina fría	Control de cocción de verduras, hasta que llegue a su punto	Chef
10	Aprobación de comida lista	Cocina fría	Fin de la cocción del alimento, visto bueno del chef	Chef
11	Control de temperatura de comida	Cocina fría	La comida está lista, se la mantiene a temperatura	Chef
12	Desinfección y limpieza del producto para el consumo	Cocina fría	La comida está lista, se la mantiene a temperatura	Personal cocina


No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
13	Envío de comida a líneas de servicio	Cocina fría	A la hora indicada, se procede a trasladar los alimentos a las diferentes líneas de autoservicio	Personal cocina

	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: C.5	
	Pág. 6 de 8	

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Elaboración de carnes (C.5)


No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisión del menú del día	Cocina de carnes	Revisa los ingredientes y platos que se ofrecerán en el día	Carnicero
2	Porcionar carnes, pollo y/o pescado	Cocina de carnes	Cortes de carnes, pollos y/o pescados en porciones para los platos fuertes, según menú del día	Carnicero
3	Limpieza de carnes, pollo y/o pescado	Cocina de carnes	Una vez hecho los cortes de las carnes, pollos y/o pescado, se lava las porciones para ser enviadas a cocina fría	Carnicero
4	Traslado de carnes, pollo y/o pescado a cocina caliente	Cocina de carnes	Se envía a la cocina caliente las porciones de carnes para su cocción	Carnicero
5	Acumulación de desechos	Cocina de carnes	Se procede a limpiar el lugar de trabajo	Carnicero
6	Lavado de utensilios utilizados	Cocina de carnes	Lava, limpia y guarda los utensilios usados durante el día	Carnicero

	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: C.6	
	Pág. 7 de 8	

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Elaboración de alimentos para repostería (C.6)


No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisión del menú del día	Repostería	Revisa los ingredientes y platos que se ofrecerán en el día	Chef
2	Mezcla de ingredientes	Repostería	Organiza todos los ingredientes que se utilizarán en la maza, se procede a mezclar todos ellos	Personal horneado
3	Preparación de masa	Repostería	Se prepara la maza según el plato a realizarse	Personal horneado
4	Horneado de producto (caliente)	Repostería	La masa se ingresa al horno para su preparación	Personal horneado
5	Refrigerado de producto (frío)	Repostería	Cuando el postre es frío, se ingresa al refrigerador para coger textura y temperatura	Personal horneado
6	Lavado de utensilios utilizados	Repostería	Lava, limpia y guarda los utensilios usados durante el día	Personal horneado
7	Control de la cocción (caliente)	Repostería	Control de cocción del postre, hasta que llegue a su punto	Chef
8	Refrigeración de producto (Frío)	Repostería	Control de textura y temperatura, hasta que llegue a su punto	Personal horneado
9	Aprobación de comida lista	Repostería	Fin de la preparación del postre, visto bueno del chef	Chef
10	Control de temperatura de comida	Repostería	La comida está lista, se la mantiene a temperatura	Chef
11	Envío de comida a líneas de servicio	Repostería	A la hora indicada, se procede a trasladar los alimentos a las diferentes líneas de autoservicio	Personal horneado

	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: C.7	
	Pág. 8 de 8	

PROCESO: Elaboración de alimentos (C)

SUBPROCESO: Tratamiento de desechos (C.7)


No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Colección de desechos deferentes áreas	Área cocina	Procede a recoger la basura en las diferentes áreas de cocina	Personal previo
2	Clasificación de alimentos por tipo	Área cocina	Clasifica los desechos, separando los orgánicos y los no orgánicos	Personal previo
3	Traslado de desechos	Área cocina	Se lleva todos los desechos a los contenedores de basura	Personal previo
4	Eliminación de desechos	Área cocina	Se vota la basura a los contenedores	Personal previo
5	Limpieza de lugar	Área cocina	Se realiza la limpieza del lugar de trabajo	Personal previo

	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: D.1	
	Pág. 1 de 3	

PROCESO: Servicio y Venta (D)


SUBPROCESO: Limpieza de líneas de Autoservicio (D.1)

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Verter sobras	Área Líneas	Deshacerse de las sobras en los pozos y bandejas de líneas de autoservicio	Personal cocina
2	Desensamble de bandejas de líneas	Área Líneas	levantar las bandejas para llevarlos a lavar internamente	Personal cocina
3	Lavado de bandejas	Área Líneas	Se procede al lavado de las bandejas	Personal cocina
4	Limpieza de pozos de líneas	Área Líneas	Se seca y desinfecta los pozos de las líneas de autoservicio	Personal cocina
5	Limpieza de dispensadores	Área Líneas	La limpieza de os dispensadores tanto de bandejas como de cubiertos	Personal cocina
6	Ensamble de bandejas de líneas	Área Líneas	Ya limpio las bandejas, se procede a ubicar en su lugar	Personal cocina
7	Limpieza de mesas de trabajo	Área Líneas	Se limpia los mostradores y mesas de autoservicio	Personal cocina
8	Eliminación de desechos	Área Líneas	Se realiza la limpieza del lugar de trabajo	Personal cocina

	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: D.2	
	Pág. 2 de 3	

PROCESO: Servicio y Venta (D)**SUBPROCESO: Abastecimiento de líneas de autoservicio (D.2)**

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Revisión de asepsia de líneas	Área Líneas	Revisa la limpieza total de las líneas de autoservicio	Supervisora administrativa
2	Llenado de pozos alimentos fríos	Área Líneas	Con los alimentos calientes listos, se procede a ubicarlos dentro de las líneas de autoservicio	Personal cocina
3	Llenado de pozos alimentos calientes	Área Líneas	Se procede a ubicarlos los alimentos fríos dentro de las líneas de autoservicio	Personal cocina
4	Abastecimientos de bandejas	Área Líneas	Llevan las bandejas al lugar para autoservicio	Personal cocina
5	Abastecimientos de cubiertos	Área Líneas	Llevan los cubiertos al lugar para autoservicio	Personal cocina
6	Abastecimientos de platos	Área Líneas	Llevan los platos al lugar para autoservicio	Personal cocina
7	Preparación de postres para autoservicio	Área Líneas	Se ubican los postres en su lugar para el autoservicio.	Personal cocina

	MANUAL DE PROCESOS COMEDOR - CAFETERÍA EPN	
	Código: D.3	
	Pág. 3 de 3	

PROCESO: Servicio y Venta (D)**SUBPROCESO: Ventas de Alimentos (C.3)**

No.	ACTIVIDAD	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
1	Limpieza de mesas comedor	Área Líneas	Limpian las mesas del comedor para almuerzo	Personal cocina
2	Escrito de pizarrón de menús del día	Área Líneas	Escribir en la pizarra el menú del día con los respectivos precios	Personal cocina
3	Revisión de abastecimientos de bandejas y utensilios	Área Líneas	Control del abastecimientos de bandejas, cucharas y platos en las líneas de autoservicio	Supervisora administrativa
4	Apertura de líneas de autoservicio	Área Líneas	Se da el visto bueno para comenzar la venta.	Chef
5	Abastecimiento de primer plato	Área Líneas	Se llenan los platos con la sopa del día	Chef
6	Abastecimiento de segundo plato	Área Líneas	Se procede abastecer con el plato fuerte del día	Chef
7	Cobro del costo de almuerzo	Área Líneas	La cajera procede al cobro del costo del almuerzo.	Supervisora administrativa
8	Pedido de reabastecimiento de líneas	Área Líneas	Se llama a reabastecimiento de pozos, cuando está casi vacío de productos	Chef
9	Reabastecimiento de líneas	Área Líneas	Se llenan nuevamente los pozos del autoservicio	Personal cocina
10	Pedido de reabastecimiento de bandejas y cubiertos	Área Líneas	Se llama a reabastecimiento de bandejas y cubiertos cuando está casi vacío de productos	Chef
11	Reabastecimiento de bandejas y cubiertos	Área Líneas	Se llenan nuevamente las bandejas y cubiertos	Personal cocina
12	Revisión y limpieza de mesas	Área Líneas	Se mantiene un control de asepsia del comedor	Supervisora administrativa

ANEXO G – Descripción de Procesos

C ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

NOMBRE DEL PROCESO: Recepción de alimentos a cocina		CODIFICACIÓN: C.1	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO: Auxiliar Chef		FECHA 01/05/2014	
ALCANCE: Revisión de menús, Desinfección y limpieza de utensilios y herramientas			
RECURSOS			
FÍSICOS: Infraestructura, mesas		ECONÓMICOS: \$ 10,80	
TÉCNICOS: Máquinas de medidas		RR.HH.: Cocinero, chef auxiliar chef	
<p>PROVEEDORES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entrega de alimentos de bodega (cód. B.1) ▶ Control de alimentos (cód. A.6) ▶ Planificación de menús (cód.. E.3) ▶ EPN 	<p>PROCESO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Revisión de menús ▶ Revisión de ingredientes ▶ Control de asepsia de personal ▶ Preparar utensilios y herramientas ▶ Desinfección y limpieza de utensilios y herramientas 	<p>CLIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Pre elaboración de alimentos (cód. C.2) ▶ Elaboración de alimentos cocina caliente (cód. C.3) ▶ Elaboración de alimentos cocina fría (cód. C.4) ▶ Tratamiento de desechos (Cód. C7) 	
<p>ENTRADAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Alimentos ▶ Medidas de la comida ▶ Menús 	<p>OBJETIVO</p> <p>Medir, clasificar y proveer los alimentos necesarios a cada cocina para su preparación diaria</p>	<p>SALIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Alimentos limpios ▶ Distribuciones a cada cocina ▶ Desechos 	
INDICADORES			REGISTROS/ANEXOS N/A
ELABORADO POR Gabriel Sánchez López	REVISADO POR Mat. Nelson Alomoto		APROBADO POR Sra. Lucero Guerrero

C ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

NOMBRE DEL PROCESO: Pre elaboración de alimentos	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO: Chef	FECHA 01/05/2014
ALCANCE: Revisión del menú del día, Acumular de desechos	
CODIFICACIÓN: C.2	
REQUISITO DE LA NORMA	

RECURSOS	
FÍSICOS: Infraestructura	ECONÓMICOS: \$ 45,60
TÉCNICOS: Refrigeradoras, cocinas, herramientas eléctricas	RR.HH.: Cocinero, chef auxiliar chef

<p>PROVEEDORES</p> <p>Recepción de alimentos a cocina (cód. C.1) Planificación de menús (cód.. E.3) EPN</p>	<p>PROCESO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Revisión del menú del día ▶ Limpieza de producto ▶ Picado de producto ▶ Pelar producto ▶ Procesar producto ▶ Clasificar de alimentos ▶ Envío de alimentos a cocinas ▶ Acumular de desechos 	<p>CLIENTES</p> <p>Elaboración de alimentos cocina caliente (cód.. C.3) Recepción de alimentos a cocina (cód.. C.4) Elaboración de carnes (cód.. C.5) Elaboración de alimentos para repostería (cód.. C.6) Tratamiento de desechos (cód.. C.7)</p>
---	---	--

<p>ENTRADAS</p> <p>Alimentos Menús</p>	<p>OBJETIVO</p> <p>Preparar los alimentos y dejarlos listos para su cocción y preparación final para el cliente</p>	<p>SALIDAS</p> <p>Alimentos para los procesos de preparado en la cocina caliente, cocina fría, cocina de carnes y repostería</p>
---	--	---

<p>INDICADORES</p>	<p>CONTROLES</p> <p>Administrativo</p>	<p>REGISTROS/ANEXOS</p> <p>N/A</p>
---------------------------	---	---

<p>ELABORADO POR</p> <p>Gabriel Sánchez López</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Mat. Nelson Alomoto</p>	<p>APROBADO POR</p> <p>Sra. Lucero Guerrero</p>
--	---	--

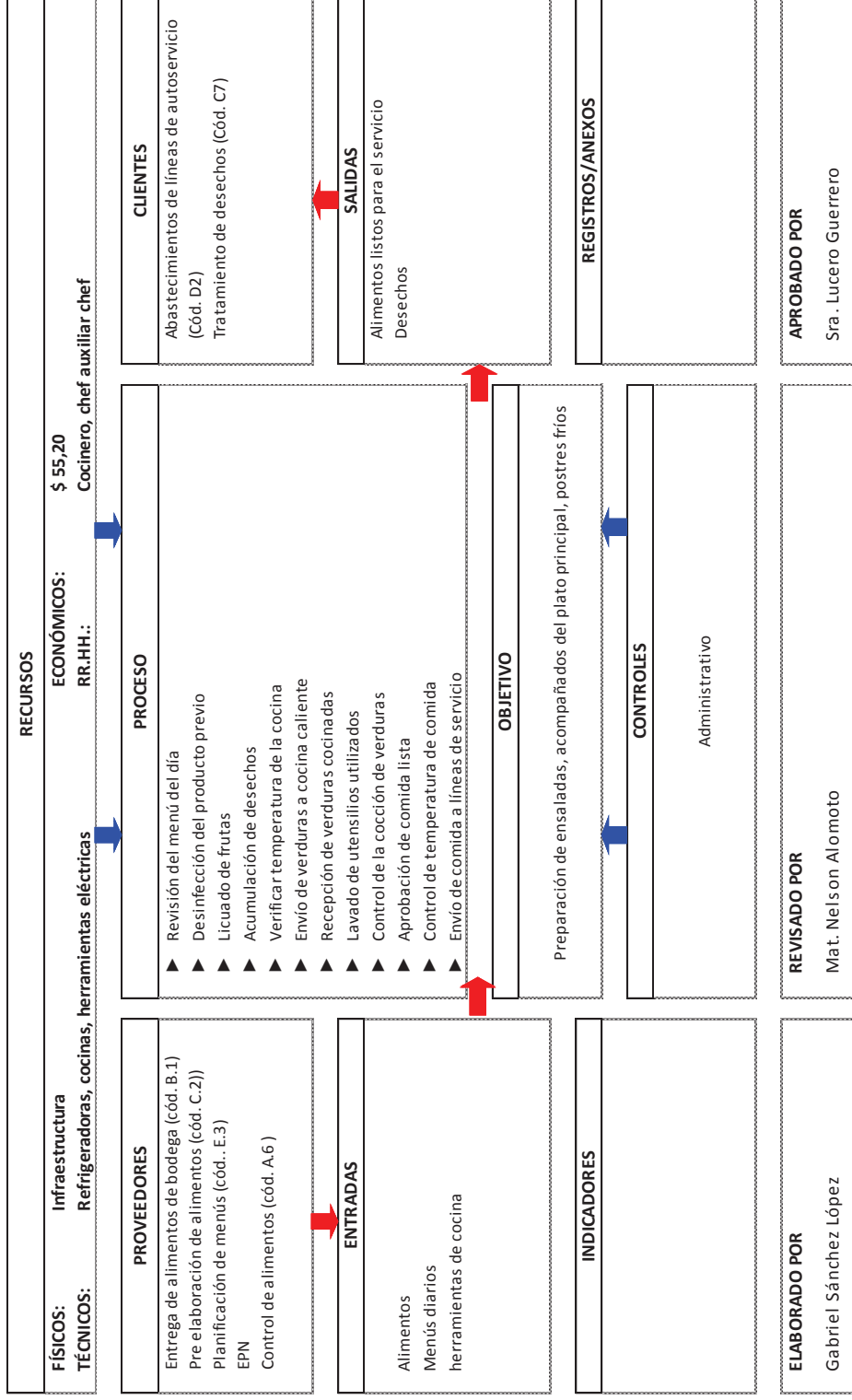
C ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

NOMBRE DEL PROCESO: Elaboración de alimentos cocina caliente	CODIFICACIÓN: C-3	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO: Chef	REQUISITO DE LA NORMA	FECHA 01/05/2014
ALCANCE: Revisión del menú del día, Envío de comida a líneas de servicio		

RECURSOS	
FÍSICOS: Infraestructura Refrigeradoras, cocinas, herramientas eléctricas	ECONÓMICOS: \$ 35,20 RR.HH.: Cocinero, chef auxiliar chef
<p>PROVEEDORES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entrega de alimentos de bodega (cód. B.1) ▶ Pre elaboración de alimentos (cód. C.2)) ▶ Planificación de menús (cód. E.3) ▶ EPN ▶ Control de alimentos (cód. A.6) 	<p>CLIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Abastecimientos de líneas de autoservicio (Cód. D2) ▶ Tratamiento de desechos (Cód. C7)
<p>ENTRADAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Alimentos ▶ Menús diarios ▶ herramientas de cocina 	<p>SALIDAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Alimentos listos para el servicio ▶ Desechos
<p>INDICADORES</p>	<p>REGISTROS/ANEXOS</p>
<p>OBJETIVO</p> <p>Preparación de sopas, segundos platos y alimentos de menús</p>	<p>CONTROL</p> <p>Administrativo</p>
<p>ELABORADO POR</p> <p>Gabriel Sánchez López</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Mat. Nelson Alomoto</p>
<p>APROBADO POR</p> <p>Sra. Lucero Guerrero</p>	

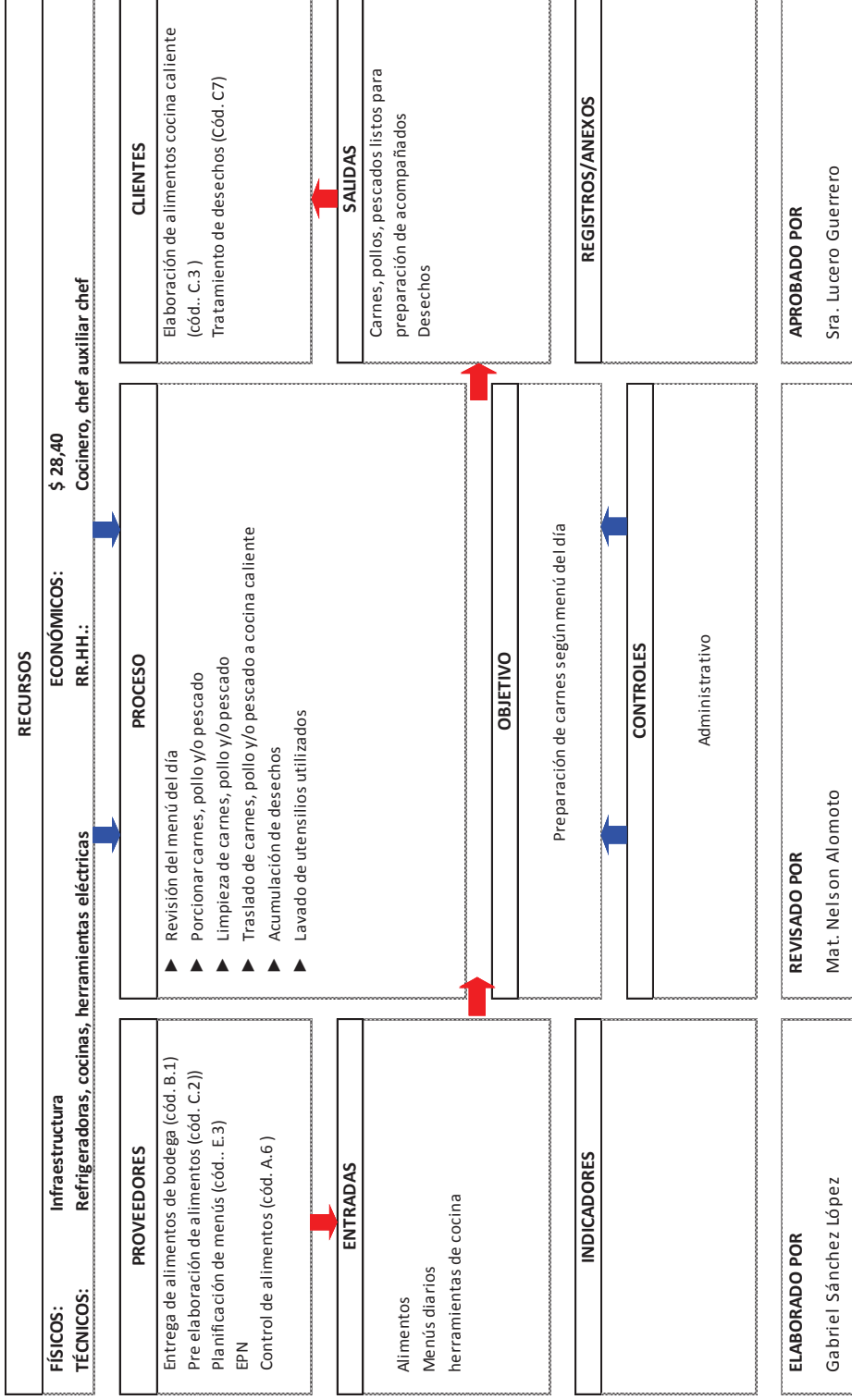
C ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

NOMBRE DEL PROCESO: Elaboración de alimentos cocina fría	CODIFICACIÓN: C.4	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO: Chef	REQUISITO DE LA NORMA	FECHA 01/05/2014
ALCANCE: Revisión del menú del día, Envío de comida a líneas de servicio		



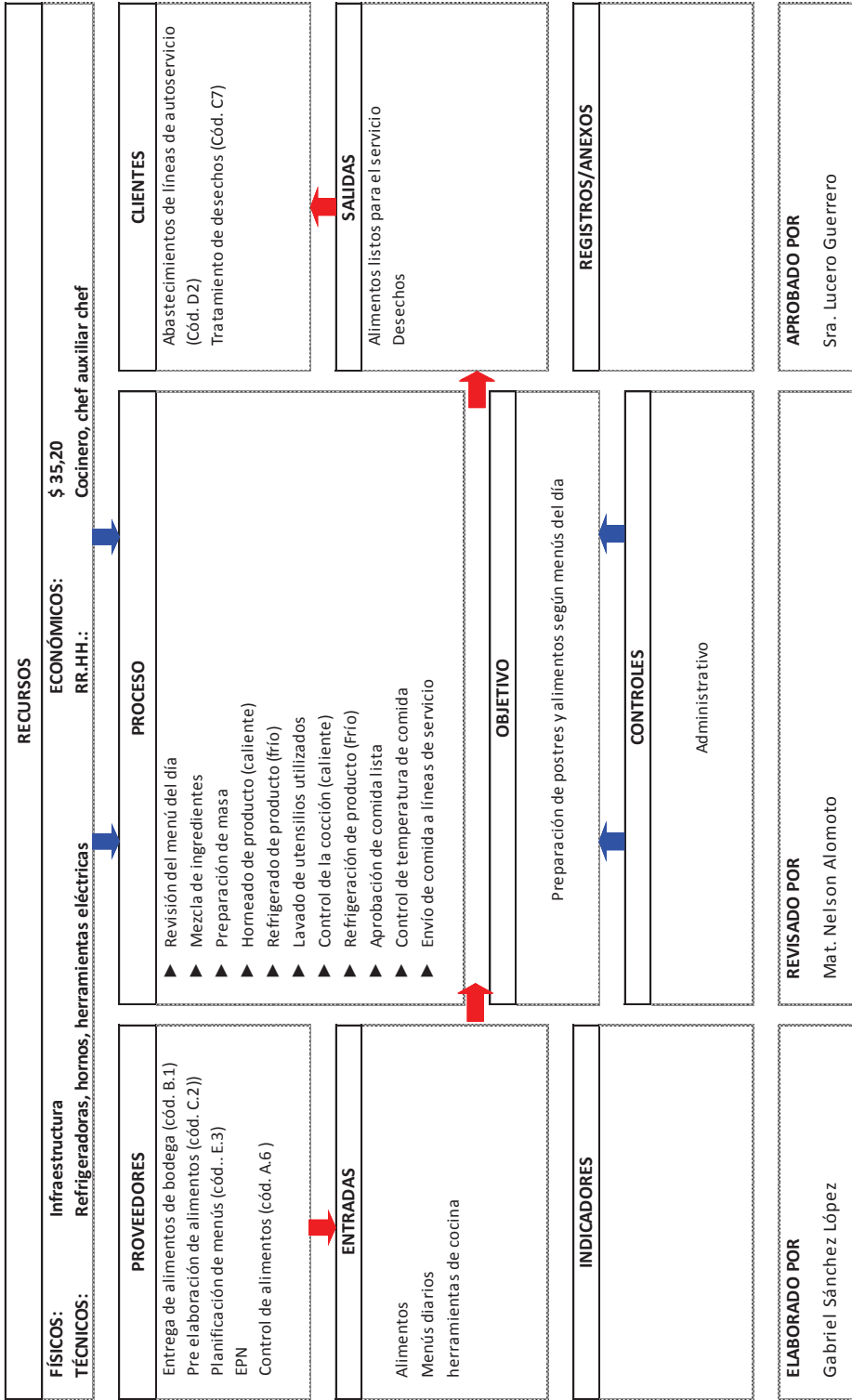
C ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

NOMBRE DEL PROCESO: Elaboración de carnes	CODIFICACIÓN: C.5	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO: Chef	REQUISITO DE LA NORMA	FECHA 01/05/2014
ALCANCE: Revisión del menú del día, Lavado de utensilios utilizados		



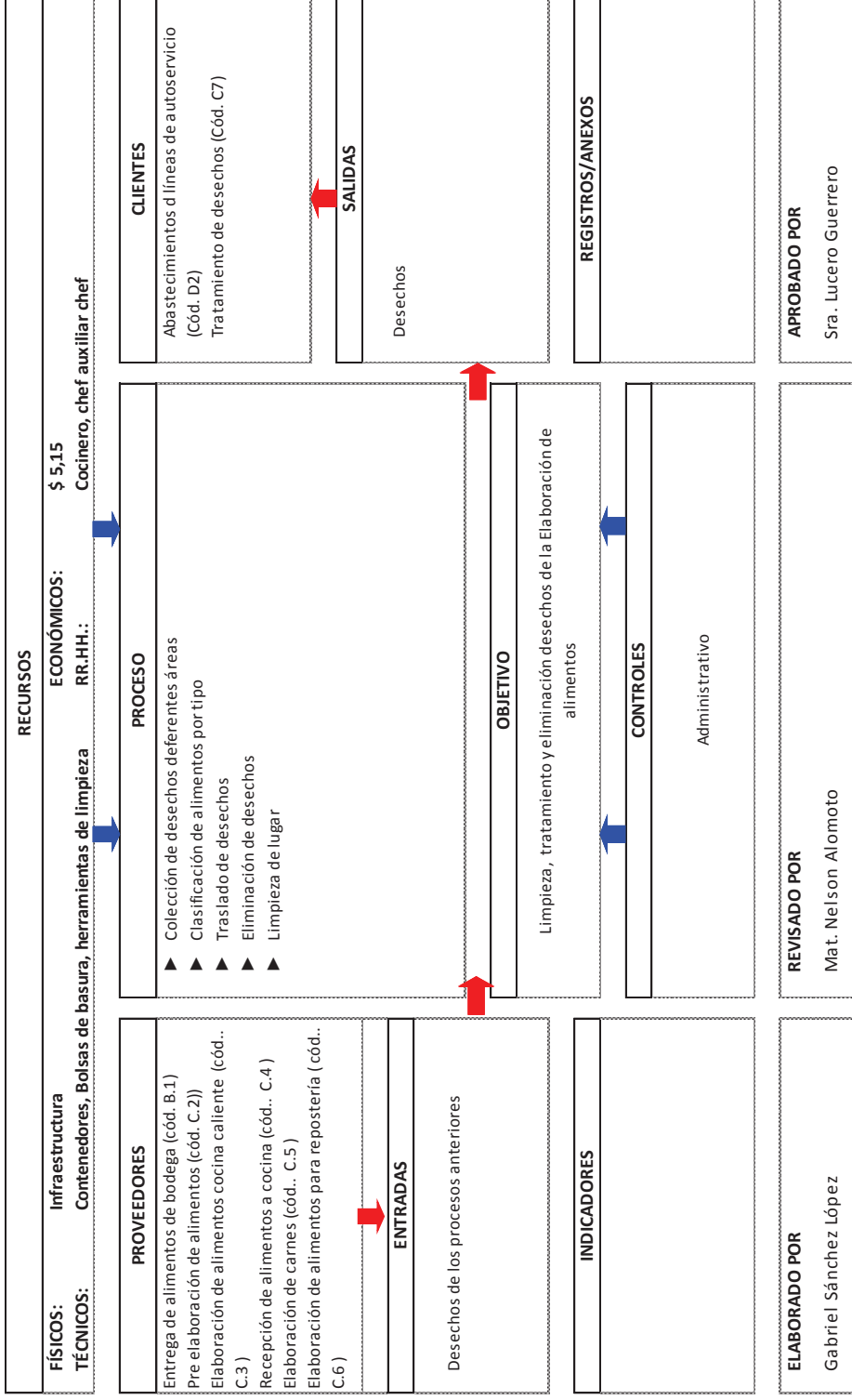
C ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

NOMBRE DEL PROCESO: Elaboración de alimentos para repostería	CODIFICACIÓN: C.6	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO: Chef	REQUISITO DE LA NORMA	FECHA 01/05/2014
ALCANCE: Revisión del menú del día, Envío de comida a líneas de servicio		



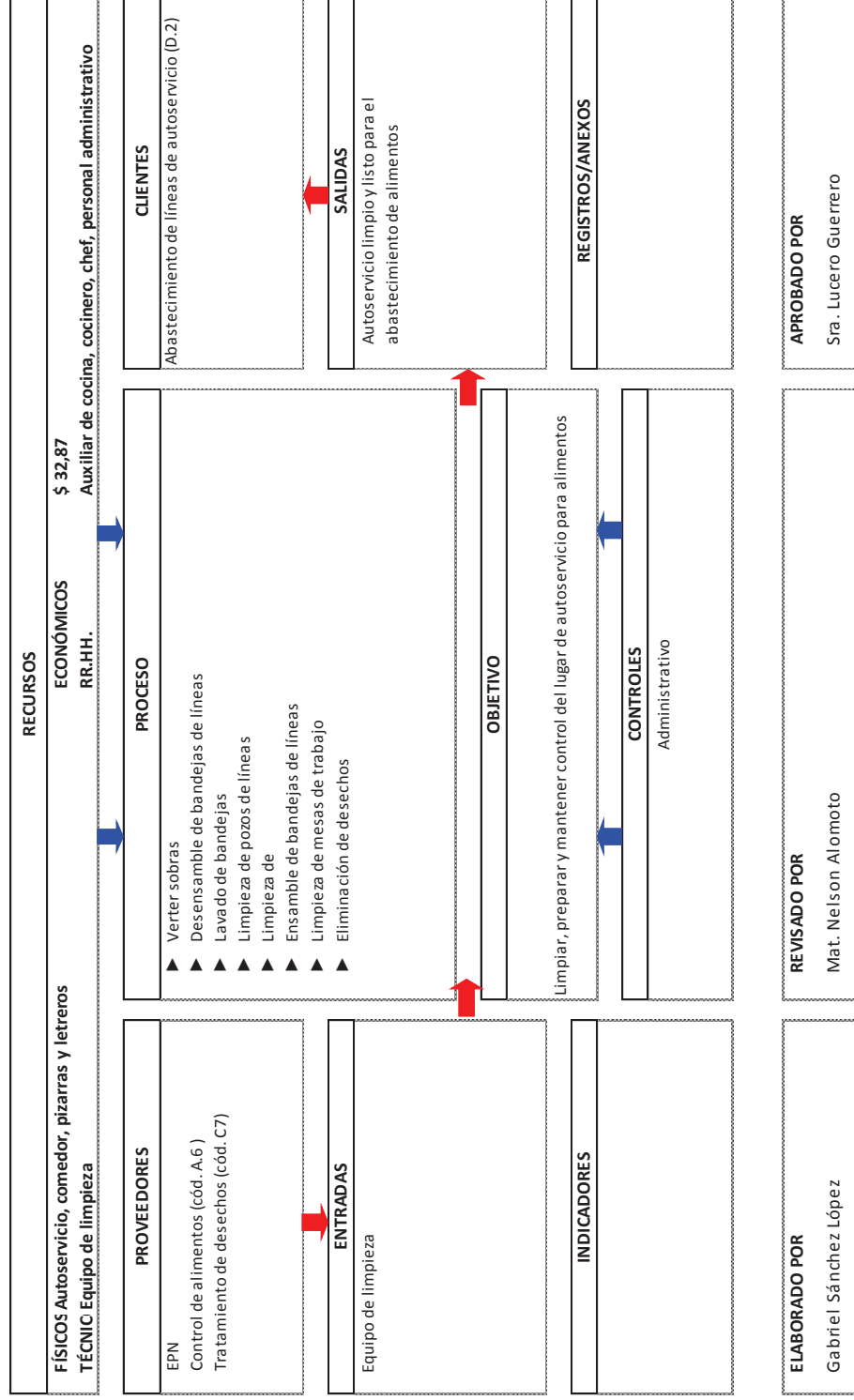
C ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

NOMBRE DEL PROCESO: Tratamiento de desechos	CODIFICACIÓN: C.7	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO: Auxiliar de cocina	REQUISITO DE LA NORMA	FECHA 01/05/2014
ALCANCE: Colección de desechos de diferentes áreas, Limpieza de lugar		



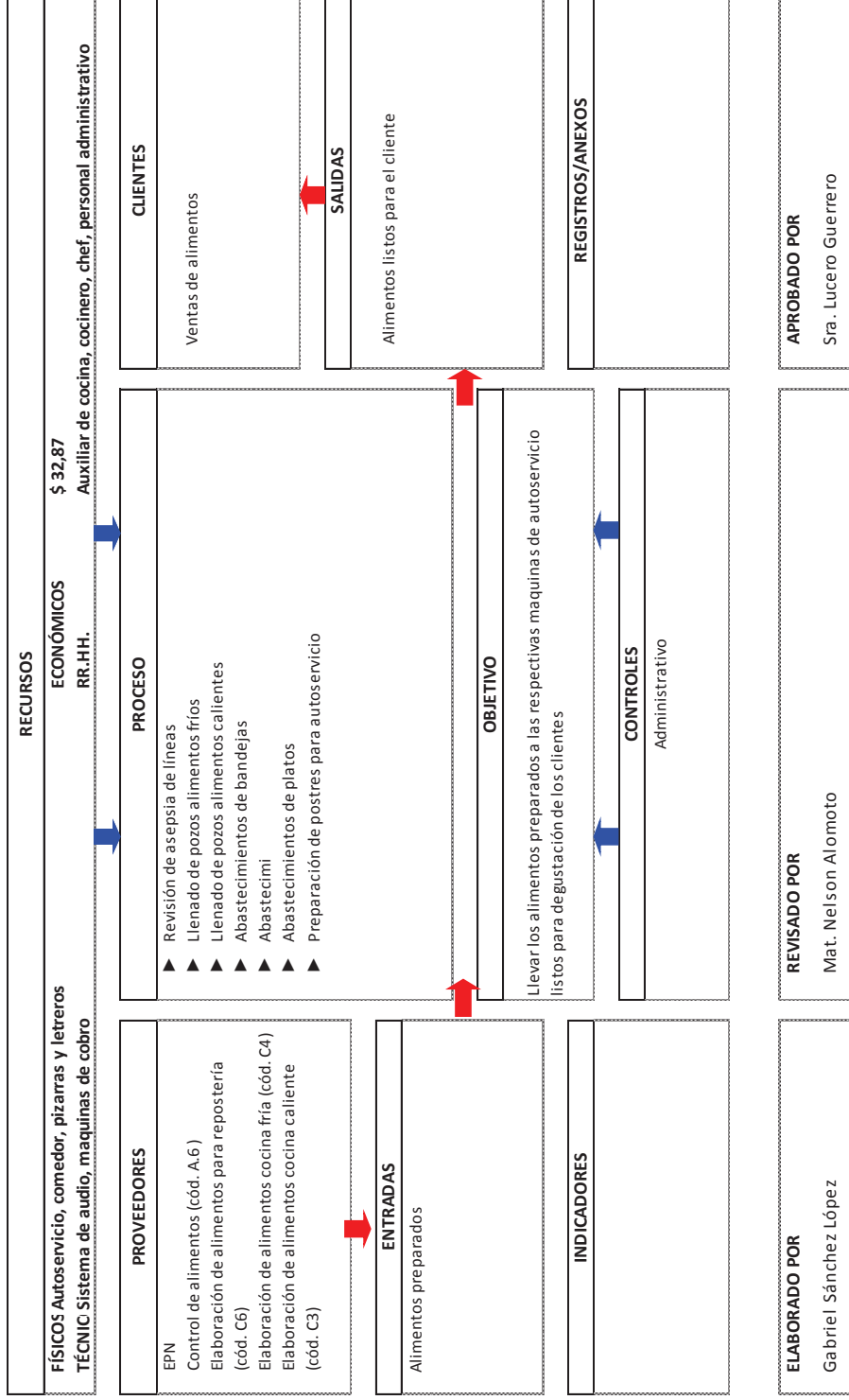
D SERVICIO Y VENTA

NOMBRE DEL SUBPROCESO	Limpieza de líneas de autoservicio	D.1	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO	Chef	REQUISITO DE LA NORMA	FECHA
ALCANCE	Verter sobras, Eliminación de desechos		
			01/05/2014



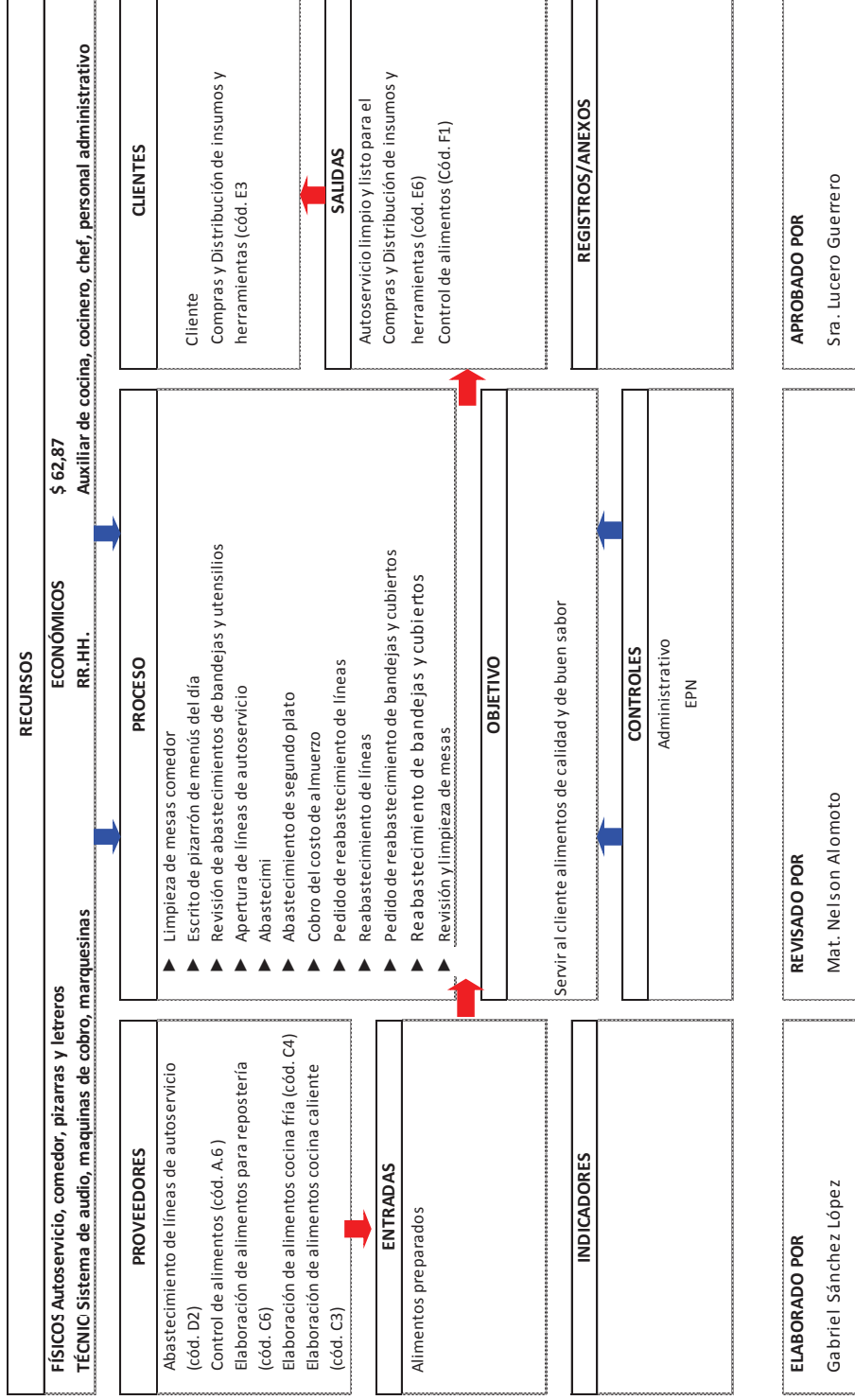
D SERVICIO Y VENTA

NOMBRE DEL SUBPROCESO	Abastecimiento de líneas de autoservicio	CODIFICACIÓN	D.2	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO	Chef	REQUISITO DE LA NORMA		FECHA
ALCANCE	Revisión de asepsia de líneas, Preparación de postres para autoservicio			
				01/05/2014



D SERVICIO Y VENTA

NOMBRE DEL SUBPROCESO	Ventas de alimentos	D.3	EDICIÓN No. 00
PROPIETARIO DEL PROCESO	Chef	REQUISITO DE LA NORMA	FECHA
ALCANCE	Verter sobras, Eliminación de desechos		
			01/05/2014



ANEXO H – Toma de tiempos

TOMA DE TIEMPOS EN AUTOSERVICIO 1

Nº	Género	Comunidad politécnica	Tiempo	TIEMPO EN MINUTOS					
				Bandejas	Sopas	Platos fuertes	Jugos	Caja	Tiempo Total
1	Hombre	Estudiante	01:59,91	0,460	0,749	0,226	0,228	0,335	1,999
2	Hombre	Estudiante	02:16,28	0,247	0,758	0,713	0,230	0,323	2,271
3	Hombre	Estudiante	02:18,62	0,570	0,862	0,299	0,240	0,339	2,310
4	Hombre	Estudiante	02:13,18	0,040	0,621	1,043	0,175	0,340	2,220
5	Mujer	Estudiante	02:18,88	0,639	0,588	0,690	0,132	0,266	2,315
6	Hombre	Estudiante	02:37,37	0,441	0,914	0,857	0,148	0,263	2,623
7	Hombre	Estudiante	02:45,31	0,418	1,160	0,680	0,140	0,358	2,755
8	Mujer	Estudiante	02:15,00	0,310	0,794	0,558	0,168	0,420	2,250
9	Mujer	Estudiante	02:10,62	0,621	0,896	0,365	0,180	0,115	2,177
10	Hombre	Estudiante	01:39,26	0,169	0,425	0,525	0,267	0,268	1,654
11	Mujer	Estudiante	02:17,17	0,311	1,040	0,538	0,187	0,211	2,286
12	Mujer	Estudiante	01:25,60	0,497	0,285	0,090	0,183	0,372	1,427
13	Mujer	Trabajador	01:10,47	0,090	0,250	0,216	0,291	0,328	1,175
14	Mujer	Trabajador	01:36,17	0,130	0,258	0,486	0,354	0,376	1,603
15	Hombre	Trabajador	01:14,18	0,349	0,051	0,506	0,156	0,174	1,236
16	Hombre	Trabajador	02:26,87	0,373	0,964	0,447	0,311	0,353	2,448
17	Mujer	Trabajador	02:25,66	0,327	0,923	0,551	0,225	0,401	2,428
18	Hombre	Estudiante	01:56,83	0,017	0,795	0,674	0,164	0,298	1,947
19	Hombre	Estudiante	02:00,81	0,390	0,156	0,832	0,283	0,353	2,014
20	Hombre	Estudiante	02:14,03	0,224	0,341	0,929	0,276	0,464	2,234
21	Hombre	Estudiante	01:24,21	0,470	0,190	0,319	0,175	0,249	1,404
22	Hombre	Estudiante	01:51,41	0,460	0,389	0,487	0,056	0,465	1,857
23	Mujer	Estudiante	01:44,70	0,377	0,631	0,284	0,158	0,295	1,745
24	Hombre	Estudiante	01:49,35	0,188	0,691	0,372	0,150	0,421	1,823
25	Hombre	Estudiante	01:40,88	0,523	0,378	0,363	0,214	0,204	1,681
26	Hombre	Estudiante	02:05,75	0,340	0,121	1,019	0,256	0,361	2,096
27	Hombre	Estudiante	02:38,67	0,518	0,317	1,373	0,232	0,204	2,645
28	Mujer	Estudiante	02:14,25	0,531	1,100	0,320	0,178	0,109	2,238
29	Hombre	Estudiante	01:52,48	0,425	0,223	0,679	0,164	0,384	1,875
30	Mujer	Trabajador	01:46,22	0,444	0,415	0,166	0,271	0,474	1,770
31	Hombre	Trabajador	02:09,59	0,627	0,187	0,797	0,180	0,370	2,160
32	Hombre	Trabajador	02:30,48	0,450	0,706	0,777	0,341	0,234	2,508
33	Hombre	Estudiante	02:17,09	0,498	0,289	0,927	0,268	0,304	2,285

34	Mujer	Estudiante	02:37,11	0,270	1,413	0,482	0,191	0,263	2,619
35	Mujer	Estudiante	03:10,07	0,019	1,804	0,672	0,290	0,383	3,168
36	Hombre	Estudiante	03:07,91	0,042	1,105	1,661	0,230	0,094	3,132
37	Hombre	Estudiante	03:00,86	0,678	1,397	0,369	0,178	0,393	3,014
38	Hombre	Estudiante	02:49,51	0,765	0,512	0,929	0,142	0,478	2,825
39	Mujer	Estudiante	03:11,83	0,425	1,043	1,012	0,304	0,414	3,197
40	Mujer	Estudiante	03:22,79	0,466	0,695	1,687	0,247	0,284	3,380
41	Mujer	Estudiante	03:11,66	0,569	1,203	0,800	0,321	0,301	3,194
42	Hombre	Estudiante	03:31,42	0,297	1,654	0,910	0,362	0,301	3,524
43	Mujer	Estudiante	02:55,73	0,715	0,656	0,829	0,212	0,517	2,929
44	Hombre	Estudiante	02:12,34	0,301	0,951	0,561	0,064	0,329	2,206
45	Hombre	Estudiante	02:21,52	0,424	0,652	0,877	0,138	0,269	2,359
46	Hombre	Estudiante	02:41,65	0,538	1,048	0,692	0,178	0,239	2,694
47	Hombre	Estudiante	02:27,74	0,254	1,133	0,385	0,295	0,395	2,462
48	Mujer	Estudiante	02:33,21	0,562	0,838	0,668	0,188	0,297	2,554
49	Mujer	Estudiante	02:21,43	0,327	0,421	0,869	0,246	0,494	2,357
50	Hombre	Estudiante	02:30,00	0,323	0,991	0,821	0,216	0,149	2,500
51	Mujer	Estudiante	02:40,25	0,826	0,702	0,661	0,315	0,166	2,671
52	Mujer	Estudiante	02:19,76	0,251	0,822	0,483	0,231	0,542	2,329
PROMEDIO			02:19,12	0,395	0,721	0,663	0,218	0,322	2,319

TOMA DE TIEMPOS AUTOSERVICIO 2 Y 3

Nº	Género	Comunidad politécnica	Tiempo	TIEMPO EN MINUTOS					
				Bandejas	Sopas	Platos fuertes	Jugos	Caja	Tiempo Total
1	Hombre	Estudiante	01:42,90	0,201	0,350	0,455	0,140	0,569	1,715
2	Hombre	Estudiante	01:42,66	0,293	0,410	0,510	0,200	0,298	1,711
3	Hombre	Estudiante	02:04,38	0,237	0,580	0,653	0,250	0,353	2,073
4	Hombre	Estudiante	02:31,86	0,221	0,638	0,810	0,220	0,642	2,531
5	Hombre	Estudiante	02:31,29	0,308	0,515	0,880	0,420	0,399	2,522
6	Hombre	Estudiante	01:33,03	0,097	0,409	0,698	0,166	0,180	1,551
7	Mujer	Trabajador	02:21,78	0,280	0,637	0,918	0,161	0,367	2,363
8	Hombre	Estudiante	02:05,16	0,298	0,400	0,690	0,340	0,358	2,086
9	Hombre	Trabajador	01:59,60	0,301	0,659	0,610	0,205	0,218	1,993
10	Hombre	Trabajador	02:42,08	0,434	0,637	0,918	0,210	0,502	2,701
11	Hombre	Estudiante	01:17,00	0,190	0,526	0,336	0,091	0,140	1,283
12	Mujer	Estudiante	01:11,61	0,009	0,311	0,520	0,160	0,194	1,194
13	Mujer	Estudiante	01:33,95	0,232	0,583	0,123	0,125	0,503	1,566
14	Hombre	Estudiante	01:58,43	0,311	0,670	0,369	0,252	0,372	1,974
15	Mujer	Estudiante	02:17,55	0,414	0,796	0,552	0,210	0,321	2,293
16	Hombre	Estudiante	04:09,40	0,110	1,433	1,429	0,301	0,884	4,157
17	Hombre	Estudiante	03:15,16	0,553	0,699	0,913	0,490	0,598	3,253
18	Hombre	Estudiante	02:33,36	0,397	0,639	0,740	0,350	0,430	2,556
19	Hombre	Estudiante	02:29,66	0,436	0,650	0,772	0,308	0,328	2,494
20	Hombre	Trabajador	02:27,35	0,011	1,080	0,683	0,349	0,333	2,456
21	Hombre	Estudiante	01:32,20	0,110	0,432	0,363	0,315	0,317	1,537
22	Hombre	Estudiante	02:48,17	0,467	0,629	0,784	0,327	0,596	2,803
23	Hombre	Estudiante	02:06,69	0,075	0,317	0,880	0,620	0,220	2,112
24	Hombre	Estudiante	02:04,55	0,375	0,720	0,485	0,116	0,380	2,076
25	Hombre	Estudiante	01:57,17	0,323	0,498	0,584	0,184	0,364	1,953
26	Hombre	Estudiante	01:35,93	0,202	0,538	0,581	0,132	0,146	1,599
27	Hombre	Estudiante	01:34,49	0,207	0,550	0,427	0,151	0,240	1,575
28	Hombre	Estudiante	01:27,70	0,170	0,508	0,552	0,087	0,145	1,462
29	Hombre	Estudiante	01:47,64	0,091	0,482	0,521	0,320	0,380	1,794
30	Mujer	Estudiante	02:21,08	0,111	0,838	0,829	0,251	0,323	2,351
31	Mujer	Estudiante	02:19,73	0,304	0,662	0,750	0,337	0,276	2,329
32	Hombre	Estudiante	02:06,41	0,660	0,680	0,542	0,054	0,171	2,107
33	Hombre	Estudiante	02:16,48	0,323	0,714	0,480	0,132	0,625	2,275

34	Mujer	Estudiante	02:22,14	0,305	0,671	0,641	0,300	0,452	2,369
35	Hombre	Estudiante	02:28,86	0,227	0,637	0,671	0,386	0,560	2,481
36	Hombre	Estudiante	02:13,04	0,413	0,630	0,824	0,110	0,240	2,217
37	Hombre	Estudiante	02:17,10	0,377	0,576	0,678	0,237	0,417	2,285
38	Mujer	Estudiante	02:05,13	0,508	0,409	0,576	0,250	0,343	2,086
39	Hombre	Estudiante	02:28,72	0,210	0,572	0,729	0,456	0,512	2,479
40	Hombre	Estudiante	02:28,67	0,417	0,740	0,890	0,023	0,408	2,478
41	Hombre	Estudiante	02:03,47	0,323	0,519	0,618	0,209	0,389	2,058
42	Hombre	Estudiante	02:07,36	0,272	0,470	0,834	0,297	0,250	2,123
43	Hombre	Estudiante	02:13,07	0,468	0,920	0,158	0,389	0,283	2,218
44	Hombre	Estudiante	02:24,28	0,550	0,292	0,691	0,620	0,252	2,405
45	Hombre	Estudiante	02:34,25	0,456	0,609	0,703	0,313	0,490	2,571
46	Hombre	Estudiante	02:38,14	0,465	0,610	0,783	0,273	0,505	2,636
47	Hombre	Estudiante	02:35,82	0,290	0,370	0,774	0,309	0,854	2,597
48	Mujer	Estudiante	02:29,17	0,271	0,670	0,834	0,203	0,509	2,486
49	Mujer	Estudiante	02:10,42	0,496	0,298	0,297	0,786	0,297	2,174
50	Hombre	Estudiante	01:57,35	0,321	0,495	0,579	0,191	0,369	1,956
51	Hombre	Estudiante	02:16,11	0,190	0,769	0,658	0,556	0,096	2,269
52	Hombre	Estudiante	02:21,67	0,460	0,560	0,880	0,125	0,337	2,361
PROMEDIO			02:12,33	0,303	0,596	0,657	0,269	0,379	2,206

TOMA DE TIEMPOS INTERARRIVOS ENTRADA ESTE

Nº	Cant.	Hombre	Mujer	Comunidad politécnica	Tiempo continuo	Tiempo individual	Tiempo minutos
1	1	1		Estudiante	01:03,03	01:03,03	1,051
2	1	1		Estudiante	02:08,73	01:05,70	1,095
3	1	1		Estudiante	03:16,21	01:07,48	1,125
4	1		1	Estudiante	04:47,06	01:30,85	1,514
5	1	1		Estudiante	04:48,73	00:01,67	0,028
6	1	1		Estudiante	05:09,37	00:20,64	0,344
7	3	3		Estudiante	06:44,68	01:35,31	1,589
8	1	1		Estudiante	08:19,12	01:34,44	1,574
9	5	5		Estudiante	08:24,37	00:05,25	0,088
10	2	2		Estudiante	08:37,57	00:13,20	0,220
11	1	1		Estudiante	10:13,29	01:35,72	1,595
12	3	2	1	Estudiante	10:29,52	00:16,23	0,271
13	2	2		Estudiante	13:28,63	02:59,11	2,985
14	4	4		Estudiante	15:41,58	02:12,95	2,216
15	2	1	1	Estudiante	18:33,68	02:52,10	2,868
16	1		1	Estudiante	18:57,93	00:24,25	0,404
17	2	1	1	Estudiante	20:43,56	01:45,63	1,761
18	1		1	Estudiante	21:00,33	00:16,77	0,280
19	2	1	1	Estudiante	21:03,27	00:02,94	0,049
20	1	1		Estudiante	22:20,22	01:16,95	1,283
21	2	1	1	Estudiante	23:48,24	01:28,02	1,467
22	1	1		Estudiante	24:39,78	00:51,54	0,859
23	2	2		Estudiante	25:02,01	00:22,23	0,371
24	1	1		Estudiante	25:09,28	00:07,27	0,121
25	1	1		Estudiante	26:33,76	01:24,48	1,408
26	3	3		Estudiante	26:54,19	00:20,43	0,341
27	1	1		Estudiante	28:22,16	01:27,97	1,466
28	1	1		Trabajador	01:30,94	01:30,94	1,516
29	1	1		Estudiante	04:00,14	02:29,20	2,487
30	1	1		Estudiante	06:32,60	02:32,46	2,541
31	2	1	1	Estudiante	07:59,37	01:26,77	1,446
32	1	1		Estudiante	08:15,64	00:16,27	0,271
33	3	3		Estudiante	08:57,36	00:41,72	0,695
34	4	4		Estudiante	09:54,79	00:57,43	0,957
35	1	1		Estudiante	10:10,03	00:15,24	0,254
36	3	3		Estudiante	10:14,32	00:04,29	0,072
37	1	1		Estudiante	11:05,22	00:50,90	0,848
38	2	2		Estudiante	11:06,28	00:01,06	0,018
39	1	1		Estudiante	11:38,51	00:32,23	0,537
40	1	1		Trabajador	14:10,68	02:32,17	2,536
41	1	1		Estudiante	15:49,32	01:38,64	1,644

42	1		1	Estudiante	19:34,86	03:45,54	3,759
43	2	2		Estudiante	20:14,41	00:39,55	0,659
44	2	2		Estudiante	20:15,58	00:01,17	0,020
45	1	1		Estudiante	20:18,66	00:03,08	0,051
46	1	1		Estudiante	20:25,59	00:06,93	0,116
47	1	1		Estudiante	20:44,07	00:18,48	0,308
48	4	1	3	Estudiante	21:48,62	01:04,55	1,076
49	2	1	1	Estudiante	22:13,14	00:24,52	0,409
50	2	1	1	Estudiante	23:00,15	00:47,01	0,784
51	1	1		Estudiante	26:22,81	03:22,66	3,372
52	1		1	Estudiante	26:49,15	00:26,34	0,439
53	2	2		Estudiante	28:03,71	01:14,56	1,243
54	2	1	1	Estudiante	00:18,81	00:18,81	0,314
55	2	1	1	Estudiante	03:58,54	03:39,73	3,662
56	2	2		Estudiante	04:14,76	00:16,22	0,270
57	2	2		Estudiante	04:16,10	00:01,34	0,022
58	1		1	Estudiante	04:18,01	00:01,91	0,032
59	2	1	1	Trabajador	05:45,53	01:27,52	1,459
60	1		1	Trabajador	05:58,27	00:12,74	0,212
61	1	1		Estudiante	06:23,08	00:24,81	0,414
62	1	1		Estudiante	08:37,86	02:14,78	2,246
63	1	1		Estudiante	08:46,16	00:08,30	0,138
64	1	1		Estudiante	09:35,47	00:49,31	0,822
65	3	3		Estudiante	09:39,69	00:04,22	0,070
66	1	1		Estudiante	10:22,12	00:42,43	0,707
67	1	1		Estudiante	11:34,17	01:12,05	1,201
68	2		2	Estudiante	11:49,33	00:15,16	0,253
69	1	1		Trabajador	12:29,44	00:40,11	0,669
70	2	1	1	Estudiante	13:27,05	00:57,61	0,960
71	1	1		Estudiante	13:57,44	00:30,39	0,507
72	3	1	2	Estudiante	14:03,92	00:06,48	0,108
73	1	1		Estudiante	14:21,51	00:17,59	0,293
74	2		2	Estudiante	16:38,59	02:17,08	2,285
75	2		2	Estudiante	19:45,11	03:06,52	3,109
76	2	1	1	Trabajador	19:50,19	00:05,08	0,085
77	2	1	1	Trabajador	20:21,78	00:31,59	0,527
78	1	1		Estudiante	22:17,40	01:55,62	1,927
79	1	1		Trabajador	24:16,84	01:59,44	1,991
80	4	2	2	Trabajador	25:08,29	00:51,45	0,858
81	1	1		Trabajador	00:13,52	00:13,52	0,225
82	1		1	Estudiante	00:45,61	00:32,09	0,535
83	3		3	Estudiante	01:22,83	00:37,22	0,620
84	2	1	1	Trabajador	01:31,26	00:08,43	0,141
85	1	1		Estudiante	02:29,45	00:58,19	0,969
86	1		1	Estudiante	03:39,74	01:10,29	1,172
87	1	1		Estudiante	07:28,89	03:49,15	3,819

88	1	1		Estudiante	08:46,28	01:17,39	1,290
89	2	2		Estudiante	09:25,18	00:38,90	0,648
90	1	1		Trabajador	09:49,46	00:24,28	0,405
91	1		1	Estudiante	10:05,96	00:16,50	0,275
92	2	2		Estudiante	10:07,56	00:01,60	0,027
93	2	2		Estudiante	10:13,21	00:05,65	0,094
94	2	1	1	Estudiante	11:40,14	01:26,93	1,449
95	1	1		Trabajador	11:52,17	00:12,03	0,201
96	1	1		Estudiante	12:07,76	00:15,59	0,260
97	2	1	1	Trabajador	13:55,51	01:47,75	1,796
98	1		1	Trabajador	13:59,60	00:04,09	0,068
99	1	1		Estudiante	14:07,29	00:07,69	0,128
100	1		1	Estudiante	14:15,66	00:08,37	0,140
PROMEDIO						00:57,50	0,958

TOMA DE TIEMPOS INTERARRIVOS ENTRADA SUR

Nº	Cant	Hombre	Mujer	Comunidad politécnica	Tiempo continuo	Tiempo individual	Tiempo minutos
1	3	2	1	Estudiante	00:19,61	00:19,61	0,327
2	1	1		Estudiante	00:44,15	00:24,54	0,409
3	1	1		Estudiante	00:46,93	00:02,78	0,046
4	3	2	1	Estudiante	00:49,91	00:02,98	0,050
5	1	1		Estudiante	03:10,44	02:20,53	2,342
6	1		1	Estudiante	04:40,42	01:29,98	1,500
7	2		2	Estudiante	05:00,73	00:20,31	0,339
8	1	1		Trabajador	05:48,80	00:48,07	0,801
9	1	1		Estudiante	06:51,57	01:02,77	1,046
10	2	2		Estudiante	06:55,71	00:04,14	0,069
11	1		1	Estudiante	07:45,80	00:50,09	0,835
12	1	1		Estudiante	09:47,91	02:02,11	2,035
13	1	1		Trabajador	10:31,07	00:43,16	0,719
14	1		1	Estudiante	12:19,91	01:48,84	1,814
15	2	2		Estudiante	12:23,49	00:03,58	0,060
16	4	4		Estudiante	14:02,50	01:39,01	1,650
17	2	1	1	Estudiante	14:20,75	00:18,25	0,304
18	1		1	Estudiante	15:35,95	01:15,20	1,253
19	1	1		Trabajador	15:41,82	00:05,87	0,098
20	2	1	1	Estudiante	16:14,78	00:32,96	0,549
21	2	1	1	Estudiante	18:52,86	02:38,08	2,635
22	2	1	1	Estudiante	19:44,36	00:51,50	0,858
23	1	1		Estudiante	21:34,06	01:49,70	1,828
24	2		2	Estudiante	23:35,81	02:01,75	2,029
25	1	1		Estudiante	24:01,77	00:25,96	0,433
26	2	2		Estudiante	25:16,90	01:15,13	1,252
27	1		1	Estudiante	25:38,81	00:21,91	0,365
28	1	1		Estudiante	00:52,22	00:52,22	0,870
29	3	3		Estudiante	02:02,86	01:10,64	1,177
30	3	1	2	Estudiante	02:08,75	00:05,89	0,098
32	1		1	Estudiante	03:36,74	01:27,99	1,467
31	3		3	Estudiante	03:41,18	00:04,44	0,074
33	3	3		Estudiante	03:43,44	00:02,26	0,038
34	1	1		Estudiante	03:44,98	00:01,54	0,026
35	3	3		Trabajador	04:10,06	00:25,08	0,418
36	1	1		Estudiante	04:27,93	00:17,87	0,298
37	1	1		Trabajador	04:39,49	00:11,56	0,193
38	1		1	Trabajador	04:49,30	00:09,81	0,164
39	5	4	1	Estudiante	04:58,74	00:09,44	0,157
40	2	1	1	Estudiante	05:07,00	00:08,26	0,138
41	2	2		Estudiante	05:56,65	00:49,65	0,828

42	1		1	Estudiante	06:07,74	00:11,09	0,185
43	3	3		Estudiante	06:17,46	00:09,72	0,162
44	1	1		Trabajador	07:19,00	01:01,54	1,026
45	2		2	Estudiante	08:13,01	00:54,01	0,900
46	1	1		Estudiante	15:08,72	06:55,71	6,929
47	4	2	2	Estudiante	15:24,69	00:15,97	0,266
48	1	1		Estudiante	16:08,87	00:44,18	0,736
49	1	1		Trabajador	17:23,23	01:14,36	1,236
50	1	1		Trabajador	19:55,79	02:32,56	2,543
51	2	2		Trabajador	20:12,85	00:17,06	0,284
52	1	1		Estudiante	20:34,11	00:21,26	0,354
53	2	2		Estudiante	23:08,81	02:34,70	2,578
54	5	4	1	Estudiante	23:52,24	00:43,43	0,724
55	1	1		Estudiante	00:34,38	00:34,38	0,573
56	1	1		Estudiante	01:00,75	00:26,37	0,440
57	1		1	Trabajador	01:52,87	00:52,12	0,869
58	2	2		Estudiante	01:54,37	00:01,50	0,025
59	1	1		Estudiante	02:15,44	00:21,07	0,351
60	2	2		Estudiante	02:28,30	00:12,86	0,214
61	1	1		Estudiante	02:33,91	00:05,61	0,094
62	1	1		Estudiante	02:53,08	00:19,17	0,320
63	1	1		Estudiante	03:48,92	00:55,84	0,931
64	1	1		Estudiante	04:21,00	00:32,08	0,535
65	2	1	1	Trabajador	04:50,74	00:29,74	0,496
66	1	1		Estudiante	00:34,92	00:34,92	0,582
67	2		2	Estudiante	01:16,24	00:41,32	0,689
68	5	5		Estudiante	01:54,35	00:38,11	0,635
69	7	6	1	Estudiante	02:02,29	00:07,94	0,132
70	1	1		Estudiante	02:07,54	00:05,25	0,088
71	2	2		Estudiante	02:10,99	00:03,45	0,058
72	1		1	Estudiante	02:27,97	00:16,98	0,283
73	2	1	1	Estudiante	02:42,14	00:14,17	0,236
74	1		1	Estudiante	02:45,02	00:02,88	0,048
75	2	1	1	Estudiante	02:46,49	00:01,47	0,025
76	5	4	1	Estudiante	03:08,11	00:21,62	0,360
77	2	1	1	Estudiante	03:52,26	00:44,15	0,736
78	1		1	Estudiante	04:18,30	00:26,04	0,434
79	1	1		Estudiante	04:20,32	00:02,02	0,034
80	1	1		Estudiante	04:58,07	00:37,75	0,629
81	1	1		Estudiante	07:40,19	02:42,12	2,702
82	4	2	2	Estudiante	08:02,12	00:21,93	0,366
83	2	2		Estudiante	08:04,86	00:02,74	0,046
84	1	1		Estudiante	08:16,89	00:12,03	0,201
85	1	1		Estudiante	08:51,09	00:34,20	0,570
86	1	1		Estudiante	09:05,10	00:14,01	0,234
87	1		1	Trabajador	09:43,69	00:38,59	0,643

88	1	1		Estudiante	11:46,27	02:02,58	2,043
89	1	1		Estudiante	12:12,99	00:26,72	0,445
90	1		1	Estudiante	13:01,73	00:48,74	0,812
91	2	1	1	Trabajador	15:56,19	02:54,46	2,908
92	2	2		Estudiante	16:54,89	00:58,70	0,978
93	3		3	Estudiante	00:28,45	00:28,45	0,474
94	1	1		Estudiante	01:14,85	00:46,40	0,773
95	2		2	Estudiante	01:36,26	00:21,41	0,357
96	1	1		Estudiante	02:37,05	01:00,79	1,013
97	2	2		Estudiante	06:44,10	04:07,05	4,118
98	2		2	Estudiante	07:21,76	00:37,66	0,628
99	2	2		Estudiante	07:38,78	00:17,02	0,284
100	1	1		Estudiante	09:22,76	01:43,98	1,733
101	1	1		Estudiante	10:24,99	01:02,23	1,037
102	2	2		Estudiante	13:03,10	02:38,11	2,635
103	1	1		Estudiante	15:40,64	02:37,54	2,626
104	2	1	1	Estudiante	17:35,71	01:55,07	1,918
105	1	1		Estudiante	21:53,74	04:18,03	4,301
106	2	1	1	Trabajador	23:17,61	01:23,87	1,398
PROMEDIO						00:53,53	0,892

TOMA DE TIEMPOS INTERARRIVOS ENTRADA NORTE

Nº	Cant	Hombre	Mujer	Comunidad politécnica	Tiempo continuo	Tiempo individual	Tiempo minutos
1	1	1		Estudiante	00:30,82	00:30,82	0,514
2	2	2		Trabajador	01:19,23	00:48,41	0,807
3	1		1	Estudiante	02:18,34	00:59,11	0,985
4	1		1	Trabajador	02:43,60	00:25,26	0,421
5	3	2	1	Trabajador	04:25,30	01:41,70	1,695
6	2	1	1	Estudiante	05:53,47	01:28,17	1,470
7	2	1	1	Estudiante	09:49,34	03:55,87	3,931
8	4	2	2	Estudiante	11:31,99	01:42,65	1,711
9	1		1	Estudiante	12:49,20	01:17,21	1,287
10	1	1		Estudiante	13:22,61	00:33,41	0,557
11	2	1	1	Estudiante	14:02,07	00:39,46	0,658
12	1	1		Trabajador	14:13,29	00:11,22	0,187
13	3	3		Estudiante	14:31,60	00:18,31	0,305
14	1	1		Trabajador	16:14,31	01:42,71	1,712
15	1	1		Estudiante	16:41,51	00:27,20	0,453
16	2	2		Estudiante	17:06,36	00:24,85	0,414
17	1	1		Trabajador	19:03,71	01:57,35	1,956
18	2	2		Estudiante	19:15,90	00:12,19	0,203
19	1		1	Estudiante	20:28,46	01:12,56	1,209
20	2	2		Estudiante	20:45,07	00:16,61	0,277
21	1	1		Estudiante	22:23,44	01:38,37	1,640
22	1	1		Estudiante	22:42,80	00:19,36	0,323
23	1	1		Trabajador	22:51,38	00:08,58	0,143
24	2	1	1	Estudiante	23:00,22	00:08,84	0,147
25	2	1	1	Trabajador	23:12,14	00:11,92	0,199
26	3	1	2	Estudiante	23:22,65	00:10,51	0,175
27	1	1		Trabajador	23:47,85	00:25,20	0,420
28	2	2		Estudiante	00:19,64	00:19,64	0,327
29	4	3	1	Estudiante	00:26,27	00:06,63	0,111
30	3	3		Trabajador	00:35,70	00:09,43	0,157
31	1	1		Estudiante	00:48,12	00:12,42	0,207
32	4	2	2	Trabajador	01:16,87	00:28,75	0,479
33	1	1		Estudiante	01:43,73	00:26,86	0,448
34	1		1	Estudiante	01:50,34	00:06,61	0,110
35	1	1		Estudiante	02:09,85	00:19,51	0,325
36	1		1	Estudiante	02:20,83	00:10,98	0,183
37	1	1		Trabajador	03:00,93	00:40,10	0,668
38	1		1	Estudiante	04:17,22	01:16,29	1,272
39	4	4		Estudiante	04:35,69	00:18,47	0,308
40	1		1	Trabajador	05:41,47	01:05,78	1,096
41	1	1		Estudiante	05:54,64	00:13,17	0,220
42	2	1	1	Estudiante	06:23,19	00:28,55	0,476
43	1	1		Estudiante	06:50,27	00:27,08	0,451

44	1	1		Estudiante	07:00,12	00:09,85	0,164
45	2	1	1	Estudiante	07:09,52	00:09,40	0,157
46	1	1		Estudiante	07:23,56	00:14,04	0,234
47	3	1	2	Estudiante	07:41,65	00:18,09	0,302
48	3	2	1	Trabajador	07:53,84	00:12,19	0,203
49	1	1		Estudiante	08:31,19	00:37,35	0,623
50	4	2	2	Estudiante	09:45,08	01:13,89	1,232
51	2	2		Estudiante	09:55,37	00:10,29	0,172
52	1	1		Estudiante	10:09,81	00:14,44	0,241
53	1	1		Estudiante	10:15,65	00:05,84	0,097
54	3	2	1	Estudiante	10:22,80	00:07,15	0,119
55	1		1	Estudiante	00:32,62	00:32,62	0,544
56	3	3		Estudiante	00:35,01	00:02,39	0,040
57	4	3	1	Estudiante	00:45,32	00:10,31	0,172
58	4	4		Estudiante	00:51,77	00:06,45	0,108
59	3	3		Estudiante	01:39,87	00:48,10	0,802
60	1		1	Trabajador	01:44,06	00:04,19	0,070
61	2	2		Estudiante	02:14,76	00:30,70	0,512
62	1		1	Estudiante	02:15,68	00:00,92	0,015
63	2		2	Estudiante	02:20,72	00:05,04	0,084
64	1		1	Estudiante	02:32,45	00:11,73	0,196
65	1		1	Trabajador	03:26,61	00:54,16	0,903
66	1	1		Estudiante	03:28,34	00:01,73	0,029
67	1	1		Estudiante	03:34,99	00:06,65	0,111
68	2	1	1	Estudiante	03:49,41	00:14,42	0,240
69	1		1	Estudiante	04:04,09	00:14,68	0,245
70	1		1	Estudiante	04:12,71	00:08,62	0,144
71	3	2	1	Estudiante	04:39,65	00:26,94	0,449
72	1	1		Trabajador	04:48,89	00:09,24	0,154
73	1		1	Estudiante	05:04,32	00:15,43	0,257
74	3		3	Estudiante	05:06,68	00:02,36	0,039
75	2	1	1	Trabajador	05:08,87	00:02,19	0,037
76	1	1		Estudiante	05:30,87	00:22,00	0,367
77	4	2	2	Estudiante	05:41,82	00:10,95	0,183
78	1		1	Estudiante	05:57,99	00:16,17	0,270
79	1	1		Estudiante	06:09,50	00:11,51	0,192
80	1	1		Trabajador	06:18,11	00:08,61	0,144
81	2	2		Trabajador	06:23,97	00:05,86	0,098
82	1	1		Trabajador	00:01,88	00:01,88	0,031
83	1	1		Trabajador	00:35,00	00:33,12	0,552
84	1		1	Estudiante	00:49,89	00:14,89	0,248
85	3		3	Estudiante	01:00,54	00:10,65	0,178
86	1	1		Estudiante	02:11,64	01:11,10	1,185
87	2	1	1	Estudiante	02:13,14	00:01,50	0,025
88	1	1		Trabajador	02:25,00	00:11,86	0,198
89	1	1		Trabajador	02:26,64	00:01,64	0,027

90	2		2	Estudiante	02:41,80	00:15,16	0,253
91	4	1	3	Estudiante	02:55,40	00:13,60	0,227
92	1	1		Trabajador	02:56,93	00:01,53	0,026
93	1	1		Estudiante	03:07,80	00:10,87	0,181
94	2	1	1	Estudiante	03:09,41	00:01,61	0,027
95	2	2		Estudiante	03:30,50	00:21,09	0,352
96	3	3		Estudiante	03:58,39	00:27,89	0,465
97	1		1	Estudiante	04:05,17	00:06,78	0,113
98	5	5		Estudiante	04:18,97	00:13,80	0,230
99	1	1		Trabajador	04:25,81	00:06,84	0,114
100	1	1		Estudiante	04:46,78	00:20,97	0,350
101	1	1		Trabajador	04:56,87	00:10,09	0,168
102	2	2		Estudiante	05:08,49	00:11,62	0,194
103	1	1		Estudiante	05:43,72	00:35,23	0,587
104	1	1		Estudiante	05:48,58	00:04,86	0,081
105	2	1	1	Estudiante	06:26,89	00:38,31	0,639
106	1		1	Trabajador	06:34,46	00:07,57	0,126
107	2	1	1	Estudiante	06:42,38	00:07,92	0,132
108	3	3		Estudiante	07:15,55	00:33,17	0,553
109	1	1		Trabajador	00:26,09	00:26,09	0,435
110	2		2	Estudiante	00:32,34	00:06,25	0,104
111	1		1	Estudiante	00:40,03	00:07,69	0,128
112	2	1	1	Estudiante	00:58,04	00:18,01	0,300
113	3	1	2	Estudiante	01:25,67	00:27,63	0,461
114	1	1		Estudiante	01:37,16	00:11,49	0,192
115	3	2	1	Estudiante	01:44,36	00:07,20	0,120
116	3	3		Estudiante	01:52,36	00:08,00	0,133
117	5	3	2	Estudiante	02:01,99	00:09,63	0,161
118	2	1	1	Estudiante	02:11,42	00:09,43	0,157
119	2		2	Estudiante	02:20,35	00:08,93	0,149
120	1	1		Trabajador	02:34,46	00:14,11	0,235
121	1		1	Estudiante	02:49,40	00:14,94	0,249
122	1	1		Trabajador	02:55,14	00:05,74	0,096
123	2	2		Estudiante	03:00,10	00:04,96	0,083
124	1	1		Estudiante	03:10,42	00:10,32	0,172
125	1	1		Trabajador	03:15,75	00:10,32	0,172
126	1	1		Estudiante	03:28,06	00:17,64	0,294
127	1	1		Estudiante	03:36,23	00:08,17	0,136
128	1	1		Estudiante	03:52,94	00:16,71	0,279
129	1	1		Trabajador	04:19,44	00:26,50	0,442
130	1	1		Estudiante	04:48,01	00:28,57	0,476
131	3	1	2	Estudiante	04:49,01	00:01,00	0,017
132	2	2		Estudiante	05:43,80	00:54,79	0,913
133	1	1		Estudiante	06:06,82	00:23,02	0,384
134	1		1	Trabajador	06:11,47	00:04,65	0,078
135	1	1		Estudiante	06:24,68	00:13,21	0,220

136	1	1		Estudiante	00:17,33	00:17,33	0,289
137	4	4		Estudiante	00:34,71	00:17,38	0,290
138	2	2		Estudiante	00:53,94	00:19,23	0,321
139	2	1	1	Estudiante	01:01,36	00:07,42	0,124
140	2	2		Estudiante	01:13,84	00:12,48	0,208
141	3	3		Estudiante	01:20,73	00:06,89	0,115
142	1	1		Estudiante	01:40,23	00:19,50	0,325
143	1	1		Estudiante	01:42,24	00:02,01	0,034
144	2	2		Estudiante	01:50,66	00:08,42	0,140
145	2	1	1	Estudiante	02:19,36	00:28,70	0,478
146	2	1	1	Estudiante	02:46,16	00:26,80	0,447
147	1		1	Estudiante	03:07,82	00:21,66	0,361
148	2	1	1	Estudiante	03:18,56	00:10,74	0,179
149	3	1	2	Estudiante	03:43,28	00:24,72	0,412
150	3	3		Estudiante	04:09,52	00:26,24	0,437
151	2		2	Estudiante	04:17,10	00:07,58	0,126
152	3	3		Trabajador	04:37,01	00:19,91	0,332
153	2	2		Estudiante	05:11,67	00:34,66	0,578
154	2		2	Trabajador	05:24,05	00:12,38	0,206
155	3	3		Estudiante	05:53,33	00:29,28	0,488
156	2		2	Estudiante	06:04,35	00:11,02	0,184
157	2	2		Trabajador	06:12,11	00:07,76	0,129
158	2	2		Estudiante	06:35,15	00:23,04	0,384
159	1	1		Estudiante	06:45,66	00:10,51	0,175
160	4	3	1	Estudiante	07:08,59	00:22,93	0,382
161	2	1	1	Estudiante	07:10,48	00:01,89	0,032
162	1	1		Estudiante	07:47,95	00:37,47	0,625
163	1	1		Trabajador	00:02,80	00:02,80	0,047
164	1		1	Estudiante	00:03,93	00:01,13	0,019
165	1		1	Trabajador	00:05,92	00:01,99	0,033
166	1	1		Estudiante	00:19,59	00:13,67	0,228
167	2	1	1	Estudiante	00:25,82	00:06,23	0,104
168	3	2	1	Estudiante	00:40,61	00:14,79	0,247
169	1		1	Estudiante	00:50,14	00:09,53	0,159
170	2	2		Estudiante	00:59,69	00:09,55	0,159
171	1	1		Estudiante	01:17,70	00:18,01	0,300
172	2	1	1	Estudiante	01:24,47	00:06,77	0,113
173	1		1	Estudiante	01:26,60	00:02,13	0,036
174	1	1		Trabajador	01:29,62	00:03,02	0,050
175	1	1		Estudiante	01:46,94	00:17,32	0,289
176	2	2		Trabajador	01:54,70	00:07,76	0,129
177	2	2		Estudiante	02:04,68	00:09,98	0,166
178	1		1	Trabajador	02:13,81	00:09,13	0,152
179	2	2		Estudiante	02:47,81	00:34,00	0,567
180	2		2	Trabajador	03:17,37	00:29,56	0,493
181	3	2	1	Estudiante	04:06,01	00:48,64	0,811

182	1	1		Trabajador	04:24,42	00:18,41	0,307
183	1	1		Estudiante	04:28,49	00:04,07	0,068
184	2		2	Estudiante	04:54,60	00:26,11	0,435
185	1	1		Estudiante	05:33,24	00:38,64	0,644
186	3	1	2	Estudiante	05:39,58	00:06,34	0,106
187	2	1	1	Estudiante	06:00,31	00:20,73	0,346
188	3		3	Estudiante	06:09,65	00:09,34	0,156
189	1	1		Estudiante	06:20,35	00:10,70	0,178
190	1		1	Estudiante	00:08,34	00:08,34	0,139
191	2		2	Trabajador	00:58,04	00:49,70	0,828
192	3		3	Estudiante	01:21,59	00:23,55	0,393
193	5		5	Estudiante	01:36,91	00:15,32	0,255
194	4		4	Estudiante	01:40,55	00:03,64	0,061
195	1	1		Estudiante	01:51,68	00:11,13	0,186
196	1		1	Estudiante	02:15,15	00:23,47	0,391
197	1	1		Trabajador	03:20,31	01:05,16	1,086
198	2		2	Estudiante	03:34,06	00:13,75	0,229
199	2	1	1	Estudiante	04:53,32	01:19,26	1,321
200	1	1		Estudiante	05:02,93	00:09,61	0,160
201	2	2		Estudiante	05:31,22	00:28,29	0,472
202	1		1	Trabajador	06:32,84	01:01,62	1,027
PROMEDIO						00:22,31	0,372

TOMA DE TIEMPOS EN MESAS PARA ALMORZAR

Nº	Cant.	Hombre	Mujer	Comunidad politécnica	Comunidad politécnica	Tiempo minutos
1	2	1	1	Estudiante	26:49,65	26,828
2	2	2		Estudiante	18:58,83	18,981
3	2	1	1	Estudiante	26:19,42	26,325
4	1		1	Estudiante	22:05,72	22,095
5	4	2	2	Estudiante	25:56,01	25,934
6	3	2	1	Estudiante	26:54,59	26,910
7	1	1		Estudiante	18:54,97	18,916
8	0			Estudiante	13:12,93	13,216
9	2	2		Estudiante	12:16,74	12,279
10	4	2	2	Estudiante	07:32,47	7,541
11	0			Estudiante	23:25,10	23,418
12	2	2		Estudiante	23:48,25	23,804
13	3	1	2	Estudiante	24:04,71	24,079
14	1	1		Estudiante	21:31,81	21,530
15	2	1	1	Estudiante	16:47,93	16,799
16	4	3	1	Estudiante	17:34,32	17,572
17	2	1	1	Trabajador	14:47,99	14,800
18	2	1	1	Estudiante	21:22,12	21,369
19	2	2		Estudiante	22:10,54	22,176
20	1	1		Trabajador	12:22,06	12,368
21	1		1	Estudiante	25:23,81	25,397
22	4	4		Estudiante	18:20,54	18,342
23	2	1	1	Trabajador	17:17,13	17,286
24	2	2		Trabajador	19:10,67	19,178
25	3		3	Estudiante	22:22,32	22,372
26	3	3		Estudiante	25:10,49	25,175

ANEXO I – Descripción de funciones de ítems del
Sistema Comedor – Cafetería de la EPN

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES POR ACTIVITY

ACTIVITY	FUNCION
A1_Ban	Bandejas de Autoservicio 1
A1_Jug	Jugos de Autoservicio 1
A1_Seg	Segundos platos de Autosevicio 1
A1_Sopa	Platos de sopas de Autoservicio 1
A2_Ban	Bandejas de Autoservicio 2
A2_Jug	Jugos de Autoservicio 2
A2_Seg	Segundos platos de Autosevicio 2
A2_Sop	Platos de sopas de Autoservicio 2
A3_Ban	Bandejas de Autoservicio 3
A3_Jug	Jugos de Autoservicio 3
A3_Seg	Segundos platos de Autosevicio 3
A3_Sopa	Platos de sopas de Autoservicio 3
Cambio fila A2	Personas que cambian de fila del Autoservicio 2
Cambio fila A3	Personas que cambian de fila del Autoservicio 3
Colector bandejas 1	Carrito colector de bandejas del Autoservicio 1
Colector bandejas 2	Carrito colector de bandejas del Autoservicio 2
F_A1	Ficticio para ingreso de alimentos en autoservicio 3
F_A2	Ficticio para ingreso de alimentos en autoservicio 2
F_A3	Ficticio para ingreso de alimentos en autoservicio 2
F_abandonos	Ficticio para distribuir abandonos de la entrada norte
F_abandonos 2	Ficticio para distribuir abandonos de la entrada sur
F_Ban A1	Ficticio para servir bandejas en Autoservicio 1
F_Ban A2	Ficticio para servir bandejas en Autoservicio 2
F_Ban A3	Ficticio para servir bandejas en Autoservicio 3
F_Ent A1	Ficticio para ir a la cola del Autoservicio 1
F_Ent cocina	Ficticio para ingreso de alimentos a la cocina
F_C A3	Ficticio para ingresar alimentos en Autoservicio 3
F_Jug A1	Ficticio para llenar los jugos en Autoservicio 1
F_puerta sur	Ficticio para direccionar personas puerta sur
F_puerta este	Ficticio para direccionar personas puerta este
F_puerta norte	Ficticio para direccionar personas puerta norte
F_puerta profesores	Ficticio para direccionar a comedor de profesores
F_Seg A1	Ficticio para servicio de Segundos en Autoservicio 1
F_Sop A1	Ficticio para servicio de sopas en Autoservicio 1
Mesa 1_01	Mesa del comedor principal
Mesa 1_02	Mesa del comedor principal
Mesa 1_03	Mesa del comedor principal
Mesa 1_04	Mesa del comedor principal
Mesa 1_05	Mesa del comedor principal
Mesa 1_06	Mesa del comedor principal
Mesa 1_07	Mesa del comedor principal

ACTIVITY	FUNCION
Mesa 1_08	Mesa del comedor principal
Mesa 1_09	Mesa del comedor principal
Mesa 1_10	Mesa del comedor principal
Mesa 1_11	Mesa del comedor principal
Mesa 1_12	Mesa del comedor principal
Mesa 1_13	Mesa del comedor principal
Mesa 1_14	Mesa del comedor principal
Mesa 1_15	Mesa del comedor principal
Mesa 1_16	Mesa del comedor principal
Mesa 1_17	Mesa del comedor principal
Mesa 1_18	Mesa del comedor principal
Mesa 1_19	Mesa del comedor principal
Mesa 1_20	Mesa del comedor principal
Mesa 1_21	Mesa del comedor principal
Mesa 1_22	Mesa del comedor principal
Mesa 1_23	Mesa del comedor principal
Mesa 1_24	Mesa del comedor principal
Mesa 1_25	Mesa del comedor principal
Mesa 1_26	Mesa del comedor principal
Mesa 1_27	Mesa del comedor principal
Mesa 1_28	Mesa del comedor principal
Mesa 1_29	Mesa del comedor principal
Mesa 1_30	Mesa del comedor principal
Mesa 1_31	Mesa del comedor principal
Mesa 1_32	Mesa del comedor principal
Mesa 1_33	Mesa del comedor principal
Mesa 1_34	Mesa del comedor principal
Mesa 1_35	Mesa del comedor principal
Mesa 1_36	Mesa del comedor principal
Mesa 1_37	Mesa del comedor principal
Mesa 1_38	Mesa del comedor principal
Mesa 1_39	Mesa del comedor principal
Mesa 1_40	Mesa del comedor principal
Mesa 1_41	Mesa del comedor principal
Mesa 1_42	Mesa del comedor principal
Mesa 1_43	Mesa del comedor principal
Mesa 1_44	Mesa del comedor principal
Mesa 1_45	Mesa del comedor principal
Mesa 1_46	Mesa del comedor principal
Mesa 1_47	Mesa del comedor principal
Mesa 1_48	Mesa del comedor principal
Mesa 1_49	Mesa del comedor principal
Mesa 1_52	Mesa del comedor principal
Mesa 1_53	Mesa del comedor principal

ACTIVITY	FUNCIÒN
Mesa 1_54	Mesa del comedor principal
Mesa 1_50	Mesa del comedor principal
Mesa 1_51	Mesa del comedor principal
Mesa 1_55	Mesa del comedor principal
Mesa 1_56	Mesa del comedor principal
Mesa 1_57	Mesa del comedor principal
Mesa 3_1	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_2	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_3	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_4	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_5	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_6	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_7	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_8	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_9	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_10	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_11	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_12	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_13	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_14	Mesa del comedor para profesores
Mesa 3_15	Mesa del comedor para profesores
P_Jug A1	Cocina para preparar jugos autoservicio 1
P_Jug A2	Cocina para preparar jugos autoservicio 2
P_Jug A3	Cocina para preparar jugos autoservicio 3
P_Seg A1	Cocina para preparar segundos autoservicio 1
P_Seg A2	Cocina para preparar segundos autoservicio 2
P_Seg A3	Cocina para preparar segundos autoservicio 3
P_Sop A1	Cocina para preparar sopas autoservicio 1
P_Sop A2	Cocina para preparar sopas autoservicio 2
P_Sop A3	Cocina para preparar sopas autoservicio 3
S1_Caja	Servicio de cajera en autoservicio 1
S1_Jug	Servicio de jugos en autoservicio 1
S1_Seg	Servicio de segundos platos en autoservicio 1
S1_Sop	Servicio de platos de sopa en autoservicio 1
S2_Caja	Servicio de cajera en autoservicio 2
S2_Jug	Servicio de jugos en autoservicio 2
S2_Seg	Servicio de segundos platos en autoservicio 2
S2_Sop	Servicio de platos de sopa en autoservicio 2
S3_Caja	Servicio de cajera en autoservicio 3
S3_Jug	Servicio de jugos en autoservicio 3
S3_Seg	Servicio de segundos platos en autoservicio 3
S3_Sop	Servicio de platos de sopa en autoservicio 3

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES POR COLAS

ACTIVITY	FUNCIÓN
C_A1	Cola para ingresos al Autoservicio 1
C_A2	Cola para ingresos al Autoservicio 2
C_A3	Cola para ingresos al Autoservicio 3
C_BanA1	Cola para tomar bandejas del Autoservicio 1
C_BanA2	Cola para tomar bandejas del Autoservicio 2
C_BanA3	Cola para tomar bandejas del Autoservicio 3
C_comedorA	Cola para ingresar al comedor principal
C_comedorB	Cola para ingresar al comedor de profesores
C_EA2	Cola para el ingreso de alimentos a la cocina
C_Entrega bandejas 1	Cola para dejar las bandejas del comedor principal
C_Entrega bandejas 2	Cola para dejar las bandejas del comedor de profesores
C_Jug A1	Bandejas de jugos preparados en Autoservicio 1
C_Jug A2	Bandejas de jugos preparados en Autoservicio 2
C_Jug A3	Bandejas de jugos preparados en Autoservicio 3
C_puerta sur	Cola de entrada sur
C_puerta norte	Cola de entrada norte
C_puerta este	Cola de entrada este
C_Seg A1	Pozo de platos fuertes preparados para Autoservicio 1
C_Seg A2	Pozo de platos fuertes preparados para Autoservicio 2
C_Seg A3	Pozo de platos fuertes preparados para Autoservicio 3
C_sop A1	Pozo de sopas preparados para Autoservicio 1
C_sop A2	Pozo de sopas preparados para Autoservicio 2
C_sop A3	Pozo de sopas preparados para Autoservicio 3

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES POR ENTRADAS

ENTRADAS	FUNCION
E_A1	Entrada de alimentos para Autoservicio 1
E_A2	Entrada de alimentos para Autoservicio 2 y 3
E_norte	Entrada de personas puerta Norte
E_sur	Entrada de personas puerta Sur
E_este	Entrada de personas puerta Este

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES POR SALIDAS

SALIDA	FUNCION
Salida norte	Salida de personas puerta Norte
Salida sur	Salida de personas puerta Sur
Salida este	Salida de personas puerta Este
Salida rechazos	Salida de personas que prefieren otro local de alimentos

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES POR RECURSOS

RECURSO	FUNCION
Chef 1_A1	Chef principal del Autoservicio 1
Chef 2_A1	Asistente 1 del Autoservicio 1
Chef 3_A1	Asistente 2 del Autoservicio 1
Chef 1_A2	Chef principal del Autoservicio 2
Chef 2_A2	Asistente 1 del Autoservicio 2
Chef 1_A3	Chef principal del Autoservicio 3
Chef 2_A3	Asistente 1 del Autoservicio 3
Cocinero 1	Cocinero principal
Cocinero 2	Cocinero asistente 1
Cocinero 3	Cocinero asistente 2

**ANEXO J – Resultados de la simulación del Sistema
Comedor – Cafetería de la EPN**

USO DE MESAS DEL COMEDOR – CAFETERÍA COMEDOR 1

	TRABAJOS COMPLETOS	USO MÁXIMO	USO PROMEDIO
Mesa 1_01	38	4	0,25
Mesa 1_02	24	4	0,27
Mesa 1_03	104	3	0,88
Mesa 1_04	28	4	0,33
Mesa 1_05	97	3	0,82
Mesa 1_06	99	2	0,82
Mesa 1_07	94	2	0,75
Mesa 1_08	33	3	0,41
Mesa 1_09	33	3	0,40
Mesa 1_10	35	3	0,43
Mesa 1_11	35	4	0,43
Mesa 1_12	35	3	0,41
Mesa 1_13	101	3	0,85
Mesa 1_14	101	3	0,83
Mesa 1_15	32	4	0,39
Mesa 1_16	21	4	0,26
Mesa 1_17	103	3	0,86
Mesa 1_18	100	3	0,82
Mesa 1_19	28	4	0,35
Mesa 1_20	98	2	0,80
Mesa 1_21	31	4	0,34
Mesa 1_22	100	3	0,81
Mesa 1_23	19	4	0,24
Mesa 1_24	18	4	0,24
Mesa 1_25	171	2	0,49

USO DE MESAS DEL COMEDOR – CAFETERÍA COMEDOR 2

	TRABAJOS COMPLETOS	USO MÁXIMO	USO PROMEDIO
Mesa 3_1	36,00	4,00	0,25
Mesa 3_2	31,00	4,00	0,25
Mesa 3_3	28,00	4,00	0,26
Mesa 3_4	31,00	4,00	0,24
Mesa 3_5	33,00	4,00	0,26
Mesa 3_6	32,00	4,00	0,25
Mesa 3_7	28,00	4,00	0,28
Mesa 3_8	34,00	4,00	0,27
Mesa 3_9	27,00	4,00	0,27
Mesa 3_10	30,00	4,00	0,27
Mesa 3_11	18,00	4,00	0,22
Mesa 3_12	22,00	4,00	0,23
Mesa 3_13	24,00	4,00	0,23
Mesa 3_14	23,00	4,00	0,24
Mesa 3_15	25,00	4,00	0,22

TRABAJOS COMPLETADOS DE LOS AUTOSERVICIOS

	TRABAJOS COMPLETOS	% BLOQUEADO
A1_Ban	4521	10,28%
A1_Sopa	4521	75,20%
A1_Seg	4521	33,60%
A1_Jug	4521	13,30%
S1_Caja	4521	95,37%
A2_Ban	1780	14,47%
A2_Sop	1780	15,98%
A2_Seg	1780	25,00%
A2_Jug	1780	13,79%
S2_Caja	1780	94,16%
A3_Ban	1264	22,77%
A3_Sopa	1264	12,21%
A3_Seg	1264	70,74%
A3_Jug	1264	85,34%
S3_Caja	1264	8,35%

USO DE COLAS COMEDOR – CAFETERÍA

COLAS	TAMAÑO PROMEDIO	TAMAÑO MÁXIMO	ITEMS INGRESADOS	TIEMPO PROMEDIO	TIEMPO MÁXIMO
C_A2	4,12	32	2101	1,70	7
C_A3	1,29	30	2178	5,04	7
C_A1	2,43	47	5308	3,82	8

PERSONAS ATENDIDAS EN EL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

	PERSONAS EN LAS SALIDAS	MINIMO TIEMPO EN EL SISTEMA	TIEMPO PROMEDIO EN EL SISTEMA	MAXIMO TIEMPO EN ESL SISTEMA
Salida norte	7726,00	31,61	733,41	3130,52
Salida este	452,00	28,32	586,83	3037,38
Salida sur	2448,00	23,52	555,27	3052,49

PERSONAS QUE INGRESAN AL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

ENTRADA	CANTIDAD
Entrada norte	6165,00
Entrada este	3245,00
Entrada sur	2930,00

PERSONAS NO AGUSTOS EN EL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

SITUACIÓN	CANTIDAD
Cambios fila A3	914,00
Cambios fila A2	321,00
F_abandonos 2	889,00
F_abandonos 1	893,00
Salida de rechazos	1782,00

ANEXO K – Resultados Virtuales de la mejora del
Sistema Comedor – Cafetería de la EPN

USO DE MESAS DEL COMEDOR – CAFETERÍA COMEDOR 1

	TRABAJOS COMPLETOS	USO MÁXIMO	USO PROMEDIO
Mesa 1_01	57	4	0.37078
Mesa 1_02	40	4	0.45266
Mesa 1_03	104	3	0.88415
Mesa 1_04	38	4	0.4316
Mesa 1_05	105	4	0.90227
Mesa 1_06	104	3	0.88134
Mesa 1_07	102	3	0.84859
Mesa 1_08	38	4	0.48307
Mesa 1_09	38	4	0.47722
Mesa 1_10	39	4	0.46552
Mesa 1_11	38	4	0.46611
Mesa 1_12	39	4	0.47196
Mesa 1_13	106	3	0.87947
Mesa 1_14	106	3	0.88473
Mesa 1_15	39	4	0.47605
Mesa 1_16	36	4	0.42926
Mesa 1_17	102	3	0.85783
Mesa 1_18	106	3	0.86952
Mesa 1_19	30	4	0.43277
Mesa 1_20	106	3	0.88602
Mesa 1_21	40	4	0.47547
Mesa 1_22	39	4	0.47839
Mesa 1_23	39	4	0.51173
Mesa 1_24	29	4	0.37722
Mesa 1_25	170	4	0.49588
Mesa 1_26	115	4	0.60179
Mesa 1_27	33	4	0.43336
Mesa 1_28	29	4	0.42049
Mesa 1_29	156	4	0.38248
Mesa 1_30	242	4	0.38587
Mesa 1_31	240	4	0.35909
Mesa 1_32	115	3	0.55196
Mesa 1_33	42	4	0.35499
Mesa 1_34	87	4	0.29417
Mesa 1_35	87	4	0.30645
Mesa 1_36	39	4	0.44798
Mesa 1_37	57	3	0.40529
Mesa 1_38	151	4	0.37137
Mesa 1_39	96	3	0.48892

Mesa 1_40	87	4	0.3006
Mesa 1_41	171	3	0.51465
Mesa 1_42	108	4	0.52167
Mesa 1_43	57	4	0.38189
Mesa 1_44	90	4	0.32575
Mesa 1_45	156	4	0.38365
Mesa 1_46	55	4	0.39125
Mesa 1_47	176	5	0.5129
Mesa 1_48	188	4	0.52401
Mesa 1_49	193	5	0.55793
Mesa 1_50	185	4	0.56845
Mesa 1_51	57	4	0.37312
Mesa 1_52	179	4	0.53155
Mesa 1_53	349	2	0.83982
Mesa 1_54	56	3	0.38072
Mesa 1_55	54	4	0.38189
Mesa 1_56	54	3	0.37546
Mesa 1_57	56	4	0.41347

USO DE MESAS DEL COMEDOR – CAFETERÍA COMEDOR 2

	TRABAJOS COMPLETOS	USO MÁXIMO	USO PROMEDIO
Mesa 3_1	47	4	0.39359
Mesa 3_2	52	4	0.40061
Mesa 3_3	48	4	0.36025
Mesa 3_4	47	4	0.33686
Mesa 3_5	47	4	0.36376
Mesa 3_6	47	4	0.42049
Mesa 3_7	47	4	0.39242
Mesa 3_8	47	4	0.4047
Mesa 3_9	45	4	0.38774
Mesa 3_10	45	4	0.3854
Mesa 3_11	38	4	0.39476
Mesa 3_12	38	4	0.40236
Mesa 3_13	41	4	0.40295
Mesa 3_14	43	4	0.39534
Mesa 3_15	64	2	0.25323

TRABAJOS COMPLETADOS DE LOS AUTOSERVICIOS

	TRABAJOS COMPLETOS	% BLOQUEADO
A1_Ban	5456	59,87
A1_Sopa	5456	51,21
A1_Seg	5456	38,47
A1_Jug	5456	26,68
A1_Caja	5456	25,08
A2_Ban	2572	18,39
A2_Sop	2572	19,23
A2_Seg	2572	24,82
A2_Jug	2572	15,71
A2_Caja	2572	23,25
A3_Ban	1972	47,56
A3_Sopa	1972	32,46
A3_Seg	1972	90,76
A3_Jug	1972	21,70
A3_Caja	1972	5,82

USO DE COLAS COMEDOR – CAFETERÍA

COLAS	TAMAÑO PROMEDIO	TAMAÑO MÁXIMO	ITEMS INGRESADOS	TIEMPO PROMEDIO	TIEMPO MÁXIMO
Cola A1	6,85	42	5518	2,77	8
Cola A2	17,78	28	2576	5,98	7
Cola A3	8,02	24	2184	3,14	7

PERSONAS ATENDIDAS EN EL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

	SALIDAS TOTALES	MINIMO TIEMPO EN EL SISTEMA	TIEMPO PROMEDIO EN EL SISTEMA	MAXIMO TIEMPO EN ESL SISTEMA
Salida norte	9489	31,93	58,98	196,52
Salida este	521	28,74	52,64	196,11
Salida sur	2752	23,67	53,37	194,54

PERSONAS QUE INGRESAN AL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

ENTRADA	CANTIDAD
Entrada norte	6482
Entrada este	2903
Entrada sur	3469

PERSONAS NO AGUSTOS EN EL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

SITUACIÓN	CANTIDAD
Cambios fila A3	212
Cambios fila A2	4
F_abandonos 2	29
F_abandonos 1	33
Salida de rechazos	62

ANEXO L – Resultados virtuales del Sistema
Ampliación del Comedor – Cafetería de la EPN

USO DE MESAS DEL COMEDOR – CAFETERÍA AMPLIACIÓN

	TRABAJOS COMPLETOS	USO MÁXIMO	USO PROMEDIO
Mesa 01	7	4	0.05556
Mesa 02	80	3	0.53863
Mesa 03	76	3	0.53687
Mesa 04	8	4	0.06316
Mesa 05	75	3	0.53336
Mesa 06	78	3	0.55968
Mesa 07	76	3	0.55442
Mesa 08	75	3	0.52108
Mesa 09	9	4	0.07193
Mesa 10	75	3	0.53687
Mesa 11	74	3	0.5474
Mesa 12	14	4	0.10936
Mesa 13	75	3	0.52635
Mesa 14	76	3	0.51757
Mesa 15	75	6	0.0462
Mesa 16	77	3	0.56319
Mesa 17	76	3	0.53336
Mesa 18	8	4	0.06316
Mesa 19	78	3	0.53845
Mesa 20	77	3	0.5281
Mesa 21	9	4	0.07193
Mesa 22	73	3	0.52986
Mesa 23	75	3	0.54565
Mesa 24	75	3	0.53687
Mesa 25	75	3	0.52284
Mesa 26	76	3	0.52108
Mesa 27	75	3	0.54389
Mesa 28	75	3	0.5281
Mesa 29	76	3	0.55442
Mesa 30	75	3	0.49301
Mesa 31	77	3	0.53143
Mesa 32	77	3	0.52635
Mesa 33	77	3	0.55091
Mesa 34	75	3	0.54565
Mesa 35	73	3	0.51757

TRABAJOS COMPLETADOS DEL AUTOSERVICIO

	TRABAJOS COMPLETADOS	% BLOQUEADO
A1_Ban	5149	14,20
A1_Sopa	5149	7,43
A1_Seg	5149	3,33
A1_Jug	5149	0,74
S1_Caja	5149	-

USO DE COLAS COMEDOR – CAFETERÍA

COLA	ITEMS INGRESADOS	TAMAÑO MÁXIMO	TAMAÑO MÍNIMO	TAMAÑO PROMEDIO	TIEMPO MÍNIMO	TIEMPO PROMEDIO
COLA A1	5.166	25	0	1,72	2,83	8,00

PERSONAS ATENDIDAS EN EL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

SALIDAS	SALIDAS TOTALES	MINIMO TIEMPO EN EL SISTEMA	TIEMPO PROMEDIO	MAXIMO TIEMPO EN ESL SISTEMA
Salida Gradass	4806	22,93	25,75	87,89
Salida parqueadero	1704	25,62	25,44	89,26

PERSONAS QUE INGRESAN AL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

ENTRADA	CANTIDAD
Entrada gradass	4129
Entrada parqueadero	3134

PERSONAS NO AGUSTOS EN EL SISTEMA COMEDOR – CAFETERÍA

ITEM	CANTIDAD
Salida de rechazos	741
F_abandonos 2	724
F_abandonos	17