

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



“Propuesta de reducción del tiempo de espera en las clínicas de consulta externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes CEIBAL”

Trabajo de Graduación presentado por

Karla Anabella López Cerezo

para optar al grado de Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala

2014

“Propuesta de reducción del tiempo de espera en las clínicas de consulta externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes CEIBAL”

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

“Propuesta de reducción del tiempo de espera en las clínicas de consulta externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes CEIBAL”

Trabajo de Graduación presentado por

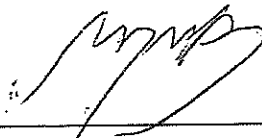
Karla Anabella López Cerezo

para optar al grado de Licenciada en Ingeniería Industrial

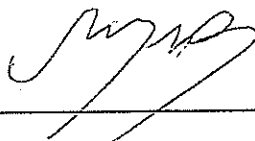
Guatemala

2014


Vo. Bo

(f) 
Ing. Manuel Cerezo Ramírez

Terna examinadora

(f) 
Ing. Manuel Cerezo Ramírez

(f) 
Ing. César Silva

(f) 
Lic. Raúl Dacaret

Fecha de aprobación: Guatemala, 15 de enero de 2014 ✓

PREFACIO

Cuando una empresa presta un servicio, ya sea gratuito o de pago, debe buscar trabajar de forma eficiente para garantizarle al cliente un servicio de calidad. En el caso de un hospital, el principal deseo del personal, es la recuperación pronta de la salud del paciente y por ende el deseo del paciente es obtener todos los servicios necesarios que le permitan alcanzar esa misma meta.

En la sociedad guatemalteca actual, se vive tan de prisa que muchas veces, las empresas pierden la conciencia de lo que es la cultura del servicio y simplemente se dedican a realizar sus actividades diarias, sin buscar necesariamente la satisfacción del cliente. Esto ocurre constantemente en instituciones públicas, el alto volumen de la población por atender impacta en la calidad y los tiempos de servicio.

Es por este motivo, que nace la necesidad de profundizar en el proceso de atención al cliente y los tiempos de espera, y proponer una propuesta de mejora del proceso de Reducción del tiempo de espera en las clínicas de consulta externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes CEIBAL, que no solo permita disminuir tiempos dentro del Hospital, sino que también beneficie a las personas que requieren de estos servicios para el fortalecimiento y mejora de su salud.

Se agradece la colaboración de los trabajadores de la consulta externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes CEIBAL, quienes apoyaron este estudio con su tiempo, información y experiencias.

Le agradezco a Dios la oportunidad que me brindó al poder estudiar en la Universidad del Valle y por todas las bendiciones recibidas a lo largo de mi vida.

Le agradezco a mi mamá (M. Sc. Anabella Cerezo de García) por todo el amor brindado a mi persona, por su entrega a lo largo de todos estos años, por el apoyo brindado a lo largo de mi vida y por el gran ejemplo que es en mi vida.

Agradezco a mi papá (Dr. Arturo García Aquino) por su amor, apoyo y guía durante todos estos años. También agradezco a mi hermano Arturo García Cerezo, y demás familiares que me ha apoyado durante toda mi vida. Por último agradezco a mi asesor (Magister Manuel Cerezo) por su tiempo, paciencia y didáctica durante este camino.

CONTENIDO

	Página
PREFACIO.....	V
LISTA DE TABLAS.....	VIII
ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE GRÁFICOS.....	IX
RESUMEN.....	XI

Capítulos

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. GENERALIDADES.....	2
III. MARCO TEÓRICO.....	5
IV. SITUACIÓN ACTUAL DEL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES CEIBA.....	27
V. PROPUESTA DE MEJORA PARA REDUCIR EL TIEMPO DE ESPERA EN LAS CLÍNICAS DEL DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA.....	52
VI. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	75
VII. ANÁLISIS DEL COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	84
VIII. CONCLUSIONES.....	88
IX. RECOMENDACIONES.....	89
X. BIBLIOGRAFIA.....	90
XI. ANEXOS.....	91

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Descripción de puestos.....	32
2. Porcentaje de utilización por procedimiento.....	34
3. Determinación de observaciones necesarias.....	39
4. Distribución de Poisson.....	41
5. Distribución Exponencial.....	42
6. Aplicación de teoría de Colas Clínica de Pelvia, Cadera y Fémur.....	42
7. Distribución de Poisson.....	43
8. Distribución Exponencial.....	43
9. Aplicación de teoría de Colas Clínica de Mujeres	44
10. Distribución de poisson.....	44
11. Distribución Exponencial.....	44
12. Aplicación de teoría de Colas Clínica de Miembro Superior.....	45
13. Distribución de poisson.....	46
14. Distribución Exponencial.....	47
15. Aplicación de teoría de Colas Clínica de Miembro Inferior	47
16. Foda	48
17. Oportunidades de mejora.....	51
18. Programación de capacitaciones	62
19. Tiempos promedio en pantallas de software	63
20. Tiempos promedio por procedimiento	65
21. Porcentajes de procedimientos propuestos.....	66
22. Citas escalonadas clínica Pelvis, Cadera y Fémur.....	68
23. Citas escalonadas clínica Mujeres	69
24. Citas escalonadas clínica Miembros Superior.....	70
25. Citas escalonadas clínica Miembros Inferior	71
26. Planificación de las propuestas.....	73
27. Diagrama de Gantt.....	74
28. Distribución de Poisson.....	75
29. Distribución Exponencial.....	76
30. Aplicación de Teoría de Colas propuesta a clínica de Pelvis, Cadera y Fémur	76
31. Aplicación de Teoría de Colas propuesta a clínica de Mujeres	77
32. Aplicación de Teoría de Colas propuesta a clínica de Miembro Superior	78
33. Aplicación de Teoría de Colas propuesta a clínica de Miembro Inferior	78
34. Incremento de productividad en clínicas.....	79
35. Reducción del tiempo inicial al propuesto en clínicas.....	79
36. Comparación de tiempos actuales y propuesta.....	80
37. Proyección de pacientes actual.....	80
38. Proyección de pacientes según propuesta.....	81
39. Proyección de pacientes según propuesta con índice de ausentismo.....	81
40. Proyección total de pacientes por clínica actual y propuesta.....	81
41. Salario de empleados directos e indirectos en el proceso.....	84
42. Matriz de costos.....	86

43. Ahorro mensual por eliminación de estaciones	87
44. Flujo anual de ahorro.....	87

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración	Página
1. Estructura del sector privado y públicos.....	7
2. Sistema de colas.....	17
3. Resumen de los modelos de teoría de colas.....	20
4. Sistema de un canal	20
5. Sistema multicanal.....	21
6. Sistema de un canal multifase	21
7. Organigrama del Hospital General de Accidentes Ceibal, IGSS	29
8. Estructura Organizacional del Departamento Traumatología y Ortopedia	31
9. Diagrama de flujo del proceso para pacientes que llaman al Call Center	36
10. Diagrama de flujo del proceso para pacientes post-quirúrgicos	37
11. Diagrama del recorrido actual	38
12. Diagrama de causa y efecto.....	49
13. Pantalla de inicio de sesión.....	54
14. Pantalla de ingreso de datos del paciente.....	55
15. Pantalla de formulario de asistencia.....	55
16. Pantalla de asignación de citas.....	56
17. Pantalla de solicitudes	57
18. Pantalla de solicitud de medicamento	58
19. Pantalla de solicitud de hospitalización	58
20. Pantalla de solicitud de intervención quirúrgica.....	59
21. Pantalla de solicitud de ambulancia	59
22. Diagrama de flujo según la propuesta.....	83
23. Diagrama de recorrido según la propuesta	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	Página
1. Tasa de llegadas clínica Pelvis, Cadera y Fémur.....	41
2. Probabilidad de densidad.....	42
3. Tasa de llegadas clínica de mujeres	43
4. Probabilidad de densidad.....	43
5. Tasa de llegadas Miembro Superior.....	44
6. Probabilidad de densidad.....	45

7. Tasa de llegadas clínica Miembro Inferior	46
8. Probabilidad de densidad.....	47
9. Distribución de Poisson General	76

RESUMEN

El presente trabajo de graduación tuvo como objetivo realizar una propuesta de reducción del tiempo de espera en las clínicas de consulta externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal, que tiene como finalidad brindar atención médica y previsión social a todas las personas afiliadas a la Entidad.

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social surge por mandato del Congreso de la República de Guatemala, al emitir el Decreto número 295, "LA LEY ORGÁNICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL" el 30 de Octubre de 1946. Se crea así "Una Institución autónoma, de derecho público de personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala, un Régimen Nacional, Unitario y Obligatorio de Seguridad Social, de conformidad con el sistema de protección mínima".

El Hospital General de Accidentes Ceibal es un Centro de Referencia Nacional, cuenta con Clínicas de Consulta Externa en Especialidades de Cirugía, Traumatología y Ortopedia, Medicina Interna, Medicina Física, Odontología y Oftalmología; posee 16 salas de Operaciones, con capacidad estimada de realizar 8,000 procedimientos quirúrgicos durante el año y goza de personal altamente especializado y tecnología de punta.

La razón por la que se realizó la propuesta de "reducción del tiempo de espera en las clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal", surgió de la necesidad de disminuir el tiempo de espera debido al volumen de pacientes que se maneja a diario. Al implementar la propuesta de mejora, se estaría fortaleciendo al hospital, ya que cuenta con el mejor equipo de Traumatología y Ortopedia de Centroamérica beneficiando a los usuarios del hospital.

Para realizar la propuesta, se planteó llevar a cabo un análisis en las clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia.

Se inició con la medición de tiempos de servicio y tiempos de espera, seguido de una encuesta para los pacientes y personal que brinda el servicio, para determinar el estado actual; en el análisis se obtuvieron puntos a mejorar en el servicio y se llevaron a cabo simulaciones del estado actual. Con los resultados del análisis de los tiempos y el análisis de la encuesta, se procedió a analizar el comportamiento estadístico que aplica para la aplicación del modelo de teoría de colas, con la respectiva simulación. Una vez aplicada la teoría de colas, se realizó la propuesta donde se reducen los tiempos de espera para la optimización del procedimiento completo. Finalmente se llevó a cabo un análisis de tiempos para evaluar el costo-beneficio de la propuesta sugerida.

I. Introducción

El presente trabajo de graduación permite conocer los servicios que brinda el Hospital General de Accidentes Ceibal, IGSS en las Clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia.

En el contenido se describen los servicios y la situación actual en las clínicas, para luego sugerir una propuesta que mejore la eficiencia en las clínicas estudiadas. Esto a partir de la eliminación de procesos innecesarios, capacitaciones para el personal y una implementación de citas escalonadas.

Luego de analizar la situación actual, se describe la propuesta y se analizan los resultados que podrían surgir a partir de la implementación de la misma.

II. Generalidades

A. Justificación

El Hospital General de Accidentes Ceibal es una institución que maneja un alto volumen de pacientes en las Clínicas de la Consulta Externa de las Clínicas del Departamento de Traumatología y Ortopedia, alrededor de 500 pacientes diarios, es por ello que se hace necesario reducir el tiempo de espera de los pacientes y optimizar los procesos, beneficiando a los usuarios de los servicios y al personal que brinda los mismos. Se planteó reducir los tiempos de operación, incrementar la capacidad de atención al paciente y simplificar el servicio.

1. Descripción del Proyecto. Existe la necesidad y el interés por atender los problemas en la salud de las personas, especialmente en el territorio guatemalteco. Sin embargo, no basta con simplemente dar la atención médica, pues implícitamente, ésta debe ser de calidad y proporcionada en el momento oportuno, ya que, como bien es sabido, si no se atiende a un paciente en el instante que lo requiere, o con el debido nivel de atención, las consecuencias pueden ser graves para su salud.

Por otro lado, el tiempo que un paciente debe esperar para ser atendido tiene otra consecuencia. En ese sentido, mientras más espera un paciente en una cola para ser atendido, mayor es el tiempo de improductividad, es decir, el tiempo que cada paciente pierde haciendo colas, son horas que se gastan ineficientemente y tienen un costo de oportunidad, el cual puede repercutir en la economía y productividad del país.

B. Objetivos

2. General

Realizar una propuesta de reducción del 25% del tiempo de espera en las citas de los pacientes de las Clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal.

3. Específicos

- Analizar el proceso actual de atención y chequeo a los pacientes de las clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal.
- Evaluar el método de cita escalonada para determinar eficiencia y efectividad para las clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal.
- Realizar una propuesta de mejora basada en los hallazgos de la investigación para mejorar un 25% o más el proceso de atención a los pacientes de las clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal.
- Elaborar una propuesta financiera que incluya el costo-beneficio.

C. Metodología

La metodología que se utilizó en las clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal fue la siguiente:

1. Determinar el universo;
2. Determinar la muestra;
3. Elaborar el instrumento de observación del tiempo de servicio y del tiempo de espera;
4. Entrevistas con el personal;
5. Realizar observación del tiempo de servicio y del tiempo de espera;
6. Toma de tiempos y análisis crítico del proceso;
7. Realizar análisis de los resultados basados en observación, toma de tiempos y entrevistas;
8. Determinar el método estadístico que aplique al proceso actual;
9. Aplicar el método de teoría de colas que aplique al proceso actual;
10. Determinar el tiempo y capacidad óptima en la organización de servicios y especialidades;
11. Elaborar propuesta de reducción de tiempos de espera y optimización de los servicios;
12. Evaluar el sistema de citas escalonadas;
13. Estudio de tiempos con el sistema actual y la propuesta;
14. Aplicar el método de teoría de colas que aplique a la propuesta;
15. Análisis del costo de la implementación de la propuesta;
16. Entrega del trabajo al Hospital General de Accidentes Ceibal;

III. Marco Teórico

A. Generalidades

1. Definición de hospital. Se considera hospital, a todo establecimiento independientemente de su denominación, dedicado a la atención médica, en forma ambulatoria y por medio de la internación, sea de la dependencia estatal, privada o de la seguridad social; de alta o baja complejidad; con fines de lucro o sin él, declarados en sus objetivos institucionales, abierto a toda la comunidad de su área de influencia o circunscrita su admisión de un sector de ella. (Paganini, 1992)

Los diferentes tipos de hospitales:

- Un hospital público es aquel que se financia con aportes estatales (es decir, con el dinero que los ciudadanos destinan al pago de impuestos) y que no tiene dueño. Puede ser utilizado, por lo tanto, por cualquier persona.
- Hospital privado: es un hospital que funciona como una organización lucrativa.
- Hospitales del seguro social: es un hospital que brinda los servicios de atención a enfermedad, maternidad, accidente de trabajo, enfermedad laboral y jubilaciones, a partir de una cuota mensual por parte del sector laboral formal. Únicamente las personas e instituciones que cubren la cuota mensual tienen derecho a dichos servicios. Fuente: (Paganini, 1992)

2. Sistema de Salud en Guatemala

Demografía

Guatemala cuenta con 108,889 Km² distribuidos en 22 departamentos. La densidad poblacional es de 132 personas por Km². Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), la población de Guatemala alcanzó en el año 2011 14,713,763 habitantes: con un 49% de hombres y un 51% de mujeres . Las etnias que rigen dentro del país son las siguientes:

- Maya: 39.45%
- Garífuna: 0.05%
- Xinka: 0.14%
- Ladinos: 60.36%

Fuente: (INE, 2012)

3. Tasas de salud

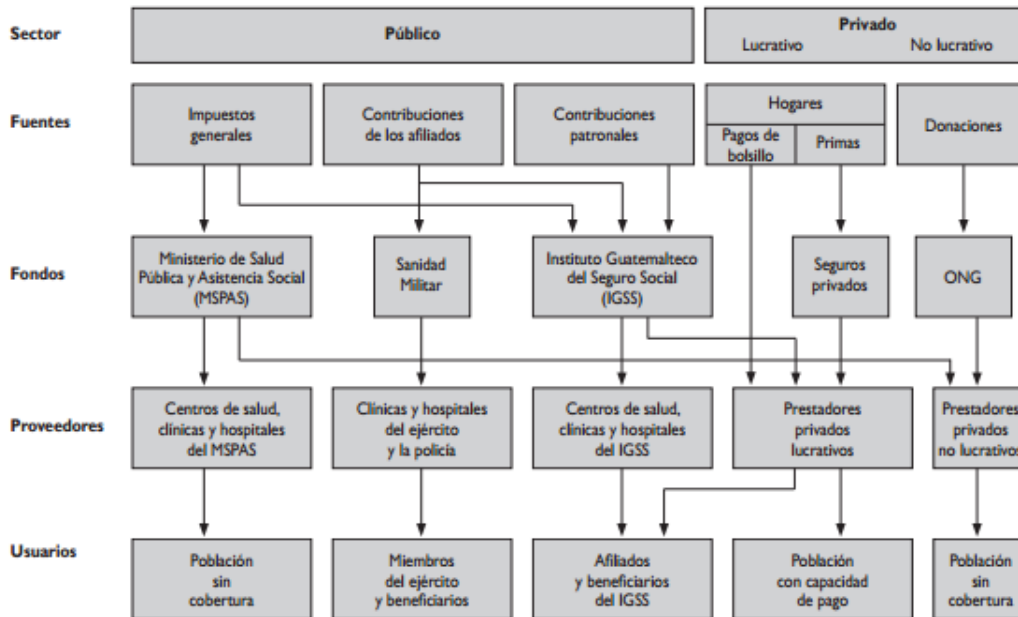
- Tasa de Mortalidad infantil: 47.03 muertes/1000 nacimientos vivos. (INE, 2012).
- Esperanza de vida al nacer: total de población: 66.18 años, masculino 63.53 años y femenino 68.96 años. (INE, 2012).
- Total de Tasa de fertilidad: 4.66 nacidos/mujer. (INE, 2012).

4. Estructura del sistema de salud. El sistema de salud de Guatemala está compuesto por un sector público, seguridad social y privado. El sector público se refiere a los hospitales financiados por el gobierno que son de acceso a todo el público. El hospital del seguro social se refiere al Instituto Guatemalteco del Seguro Social (IGSS), que ofrece cobertura a menos de 17.45% de la población total, vinculada con el empleo formal. (MSPAS,2012).

Los datos oficiales del MSPAS indican que el 76% de la población es cubierta entre el IGSS y los servicios del MSPAS y un 12% por el sector privado, lo que

deja únicamente un 12% de la población sin cobertura de servicios (MSPAS 2002). (MSPAS,2012).

Ilustración 1 Estructura del sector privado y público



5. Financiamiento del sistema de salud en Guatemala. En orden de importancia como ejecutores del gasto, los datos del año 2005 revelan que los hogares ejecutan el 57%, el IGSS 21%, el MSPAS 14%, los seguros privados y las ONGs 7%, y otras instituciones públicas menos del 1% del gasto total en salud. (MSPAS,2012).

B. El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)

1. Historia del IGSS. En Guatemala, como una consecuencia de la Segunda Guerra Mundial y la difusión de ideas democráticas propagadas por los países aliados, se derrocó al gobierno interino del General Ponce Vaides quien había tomado el poder después de una dictadura de 14 años por el General Jorge Ubico, y se eligió un Gobierno democrático, bajo la presidencia del Dr. Juan José Arévalo Bermejo.

El Gobierno de Guatemala de aquella época, gestionó la venida al país, de dos técnicos en materia de Seguridad Social. Ellos fueron el Lic. Oscar Barohana

Streber (costarricense) y el Actuario Walter Dittel (chileno), quienes hicieron un estudio de las condiciones económicas, geográficas, étnicas y culturales de Guatemala. El resultado de este estudio lo publicaron en un libro titulado "Bases de la Seguridad Social en Guatemala".

Al promulgarse la Constitución de la República de aquel entonces, el pueblo de Guatemala, encontró entre las Garantías Sociales en el Artículo 63, el siguiente texto: "SE ESTABLECE EL SEGURO SOCIAL OBLIGATORIO". La Ley regulará sus alcances, extensión y la forma en que debe de ser puesto en vigor. (IGSS,2011).

El 30 de Octubre de 1946, el Congreso de la República de Guatemala, emite el Decreto número 295, "LA LEY ORGANICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL". Se crea así "Una Institución autónoma, de derecho público de personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala, un Régimen Nacional, Unitario y Obligatorio de Seguridad Social, de conformidad con el sistema de protección mínima" (Cap. 1º, Art. 1º). (IGSS,2011).

Se crea así un Régimen Nacional, Unitario y Obligatorio. Esto significa que debe cubrir todo el territorio de la República, debe ser único para evitar la duplicación de esfuerzos y de cargas tributarias; los patronos y trabajadores de acuerdo con la Ley, deben de estar inscritos como contribuyentes, no pueden evadir esta obligación, pues ello significaría incurrir en la falta de previsión social. (IGSS,2011).

La Constitución Política de la República de Guatemala, promulgada el 31 de Mayo de 1985, dice en el artículo 100: "Seguridad Social. El Estado reconoce y garantiza el derecho de la seguridad social para beneficio de los habitantes de la Nación. (IGSS,2011).

2. Funciones

a. Atención médica: mecanismo de protección a la vida, que tiene como fin fundamental la prestación de los servicios médico-hospitalarios para conservar, prevenir o restablecer la salud de nuestros afiliados, por medio de una valoración profesional, que comprende desde el diagnóstico del paciente hasta la aplicación del tratamiento requerido para su restablecimiento.

b. Previsión social: consiste en proteger a nuestros afiliados de aquellos riesgos que los privan de la capacidad de ganarse la vida, cualesquiera que sea el origen de tal incapacidad (maternidad, enfermedad, invalidez, vejez, entre otros); o, en amparar a determinados familiares, en caso de muerte de la persona que velaba por su subsistencia.

3. Misión. “Proteger a nuestra población asegurada contra la pérdida o deterioro de la salud y del sustento económico, debido a las contingencias establecidas en la ley.”

4. Visión. “Ser la institución de seguro social caracterizada por cubrir a la población que por mandato legal le corresponde, así como por su solidez financiera, la excelente calidad de sus prestaciones, la eficiencia y transparencia de gestión.”

5. Objetivos estratégicos

- Ampliación de cobertura.
- Solidez financiera.
- Oportunidad y suficiencia de las prestaciones.
- Eficiencia y transparencia de gestión.
- Crecimiento y desarrollo institucional.

6. Servicios médicos brindados por el hospital. La asistencia médica que otorga el Instituto, tiene el propósito de promover, mejorar o restaurar la salud y restablecer la capacidad para el trabajo. Para alcanzar tales objetivos, el Instituto provee servicios de medicina preventiva, curativa y de rehabilitación (Artículos 16-17, Acuerdo 466 de J.D.).

Los servicios de medicina preventiva en materia de riesgos ocupacionales y accidentes comunes, se orientan preferentemente hacia el desarrollo de las labores de prevención y protección contra el acaecimiento de dichos riesgos y en general, a propugnar por la implantación y mantenimiento de las mejores condiciones de higiene y seguridad dentro y fuera del trabajo (3er. párrafo del Artículo 21, Acuerdo 466 de J.D.)

En los casos de enfermedades en general, maternidad y accidentes, tanto de afiliados y beneficiarios con derecho, el Instituto, según sea el caso y Unidad Médica, llega a otorgar las siguientes prestaciones en servicio:

1. Asistencia Médica y Quirúrgica General y de tipo especializada
2. Asistencia Odontológica,
3. Asistencia Farmacéutica (medicamentos, materiales y equipo),
4. Rehabilitación y Suministro de Aparatos Ortopédicos y Protésicos
(Según normativa),
5. Exámenes radiológicos, de laboratorio y demás exámenes complementarios que sean necesarios para el diagnóstico y el control de las enfermedades (ejemplo: estudios de imágenes como Resonancias Magnéticas nucleares, ultrasonidos, Tomografías),
6. Servicio Social
7. Transporte
8. Hospedaje y alimentación.

7. Derechos de los afiliados

a. Prestaciones en servicios

- Atención médica en las Unidades Asistenciales del IGSS, tanto en consulta externa como en hospitalización.
- Asistencia en medicina general, quirúrgica y especializada.
- MEDICINA, que el médico tratante del IGSS indique.
- Laboratorio Clínico de Rayos X, Electroencefalogramas y otros que contempla la Institución en caso el médico tratante del IGSS lo indique.
- Para resolver problemas en su trabajo, por ejemplo; reubicación o para estudios socioeconómicas, podrá recurrir al Departamento de Trabajo Social.
- En caso de necesitar transportarse con urgencia para ser tratado en un Centro Asistencial del IGSS, por accidente, enfermedad o maternidad y no poder hacerlo por sus propios medios, debido a su estado de salud, podrá hacer uso de las ambulancias de la Institución.
- Se le orientará sobre las enfermedades y accidentes a través de diferentes medios, en función de prevención.
- Cuando por alguna circunstancia quedara limitado en movimientos o función de alguna parte del cuerpo tendrá derecho a rehabilitación.
- Con los servicios del IGSS, tendrá derecho a Tratamiento Psicológico y Social.
- Se atenderá por maternidad a la esposa o conviviente, si está inscrita en el programa.
- Se atenderá a hijos menores de cinco años en los departamentos de Guatemala, Baja Verapaz, Chiquimula, Totonicapán, Zacapa, Jalapa,

Quiche, Sacatepéquez, Sololá, Escuintla, Jutiapa, Chimaltenango, San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango, Alta Verapaz, Suchitepéquez, Izabal, y Retalhuleu.

- Se proporcionará aparatos ortopédicos y protésicos cuando el médico tratante lo indique.
- Será suspendido en sus labores por problemas de salud.

b. Prestaciones en dinero

- Dos terceras partes del salario diario por incapacidad debido a enfermedad o accidente.
- Las trabajadoras afiliadas en caso de maternidad reciben atención médica especializada y el 100% del salario durante su descanso de 30 días antes y 54 días después del parto.
- Cuando un trabajador sufre daño físico que determina incapacidad permanente total o gran invalidez.
- Se le proporciona pensión por vejez, al cumplir la edad establecida y el tiempo estipulado en el Reglamento de IVS (Acuerdo 1124 de Junta Directiva y sus reformas).
- En casos de fallecimientos un trabajador afiliado, se otorgará ayuda para gastos de entierro (Cuota mortuoria).
- El Instituto otorga pensiones a sus beneficiarios por fallecimiento del asegurado y se incluye a la esposa o la mujer cuya unión de hecho con el causante haya sido legalizada de acuerdo con el Código Civil.
- A los hijos menores de 18 años, solteros y que no estén pensionados por derecho propio, hijos adoptados legalmente o mayores de edad incapacitados para el trabajo, sean solteros y no estén pensionados por derecho propio, la madre y el padre que no estén pensionados por derecho

propio y que dependían económicamente del causante, en el caso del padre que se encuentre totalmente incapacitado.

- En caso de desaparición física del afiliado sus beneficiarios también tendrán derecho a una pensión al cumplirse el proceso legal ante los tribunales correspondientes.
- En caso de Incapacidad permanente por mutilación, daño físico irreparable o trastorno funcional definitivo debido a accidente, se otorga una prestación ulterior.

8. Estructura del Instituto General de Seguridad Social, IGSS. Junta Directiva: Es la autoridad suprema del Instituto, le corresponde la dirección general de las actividades de éste. La Junta Directiva está integrada por seis miembros propietarios y seis miembros suplentes. (IGSS, 2011)

La Gerencia está integrada por un Gerente, quien es el titular de la misma y uno o más Subgerentes, quienes actúan bajo las órdenes del primero y son llamados a sustituirlo en ausencias temporales, según el orden que indique el reglamento. Tiene a su cargo la administración y el gobierno del mismo del instituto y debe también llevar a la práctica las decisiones que adopte la Junta Directiva sobre la dirección general del IGSS. (IGSS, 2011)

- Gerencia
- Subgerencia Administrativa
- Subgerencia Financiera
- Subgerencia de Planificación y Desarrollo
- Subgerencia de Prestaciones en Salud
- Subgerencia de Prestaciones Pecuniarias
- Subgerencia de Integridad y Transparencia
- Subgerencia de Recursos Humanos

El Consejo Técnico está integrado por un grupo de asesores, de funciones consultivas, quienes, bajo su responsabilidad personal, deben sujetar su actuación a las normas. (IGSS,2011)

9. Jornadas de trabajo

Por el acuerdo 1090, se establecen las jornadas de trabajo:

- ARTÍCULO 4. Se establece en toda la república la jornada continua de trabajo diurno, para el personal del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Jornada de trabajo efectiva es el tiempo en que el trabajador permanece a las órdenes del patrono.
- ARTÍCULO 5. La jornada ordinaria continua de trabajo diurno, está comprendida entre las seis (6:00) y las dieciocho (18:00) horas un mismo día, el que no puede ser mayor a ocho (8) horas diarias, ni exceder un total de cuarenta (40) horas a la semana.
- ARTÍCULO 6. Jornada ordinaria nocturna es el tiempo de trabajo que está comprendido entre las dieciocho (18) horas de un día y las seis (6) horas del día siguiente, el que no puede ser mayor a seis (6) horas diarias, ni exceder un total de treinta y seis (36) horas a la semana.
- ARTÍCULO 7. Jornada mixta es la que comprende parte del período diurno y parte del período nocturno, la cual no puede ser mayor de siete (7) horas diarias ni exceder un total de cuarenta y dos (42) horas a la semana.

10. Turnos de atención

Los turnos de atención se basan en el Acuerdo 1090 el cual establece:

- ARTÍCULO 11. Para la aplicación de turnos de trabajo, cada unidad médica hospitalaria o dependencia administrativa del instituto, debe laborar su rol de

turnos correspondientes, de acuerdo a las necesidades del servicio y tomando en cuenta el recurso humano disponible.

- ARTÍCULO 12. Cuando por necesidad del servicio el personal que labora por turnos deba trabajar tiempo adicional, tendrá derecho al pago de tiempo extraordinario.
- ARTÍCULO 13. El personal que labore en el rol de turnos no devengará tiempo extraordinario durante los fines de semana, feriados ni días de asueto.

11. Horarios de atención

- Horario de Atención al Público, lunes a viernes de 07:00 a:m a 04:00 p:m
- Horario de Oficinas Administrativas, lunes a viernes de 08:00 a:m a 04:00 p:m
- El Centro de Atención Telefónico del IGSS atiende en un horario de 7:30 a 20:00 horas, de lunes a viernes.
- Departamento de Consulta Externa: lunes a viernes de 7:00 am a 13:00 pm con cita previa.
- Emergencia, atención al público en todo momento los 365 días del año.

12. Centro de atención telefónico. El Centro de Atención Telefónico es una iniciativa estratégica que el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social ha diseñado específicamente para establecer un canal de comunicación con su población asegurada, patronos y público en general, mediante el cual, se pueda asesorar e informar en todo lo referente a la prestación de servicios y previsión social. (IGSS, 2011).

El Centro de Atención Telefónico, centraliza las comunicaciones telefónicas hacia el Instituto, con la finalidad de resolver eficientemente las inquietudes presentadas, ya sea, brindando información o canalizando las comunicaciones hacia las dependencias correspondientes. (IGSS, 2011).

13. Principales actividades

- Atender eficientemente todas las llamadas que ingresan al centro de atención telefónico, proporcionando información veraz acerca de los diversos servicios y programas del Instituto.
- Distribución de llamadas entrantes y salientes a los destinos correctos.
- Informar a los afiliados y derechohabientes las actividades y programas desarrollados por la institución.
- Atender, registrar y gestionar a donde corresponda los casos en los cuales se solicita información sobre gestiones en proceso de solicitud de pensión al programa de invalidez, vejes y sobrevivencia.
- Colaborar con otras dependencias del instituto, en contactar por la vía telefónica a afiliados, pensionados o patronos con el propósito de brindar información relevante.
- Administrar los servicios telefónicos del edificio de oficinas centrales del IGSS y la planta telefónica central.

Las formas de comunicarse hacia el Centro de Atención Telefónico Institucional son las siguientes: (IGSS, 2011).

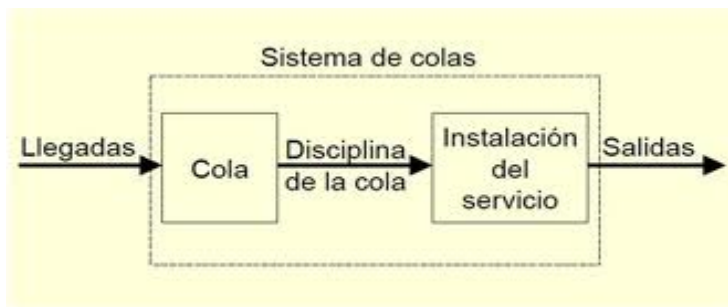
- En llamadas nacionales o internacionales llamando al PBX Institucional +502 2412-1224.
- En llamadas nacionales desde cualquier operador a la línea gratuita de información 1 801 001 4477. Las llamadas realizadas a la línea gratuita, no tienen costo para quien realiza la llamada.
- En llamadas internas, a la extensión 1000, para todas las unidades médicas o administrativas que están interconectadas a la red de telefonía institucional.

C. Teoría de colas

1. Descripción del proceso básico de colas. Los clientes que requieren un servicio se ubican en la fase de entrada, entran al sistema y se unen a una cola. En determinado momento se selecciona un miembro de la cola, para proporcionarle el servicio, mediante alguna regla conocida como disciplina de servicio, es decir el orden en el que se seleccionan sus miembros para recibir el servicio. Luego, se lleva a cabo el servicio requerido por el cliente, y por último el cliente sale del sistema de colas. (Cao, 2002).

Cliente: Es todo individuo de la población potencial que solicita servicio.

Ilustración 2 Sistema de colas



Fuente: Cao, 2002

El sistema de colas está compuesto por tres elementos:

- **Tamaño** de la población que arriba puede ser:
 - Ilimitada (infinita): cuando su tamaño no tiene restricción como tal.
 - limitada (finita): aquella que por aspectos físicos no puede incrementarse a tamaños infinitos
- **Patrón** de llegada a la cola
- **Comportamiento** de las llegadas.

Los clientes arriban para ser atendidos de forma **programada** o **aleatoria**. Se consideran que los arribos son aleatorios cuando estos son independientes de otros y su ocurrencia no puede ser predicha exactamente. El número de arribos

por unidad de tiempo pueden ser estimados por medio de la **Distribución de Poisson**, que es una distribución discreta de probabilidad. (Cao, 2002)

2. Distribución de Poisson. Función de densidad de la distribución de

$$\text{Poisson: } \frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$$

Donde:

- $P(x)$ = probabilidad de x arribos
- k = número de arribos por unidad de tiempo
- λ = promedio de arribo
- e = 2.71828 (número de Euler o constante de Napier)

El número e , (número de Euler o constante de Napier) fue reconocido y utilizado por primera vez por el matemático escocés John Napier, quien introdujo el concepto de logaritmo en el cálculo matemático. Describe el comportamiento de acontecimientos físicos regidos por leyes. El número e es irracional, no expresable por la razón de dos enteros; o bien, no puede ser expresado con un número finito de cifras decimales o con decimales periódicos.

3. Línea de espera: Es el máximo número de clientes que pueden estar haciendo cola. Está compuesta de tres elementos:

- Arribos o ingresos al sistema: cantidad de personas por unidad de tiempo.
- Disciplina: se refiere al orden en el que se seleccionan sus miembros para recibir el servicio. Entre las disciplinas se encuentran las siguientes:
 - FIFO (first in first out) primero en entrar, primero en salir, según la cual se atiende primero al cliente que antes haya llegado.
 - LIFO (last in first out): atiende primero al cliente que ha llegado el último.
 - RSS (random selection of service): selecciona los clientes de manera aleatoria, de acuerdo a algún procedimiento de prioridad o a algún otro orden.

- FEFO: es una técnica de gestión de materiales que trata de consumir o de distribuir los productos seleccionando primero los que caduquen antes (First Expires First Out).
- Servicio: Consiste en una o más instalaciones de servicio, cada una de ellas con uno o más canales paralelos de servicio, llamados servidores. Cuenta con dos propiedades básicas:
 1. La configuración del sistema de servicio.
 2. El patrón de tiempos de servicio.

Los sistemas de servicio son clasificados en función del número de canales (servidores) y el número de fases (número de paradas que deben hacerse durante el servicio). (Hiller, 1999).

4. Notación de Kendall

Es un sistema de clasificación para las líneas de espera:

$$A / B / C / N / K$$

Donde:

- A: Distribución del tiempo entre arribos
 - **M "Markoviano"** la tasa de llegadas sigue una distribución de Poisson, significando una distribución exponencial para los tiempos entre llegadas.
 - **D** para unos tiempos entre llegadas "**Determinísticas**", es decir tiempos constantes.
 - **E "Erlangs"**
 - **G** para una "**Distribución General**" de los tiempos entre llegadas, o del régimen de llegadas.
- B : Distribución del tiempo entre servicios
 - **M "Markoviano"** la tasa de llegadas sigue una distribución de Poisson, significando una distribución exponencial para los tiempos entre llegadas.
 - **D** para unos tiempos entre llegadas "**Determinísticas**", es decir tiempos constantes.
 - **G** para una "**Distribución General**" de los tiempos entre llegadas, o del régimen de llegadas.
- C: Número de servicios, es decir la cantidad de servidores en paralelo.

- N: Capacidad del sistema, el número máximo de clientes permitidos en el sistema.
- K: Tamaño de la población, es decir la cantidad de clientes potenciales.

Ilustración 3 Resumen de los modelos de Teoría de colas

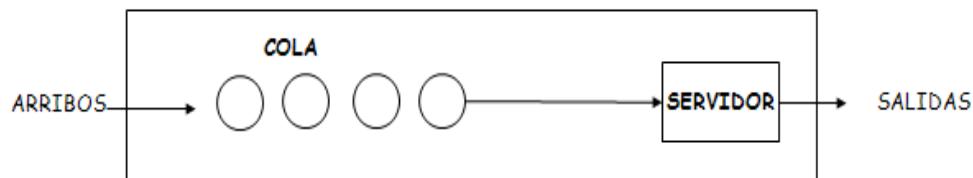
MODELO	NOMBRE	Nº DE SERVIDORES	TAMAÑO SISTEMA	PATRÓN DE ARRIBO	PATRÓN DE SERVICIO	TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	DISCIPLINA DE COLA
A	MONOSERVIDOR	1	INFINITO	POISSON	EXPONENCIAL	INFINITA	PEPS
B	MULTISERVIDOR	c	INFINITO	POISSON	EXPONENCIAL	INFINITA	PEPS
C	MULTISERVIDOR TRUNCADO	c	N	POISSON	EXPONENCIAL	INFINITA	PEPS
D	REPARACION DE MAQUINAS	r	K	POISSON	EXPONENCIAL	K	PEPS

Fuente: Hiller (1999)

Tipos de sistemas de líneas de espera:

- **Sistema de cola de un solo canal:** tiene un solo servidor.
- **Sistema de una sola fase:** es aquel en el cual el cliente recibe el servicio de una sola estación y luego abandona el sistema.

Ilustración 4 Sistema de un canal

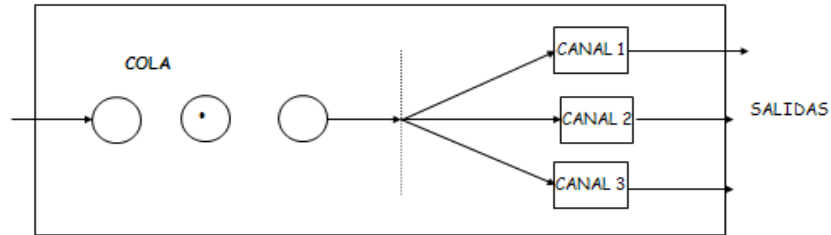


SISTEMA UN CANAL, UNA FASE

Fuente: Hiller (1999)

- **Sistema de cola multi-canal:** hay una sola cola y varios servidores atendiendo a los clientes.

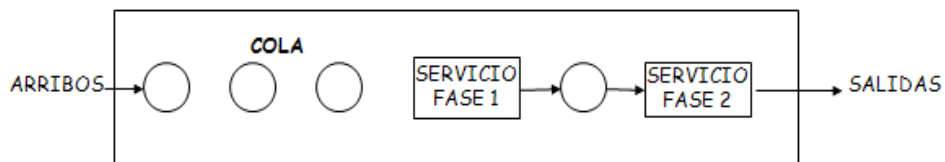
Ilustración 5 Sistema multicanal

SISTEMA MULTICANAL UNA FASE

Fuente: Hiller (1999)

- **Sistema multifase:** compuesto de varios servicios y colas en el mismo sistema.

Ilustración 6 Sistema un solo canal, multifase

UN SOLO CANAL, MULTIFASE

Fuente: Hiller (1999)

Los modelos de colas ayudan a los administradores a tomar decisiones para balancear los costos de servicio deseables con los costos de espera en la línea. (Hiller, 1999)

Los principales factores que se evalúan en estos modelos son:

- Tiempo promedio que cada cliente u objeto que permanece en la cola
- Longitud de cola promedio
- Tiempo promedio que cada cliente permanece en el sistema (tiempo de espera + tiempo de servicio).
- Número de clientes promedio en el sistema.
- Probabilidad de que el servicio se quede vacío
- Factor de utilización del sistema

- Probabilidad de la presencia de un específico número de clientes en el sistema.

5. Modelos de Teoría de colas

- **M/M/1**: modelo de servidor único sin límite en la capacidad del sistema. Las tasas de llegadas son independientes del número que se encuentra en el sistema. El servidor único completa el servicio a una tasa constante. Cuenta con las siguientes condiciones: (Hiller, 1999)
 - Los clientes son servidos con una política FIFO y cada arribo espera a ser servido sin importar la longitud de la línea o cola.
 - Los arribos son independientes de arribos anteriores, pero el promedio de arribos, no cambia con el tiempo.
 - Los arribos son descritos mediante la distribución de probabilidad de Poisson y proceden de una población muy grande o infinita.
 - Los tiempos de servicio varían de cliente a cliente y son independientes entre sí, pero su tasa promedio es conocida.

Las fórmulas que describen al modelo son:

- Tasa de llegada (λ): número de clientes/unidad de tiempo.
- Tasa de servicio: (μ): número de clientes servidos/unidad de tiempo.
- ρ : Factor de utilización. (% de servidores que se mantienen ocupados).

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

- P_0 : probabilidad de que hayan cero clientes en el sistema.

$$P_0 = 1 - \rho$$

- L: número de clientes promedio en el sistema.

$$L = \frac{\lambda}{\lambda - \mu}$$

- L_q : número de clientes promedio en la cola.
- W : Tiempo promedio en el sistema

$$L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)}$$

$$W = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

- W_q : Tiempo promedio en la línea de espera.

$$W_q = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

- $W_s - W_q$: Tiempo de operación.
- S : número de servidores
- **M/M/S**: este modelo consta de 2 ó más servidores. Los tiempos de llegada son independientes e idénticamente distribuidos de acuerdo a una distribución exponencial. (Hiller,1999).

Los clientes son servidos de acuerdo a la política **primero en llegar primero en ser salir** (FIFO). (Hiller,1999)

Las fórmulas que describen al modelo son:

- Tasa de llegada (λ): número de clientes/unidad de tiempo.
- Tasa de servicio: (μ): número de clientes servidos/unidad de tiempo.
- P_0 : probabilidad de que hayan cero clientes en el sistema.

$$P_0 = \frac{1}{\frac{\rho^s}{s!} \left(\frac{s\mu}{s\mu - \lambda} \right) + \sum_{n=0}^{s-1} \frac{\rho^n}{n!}}$$

- L: número de clientes promedio en el sistema.

$$L = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

- Lq: número de clientes promedio en la cola.

$$L_q = \frac{\rho^s \lambda \mu}{(s-1)!(s\mu - \lambda)^2} P_0$$

- W: Tiempo promedio en el sistema.

$$W = W_q + \frac{1}{\mu}$$

- Wq: Tiempo promedio en la línea de espera.

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

- ρ : Factor de utilización. (% de servidores que se mantienen ocupados).

$$\frac{\lambda}{\mu * S}$$

- Probabilidad de que se encuentren n clientes en el sistema.

$$P_n = \frac{\rho^n}{n!} P_0, \text{ si } n \leq k$$

$$P_n = \frac{\rho^n}{s! s^{n-s}} P_0, \text{ si } n > k$$

- S: número de servidores.
- $W_s - W_q$: Tiempo de operación.

- **Modelo multiservidor:**

Posee el mismo mecanismo que el modelo M/M/S pero cuenta con una restricción en el número de clientes que puede haber en el sistema, la cual se refleja con el número máximo N. En este caso, N representa un máximo que comprende los clientes que están siendo servidos por los servidores mas los clientes que están en cola esperando servicio. (Hiller,1999).

- **Modelo de servicio de máquinas:**

Este modelo consiste en que se tengan R servidores atendiendo un máximo de clientes K en el sistema. La variación con el modelo multiservidor, es que la población de donde provienen los clientes se encuentra limitada y posee tamaño K. Un ejemplo en donde se utiliza el modelo es en el mantenimiento a máquinas, donde la cantidad de incidentes por periodo de tiempo corresponde a λ y el periodo promedio en ser resueltos es μ . (Hiller,1999).

R= número de reparadores.

K= número de máquinas.

$$p_0 = \left\{ \sum_{n=0}^R C(K,n) \rho^n + \sum_{n=R+1}^K C(K,n) n! \rho^n / (R! R^{n-R}) \right\}^{-1}$$

- **Medición de eficiencia**

En todos los modelos la eficiencia se estima mediante el factor de servicio. El factor de servicio (FS) se calcula como el porcentaje promedio de servidores en servicio, versus el total disponible (c). (Hiller, 1999)

$$\mathbf{FS} = (L_s - L_q) / c * 100$$

IV. Situación actual del Hospital General de Accidentes Ceibal

A. Descripción general del hospital General de Accidentes Ceibal

Está situado a nivel metropolitano y como su nombre lo indica, se dedica a atender de forma especializada a pacientes que han sufrido accidentes o lesiones, aunque, ya hospitalizado el paciente y en tratamiento en ese hospital, por enfermedades intercurrentes, si el caso lo amerita, ellos pueden ser tratados médicamente por médicos especializados en Medicina Interna, Cardiólogos, Neurólogos, Infectólogos, Nutriólogos, brindándoles también atención médica, aparte de lo relacionado a la Traumatología y Ortopedia y Cirugía General y Especializada.

El Hospital General de Accidentes, además de Consulta Externa, cuenta con servicio de atención de emergencias por accidentes, a donde pueden acudir todos los afiliados y beneficiarios, para que su estado emergente pueda ser atendido y de ameritar hospitalización quedará internado, en caso contrario, se atiende la emergencia y posteriormente es referido a la unidad médica de adscripción para continuar su tratamiento.

El Hospital General de Accidentes, dentro de los servicios que presta, cuenta con lo siguiente:

- Clínicas Médicas atendidas por médicos especializados en Traumatología y Ortopedia, Oftalmología, Odontología, Medicina Interna, Neurología, Neurocirugía, Cardiología, Infectología.
- Cirugía General, Cirugía Plástica, Artroscopia, Otorrinolaringología, Rehabilitación.
- Existen los servicios para Pacientes Quemados, de Cirugía de Mano, Cadera y de Columna, Cirugía Máxilo Facial, Neurocirugía, Servicio de Intensivo y Emergencia (se incluye servicio de observación y clínica de choque), Laboratorios y Banco de Sangre, Servicios de Rayos "X" y Ultrasonido, de Rehabilitación y Nutrición, Cirugía General y otras, contando además con

El Hospital cuenta con 16 salas de Operaciones, con capacidad estimada de realizar 8,000 procedimientos quirúrgicos durante el año. De igual forma cuenta con personal altamente Especializado y Tecnología actualizada.

El Hospital General de Accidentes Ceibal involucra los siguientes puestos:

- Director
- Sub-director Médico
- Sub-director Financiero
- Sub-director Administrativo
- Jefe de Trabajo Social
- Jefe de Servicios de Apoyo:
- Jefe de Enfermería
- Jefe del Departamento de Traumatología y Ortopedia
- Jefe del Departamento de Oftalmología
- Jefe de Medicina Interna
- Jefe de la Consulta Externa
- Jefe del Departamento de Cirugía
- Jefe Administrativo

Uno de los pilares en los últimos años, es la cirugía mínimamente invasiva en cada procedimiento quirúrgico. Para lo cual, se cuenta con:

- Un Programa de reemplazos articulares de cadera y rodilla.
- Servicio de pacientes quemados.
- Servicio de Cirugía de Mano
- Servicio de Cirugía de Columna
- Servicio de Maxilo Facial
- Servicio de Intensivo
- Servicio de Laboratorios
- Servicio de Rayos X y Ultrasonido

Planos

Ver anexo #2.

B. Departamentos de Traumatología y Ortopedia

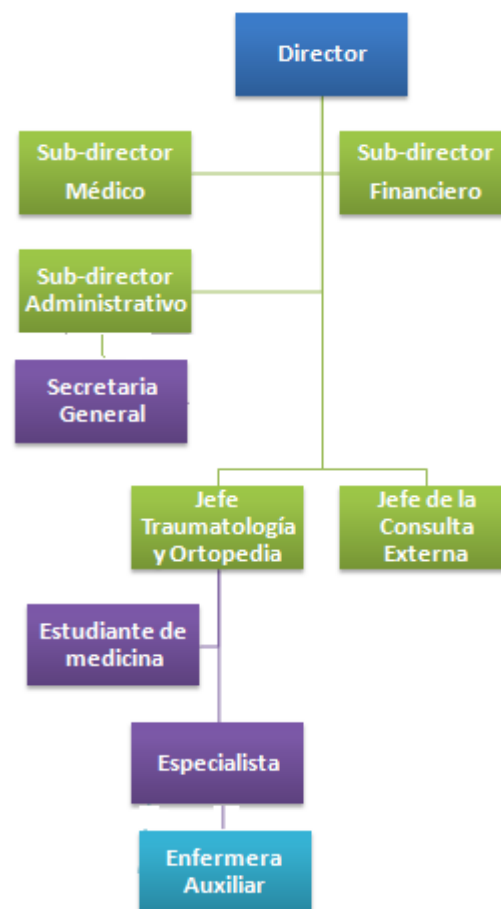
El Departamento de Traumatología y Ortopedia cuenta con ocho (8) clínicas que atienden diferentes áreas las cuales son:

- Clínica/módulo de pelvis, cadera y fémur
- Clínica/módulo de mujeres
- Clínica/módulo de columna
- Clínica/módulo de miembro inferior
- Clínica/módulo de reemplazo articular
- Clínica/módulo de artroscopia
- Clínica/módulo de ortopedia pediátrica
- Clínica/módulo de miembro superior

El Departamento de Traumatología y Ortopedia involucra los siguientes puestos:

- Director
- Sub-director médico
- Sub-director financiero
- Sub-director administrativo
- Jefe de la Consulta Externa
- Jefe del Departamento de Traumatología y Ortopedia
- Especialistas
- Enfermeras auxiliares
- Secretaria general del departamento

Ilustración 8 Estructura organizacional del departamento de Traumatología y Ortopedia



Fuente: Diseño propio (2013)

Tabla 1 Descripción de puestos

Puesto	Objetivo	Funciones específicas del puesto
Director del Hospital General de Accidentes Ceibal	Velar por el cumplimiento de todos los objetivos del hospital, cumplimiento del presupuesto y brindar la mejor atención al paciente	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento del presupuesto • Funcionamiento adecuado del hospital en general • Planificación de todas las actividades • Rendir información a la junta directiva • Dirección del hospital • Toma de decisiones para el hospital
Sub-director Financiero	Llevar a cabo la gestión financiera del hospital a través de la planificación, ejecución y desarrollo de proyectos financieros	<ul style="list-style-type: none"> • Control de gastos • Elaboración de indicadores financieros • Elaboración del presupuesto anual • Ejecución del presupuesto • Cumplimiento del presupuesto • Elaboración de estados financieros • Revisión y seguimiento de gastos contables
Sub-director Médico	Planificación, control y evaluación de los programas médicos del hospital	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación y control de los programas médicos • Evaluación del desarrollo de los programas médicos • Elaboración de indicadores médicos • Seguimientos a los servicios y atención médica brindada en el hospital • Desarrollo de programas para la actualización técnica
Sub-director Administrativo	Planear, organizar, dirigir, administrar y supervisar las actividades del hospital	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del programas operativo anual del hospital • Control de las contrataciones, cálculo y pago de remuneraciones al personal • Dirigir y controlar las adquisiciones, control de bienes y servicios • Cumplimiento de los objetivos generales del hospital
Jefe Consulta Externa	Dirigir y administrar los servicios prestados en la consulta externa	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de los programas médicos • Elaboración de indicadores médicos del departamento • Seguimiento a los servicios y atención médica • Cumplimiento del presupuesto establecido para la consulta externa • Supervisar la atención brindada al paciente
Jefe de Traumatología y Ortopedia	Planificación, organización, dirección e integración de los programas de traumatología	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar los servicios del departamento • Establecer normas y procedimientos dentro del departamento • Implementar el plan operativo anual
Especialista	Evaluar y brindar indicaciones a los pacientes	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar a los pacientes en las clínica a su cargo • Indicar el tratamiento para cada paciente • Resolver dudas e inquietudes de los pacientes • Mantener la eficiencia y calidad en los servicios brindados a los pacientes
Enfermera Auxiliar	Asistir al especialista y realizar procedimientos menores en pacientes	<ul style="list-style-type: none"> • Encargada de asistir al especialista • Llevar a cabo los procedimiento indicados por el especialista • Ingresar los dictámenes de los pacientes al sistema
Secretaria del departamento	Realizar las gestiones administrativas de las clínicas a su cargo	<ul style="list-style-type: none"> • Encargada de realizar suspensiones, cartas de asistencia, solicitudes y reingresos al hospital • Mantener el orden fuera de las clínicas • Brindar asistencia a pacientes nuevos
Secretaria General	Ingresar datos personales y asignar clínica de atención a pacientes nuevos	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar y verificar los datos personales de pacientes atendidos por primera vez dentro del hospital con el

Fuente: Diseño propio (2013)

Cada una de las clínicas cuenta con un especialista, dos enfermeras y estudiantes de medicina.

Para el análisis del departamento, se seleccionaron las clínicas que cuentan con indicadores negativos e incumplimiento de meta determinado a partir de estadísticas y datos históricos, las cuales son descritas a continuación:

- **Clínica de pelvis, cadera y fémur:** se atienden las lesiones y fracturas de la pelvis, lesiones y fracturas de la cadera que no requieren reemplazo articular, es decir solo necesitan osteosíntesis, y todas las lesiones y fracturas del fémur que requieren ser fijas.
- **Clínica de mujeres:** se brinda asistencia a todas las fracturas y lesiones que pueda sufrir una paciente femenina.
- **Clínica de miembro inferior:** se atienden las lesiones y fracturas de tibia, peroné, tobillo y pie.
- **Clínica de miembro superior:** se brinda asistencia a las fracturas del brazo, antebrazo y mano, y lesiones traumáticas de partes blandas de los anteriores.

En cada una de las clínicas se realizan cuatro procedimientos, los cuales son descritos a continuación:

- **Curación de heridas:** consiste en la limpieza, reemplazo de cubierta protectora y aplicación de medicamentos sobre la herida.
- **Colocación de tratamiento:** se examina completamente al paciente y se le aplica el tratamiento necesario.
- **Retiro de yeso:** se retira el yeso al paciente, posteriormente se realiza una limpieza sobre el área afectada y se indica los ejercicios necesarios para la recuperación.
- **Didáctica de ejercicios** necesarios para la pronta recuperación del paciente.

Dentro de cada una de las clínicas se utilizan los siguientes instrumentos y herramientas de trabajo para atender a los pacientes:

- Utilizan placas tornillos
- Clavos bloqueados
- Clavos de reconstrucción
- Sierras
- Alambres
- Grapas
- Vendaje y yeso
- 2 computadoras

Según la información recopilada en base a observaciones y datos históricos, se determinó el porcentaje de utilización (demanda) de cada uno de los procedimientos dentro de las clínicas cómo se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2 porcentaje de utilización por procedimiento

	Curación	Tratamiento	Retiro de yeso	Didáctica de ejercicios
Clínica de pelvis, cadera y fémur	20%	31%	30%	19%
Clínica de mujeres	26%	50%	24%	0%
Clínica de miembro inferior	23%	38%	26%	13%
Clínica de miembro superior	36%	34%	20%	10%

A inicios del año 2013, el hospital realizó su presupuesto de operación con base en el punto óptimo (atender a 30 pacientes por día) esto se determinó a partir de datos históricos. El histórico de las estadísticas muestra que las clínicas atienden en promedio de 22 a 26 pacientes por día.

1. Descripción del proceso de asignación de cita. La asignación de cita puede darse por orden de un médico luego de ser asistido quirúrgicamente dentro del hospital o bien por presentar una molestia o lesión.

Si el paciente fue asistido quirúrgicamente, al ser dado de alta la secretaria del área en la que fue asistido le entrega su carnet con la fecha y hora de su próxima cita en donde se revisa la evolución del paciente.

Si el paciente presenta molestia o lesión debe comunicarse al call center general, dependiendo el servicio que necesiten el operador lo asigna al IGSS correspondiente. Si la atención que requiere el paciente corresponde a uno de los departamentos del Hospital General de Accidentes Ceibal IGSS, la llamada es transferida al call center local de dicho hospital.

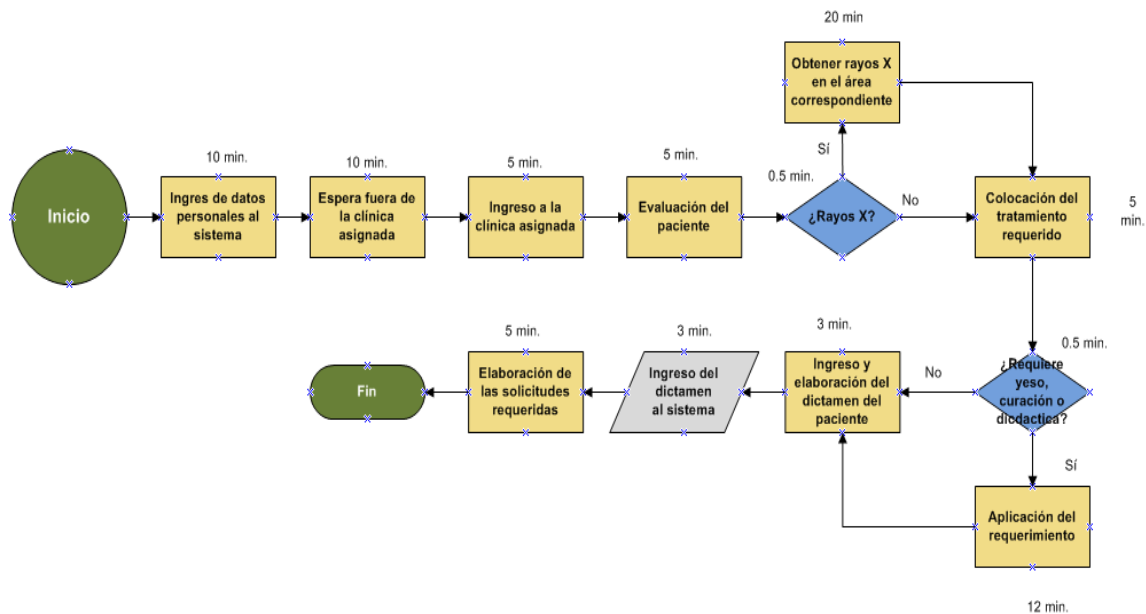
Al ser comunicado a dicho call center, el operador lo refiere a la clínica correspondiente indicándole el día y la hora de su cita.

a. Procedimiento si la cita es asignada por medio del call center general del instituto.

1. Presentarse en la ventanilla principal con su carnet y su identificación para ingresar sus datos al sistema.
2. Dirigirse a la clínica establecida por el operador del call center.
3. Llegar a la clínica asignada. Esperar en las sillas hasta que una enfermera lo llame por su nombre.
4. Ingresar a la clínica donde deberá presentar su carnet para toma de datos.
5. Evaluación del paciente según el requerimiento del mismo.
 - a. Si requiere Rayos X, se lleva al paciente al área de rayos X para obtener una radiografía.
 - b. Si no se requieren, se continúa con la evaluación.
6. Se indican las recomendaciones y pasos a seguir al paciente.
 - a. Si el paciente requiere de yeso, tratamiento o curación se le aplica.
 - b. Si no lo requiere, se continúa con el proceso.

7. La enfermera auxiliar ingresa al sistema el procedimiento y recomendaciones, adicionalmente hace entrega del formato de asistencia.
8. Finalizada su curación, dirigirse con la secretaria general en donde realizan la nota de salida, suspensiones o solicitudes.
9. Finaliza la cita.

Ilustración 9 Diagrama de flujo, paciente llama Call Center



	Cantidad	Tiempo (minutos)
Operación	9	75
Toma de decisión	2	1
Datos	1	3
Total	12	79

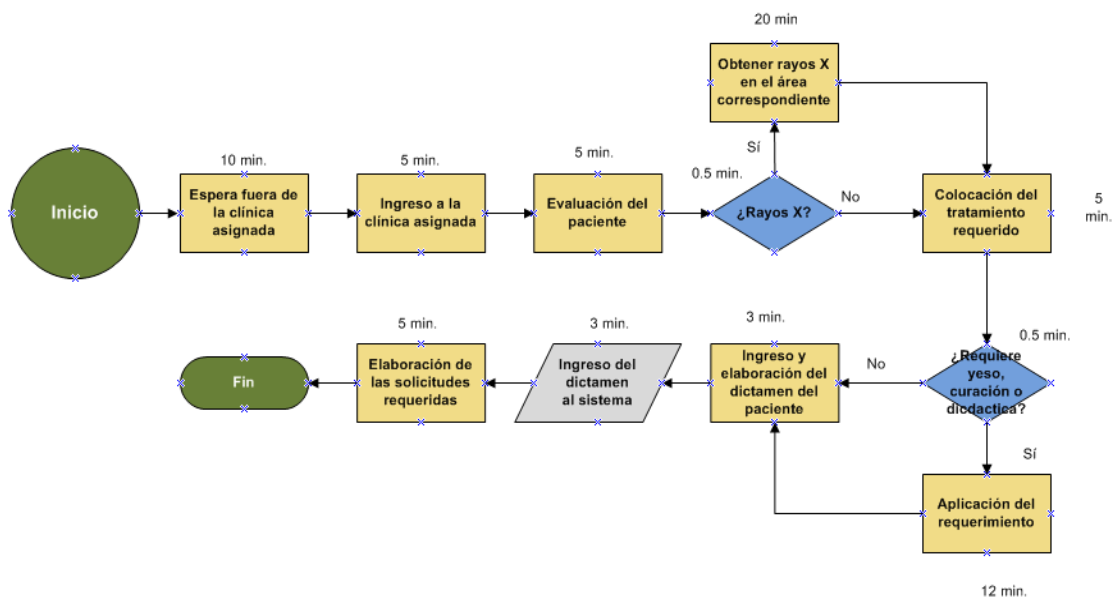
Fuentes: Diseño propio (2013)

b. Procedimiento para pacientes por revisión post-quirúrgica.

1. Dirigirse a la clínica establecida por la secretaria a la hora indicada.
2. Llegar a la clínica asignada. Esperar en las sillas hasta que una enfermera lo llama por su nombre.

3. Ingresar a la clínica donde deberá presentar su carnet para toma de datos.
4. Evaluación del paciente según el requerimiento del mismo.
 - a. Si requiere Rayos X, se lleva al paciente al área de rayos X para obtener una radiografía.
 - b. Si no se requieren, se continúa con la evaluación.
5. Se indican las recomendaciones y pasos a seguir al paciente.
 - a. Si el paciente requiere de yeso, tratamiento o curación se le aplica.
 - b. Si no lo requiere, se continúa con el proceso.
6. La enfermera auxiliar ingresa al sistema el procedimiento y recomendaciones, adicionalmente hace entrega del formato de asistencia.
7. Finalizada su curación, dirigirse con la secretaria general donde realizan la nota de salida, suspensiones o solicitudes.
8. Finaliza la cita.

Ilustración 10 Diagrama de flujo, paciente post quirúrgico



	Cantidad	Tiempo (minutos)
Operación	8	65
Toma de decisión	2	1
Datos	1	3
Total	11	69

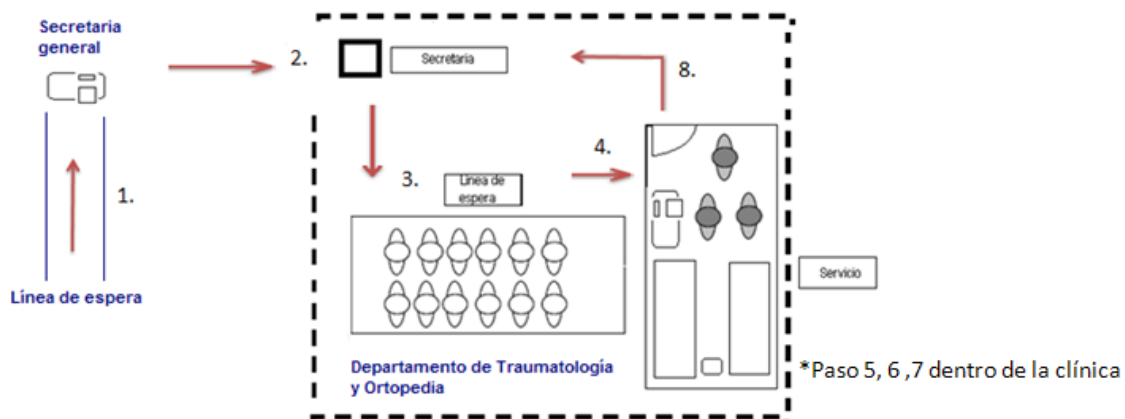
Fuentes: Diseño propio (2013)

2. Procedimiento luego de salir de la clínica

1. El paciente entrega su carnet y el formato de consulta a la secretaria de clínica consultada.
2. La secretaria ingresa los datos en el sistema y realiza la nota de asistencia; en algunos casos se requiere que se realicen suspensiones, solicitud de ambulancia o re ingreso al hospital.
3. Luego, la secretaria toma los documentos y los lleva a la clínica para que el doctor los firme y selle.
4. Se le entregan los documentos correspondientes al paciente y se cierra la cita.

En la siguiente ilustración se observa el diagrama de recorrido.

Ilustración 11 Diagrama de recorrido actual



Fuente: Diseño propio (2013)

C. Recolección de datos

La cantidad de tiempos a tomar se determinó a partir de:

$$N = \left(\frac{K * \sigma}{e * X} \right)^2 + 1$$

Donde:

- K= coeficiente de riesgo (5%) =2
- σ = desviación estándar
- X= media aritmética
- e= error en decimal (0.10)
- N= número de observaciones a realizar

Tabla 3 Determinación de tomas necesarias

	σ	X (pacientes)	N (observaciones)	σ^2
Clínica de pelvis, cadera y fémur	3.8	18	18	14
Clínica de mujeres	3.5	19.5	13	12.4
Clínica de miembro inferior	4.1	17.2	24	16
Clínica de miembro superior	2.5	14	10	4.6

Fuente: Diseño propio (2013)

Al relacionar la varianza con la media aritmética se determina la variabilidad de los datos, si la varianza es menor que la media entonces se concluye que los datos se encuentran concentrados alrededor de la media de la curva normal. Es decir, que los datos tomados son representativos.

Al tener la cantidad de tomas necesarias por clínica, se realizaron tomas de tiempo en cada una de las clínicas teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Tiempo entre llegadas de los pacientes (min)
- Hora de ingreso a la clínica
- Hora de egreso de la clínica
- Tiempo en la línea de espera (min)

Se realizaron tomas de tiempos en días de alta demanda, es decir quincenas o fin de mes, y días con baja demanda para obtener datos más confiables y apegados a la realidad.

La toma de tiempos se dividió de la siguiente manera:

- Tomas de tiempo fuera de la clínica las cuales incluyeron:
 - Hora de llegada a la clínica
 - Hora de entrada a la clínica
 - Hora de salida de la clínica
 - Hora de entrega de formularios
- Tomas de tiempo dentro de la clínica las cuales incluyeron:
 - Hora de ingreso a la clínica
 - Tiempo para examinar
 - Tiempo para determinar el procedimiento
 - Tiempo para realizar el procedimiento
 - Tiempo para ingreso de datos al sistema
 - Tiempo para elaborar formularios requeridos

Luego de determinar el número de observaciones y la metodología empleada para la toma de tiempos, se procede a analizar las cuatro clínicas seleccionadas por medio de Teoría de colas.

D. Aplicación de Teoría de colas

A continuación se aplica la Teoría de colas en cada una de las clínicas seleccionadas para determinar la situación actual en las mismas.

El modelo a aplicar en todas las clínicas es M/M/S. Los servidores en el modelo son el número de enfermeras atendiendo dentro de las clínicas, es decir, 2 enfermeras.

En cada una de las clínicas se corroboró que su patrón de arribo se comportara como una distribución de Poisson y que su patrón de servicio se comportara de manera exponencial.

Las siguientes fórmulas fueron las que se utilizaron para corroborar las condiciones de arribo y de servicio.

Función de densidad de la distribución de Poisson: $\frac{e^{-\lambda} \lambda^k}{k!}$

Función de densidad de la distribución Exponencial: $\lambda e^{-\lambda K}$

donde $\lambda = 0.05$ y K son los tiempos de servicio.

Los tiempos tomados en cada clínica se encuentran en Anexos.

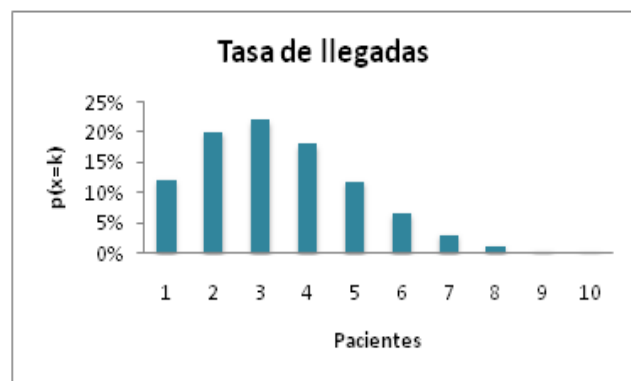
1. Clínica de pelvis, Cadera y Fémur

a. Distribución de Poisson. La siguiente tabla muestra la probabilidad de K pacientes por hora, en esta clínica se observa que se concentra entre 3 y 4

Tabla 4 Distribución de Poisson

Llegadas con distribución de poisson		
Cantidad de paciente	Función densidad	Probabilidad acumulada
K	$p(x=K)$	$P(x)$
1	5%	7%
2	11%	19%
3	16%	37%
4	19%	56%
5	17%	73%
6	13%	85%
7	9%	93%
8	5%	97%
9	3%	99%
10	1%	99%

Gráfica 1 Tasa de Llegadas, PCF



Fuentes: Diseño propio (2013)

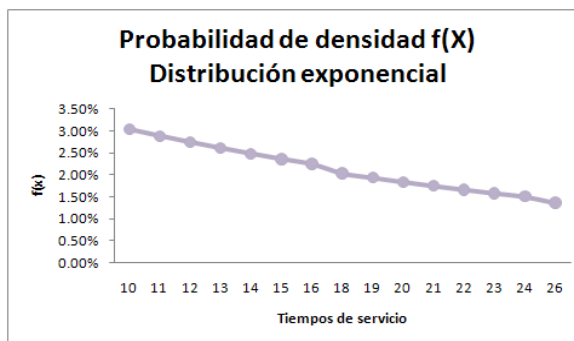
b. Distribución Exponencial

En la siguiente gráfica se observa que el tiempo de servicio cumple con el requisito de ser una distribución exponencial.

Tabla 5 Distribución Exponencial PCF

Tiempo de servicio	Probabilidad de densidad f(x)
10	3.03%
11	2.88%
12	2.74%
13	2.61%
14	2.48%
15	2.36%
16	2.25%
18	2.03%
19	1.93%
20	1.84%
21	1.75%
22	1.66%
23	1.58%
24	1.51%
26	1.36%

Gráfica 2 Distribución Exponencial PCF



Fuentes: Diseño propio (2013)

c. Aplicación de Teoría de colas

Tabla 6 Aplicación de Teoría de colas PCF

PCF				
Descripción	Símbolo			
Servidores	S	2.00		
Pacientes	N			
Lambda (Tasa de llegada)	Λ	3.83	Pacientes/ hora	
Media (Tasa de servicio)	M	3.28	Pacientes/ hora	
Rho	P	0.58	Eficiencia	
Probabilidad de cero personas	Po	0.26		
Personas en línea de espera	Lq	0.61		
Tiempo en línea de espera	Wq	0.16	9.51	minutos
Tiempo de servicio	W	0.42	25.16	minutos
Personas en el servidor	L	1.61		

Fuentes: Diseño propio (2013)

Según los cálculos anteriores:

- El tiempo que espera un paciente antes de ser atendido es de 9.51 minutos.

- El tiempo de servicio por paciente es de 25.16 minutos.
- La eficiencia de la clínica es del 58%.

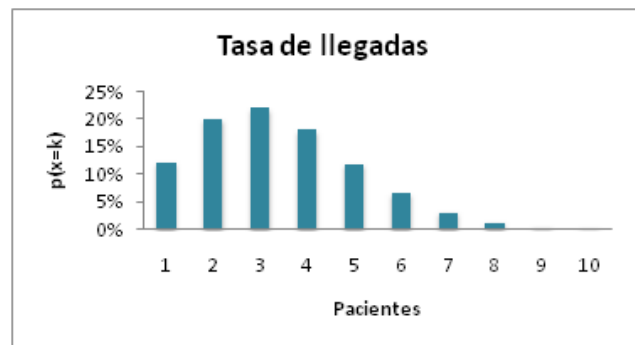
2. Clínica de mujeres.

a. Distribución de Poisson. La siguiente tabla muestra la probabilidad de K pacientes por hora, en esta clínica se observa que se concentra entre 3 y 4 pacientes por hora.

Tabla 7 Distribución de Poisson

Llegadas con distribución de poisson		
Cantidad de paciente	Función densidad	Probabilidad acumulada
k	$p(x=k)$	$P(x)$
1	12%	16%
2	20%	36%
3	22%	58%
4	18%	77%
5	12%	88%
6	7%	95%
7	3%	98%
8	1%	99%
9	0%	100%
10	0%	100%

Gráfica 3 Tasa de Llegadas mujeres



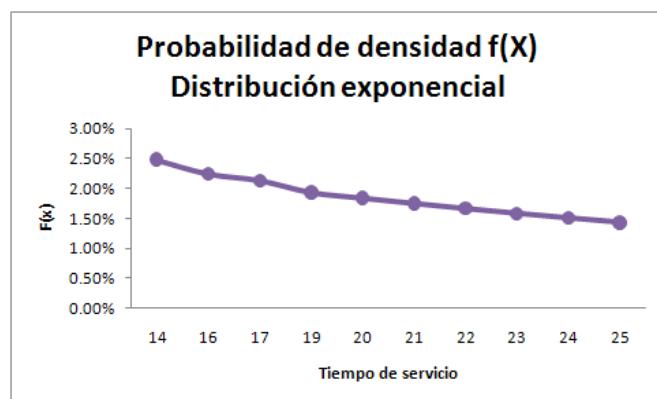
Fuentes: Diseño Propio (2013)

b. Distribución Exponencial. En la siguiente gráfica se observa que el tiempo de servicio cumple con el requisito de ser una distribución exponencial.

Tabla 8 Distribución Exponencial

Tiempo de servicio	Probabilidad de densidad f(X)
14	2.48%
16	2.25%
17	2.14%
19	1.93%
20	1.84%
21	1.75%
22	1.66%
23	1.58%
24	1.51%
25	1.43%

Gráfica 4 Probabilidad de densidad



c. Aplicación de Teoría de colas

Tabla 9 Aplicación de Teoría de colas mujeres

Mujeres				
Descripción	Símbolo			
Servidores	s	2.00		
Pacientes	n	0.00		
Lambda (Tasa de llegada)	λ	3.29	Pacientes/ hora	
Media (Tasa de servicio)	μ	3.06	Pacientes/ hora	
Rho	ρ	0.54	Eficiencia	
Probabilidad de cero personas	Po	0.30		
Personas en línea de espera	Lq	0.44		
Tiempo en línea de espera	Wq	0.13	7.98	minutos
Tiempo de servicio	W	0.46	27.61	minutos
Personas en el servidor	L	1.51		

Fuentes: Diseño propio (2013)

Según los cálculos anteriores:

- El tiempo que espera un paciente antes de ser atendido es de 7.98 minutos.
- El tiempo de servicio por paciente es de 27.61 minutos.
- La eficiencia de la clínica es del 54%.

3. Clínica de miembro superior

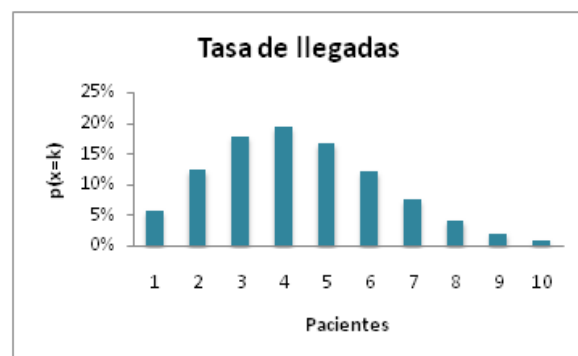
a. Distribución de Poisson

La siguiente tabla muestra la probabilidad de K pacientes por hora, en esta clínica se observa que se concentra entre 3 y 4 pacientes por hora.

Tabla 10 Distribución de Poisson

Llegadas con distribución de poisson		
Cantidad de paciente	Función densidad	Probabilidad acumulada
k	p(x=k)	P(x)
1	6%	7%
2	12%	19%
3	18%	37%
4	19%	56%
5	17%	73%
6	12%	85%
7	7%	93%
8	4%	97%
9	2%	99%
10	1%	99%

Gráfica 5 Tasa de llegadas miembro superior

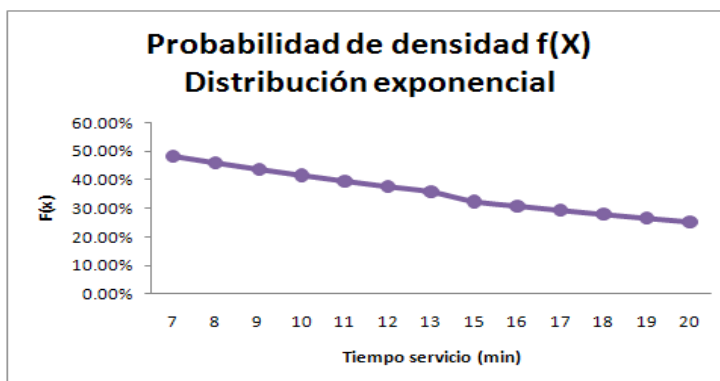


b. Distribución Exponencial. En la siguiente gráfica se observa que el tiempo de servicio cumple con el requisito de ser una distribución exponencial.

Tabla 11 Distribución Exponencial

Tiempo de servicio	Probabilidad de densidad f(x)
7	48.34%
8	45.98%
9	43.74%
10	41.61%
11	39.58%
12	37.65%
13	35.81%
15	32.40%
16	30.82%
17	29.32%
18	27.89%
19	26.53%
20	25.24%

Gráfica 6 Probabilidad de densidad miembro superior



Fuentes: Diseño propio (2013)

c. Aplicación de Teoría de colas

Tabla 12 Aplicación de Teoría de colas miembro superior

Miembro superior				
Descripción	Símbolo			
Servidores	S	2.00		
Pacientes	N			
Lambda (Tasa de llegada)	Λ	4.33	Pacientes/ hora	
Media (Tasa de servicio)	M	4.46	Pacientes/ hora	
Rho	P	0.49	Eficiencia	
Probabilidad de cero personas	Po	0.35		
Personas en línea de espera	Lq	0.30		
Tiempo en línea de espera	Wq	0.07	4.20	minutos
Tiempo de servicio	W	0.30	18.05	minutos
Personas en el servidor	L	1.30		

Fuente: Diseño propio (2013)

Según los cálculos anteriores:

- El tiempo que espera un paciente antes de ser atendido es de 4.20 minutos.
- El tiempo de servicio por paciente es de 18.05 minutos.
- La eficiencia de la clínica es del 49%.

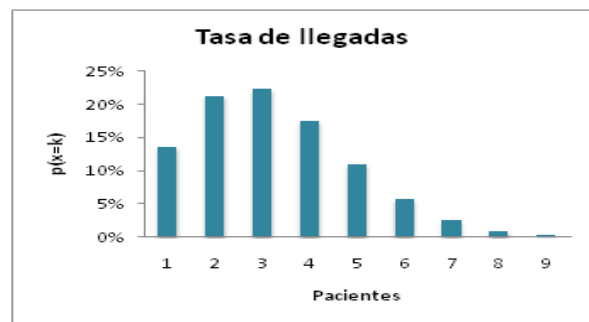
4. Clínica de miembro inferior

a. Distribución de Poisson. La siguiente tabla muestra la probabilidad de K pacientes por hora, en esta clínica se observa que se concentra entre 3 y 4 pacientes por hora.

Tabla 13 Distribución de Poisson

Llegadas con distribución de poisson		
Cantidad de paciente	Función densidad	Probabilidad acumulada
k	$p(x=k)$	$P(x)$
1	14%	18%
2	21%	39%
3	22%	62%
4	18%	79%
5	11%	90%
6	6%	96%
7	3%	98%
8	1%	99%
9	0%	100%
10	0%	100%

Gráfica 7 Tasa de llegadas miembro inferior



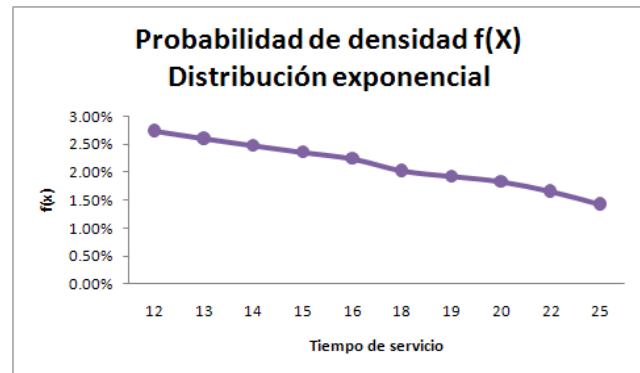
Fuentes: Diseño propio (2013)

b. Distribución Exponencial. En la siguiente gráfica se observa que el tiempo de servicio cumple con el requisito de ser una distribución exponencial.

Tabla 14 Distribución Exponencial

Tiempo de servicio	Probabilidad de densidad f(X)
12	2.74%
13	2.61%
14	2.48%
15	2.36%
16	2.25%
18	2.03%
19	1.93%
20	1.84%
22	1.66%
25	1.43%

Gráfica 8 Probabilidad de densidad miembro inferior



Fuentes: Diseño propio (2013)

c. Aplicación de Teoría de colas

Tabla 15 Aplicación de Teoría de colas miembro Inferior

Miembro inferior				
Descripción	Símbolo			
Servidores	S	2.00		
Pacientes	N	0.00		
Lambda (Tasa de llegada)	Λ	3.14	Pacientes/ hora	
Media (Tasa de servicio)	M	3.48	Pacientes/ hora	
Rho	P	0.45	Eficiencia	
Probabilidad de cero personas	Po	0.38		
Personas en línea de espera	Lq	0.23		
Tiempo en línea de espera	Wq	0.07	4.40	minutos
Tiempo de servicio	W	0.36	21.63	minutos
Personas en el servidor	L	1.13		

Fuente: Diseño propio (2013)

Según los cálculos anteriores:

- El tiempo que espera un paciente antes de ser atendido es de 4.40 minutos.
- El tiempo de servicio por paciente es de 21.6 minutos.
- La eficiencia de la clínica es del 45%.

E. FODA del Departamento de Traumatología y Ortopedia.

A continuación se presenta un análisis FODA del Departamento de traumatología y Ortopedia de la Consulta Externa. El objetivo es evaluar los factores internos y externos que afectan las distintas actividades del departamento. Estos factores pueden describirse de la siguiente forma:

- *Fortalezas:* factores positivos que se destacan en el departamento.
- *Debilidades:* factores negativos que deben eliminarse o reducirse dentro del departamento.
- *Oportunidades:* elementos y situaciones que se generan dentro del departamento para desarrollar y explotar en beneficio al departamento.
- *Amenazas:* factores externos que pueden atentar contra el desempeño del departamento.

Tabla 16 FODA

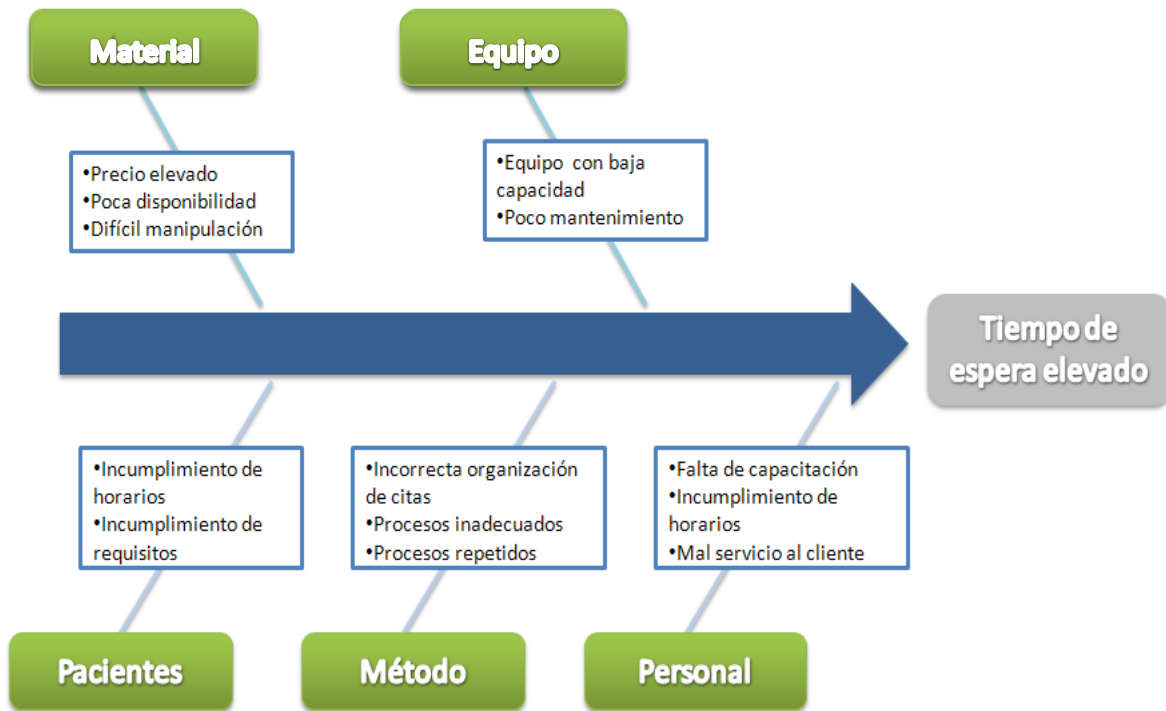
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones de alta calidad • Personal capacitado (Especialistas) • Mejor equipo quirúrgico, de traumatología ortopedia en Centroamérica 	<ul style="list-style-type: none"> • Desorganización en asignación de citas • Bajo aprovechamiento de los sistemas • Alto régimen burocrático • Baja comunicación con el paciente • El servicio brindado por las enfermeras deficiente • Sistema de notificación a pacientes para ingreso a consulta deficiente • Mala asignación y ejecución del presupuesto
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la atención a los afiliados • Aumento de productividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de afiliados por año menor al esperado • Incremento en costos de medicamentos, equipo y resto de insumos necesarios para la correcta operación del hospital

Fuente: Diseño propio (2013)

F. Análisis de causa y efecto

El siguiente diagrama de causa y efecto permite identificar las posibles causas de los atrasos dentro de las clínicas del departamento.

Ilustración 12 Diagrama de causa y efecto



Fuente: Diseño propio (2013)

Los procedimientos realizados anteriormente, toma de tiempo, aplicación de Teoría de colas, diagrama de flujo, diagrama de recorrido, FODA y análisis de causa y efecto son las herramientas que se utilizaron para determinar todos los factores que afectan el cumplimiento de la meta del departamento.

Cada uno de los procedimientos permitió la identificación de los cuellos de botella y cada uno de los componentes que aportan al desarrollo de los mismos.

Con los resultados obtenidos a partir de la serie de procedimientos realizados, se obtuvo una perspectiva macro y micro del departamento, siendo estos el punto de partida para el planteamiento de la propuesta.

G. Oportunidades de mejora

Al realizar el estudio de la situación actual en las clínicas del Departamento de Traumatología y Ortopedia, se encontraron oportunidades de mejora no solo en el tiempo si no en el entorno.

1. Proceso en general. Atraso en secretaría general: Sí el paciente es nuevo en el hospital debe pasar a secretaría en donde se ingresan los datos de cada paciente que solicita una cita vía call center. Sí el paciente no lleva a la mano sus documentos, se genera una demora en el servicio, lo mismo sucede si el paciente no lleva sus documentos al momento del registro. Los documentos que deben de llevar en el momento de ser ingresados a la base de datos son: Carnet de afiliación e identificación personal con foto.

De acuerdo a la información proporcionada por el hospital, el ingreso de datos debe tomar entre 3 y 5 minutos.

Atraso en línea de espera: Al ingresar al hospital debe dirigirse a la clínica asignada y permanecer en el área de espera, sí la persona no se encuentra en el área de espera atenta al llamado de la enfermera, se genera una demora.

Atraso al ingresar a la clínica: Dentro de la clínica se genera una demora con los pacientes debido a que deben ingresarse nuevamente sus datos al sistema para archivar el procedimiento a realizar.

De acuerdo a la información proporcionada por el hospital, el ingreso a la clínica debe tomar entre 3 y 5 minutos.

Atraso en el servicio: Los pacientes que fueron operados recientemente, deben de llevar rayos X ya que sí no cuentan con ellos deben de ir a sacar unos nuevos retrasando el cierre de su caso.

De acuerdo a la información proporcionada por el hospital, el servicio al paciente debe tomar entre 15 y 20 minutos.

Atraso al cerrar el caso dentro de la clínica: una vez examinados y atendidos, la enfermera se encarga de llenar el formato de consulta a mano.

De acuerdo a la información proporcionada por el hospital, el cierre del caso debe tomar entre 3 y 5 minutos.

Atraso con la secretaria del departamento: al salir de la clínica el paciente debe de trasladarle el formato de consulta a la secretaria para que esta ingrese los datos al sistema y proceda a realizar las suspensiones y/o requerimientos del paciente. Al tener los documentos, está debe de llevárselos al médico especialista para que los firme y selle. Por lo general la secretaria traslada la información al médico hasta que cuente con varios expedientes, retrasando a los pacientes.

De acuerdo a la información proporcionada por el hospital, el cierre del caso debe tomar entre 7 y 15 minutos.

En la siguiente tabla se muestran las causas de retraso y las posibles soluciones a las mismas.

Tabla 17 Oportunidades de mejora

No.	Lugar	Causa	Posible solución
1	Secretaría general	Paciente no lleva los documentos necesarios a la mano, ni presenta los requerimientos	Colocar señalización y avisos indicando los papeles necesarios que debe presentar y la consecuencia de no tenerlos.
2	Línea de espera	Paciente es llamado por una enfermera	Colocar pantallas con el nombre y foto del paciente cuando sea su turno indicando la clínica.
3	Clínica	Reingreso de los datos personales del paciente en el sistema	Configurar el sistema para que este comparta los datos del paciente en la clínica asignada.
4	Clínica	Pacientes requieren rayos X	Sí el paciente fue operado, indicarle que al momento de presentarse al hospital debe de ir a sacarse rayos X, si el paciente es nuevo debe de realizar el mismo procedimiento.
5	Clínica	Ingreso dictamen del paciente en un formato de mano	Ingresar la información al sistema, imprimir las solitud de asistencia y gestionar todos los trámites necesarios para el paciente
6	Secretaria del departamento	Ingreso de los datos del formato de consulta al sistema.	Eliminación de dicha estación por tareas innecesarias.

Fuente: Diseño propio (2013)

V. Propuesta de mejora para reducir el tiempo de espera en las clínicas del departamento de Traumatología y Ortopedia

La propuesta para reducir el tiempo de espera en las clínicas del Departamento de Traumatología y Ortopedia se desarrollará para las clínicas analizadas anteriormente. La propuesta involucra los siguientes pasos:

- Desarrollo de un nuevo software institucional
- Programa de implementación del software institucional
- Impartición de capacitaciones al personal directo e indirecto
- Eliminación de tareas innecesarias
- Desarrollo de citas escalonadas para cada clínica
- Análisis de tiempos y productividades dentro de cada una de las clínicas
- Análisis del costo de la implementación

A. Desarrollo de un nuevo software Institucional.

El software Institucional del Hospital General de Accidentes Ceibal utilizará dos tipos de servidores, para la base de datos será un servidor Oracle debido a la capacidad y lo robusto del mismo y otro servidor será un desarrollador Java debido a que no requiere una licencia y es compatible con varios sistemas.

El mismo permitirá monitorear a cada uno de los pacientes que han utilizado los servicios del hospital, manejar el expediente de cada uno de los pacientes incluyendo: citas programadas, citas asistidas, medicamento entregado al paciente (historial), diagnóstico, cirugías, hospitalizaciones, médicos que le atendieron, enfermeras que le atendieron, suspensiones. De igual forma permite tener la trazabilidad de todas las áreas involucradas en el proceso.

La creación de este software permitirá:

- Evitar el reingreso de los datos del paciente en el sistema.
- Ahorro en papel al ingresar los dictámenes en el sistema.

- Eliminación de una estación de trabajo.
- Reingreso del dictamen en el sistema.
- Contar con la información de los pacientes programados en el día con el historial de sus consultas.
- Recetar medicamento disponible.
- Que la farmacia cuente con las órdenes y prepare el material para evitar una línea de espera.

El software a implementar, debe considerar los siguientes aspectos:

- Disponer de un acceso seguro para garantizar la confidencialidad de las comunicaciones;
- Recoger datos básicos de pacientes, incluyendo nombre, apellidos, teléfono y compañía, asignando citas a pacientes ya registrados, o darlos de alta de forma inmediata durante la asignación de la cita;
- Visualizar la agenda diaria, semanal o mensual de manera resumida o ampliada, con colores clave para una identificación más fácil del estado de cada día;
- Enviar correos electrónicos directamente al especialista asignado en cada clínica con un recordatorio sobre los pacientes del día;
- Buscar automáticamente los horarios disponibles para asignar citas;
- Mostrar la agenda de ambas enfermeras de forma simultánea;
- Definir días inhábiles para los profesionales;
- Almacenar una copia de la agenda que pueda ser consultada sin conexión, o impresa para mayor comodidad.

1. Descripción del software. El software contempla una serie de pantallas que automatiza todo el proceso dentro de la clínica. Las pantallas permiten el ingreso de los datos del paciente, el ingreso de los procedimientos realizados al paciente, realizar trámites de solicitudes que requiera el paciente. Asimismo, las pantallas cuentan una serie de botones que permite la interacción con las pantallas los cuales son descritos a continuación:

- **Botón de guardar:** guarda la información ingresada o seleccionada en el software.
- **Botón atrás:** permite regresar a la pantalla anterior.
- **Botón de salir:** finaliza la sesión de un paciente.
- **Botón de verificar disponibilidad:** verifica la disponibilidad de lo solicitado.
- **Botón de continuar:** despliega la siguiente pantalla.

A continuación se procede a describir cada una de las pantallas del software:

Pantalla de inicio: se ingresaran los datos principales del empleado para el inicio de sesión. El sistema no permitirá avanzar sí no se completan todos los datos. Cada persona con autorización para operar el sistema, deberá contar con un usuario y contraseña personal para iniciar sesión.

Ilustración 13 Pantalla de inicio de sesión

Fuente: Diseño propio (2013)

Una vez se ha iniciado sesión, El software despliega la pantalla de ingreso de datos del paciente, al ingresar el número de afiliado del paciente se despliega automáticamente el nombre completo del paciente. Después, selecciona el tipo de procedimiento realizado al paciente y lo guarda.

Ilustración 14 Pantalla de ingreso de datos

Fuente: Diseño propio (2013)

Luego, el software despliega la pantalla para impresión del formulario de asistencia en la cual únicamente se corroboran los datos desplegados. Una vez corroborados los datos, presiona el botón de imprimir y luego guardar.

Ilustración 15 Pantalla formulario de asistencia

Fuente: Diseño propio (2013)

La siguiente pantalla que despliega el software es para asignar una próxima.

En caso se requiera otra cita se debe ingresar la fecha, la hora y el número de la clínica designada y luego verificar disponibilidad, en caso no haya

disponibilidad el software mostrará las posibles fechas y horas para la asignación. Una vez asignada la cita se procede a guardar.

Si el paciente no requiere una cita se selecciona guardar.

Ilustración 16 Pantalla de asignación de cita



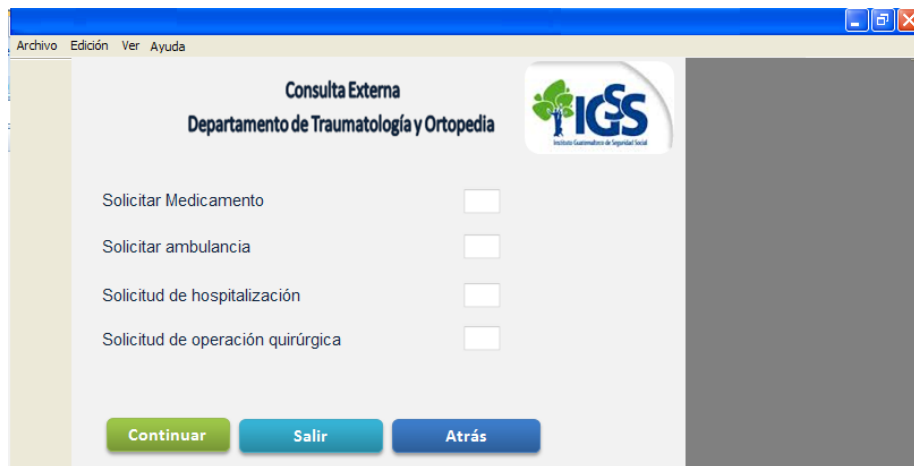
The screenshot shows a web application window titled "Consulta Externa" for the "Departamento de Traumatología y Ortopedia". The interface includes a menu bar with "Archivo", "Edición", "Ver", and "Ayuda". The main content area features the IIGS logo (Instituto Guatemalteco de Seguridad Social) and a form for scheduling an appointment. The form contains the following fields and controls:

- "Fecha de próxima cita": A date selection interface with "Día", "Mes" (dropdown), and "Año" (dropdown) fields.
- "Hora de la próxima cita": Two input fields for hour and minute.
- "Número de clínica asignada": A single-line text input field.
- A red button labeled "Verificar disponibilidad".
- A checkbox labeled "No requiere próxima cita".
- A green button labeled "Guardar".
- A blue button labeled "Atrás".

Fuente: Diseño propio (2013)

La siguiente pantalla es la de solicitudes, en dicha pantalla se selecciona lo requerido para el paciente y se presiona continuar. En caso se hayan seleccionado varias solicitudes, el software desplegará las pantallas según el orden de las mismas. El cierre de sesión del paciente se realizará automáticamente cuando se guarde la última solicitud del paciente.

Ilustración 17 Pantalla de solicitudes



Consulta Externa
Departamento de Traumatología y Ortopedia

IIGS
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Solicitar Medicamento

Solicitar ambulancia

Solicitud de hospitalización

Solicitud de operación quirúrgica

Continuar Salir Atrás

Fuente: Diseño propio (2013)

A continuación se describe cada una de las pantallas de solicitudes.

Pantalla de solicitud de medicamento: en dicha pantalla se selecciona el tipo de medicamento, el medicamento y la cantidad requerida del medicamento. Posteriormente se verifica la disponibilidad en farmacia. En caso no se tengan existencia, deberá seleccionar otro medicamento. Por otro lado, si algún medicamento no aparece en el listado mostrado, significa que la farmacia no cuenta con el mismo.

Una vez verificado el medicamento se procede a imprimir y guardar la solicitud. En el momento que se guarda la solicitud, el medicamento es asignado y descargado del inventario. De igual forma, el sistema notifica a la farmacia para que los encargados preparen el medicamento.

Por último se imprime y se guarda la solicitud.

Ilustración 18 Pantalla de solicitud de medicamento



The screenshot shows a web application window titled 'Consulta Externa' for the 'Departamento de Traumatología y Ortopedia'. The IGSS logo is visible in the top right. The main form contains three dropdown menus: 'Seleccione el tipo de medicamento', 'Seleccione el medicamento', and 'Seleccione la cantidad'. Below these is a red 'Verificar disponibilidad' button. At the bottom, there are three buttons: 'Imprimir' (with a printer icon), 'Guardar' (green), and 'Atrás' (blue). The menu bar at the top includes 'Archivo', 'Edición', 'Ver', and 'Ayuda'.

Fuente: Diseño propio (2013)

Pantalla de solicitud de hospitalización: en dicha pantalla se ingresa la fecha, hora y el área de hospitalización del paciente. Posteriormente se verifica la disponibilidad para la hospitalización. En caso no se cuente con espacio se procederá a realizar el traslado a otro IGSS. Por último se imprime y se guarda la solicitud.

Ilustración 19 Pantalla de solicitud de hospitalización



The screenshot shows a web application window titled 'Consulta Externa' for the 'Departamento de Traumatología y Ortopedia'. The IGSS logo is visible in the top right. The main form includes: 'Fecha de hospitalización' with separate fields for 'Día', 'Mes' (dropdown), and 'Año'; 'Hora de ingreso' with two input boxes; 'Área de ingreso' with a dropdown menu; 'Motivo de hospitalización' with a text input field; and 'Código del médico asignado' with a text input field. A red 'Verificar disponibilidad' button is centered below the 'Motivo de hospitalización' field. Below the 'Código del médico asignado' field is a line for 'Firma y sello'. At the bottom, there are three buttons: 'Imprimir' (with a printer icon), 'Guardar' (green), and 'Atrás' (blue). The menu bar at the top includes 'Archivo', 'Edición', 'Ver', and 'Ayuda'.

Fuente: Diseño propio (2013)

Pantalla de solicitud de intervención quirúrgica: en dicha pantalla se ingresa la fecha, hora y el área de hospitalización del paciente. Posteriormente se verifica la disponibilidad para la intervención. Si no se cuenta con disponibilidad para la fecha solicitada, se deberá escoger una de las fechas disponibles que muestre el software. Por último se imprime y se guarda la solicitud.

Ilustración 20 Pantalla de solicitud de intervención quirúrgica



The screenshot shows a web application window titled 'Consulta Externa' for the 'Departamento de Traumatología y Ortopedia'. The interface includes a menu bar with 'Archivo', 'Edición', and 'Ver Ayuda'. The main content area contains the following fields and controls:

- Fecha de operación:** A date selection interface with 'Día', 'Mes', and 'Año' dropdowns.
- Hora de ingreso:** Two input boxes for hour and minute.
- Área de ingreso:** A dropdown menu.
- Motivo de operación:** A text input field.
- Verificar disponibilidad:** A prominent red button.
- Código del médico asignado:** A text input field.
- Firma y sello:** A horizontal line for a signature.
- Buttons:** 'Imprimir' (with printer icon), 'Guardar' (green), and 'Atrás' (blue).

Fuente: Diseño propio (2013)

Pantalla de solicitud de ambulancia: en dicha pantalla se ingresa la fecha, hora, la dirección a la que se debe trasladar al paciente, cantidad de personas a traslada (en caso lo acompañe un familiar) e indicar si se requiere algún tipo de equipo especial para el transporte del mismo. Por último guarda las opciones.

Ilustración 21 Pantalla de solicitud de ambulancia



The screenshot shows a web application window titled 'Consulta Externa' for the 'Departamento de Traumatología y Ortopedia'. The interface includes a menu bar with 'Archivo', 'Edición', and 'Ver Ayuda'. The main content area contains the following fields and controls:

- Fecha del requerimiento:** A date selection interface with 'Día', 'Mes', and 'Año' dropdowns.
- Hora del requerimiento:** Two input boxes for hour and minute.
- Dirección:** A text input field.
- Seleccione el equipo necesario para el traslado:** A dropdown menu.
- Cantidad de personas a trasladar:** A text input field.
- Firma y sello:** A horizontal line for a signature.
- Buttons:** 'Imprimir' (with printer icon), 'Guardar' (green), and 'Atrás' (blue).

Fuente: Diseño propio (2013)

2. Encargados del desarrollo del software. El diseño, desarrollo e implementación del software lo realizará el área de sistemas en conjunto con el Jefe del Departamento de Traumatología y Ortopedia.

Las etapas del desarrollo e implementación de los módulos son:

- Etapa 1: Diseño del software.
- Etapa 2: Desarrollo del software.
- Etapa 3: Pruebas y correcciones del software.
- Etapa 4: Capacitación del personal directo e indirecto del departamento.
- Etapa 5: Implementación del software (estará a prueba por seis meses).
- Etapa 6: Certificación del software.

El software contará con un módulo test el cual tiene como objetivo realizar pruebas en el software sin realizar cambios dentro, es decir, que los usuarios puedan interactuar con las pantallas, resolver dudas y aprender sobre el modulo sin afectar el mismo.

El desarrollo del software permitirá estandarizar todos los procesos, con el fin de realizar todo de manera más eficiente y reducir el tiempo de espera para mejorar la calidad del servicio brindado al paciente.

Otra de las funciones del software es el registro de los tiempos de servicio, la cantidad de pacientes al día, a la semana, al mes o al año, la cantidad de pacientes que atiende cada enfermera, cantidad y tipo de medicamento recetado, entre otros. A partir de esta información, el software servirá como un reportador para obtener indicadores a partir de la información que registra.

3. Capacitación al personal sobre el nuevo software institucional. Una vez desarrollado el software, se procederá a impartir la capacitación a todo el personal directo e indirecto del Departamento de Traumatología y Ortopedia.

El objetivo de la capacitación es que el personal pueda utilizar los módulos durante el plan piloto. Ésta será impartida al siguiente personal:

- Enfermeras auxiliares
- Especialistas
- Estudiantes de medicina
- Encargados de farmacia
- Jefe de la consulta externa
- Jefe de traumatología y ortopedia
- Subgerentes
- Director del hospital

Cada uno de los médicos, jefes, subgerentes y Director recibirán una capacitación extra sobre el módulo de autorizaciones y solicitudes sobre cambios de parámetros en el software.

Los beneficios que se esperan de esta capacitación son los siguientes:

- Uso adecuado de los módulos
- Mejores tiempos de respuesta
- Aumentar la productividad por enfermera

La capacitación se sugiere sea impartida durante horas extra para no afectar el desempeño de las clínicas. El tiempo de duración de la capacitación será dos horas diarias durante 4 días y se recomienda que se imparta de la siguiente manera:

Tabla 18 Programación de capacitaciones

	Descripción	Carga Horaria	Encargado	Fecha
Descripción del funcionamiento de cada uno de los módulos	Introducción, objetivos, alcance y funciones del software	1 hora	Jefe de sistemas	día 1
	Uso y manejo de las pantallas principales del software	1 hora		día 1
	Uso y manejo de las pantallas de formularios y modulo Test	1 hora		día 2
	Modificación de parámetros, altas de usuarios, solicitud de cambios	0.5 hora		día 2
	Solicitud de ayuda y consultas dentro del software	0.5 hora		día 2
Interacción con módulos	Interacción con todos los módulos simulando diferentes procesos para la aclaración de dudas	2 horas	Jefe de sistemas	día 3
Interacción con el módulo Test	Interacción con el módulo test simulando todos los procesos	1 horas	Jefe de sistemas	día 4
Resolución de dudas	Resolución de dudas surgidas durante la interacción con los módulos	1 horas	Jefe de sistemas	día 4

Fuente: Diseño propio (2013)

a. Evaluación de la capacitación. Para evaluar el uso correcto del software, se realizará una evaluación a cada empleado durante los primeros 6 meses para la determinar los puntos de mejora.

La creación del software permitirá la reducción del tiempo por medio de la eliminación de pasos innecesarios y la eliminación de una estación de trabajo.

b. Tiempos promedio en cada pantalla. En la siguiente tabla se observan los tiempos promedio de interacción en cada una de las pantallas. El tiempo total en el software por paciente dependerá de los formularios o actividades que se requieran.

La cantidad de tiempos a tomar por pantalla se realizaron a partir de la fórmula de toma de datos. $(N = \left(\frac{K \cdot \sigma}{e \cdot X}\right)^2 + 1)$

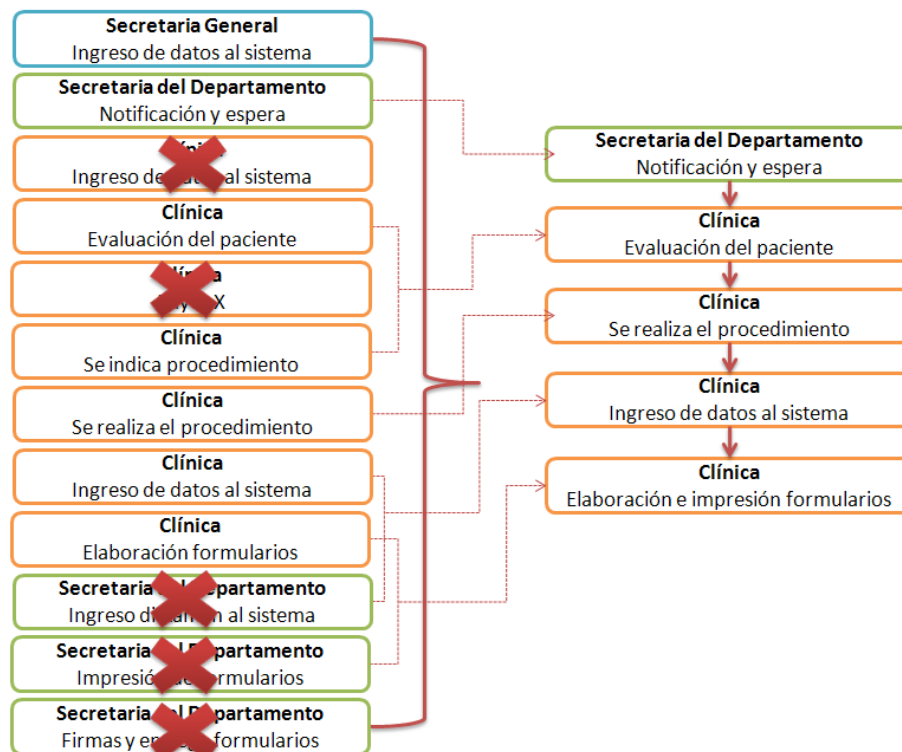
Tabla 19 Tiempos promedio en pantallas del software

	Segundos promedio	Minutos promedio
Formulario de procedimiento	20	0.33
Formulario de asistencia	20	0.33
Programación de cita	30	0.50
Solicitudes	15	0.25
Medicamento	40	0.67
Formulario de hospitalización	40	0.67
Formulario de operación	40	0.67
Formulario de ambulancia	60	1.00
Total	265	4.42

Fuente: Diseño propio (2013)

B. Eliminación de tareas innecesarias.

El desarrollo del software permite eliminar tareas innecesarias, es decir tareas repetitivas o que no agregan valor al proceso. A continuación se observa el proceso actual vs el propuesto.



Tareas/estaciones que se eliminan:

- Ingreso de datos dentro de la clínica.
- Procedimiento de rayos X.
- Secretaria del departamento.

Tareas que se unificaron:

- Evaluación y determinación de procedimiento a realizar.
- Ingreso de dictamen en la clínica y en la secretaria del departamento.
- Elaboración de formulario en la clínica y en la secretaria del departamento.

Con la eliminación de estaciones y la implementación del software se procese a realizar las citas escalonadas.

C. Modelo de atención con cita escalonada

La cita escalonada consiste en crear un balance de horarios con el objetivo de atender pacientes a una hora establecida y día establecido (indicado en el carnet de citas) para brindar una mejor atención y evitar las tardanzas y colas tanto en las Clínicas Médicas como en la Farmacia.

Se propone que cada enfermera tenga asignados 3 pacientes por hora y que el tiempo de servicio por hora no exceda los 52 minutos para tener un tiempo de holgura en caso surjan imprevistos no controlables. Este tiempo permite que no se vaya formando una línea de espera mayor a 2 pacientes.

Ventajas de la Cita Escalonada:

- El paciente no tendrá que madrugar;
- Atención inmediata;
- Fomento de una cultura organizacional y de servicio;
- Servicio de Farmacia;

Se propone el modelo de cita escalona para las cuatro clínicas que se analizaron anteriormente. Para que el modelo funcione, es necesario que se hayan eliminado las tareas innecesarias y que el software haya sido implementado.

A continuación se presentan los tiempos máximos y mínimos según el servicio que requiera el paciente. Los datos se determinaron a partir de datos históricos y tomas de tiempo. El tiempo a utilizar es el promedio por tipo de servicio. Cada uno de los servicios incluye el diagnóstico por parte del especialista y el ingreso del dictamen al sistema, la única variación es el tipo de procedimiento que requiera el paciente.

Tabla 20 Tiempos promedio por procedimiento

Procedimiento	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Curación	(minutos)		
Diagnóstico	3	7	5
Curación	5	10	8
Ingreso del dictamen	3	6	5
Total	11	23	18

	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Tratamiento	(minutos)		
Diagnóstico	3	7	5
Curación	4	7	6
Ingreso del dictamen	3	5	4
Total	10	19	15

	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Retiro de yeso	(minutos)		
Diagnóstico	3	7	5
Curación	8	14	11
Ingreso del dictamen	3	5	4
Total	14	26	20

Continuación tabla 20

	Tiempo mínimo	Tiempo máximo	Tiempo promedio
Didáctica	(minutos)		
Didáctica	8	12	10
Ingreso del dictamen	3	5	4
Total	11	217	14

Fuentes: Diseño propio (2013)

Las siguientes tablas muestran el porcentaje de demanda promedio diaria por tipo de servicio y los pacientes esperados en base a los tiempos de servicio promedio en cada clínica (ver Tabla #5). Dicha información se tomará para asignar las citas de los pacientes según el tipo de servicio.

Tabla 21 Porcentajes de servicio propuestos

Clínica de Pelvis, Cadera y Fémur		
Procedimiento	% de demanda diaria	Pacientes esperados diarios
Curación de heridas	23%	8
Tratamiento	38%	13
Retiro de yeso	26%	9
Didáctica de ejercicios	13%	4
Total	100%	34

Clínica de Mujeres		
Procedimiento	% de demanda diaria	Pacientes esperados diarios
Curación de heridas	26%	9
Tratamiento	50%	17
Retiro de yeso	24%	8
Didáctica de ejercicios	0%	0
Total	100%	34

Continuación Tabla 21

Clínica Miembro Superior		
Procedimiento	% de demanda diaria	Pacientes esperados diarios
Curación de heridas	23%	8
Tratamiento	38%	13
Retiro de yeso	26%	9
Didáctica de ejercicios	13%	4
Total	100%	34

Clínica Miembro Inferior		
Procedimiento	% de demanda diaria	Pacientes esperados diarios
Curación de heridas	36%	12
Tratamiento	34%	12
Retiro de yeso	20%	7
Didáctica de ejercicios	10%	3
Total	100%	34

Fuentes: Diseño propio (2013)

Las siguientes tablas muestran la programación sugerida para cada una de las clínicas, de igual forma se observa la cantidad de pacientes por hora que debe atender cada enfermera con el fin de obtener un mejor control. Se observa que se atienden 6 pacientes por hora en promedio.

1. Clínica de pelvis, cadera y fémur

Tabla 22 Citas escalonas en clínica pelvis, cadera y fémur

Distribución propuesta Clínica de Pelvis, Cadera y Fémur						
Horario Estipulado	Minutos por actividad	Enfermera #1 (cant. Pacientes)	Tiempo enfermera #1 (minutos)	Enfermera #2 (cant. Pacientes)	Tiempo enfermera #2 (minutos)	Pacientes atendidos
7:00 a 8:00	-	3	50	3	58	6
Curación de heridas	18		0	1	18	1
Tratamiento	15	2	30		0	2
Retiro de Yeso	20	1	20	2	40	3
Didáctica de ejercicio	15		0		0	0
8:01 a 9:00	-	3	53	3	50	6
Curación de heridas	18	1	18		0	1
Tratamiento	15	1	15	1	15	2
Retiro de Yeso	20	1	20	1	20	2
Didáctica de ejercicio	15		0	1	15	1
9:01 a 10:00	-	3	50	3	48	6
Curación de heridas	18		0	1	18	1
Tratamiento	15	2	30	1	15	3
Retiro de Yeso	20	1	20		0	1
Didáctica de ejercicio	15		0	1	15	1
10:01 a 11:00	-	3	55	3	51	6
Curación de heridas	18		0	2	36	2
Tratamiento	15	1	15	1	15	2
Retiro de Yeso	20	2	40		0	2
Didáctica de ejercicio	15		0		0	0
11:01 a 12:00	-	3	50	3	53	6
Curación de heridas	18		0	1	18	1
Tratamiento	15	1	15	1	15	2
Retiro de Yeso	20	1	20	1	20	2
Didáctica de ejercicio	15	1	15		0	1
12:01 a 13:00	-	2	30	2	33	4
Curación de heridas	18		0	1	18	1
Tratamiento	15		0		0	0
Retiro de Yeso	20		0		0	0
Didáctica de ejercicio	15	2	30	1	15	3
Total		17	49	17	48	34

Fuente: Diseño propio (2013)

2. Clínica de mujeres

Tabla 23 Citas escalonas clínica de Mujeres

Distribución propuesta Clínica de Mujeres						
Horario Estipulado	Minutos por actividad	Enfermera #1 (cant. Pacientes)	Tiempo enfermera #1 (minutos)	Enfermera #2 (cant. Pacientes)	Tiempo enfermera #2 (minutos)	Pacientes atendidos
7:00 a 8:00	-	3	53	3	55	6
Curación de heridas	18	1	18		0	1
Tratamiento	15	1	15	1	15	2
Retiro de Yeso	20	1	20	2	40	3
8:01 a 9:00	-	3	50	3	48	6
Curación de heridas	18		0	1	18	1
Tratamiento	15	2	30	2	30	4
Retiro de Yeso	20	1	20		0	1
9:01 a 10:00	-	3	48	3	50	6
Curación de heridas	18	1	18		0	1
Tratamiento	15	2	30	2	30	4
Retiro de Yeso	20		0	1	20	1
10:01 a 11:00	-	3	53	3	48	6
Curación de heridas	18	1	18	1	18	2
Tratamiento	15	1	15	2	30	3
Retiro de Yeso	20	1	20		0	1
11:01 a 12:00	-	3	48	3	58	6
Curación de heridas	18	1	18	1	18	2
Tratamiento	15	2	30		0	2
Retiro de Yeso	20		0	2	40	2
12:01 a 13:00	-	2	33	2	33	4
Curación de heridas	18	1	18	1	18	2
Tratamiento	15	1	15	1	15	2
Retiro de Yeso	20		0		0	0
Total		17	49	17	48	34

Fuente: Diseño propio (2013)

3. Clínica de miembro Superior

Tabla 24 Citas escalonadas clínica de miembro Superior

Distribución propuesta Clínica Miembro Superior						
Horario Estipulado	Minutos por actividad	Enfermera #1 (cant. Pacientes)	Tiempo enfermera #1 (minutos)	Enfermera #2 (cant. Pacientes)	Tiempo enfermera #2 (minutos)	Pacientes atendidos
7:00 a 8:00	-	3	53	3	48	6
Curación de heridas	18	1	18	1	18	2
Tratamiento	15	1	15	2	30	3
Retiro de Yeso	20	1	20		0	1
Didáctica de ejercicio	15		0		0	0
8:01 a 9:00	-	3	53	3	53	6
Curación de heridas	18	1	18	1	18	2
Tratamiento	15		0	1	15	1
Retiro de Yeso	20	1	20	1	20	2
Didáctica de ejercicio	15	1	15		0	1
9:01 a 10:00	-	3	55	3	50	6
Curación de heridas	18		0		0	0
Tratamiento	15		0	2	30	2
Retiro de Yeso	20	2	40	1	20	3
Didáctica de ejercicio	15	1	15		0	1
10:01 a 11:00	-	4	60	3	56	7
Curación de heridas	18		0	2	36	2
Tratamiento	15	3	45		0	3
Retiro de Yeso	20		0	1	20	1
Didáctica de ejercicio	15	1	15		0	1
11:01 a 12:00	-	3	53	3	50	6
Curación de heridas	18	1	18		0	1
Tratamiento	15	1	15	2	30	3
Retiro de Yeso	20	1	20	1	20	2
Didáctica de ejercicio	15		0		0	0
12:01 a 13:00	-	1	18	2	30	3
Curación de heridas	18	1	18		0	1
Tratamiento	15		0	1	15	1
Retiro de Yeso	20		0		0	0
Didáctica de ejercicio	15		0	1	15	1
Total		17	49	17	48	34

Fuente: Diseño propio (2013)

4. Clínica de miembro Inferior

Tabla 25 Citas escalonadas clínica miembro Inferior

Distribución propuesta Clínica Miembro Inferior						
Horario Estipulado	Minutos por actividad	Enfermera #1 (cant. Pacientes)	Tiempo enfermera #1 (minutos)	Enfermera #2 (cant. Pacientes)	Tiempo enfermera #2 (minutos)	Pacientes atendidos
7:00 a 8:00	-	3	51	3	55	6
Curación de heridas	18	2	36		0	2
Tratamiento	15	1	15		0	1
Retiro de Yeso	20		0	2	40	2
Didáctica de ejercicio	15		0	1	15	1
8:01 a 9:00	-	3	53	3	50	6
Curación de heridas	18	1	18		0	1
Tratamiento	15		0	1	15	1
Retiro de Yeso	20	1	20	1	20	2
Didáctica de ejercicio	15	1	15	1	15	2
9:01 a 10:00	-	3	48	3	53	6
Curación de heridas	18	1	18	1	18	2
Tratamiento	15	2	30	1	15	3
Retiro de Yeso	20		0	1	20	1
Didáctica de ejercicio	15		0		0	0
10:01 a 11:00	-	3	53	3	51	6
Curación de heridas	18	1	18	2	36	3
Tratamiento	15	1	15	1	15	2
Retiro de Yeso	20	1	20		0	1
Didáctica de ejercicio	15		0		0	0
11:01 a 12:00	-	3	50	3	51	6
Curación de heridas	18		0	2	36	2
Tratamiento	15	2	30	1	15	3
Retiro de Yeso	20	1	20		0	1
Didáctica de ejercicio	15		0		0	0
12:01 a 13:00	-	2	33	2	33	4
Curación de heridas	18	1	18	1	18	2
Tratamiento	15	1	15	1	15	2
Retiro de Yeso	20		0		0	0
Didáctica de ejercicio	15		0		0	0
Total		17	51	17	52	34

Fuente: Diseño propio (2013)

D. Evaluación de la propuesta

Para evaluar la propuesta se recomienda pasar una encuesta mensual tanto para los pacientes como para el personal durante la prueba piloto con el objetivo de evaluar el servicio y la eficiencia en los procedimientos. La calificación se dividirá en dos, en la nota global de clínica y la nota individual de cada empleado.

Este sistema de evaluación permitirá determinar los aspectos positivos y negativos del servicio. Al mismo tiempo se podrá apoyar a los empleados que requieran de orientación durante el proceso.

Los métodos que se sugieren para medir el desempeño de la implementación de la propuesta son:

- Encuestas a pacientes sobre la atención brindada en las clínicas;
- Análisis de pacientes proyectados al día vrs pacientes atendidos al día;
- Tiempos de servicio proyectados por servicios vrs tiempos de servicios reales;
- Encuesta sobre clima laboral en las clínicas de traumatología y ortopedia;

Los beneficios que se esperan obtener a partir de las evaluaciones son:

- Sugerencias para mejorar los servicios prestados por las clínicas;
- Mejorar las relaciones interpersonales entre empleados;
- Fortalecer las áreas que lo necesiten;
- Mejorar el trato al paciente;
- Obtener información importante para la asignación de recursos;

Es recomendable que el plan de evaluación de desempeño sea ejecutado por el jefe del departamento de traumatología y ortopedia, con apoyo de la dirección de recursos humanos del Hospital General de Accidentes, y las jefaturas de las distintas secciones que se vean involucradas en los procesos.

A partir de los hallazgos y resultados, los médicos son los encargados de tomar decisiones sobre la propuesta sugerida. Estos pueden agregar nuevos procesos o realizar modificaciones que mejoren el desempeño y la eficiencia en el departamento.

E. Cronograma de actividades para implementación de las propuestas

A continuación se muestra la calendarización de cada una de las propuestas.

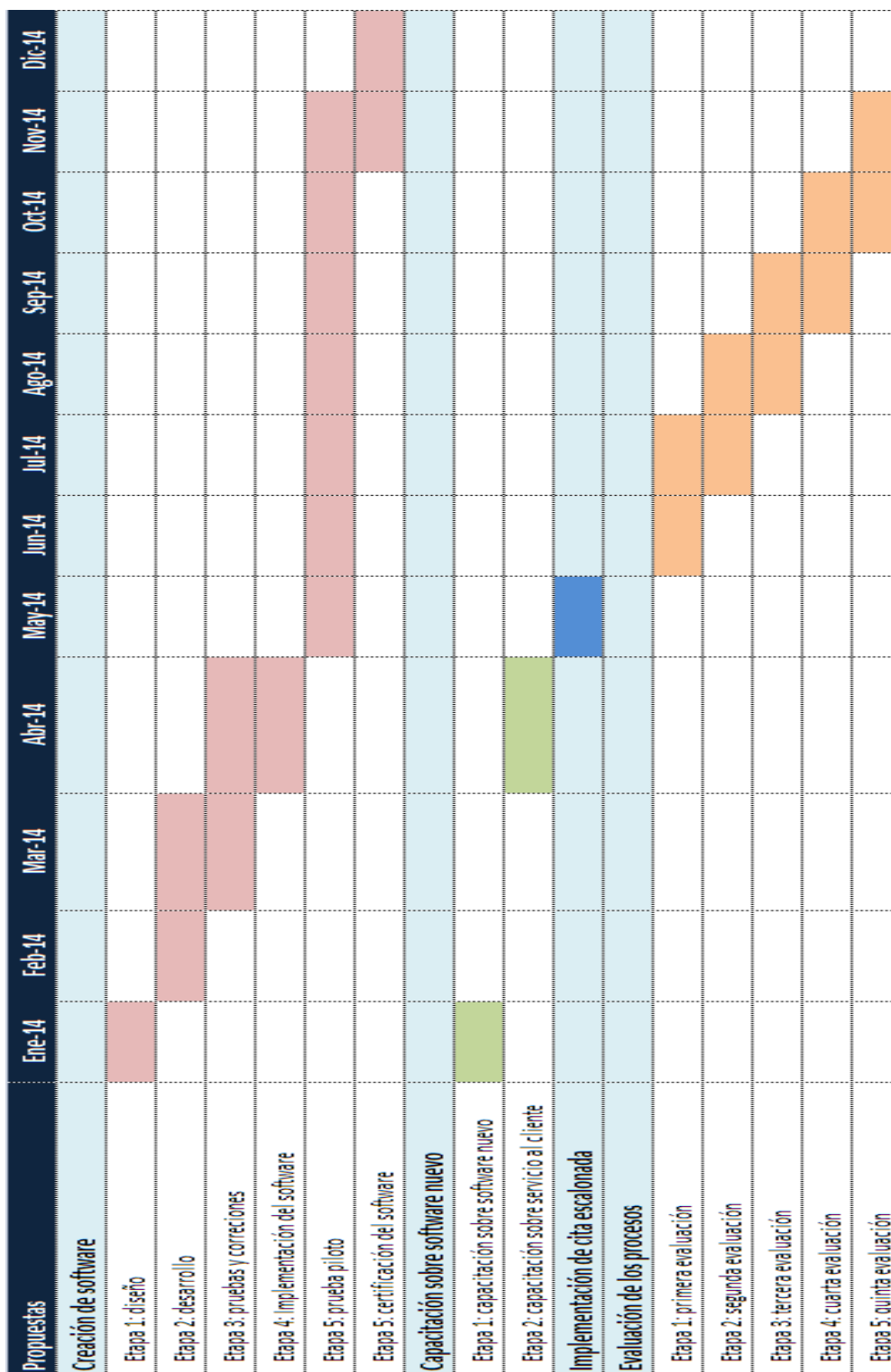
Tabla 26 Planificación de las propuestas

Propuestas	Mes de inicio	Mes de finalización	Tiempo estimado (días)
Creación de software	Ene-13	Dic-14	160
Etapa 1: diseño	Ene-14	Ene-14	15
Etapa 2: desarrollo	Feb-14	Mar-14	25
Etapa 3: pruebas y correcciones	Mar-14	Abr-14	15
Etapa 4: Implementación del software	Abr-14	Abr-14	5
Etapa 5: prueba piloto	May-14	Nov-14	80
Etapa 5: certificación del software	Nov-14	Dic-14	20
Capacitación sobre software nuevo	Ene-14	Abr-14	6
Etapa 1: capacitación sobre software nuevo	Ene-13	Ene-13	3
Etapa 2: capacitación sobre servicio al cliente	Abr-14	Abr-14	3
Implementación de cita escalonada	May-14	May-14	20
Evaluación de los procesos	Jun-14	Nov-14	25
Etapa 1: primera evaluación	Jun-14	Jul-14	5
Etapa 2: segunda evaluación	Jul-14	Ago-14	5
Etapa 3: tercera evaluación	Ago-14	Sep-14	5
Etapa 4: cuarta evaluación	Sep-14	Oct-14	5
Etapa 5: quinta evaluación	Oct-14	Nov-14	5

Fuente: Diseño propio (2013)

De igual forma se muestra el diagrama de Gantt para cada una de las mejoras. En el diagrama se observa que muchas de las mejoras se llevan a cabo luego de la creación del software. Para que la propuesta tenga éxito debe llevarse a cabo el desarrollo e implementación del software.

Tabla 27 Diagrama de Gantt



Fuente: Diseño propio (2013)

VI. Resultados de la implementación de la propuesta

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la propuesta. Dichos resultados serán comparados con la situación actual con el fin de mostrar las mejoras para el departamento.

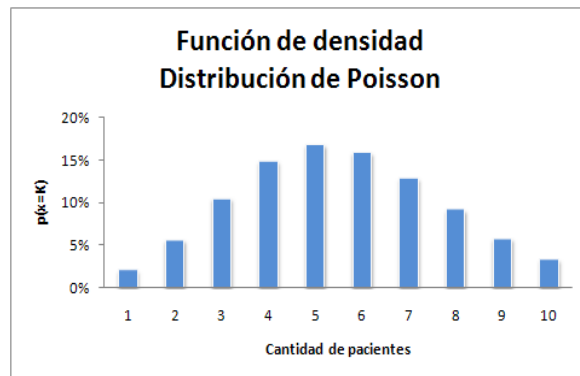
A. Aplicación de Teoría de colas a la propuesta

Para todas las clínicas la distribución de Poisson será la misma ya que el número de pacientes a atender por clínicas es el mismo.

Tabla 28 Distribución de Poisson

Llegadas con distribución de poisson		
Cantidad de paciente	Función densidad	Probabilidad acumulada
k	$p(x=k)$	$P(x)$
1	2%	2%
2	6%	8%
3	10%	18%
4	15%	33%
5	17%	50%
6	16%	66%
7	13%	79%
8	9%	88%
9	6%	94%
10	3%	97%

Gráfica 1 Distribución de Poisson general



Fuentes: Diseño propio

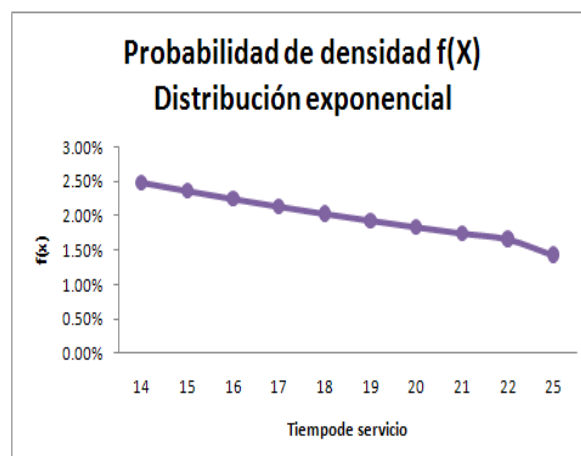
La tabla anterior muestra la probabilidad de K pacientes por hora, en esta clínica se observa que se concentra entre 5 y 6 pacientes por hora.

La distribución exponencial se comporta de la manera similar en las cuatro clínicas ya que los tiempos promedio por tipo de procedimiento son los mismos.

Tabla 29 Distribución Exponencial

Tiempo de servicio	Probabilidad de densidad f(X)
14	2.48%
15	2.36%
16	2.25%
17	2.14%
18	2.03%
19	1.93%
20	1.84%
21	1.75%
22	1.66%
25	1.43%

Gráfica 1 Distribución de Poisson General



Fuentes: Diseño propio

La gráfica anterior cumple con el requisito de ser una distribución exponencial.

Las siguientes tablas muestran los resultados basados en Teoría de colas.

1. Clínica de pelvis, cadera y fémur

Tabla 30 Aplicación de Teoría de colas a propuesta

PCF				
Descripción	Símbolo			
Servidores	s	2.00		
Pacientes	n			
Lambda (Tasa de llegada)	λ	5.67	Pacientes/ hora	
Media (Tasa de servicio)	μ	5.80	Pacientes/ hora	
Rho	ρ	0.49	Eficiencia	
Probabilidad de cero personas	Po	0.34		
Personas en línea de espera	Lq	0.31		
Tiempo en línea de espera	Wq	0.05	3.23	minutos
Tiempo de servicio	W	0.23	13.82	minutos
Personas en el servidor	L	1.31		

Fuente: Diseño propio

Según los cálculos anteriores:

- El tiempo que espera un paciente antes de ser atendido es de 3.23 minutos.
- El tiempo de servicio por paciente es de 13.82 minutos.
- La eficiencia de la clínica es del 49%.

2. Clínica de mujeres

Tabla 31 Aplicación de Teoría de colas a propuesta

Mujeres				
Descripción	Símbolo			
Servidores	s	2.00		
Pacientes	n			
Lambda (Tasa de llegada)	λ	5.67	Pacientes/ hora	
Media (Tasa de servicio)	μ	6.50	Pacientes/ hora	
Rho	ρ	0.44	Eficiencia	
Probabilidad de cero personas	Po	0.39		
Personas en línea de espera	Lq	0.20		
Tiempo en línea de espera	Wq	0.04	2.17	minutos
Tiempo de servicio	W	0.19	11.40	minutos
Personas en el servidor	L	1.08		

Fuente: Diseño propio

Según los cálculos anteriores:

- El tiempo que espera un paciente antes de ser atendido es de 2.17 minutos.
- El tiempo de servicio por paciente es de 11.40 minutos.
- La eficiencia de la clínica es del 44%.

3. Clínica de miembro Superior

Tabla 32 Aplicación de Teoría de colas a propuesta

Miembro superior				
Descripción	Símbolo			
Servidores	s	2.00		
Pacientes	n			
Lambda	λ	5.67	Pacientes/ hora	
Miu	μ	6.36	Pacientes/ hora	
Rho	ρ	0.45	Eficiencia	
Probabilidad de cero personas	Po	0.38		
Personas en línea de espera	Lq	0.22		
Tiempo en línea de espera	Wq	0.04	2.34	minutos
Tiempo de servicio	W	0.20	11.78	minutos
Personas en el servidor	L	1.11		

Fuente: Diseño propio

Según los cálculos anteriores:

- El tiempo que espera un paciente antes de ser atendido es de 2.34 minutos.
- El tiempo de servicio por paciente es de 11.78 minutos.
- La eficiencia de la clínica es del 45%.

4. Clínica de miembro Inferior

Tabla 33 Aplicación de Teoría de colas a propuesta

Miembro inferior				
Descripción	Símbolo			
Servidores	s	2.00		
Pacientes	n			
Lambda	λ	5.67	Pacientes/ hora	
Miu	μ	6.78	Pacientes/ hora	
Rho	ρ	0.42		
Probabilidad de cero personas	Po	0.43		
Personas en línea de espera	Lq	0.19		
Tiempo en línea de espera	Wq	0.03	1.96	minutos
Tiempo de servicio	W	0.18	10.81	minutos
Personas en el servidor	L	1.02		

Según los cálculos anteriores:

- El tiempo que espera un paciente antes de ser atendido es de 1.96 minutos.
- El tiempo de servicio por paciente es de 10.81 minutos.
- La eficiencia de la clínica es del 42%.

B. Comparación de tiempos actuales y tiempos de la propuesta

En la siguiente tabla se pueden observar los porcentajes en general que brinda la propuesta.

- La productividad de pacientes atendidos hora aumenta un 65%.
- El tiempo promedio en cola disminuye un 66%.
- Tiempo de servicio disminuye un 49%, es importante mencionar la calidad del servicio no disminuye, el ahorro se debe a la eliminación de pasos innecesarios, eliminación de estaciones y automatización de procesos.

Tabla 34 Incremento de productividad en clínicas

Incremento de productividad en clínicas					
Descripción	General	Cadera, pelvis y Fémur	Mujeres	Miembro superior	Miembro inferior
Pacientes atendidos por hora	65%	73%	85%	27%	73%

Fuente: Diseño propio

En general, la cantidad de pacientes atendidos por hora aumentó un 65% del dato actual

Tabla 35 Reducción del tiempo inicial al propuesto en clínicas

Reducción del tiempo inicial al propuesto en clínicas					
Descripción	General	Cadera, pelvis y Fémur	Mujeres	Miembro superior	Miembro inferior
Tiempo promedio en cola	66%	66%	73%	44%	79%

Fuente: Diseño propio

En general, el tiempo promedio en cola disminuyó un 66% del tiempo inicial.

Tabla 36 Comparación de tiempos actuales y propuesta

Reducción del tiempo inicial al propuesto en clínicas					
Descripción	General	Cadera, pelvis y Fémur	Mujeres	Miembro superior	Miembro inferior
Tiempo de servicio	49%	45%	59%	35%	57%

Fuente: Diseño propio

En general, el tiempo promedio de servicio disminuyó un 49% del tiempo inicial.

C. Análisis de aumento de productividad

Actualmente el hospital atiende en promedio a 6,325 pacientes al año.

La siguiente tabla muestra el cálculo de pacientes al año.

Tabla 37 Proyección de pacientes actual

Antes de la propuesta	
Cantidad de días al año	365
Días no hábiles	112
Días laborales	253
Pacientes atendidos en promedio al día	25
Pacientes atendidos en promedio al año	6,325

Fuente: Diseño propio

*Ver Anexos para corroborar feriados y días laborales al año en Guatemala.

Si la propuesta se implementa como se indica anteriormente, los 6,325 pacientes podrían ser atendidos en 186 días es decir una reducción del 36% tiempo de servicio al año.

La productividad de la propuesta es de 34 pacientes diarios por clínica.

Tabla 38 Proyección de pacientes según propuesta

Con la propuesta	
Cantidad de días al año	365
Días no hábiles	112
Días laborales	253
Pacientes atendidos en promedio al día	34
Pacientes atendidos en promedio al año	8,602

Fuente: Diseño propio

Con la nueva propuesta se tendría la capacidad de atender 8,602 pacientes al año.

El ahorro de tiempos permite que el número de pacientes atendidos al día incremente. Como se mostró anteriormente, el reordenamiento por tiempos en la cita escalonada y la implementación del software permite que se atiendan en promedio 6 pacientes cada hora para atender en promedio 34 pacientes al día. Existe un índice de ausentismo es de un paciente al día, es decir un 3% de la demanda.

Al aplicar el índice de ausentismo la demanda proyecta es de 8,349 pacientes al día.

Tabla 39 Proyección de pacientes según propuesta con índice de ausentismo

Con ausentismo	
Pacientes proyectados al año	8,602
Índice de ausentismo	3%
Total con ausentismo	8,349

Tabla 40 Proyección total de pacientes por clínica actual y propuesta

Clínica/módulo	Proceso actual				Propuesta				Total	
	Pacientes/hora	Pacientes/día	Pacientes/mes	Pacientes al año	Pacientes/hora	Pacientes/día	Pacientes/mes	Pacientes al año	Con ausentismo	% crecimiento
Pelvis, Cadera y Fémur	3	25	527	6,325	6	34	717	8,602	8,349	32%
Mujeres	3	24	506	6,072	6	34	717	8,602	8,349	38%
Miembro superior	4	28	590	7,084	6	34	717	8,602	8,349	18%
Miembro inferior	3	26	548	6,578	6	34	717	8,602	8,349	27%

Fuente: Diseño propio

El incremento de pacientes atendidos por clínica se debe a:

- Eliminación de una estación de trabajo la cual representa 8 minutos en promedio.
- El ordenamiento de las citas de acuerdo al tiempo promedio por procedimiento con el fin no exceder la capacidad de atención de pacientes por hora.
- La unión de procedimientos para que los mismos no se repitan.

Cada una de las propuestas será efectiva siempre y cuando se implemente el software en cada clínica, se indique a los pacientes la papelería necesaria para poder ser atendidos, se coloque en las pantallas del área de espera el nombre y clínica asignada para cada paciente y se asigne una secretaria del departamento para asesorar y brindar información relevante a los pacientes.

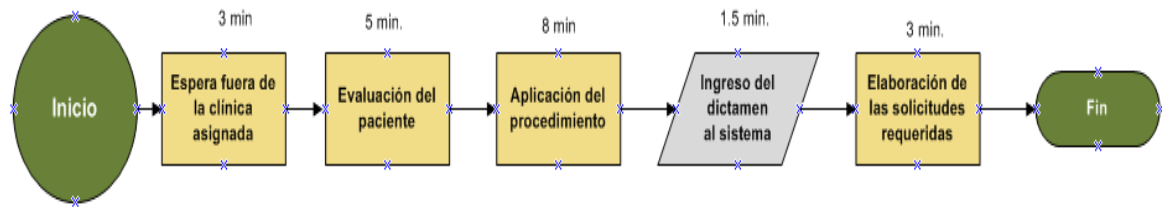
Descripción del proceso según la propuesta:

1. Dirigirse a la clínica establecida por la secretaria a la hora indicada y esperar en las sillas hasta que la pantalla muestre el nombre del paciente y el número de la clínica asignada.
2. Ingresar y llevar a cabo la evaluación.
3. Desarrollar el procedimiento determinado para el paciente.
4. La enfermera auxiliar ingresa al sistema el procedimiento y recomendaciones, adicionalmente hace entrega del formato de asistencia y/o solicitudes que requiera.
5. Finaliza la cita.

D. Diagrama de flujo de la propuesta

A continuación se muestra el nuevo diagrama de flujo si la propuesta es implementada.

Ilustración 22 Diagrama de flujo según la propuesta

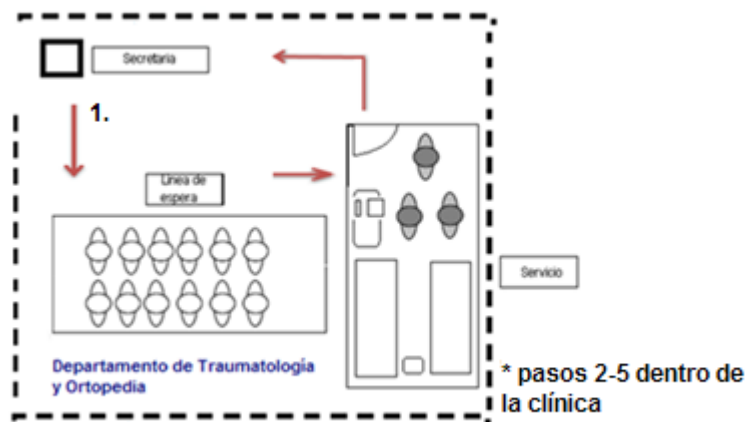


	Cantidad	Tiempo (minutos)
Operación	4	21
Datos	1	1.5
Total	5	22.5

Fuentes: Diseño propio

A continuación se muestra el diagrama de recorrido propuesto.

Ilustración 13 Diagrama de recorrido según la propuesta



Fuentes: Diseño propio

VII. Análisis del costo de implementación de la propuesta

Para el análisis del costo de implementación se tomaron las siguientes generalidades:

- El costo de la implementación se calculó de acuerdo al total de las 4 clínicas.
- Los salarios del personal incluyen prestaciones conforme a la ley.

Tabla 41 Salario de empleados directos e indirectos en el departamento

	Salario		
	Hora	Diario	Mensual
Analista de informática	Q29	Q232	Q5,100
Asistente administrativo	Q30	Q236	Q5,200
Enfermera auxiliar	Q17	Q137	Q3,019
Médico especialista	Q50	Q401	Q8,812
Secretaria general	Q16	Q128	Q2,825
Jefe de departamento	Q87	Q697	Q15,324
Sub-director	Q123	Q984	Q21,654
Director	Q152	Q1,218	Q26,789

Fuentes: Diseño propio

Los empleados descritos anteriormente trabajan 8 horas al día y sus días laborales en promedio equivalen a 22 días al mes.

A continuación se muestra los supuestos que se realizaron para calcular el costo por actividad.

1. Desarrollo de módulos

- Desarrollo de los módulos: para este módulo se calculó el costo del salario por día del analista de informática, ya que éste es el encargado de realizar esta etapa.
- Prueba piloto: consta de 180 días en los cuales se utilizarán en promedio 30 días para realizar mejoras sobre las dudas o problemas que surjan en el

- periodo de prueba. El costo se calculó a partir del salario diario del analista para esta etapa.
- Evaluación de prueba piloto: el cálculo del costo se determinó a partir del salario diario de un médico especialistas ya que éste es el encargado de evaluar las ventajas y/o desventajas que brinden los módulos.
- Institucionalización del proceso: la institucionalidad del proceso se calculó a partir del costo del salario por día del analista informático ya que éste es el encargado de llevar a cabo el proceso.

2. Capacitación sobre módulos

- Desarrollo de los módulos: el cálculo del costo se determinó a partir del salario diario del analista de informática y del salario diario del jefe del departamento ya que ambos se encargarán de impartir la capacitación a los empleados.
- Prueba piloto: el cálculo del costo se determinó a partir del salario diario del analista de informática ya que éste es el encargado de resolver las dudas que surjan en cada empleado.
- Evaluación de prueba piloto: el cálculo del costo se determinó a partir del salario diario de un médico especialistas ya que éste es el encargado de evaluar las ventajas y/o desventajas que brinden los módulos.
- Implementación de la cita escalonada: el cálculo del costo se determinó a partir del salario diario del médico especialista ya que éste es el encargado de implementar la propuesta.
- Capacitación sobre el software: se calculó el salario por hora de los médicos especialistas, enfermeras auxiliares y las secretarias. Esto es debido a que

ellos son los que se ven involucrados directamente en el proceso de atención a los pacientes en las clínicas.

Tabla 42 Matriz de costos

Mejora	Tiempo de elaboración	Personal involucrado	Costo	Beneficio
Desarrollo de módulos	Diseño del módulo 15 días	Jefe del departamento de Traumatología y Ortopedia Analista de sistemas	Costo por horas invertidas Q8,701	Ahorro total
	Desarrollo del módulo 45 días	Analista de sistemas	Costo por horas invertidas Q10,433	
	Prueba piloto 80 días	Analista de sistemas	Costo por horas invertidas Q2,318	
	Evaluación prueba piloto 25 días	Jefe del departamento de Traumatología y Ortopedia Analista de sistemas	Costo por horas invertidas Q2,177	
	Institucionalización del proceso 20 días	Analista de sistemas	Costo por horas invertidas Q4,678	
TOTAL	185 días		Q28,307	Reducción de un 66% del tiempo de espera en las clínicas del departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal, incrementando la productividad en un 65%
Capacitación	Software 30 días en todo el año	Todo el personal directo e indirecto al proceso	Costo por horas invertidas Q4,525	
	Servicio al cliente 30 días en todo el año		Costo por horas invertidas Q17,775	
TOTAL	60 días		Q22,300	
Implementación de cita escalonada	Desarrollo 20 días	Jefe del departamento de Traumatología y Ortopedia	Costo por horas invertidas Q4,005	
	Evaluación prueba piloto 25 días	Especialista de cada clínica	Costo por horas invertidas Q8,706	
	Institucionalización del proceso 20 días	Jefe del departamento de Traumatología y Ortopedia	Costo por horas invertidas Q1,180	
TOTAL	65 días		Q13,891	
Total	250 días		Q64,499	

Fuente: Diseño propio.

El costo total de la implementación de la propuesta es de Q 64,498.50, con un costo mensual de: Q 5, 375.00.

Dentro de la eliminación de las tareas innecesarias se encuentra la eliminación de 1 estación de trabajo (Secretaria del departamento).

Tabla 43 Ahorro mensual por eliminación de estaciones

	Ahorro mensual	Ahorro trimestral	Ahorro semestral	Ahorro anual
Secretaria general	Q5,650	Q16,950	Q33,900	Q67,800

Fuentes: Diseño propio

La eliminación de una estación de trabajo representará un ahorro anual de Q67,800, el cual se verá reflejado a partir del segundo año, ya que para la eliminación de la misma se requiere que la propuesta haya sido implementada en su totalidad.

Tabla 44 Flujo anual de ahorro

Descripción/año	0	1	2	3	4
Ingresos anuales	Q0	Q67,800	Q67,800	Q67,800	Q67,800
Gastos anuales	Q64,499	Q11,150	Q11,708	Q12,293	Q12,908
Ahorro anual	(Q64,499)	Q56,650	Q56,093	Q55,507	Q54,892

Fuentes: Diseño propio

Los gastos anuales a partir del año 1 corresponden a capacitaciones, mantenimiento y modificaciones que se le realicen al software. Los gastos fueron afectados por la tasa de inflación promedio anual de un 5%.

Es importante hacer mención que la implementación únicamente involucra costos en horas/hombre ya que no requiere una inversión monetaria y que el único desembolso necesario es el de la capacitación sobre servicio al cliente la cual es cotizada o impartida por el departamento de Recursos Humanos en conjunto con el área de compras.

VIII. Conclusiones

1. Actualmente las clínicas de la Consulta Externa del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Accidentes Ceibal atienden por 3 pacientes por hora en promedio. Los tiempos de servicio dentro de las clínicas son entre 20 y 35 minutos en promedio, dependiendo del tipo de procedimiento.
2. En el proceso actual, un paciente permanece en promedio dentro del hospital 1 hora con 20 minutos.
3. Al implementar la propuesta, el tiempo total dentro del Departamento de Traumatología y Ortopedia será 23 minutos en promedio.
4. La implementación de la cita escalonada, el nuevo software institucional y la eliminación de tareas innecesarias, reducen el tiempo total del proceso en un 36% al año, obteniendo un aumento en la productividad en general de un 65%, es decir, de 6 pacientes por hora.
5. La cantidad de pacientes proyectados a partir de la implementación de la propuesta es de 8,349 pacientes por año.
6. Los días necesarios para atender la demanda actual al implementar la propuesta son 186 días.
7. El tiempo de espera en las clínicas seleccionadas del departamento de Traumatología y Ortopedia se redujo un 66% en total.
8. El tiempo requerido para implementar la propuesta en su totalidad es de 12 meses, sin incluir fines de semana y feriados.
9. El costo total de implementar la propuesta es de Q 64, 498.50, el cual se podrá cubrir con la eliminación de una estación de trabajo lo que equivale a Q67,800 anuales.

IX. Recomendaciones

1. Se recomienda la implementación de la cita escalonada en todo el departamento de la consulta externa para mejorar la atención en todo el departamento.
2. Se sugiere que el software sea implementados en todo el departamento para mejorar la productividad de todo el departamento.
3. Se recomienda que todas las capacitaciones que se impartan al personal, las realicen el encargado de sistemas y el jefe del departamento en conjunto para una mejor didáctica.
4. Se sugiere que se establezca al jefe del departamento como el encargado del proyecto para un mejor monitoreo e implementación de mejoras que surjan durante el desarrollo.
5. Se recomienda evaluar constante el desempeño de cada una de las clínicas por medio de encuestas dirigidas al paciente y al personal del departamento.
6. Se recomienda que se respeten los horarios y los requisitos que deben de cumplir cada uno de los pacientes para que la propuesta brinde los resultados esperados.
7. Se recomienda realizar las capacitaciones durante horas extra para no afectar el desempeño de las clínicas. El tiempo de duración de la capacitación será dos horas diarias durante 4 días.
8. Se recomienda que la farmacia maneje inventarios cíclicos en los cuales comparen datos teóricos contra datos reales por medio del conteo diario de muestras de medicamentos.

X. Bibliografía

- Cao Abad, Ricardo (2002) *Introducción a la Simulación y a la Teoría de Colas*, España, Editorial Netbiblo.
- De La fuente Garcia, David, (2001) *Teoría de líneas de espera: modelos de colas*, Editorial, Universidad de Oviedo.
- Heizer, Jay (2004), *Principios de administración de Operaciones*, 5 ed. México: Editorial Pearson Educación ,704p.
- Hiller Frederick S. y Gerald J. Lieberman (1999) *Introducción a la investigación de operaciones*. 6a ed. México: Editorial McGraw-Hill, 998pp.
- Hines, William W. y Douglas C. Montgomery. *Probabilidad y estadística*. (1993), 3a ed. México: Editorial CECSA, 834pp.
- Levin Richard I. y Charles A. Kirkpatrick. (1987) *Enfoques cuantitativos a la administración*. México: Editorial CECSA, 724pp.
- Paganini, (1992)*Principios de Gerencia Y Administración de Servicios Médicos y Hospitales*, Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Pazos Arias, José Juan, (2003) *Teoría de colas y simulación de eventos discretos*, Editorial Prentice Hall, 309 páginas;
- Stephen P. Robins, David A. DeCenzo – 2009, *Fundamentos de administración: conceptos esenciales y aplicaciones*, Editorial Pearson, México;
- Vaugh Richard C, (1998) *Introducción a la ingeniería industrial*, Editorial Reverte, 417 páginas;
- www.igssgt.org/, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- www.ine.gob.gt/, Instituto Nacional de Estadísticas.
- www.mspas.gob.gt/, Ministerio de Salud y Asistencia Social.

XI. Anexos

1.Formato de toma de tiempos

Miembro inferior día con poca demanda										
No. Paciente	Tipo	Hora de llegada	T entre llegadas	Hora atendido	hora termino	Tiempo en cola	Tiempo de servicios	Cola de secretaria	Tiempo en secretaria	Tiempo en el sistema
1	v	705		706	734	1	28	10	8	47
2	v	707	2	708	745	1	37	8	9	55
3	v	721	14	744	816	23	32	6	8	69
4	v	732	11	746	824	14	27	9	9	59
5	v	744	12	817	848	33	31	7	10	81
6	v	809	25	825	859	16	34	9	7	66
7	v	811	2	850	927	39	30	5	8	82
8	v	829	18	900	938	31	38	9	5	83
9	v	846	17	929	1001	43	32	10	8	93
10	n	856	10	940	1017	44	37	9	10	100
11	v	904	8	1002	1031	58	29	10	10	107
12	v	913	9	1018	1050	65	32	6	7	110
13	v	922	9	1042	1114	80	32	7	10	129
14	n	943	21	1051	1118	68	27	6	12	113
15	v	1002	19	1115	1152	73	37	8	10	128
16	v	1026	24	1120	1156	54	36	6	5	101
17	v	1043	17	1153	1230	70	37	9	12	128
18	v	1101	18	1158	1234	57	30	8	7	102
19	n	1114	13	1233	1300	79	27	9	10	125
20	v	1136	22	1236	1305	60	29	5	11	105
21	v	1157	21	1302	1328	65	26	5	7	103
22	v	1206	9	1307	1332	61	25	8	6	100

Miembro inferior día con alta demanda										
No. Paciente	Tipo	Hora de llegada	T entre llegadas	Hora atendido	hora termino	Tiempo en cola	Tiempo de servicios	Cola de secretaria	Tiempo en secretaria	Tiempo en el sistema
1	V	700		705	734	5	29	5	6	45
2	V	704	4	705	746	1	41	7	5	54
3	V	721	17	735	819	14	44	5	8	71
4	V	735	14	748	817	13	29	10	6	58
5	N	748	13	819	845	31	26	6	7	70
6	V	806	18	820	847	14	27	6	7	54
7	V	813	7	846	913	33	27	5	5	70
8	V	821	8	849	926	28	37	6	6	77
9	V	843	22	915	957	32	42	5	6	85
10	V	904	21	928	1010	24	42	10	5	81
11	V	911	7	958	1036	47	38	5	5	95
12	N	922	11	1011	1041	49	30	9	9	97
13	V	936	14	1038	1112	62	34	9	5	110
14	V	952	16	1043	1111	51	28	6	6	91
15	V	1001	9	1112	1148	71	36	7	5	119
16	N	1005	4	1113	1143	68	30	10	5	113
17	V	1012	7	1144	1219	92	35	9	6	142
18	N	1025	13	1150	1232	85	42	7	9	143
19	V	1040	15	1220	1245	80	25	6	6	117
20	V	1105	25	1233	1307	88	34	7	5	134
21	V	1115	10	1246	1313	91	27	5	5	128
22	V	1132	17	1310	1341	98	31	6	7	142

Mujeres día con poca demanda										
No. Paciente	Tipo	Hora de llegada	T entre llegadas	Hora atendido	hora termino	Tiempo en cola	Tiempo de servicios	Cola de secretaria	Tiempo en secretaria	Tiempo en el sistema
1	v	705		711	723	6	22	2	6	36
2	v	711	6	723	734	12	21	5	5	43
3	v	720	9	734	755	14	21	10	7	52
4	v	743	23	755	803	12	18	5	10	45
5	v	800	17	803	808	3	25	10	6	44
6	v	802	2	808	817	6	19	9	8	42
7	n	815	13	817	842	2	25	7	5	39
8	n	832	17	842	927	10	45	5	7	67
9	v	841	9	927	945	46	18	7	10	81
10	v	902	21	945	957	43	22	5	5	75
11	v	909	7	957	1004	48	17	8	8	81
12	v	924	15	1004	1020	40	16	5	9	70
13	v	936	12	1020	1043	44	23	6	5	78
14	v	1001	25	1043	1047	42	14	7	9	72
15	v	1007	6	1047	1056	40	19	8	9	76
16	v	1019	12	1056	1121	37	25	7	10	79
17	n	1031	12	1121	1153	50	32	6	9	97
18	v	1103	32	1153	1205	50	22	10	10	92
19	v	1110	7	1205	1215	55	20	5	8	88
20	v	1125	15	1215	1222	50	17	7	9	83
21	v	1143	18	1222	1245	35	23	7	10	75
22	n	1151	22	1245	1314	94	29	5	8	136
23	n	1158	7	1314	1328	61	24	5	9	99

Mujeres día con alta demanda										
No. Paciente	Tipo	Hora de llegada	T entre llegadas	Hora atendido	hora termino	Tiempo en cola	Tiempo de servicios	Cola de secretaria	Tiempo en secretaria	Tiempo en el sistema
1	v	705		710	721	5	11	6	4	26
2	v	707	2	721	736	14	15	10	6	45
3	v	713	6	736	753	23	17	9	6	55
4	v	734	21	754	806	20	12	7	10	49
5	v	750	16	806	814	16	8	6	5	35
6	v	805	15	814	828	9	14	8	6	37
7	v	812	7	828	850	16	22	6	10	54
8	v	834	22	850	904	16	14	10	9	49
9	v	846	12	904	920	18	16	8	9	51
10	v	903	17	920	929	17	9	10	7	43
11	n	911	8	929	952	18	23	5	4	50
12	v	924	13	952	1004	28	12	9	5	54
13	v	947	23	1004	1023	17	19	4	9	49
14	n	1001	14	1023	1046	22	23	5	8	58
15	v	1013	12	1046	1056	33	10	10	5	58
16	v	1034	21	1056	1113	22	17	10	5	54
17	v	1056	22	1113	1120	17	7	10	6	40
18	v	1107	11	1120	1131	13	11	7	9	40
19	v	1114	7	1131	1148	17	17	7	4	45
20	v	1120	6	1148	1202	28	14	7	9	58
21	v	1139	19	1202	1212	23	10	4	5	42
22	v	1156	17	1212	1231	16	19	9	10	54
23	n	1202	6	1231	1255	29	24	5	10	68
24	v	1215	13	1255	1307	40	12	5	9	66
25	v	1224	9	1307	1321	43	14	7	4	68
26	n	1236	12	1321	1344	45	23	5	7	80

Miembro superior día con poca demanda										
No. Paciente	Tipo	Hora de llegada	T entre llegadas	Hora atendido	hora termino	Tiempo en cola	Tiempo de servicios	Cola de secretaria	Tiempo en secretaria	Tiempo en el sistema
1	v	702		712	733	10	30	9	6	55
2	v	705	3	733	747	28	27	8	5	68
3	v	715	10	747	806	32	28	7	6	73
4	v	732	17	806	819	34	28	6	5	73
5	n	748	16	819	854	71	22	6	10	109
6	v	803	15	854	908	51	29	6	5	91
7	v	815	12	908	920	53	26	6	8	93
8	v	831	16	920	935	49	26	5	6	86
9	n	850	19	935	957	45	21	9	8	83
10	v	902	12	957	1010	55	27	8	5	95
11	v	907	5	1010	1020	63	29	8	5	105
12	v	917	10	1020	1031	63	28	8	10	109
13	v	936	19	1031	1039	55	26	10	6	97
14	v	952	16	1039	1054	47	26	8	10	91
15	v	1001	9	1054	1113	53	30	6	9	98
16	v	1013	12	1113	1126	60	30	6	10	106
17	v	1038	25	1126	1135	48	28	10	8	94
18	v	1050	12	1135	1141	45	27	9	10	91
19	n	1105	15	1141	1223	36	26	10	9	81
20	v	1115	10	1223	1232	68	25	6	11	110
21	v	1133	18	1231	1244	58	27	5	5	95
22	v	1148	15	1244	1259	56	26	8	6	96
23	v	1203	15	1300	1306	57	29	5	6	97
24	v	1210	7	1306	1314	56	24	11	9	100
25	v	1226	16	1314	1332	48	25	7	6	86
26	v	1240	14	1332	1346	52	23	6	9	90

Miembro superior día con alta demanda										
No. Paciente	Tipo	Hora de llegada	T entre llegadas	Hora atendido	hora termino	Tiempo en cola	Tiempo de servicios	Cola de secretaria	Tiempo en secretaria	Tiempo en el sistema
1		702		703	723	1	20	6	5	32
2		706	4	707	737	1	30	7	7	45
3		715	9	725	751	10	26	9	5	50
4		726	11	738	801	12	23	8	10	53
5		738	12	752	812	14	20	9	8	51
6		802	24	804	835	2	31	8	7	48
7		811	9	814	839	3	25	7	9	44
8		827	16	836	904	9	28	9	6	52
9		834	7	841	910	7	29	7	9	52
10		854	20	906	940	12	34	9	6	61
11		902	8	912	934	10	22	7	9	48
12		912	10	936	1002	24	26	10	10	70
13		936	24	942	1012	6	30	9	8	53
14		947	11	1003	1035	16	32	8	7	63
15		1001	14	1014	1043	13	29	6	5	53
16		1015	14	1037	1057	22	20	7	10	59
17		1032	17	1045	1118	13	33	8	7	61
18		1056	24	1100	1131	4	31	8	10	53
19		1105	9	1120	1140	15	20	7	10	52
20		1114	9	1133	1207	19	34	7	5	65
21		1138	24	1142	1205	4	23	8	6	41
22		1202	24	1207	1237	5	30	10	8	53
23		1236	34	1237	1307	1	30	9	10	50

Pelvis, cadera y fémur día con poca demanda										
No. Paciente	Tipo	Hora de llegada	Tiempo entre llegadas	Hora atendido	hora termino	Tiempo en cola	Tiempo de servicios	Cola de secretaria	Tiempo en secretaria	Tiempo en el sistema
1	v	701	0	705	728	4	23	5	6	38
2	v	705	4	705	725	0	20	11	6	37
3	n	714	9	727	801	13	34	11	6	64
4	v	726	12	730	752	4	22	5	6	37
5	v	733	7	755	821	22	26	5	11	64
6	v	746	13	804	822	18	18	6	9	51
7	n	801	15	822	853	21	31	5	5	62
8	v	812	11	824	849	12	25	10	6	53
9	v	817	5	851	914	24	23	13	9	79
10	n	834	17	856	931	22	35	8	11	76
11	v	839	5	915	937	36	22	13	5	76
12	v	905	26	933	956	28	23	9	10	70
13	v	917	12	940	1008	23	28	6	6	63
14	n	926	9	1001	1033	25	24	8	10	85
15	v	943	17	1010	1039	27	29	10	7	73
16	v	1006	23	1036	1053	30	17	13	9	69
17	n	1015	9	1043	1114	28	31	10	6	75
18	v	1037	22	1057	1129	20	32	8	7	67
19	v	1054	17	1116	1146	22	30	5	10	67
20	v	1104	10	1133	1206	29	24	13	10	85
21	v	1116	12	1147	1226	31	29	7	6	83
22	n	1134	18	1208	1249	34	21	12	12	99
23	v	1147	13	1229	105	42	15	5	7	90

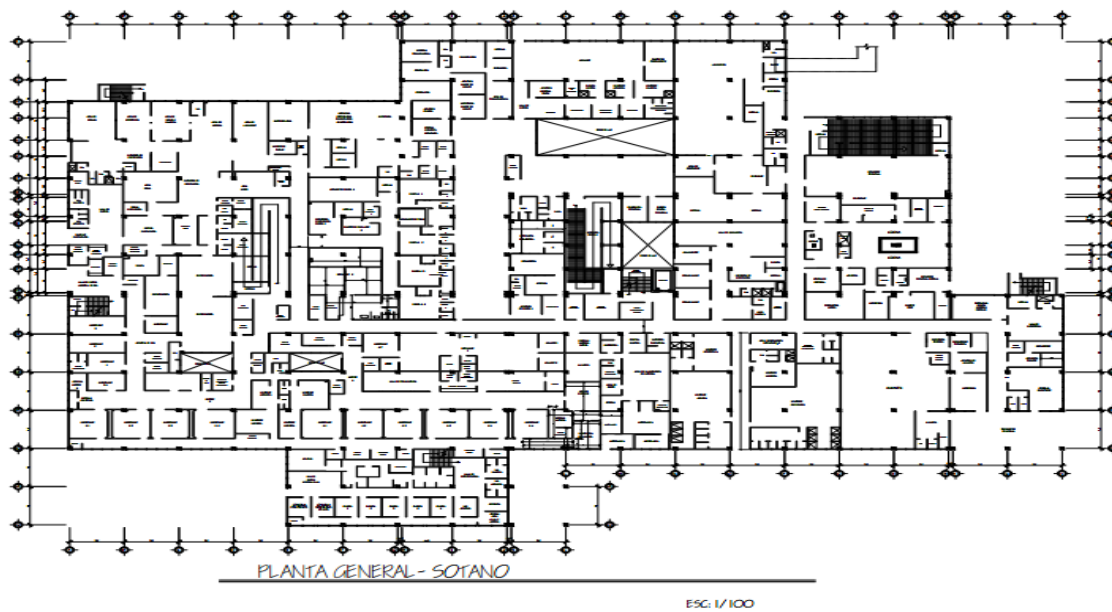
Pelvis, cadera y fémur día con alta demanda										
No. Paciente	Tipo	Hora de llegada	Tiempo entre llegadas	Hora atendido	hora termino	Tiempo en cola	Tiempo de servicios	Cola de secretaria	Tiempo en secretaria	Tiempo en el sistema
1	v	702		704	732	2	28	4	6	40
2	v	713	11	714	746	1	32	11	11	55
3	n	721	8	733	819	12	46	10	4	72
4	v	734	13	748	815	14	27	5	10	56
5	v	756	22	816	840	20	24	8	4	56
6	v	805	4	820	851	15	31	7	9	62
7	n	825	20	841	908	16	27	11	6	60
8	v	834	9	853	928	19	35	11	9	74
9	v	846	12	910	956	24	46	6	12	88
10	n	905	19	930	952	25	22	9	12	68
11	v	917	12	953	1032	36	39	9	7	91
12	v	942	25	957	1031	15	34	6	4	59
13	v	955	13	1032	1104	37	32	5	6	80
14	n	1014	19	1034	1106	20	32	6	10	68
15	v	1028	14	1105	1139	37	34	8	5	84
16	v	1044	16	1107	1135	23	28	12	6	69
17	n	1056	12	1136	1204	40	28	8	7	83
18	v	1107	11	1140	1204	33	24	6	7	70
19	v	1119	12	1205	1238	46	33	10	12	101
20	v	1139	20	1205	1233	26	28	10	11	75
21	v	1150	11	1234	1311	44	37	9	6	96
22	n	1215	25	1240	1313	25	33	6	5	69
23	v	1226	11	1312	1357	46	45	11	7	109

2. Planos del hospital

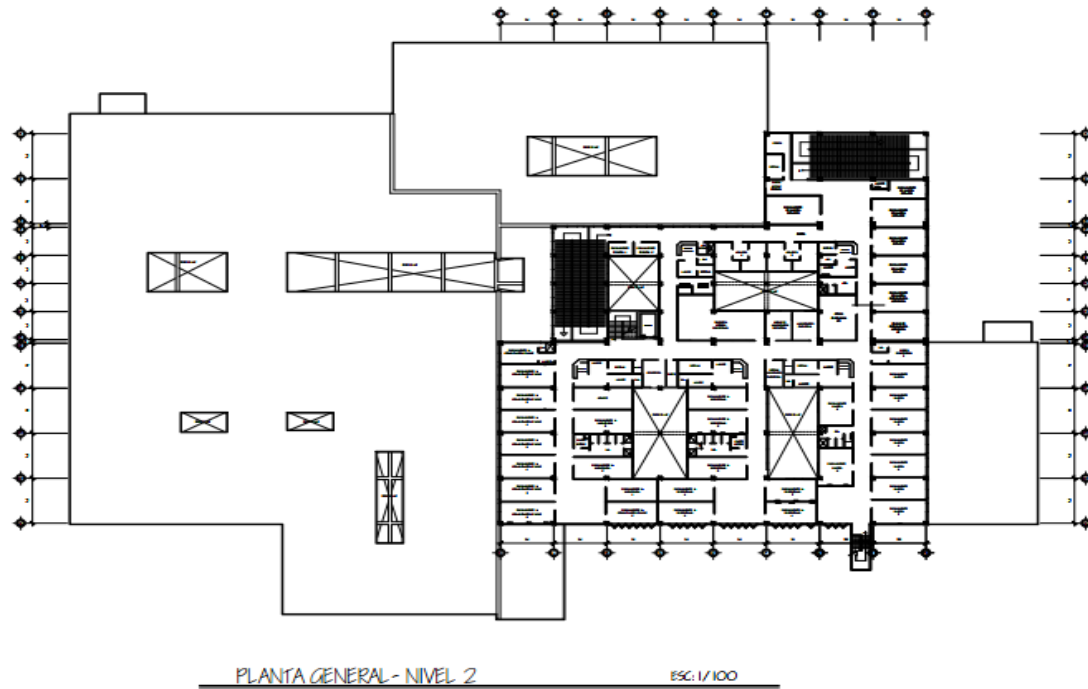
Primer nivel



Sótano



Segundo nivel



3. A continuación se muestran la cantidad de días que son feriados nacionales oficiales y los fines de semana al año por mes.

Días Festivos		
1 Enero	Año Nuevo	
28 Marzo	Jueves Santo	
29 Marzo	Viernes Santo	
30 Marzo	Sábado Santo	
31 Marzo	Domingo de Resurrección	
1 Mayo	Día del Trabajo	
30 Junio	Día del Ejército	
15 Agosto	Día de la Virgen de la Asunción	
15 Septiembre	Día de la Independencia	
20 Octubre	Día de la Revolución	
1 Noviembre	Día de Todos los Santos	
24 Diciembre	Noche Buena	
25 Diciembre	Día de Navidad	
31 Diciembre	Fiesta de Fin de año	

Fuentes: Wikipedia (2013)

Mes	Cantidad	
Enero	9	Días no hábiles, incluye fines de semana y feriados nacionales
Febrero	8	
Marzo	12	
Abril	8	
Mayo	9	
Junio	10	
Julio	8	
Agosto	10	
Septiembre	9	
Octubre	9	
Noviembre	10	
Diciembre	10	
Total	112	

Fuente: Diseño propio (2013)

4. Imágenes del departamento y el comportamiento de un día regular

Imagen de las clínicas y las pantallas que utilizan para ver noticias o telenovelas.



Secretarias generales realizando el papeleo final



Área de espera para ingresar a las clínicas

