

# UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

## Salud eficiente: Lean Six Sigma aplicado en el proceso de consolidación de Historias Clínicas para reducir pérdidas económicas en el Hospital de los Valles Proyecto de Investigación

**Adriana Elizabeth Sáenz Toro**  
**Felipe Andrés Cordero Espinosa**  
Ingeniería Industrial

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Ingeniero Industrial

Quito, 13 de mayo de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Salud eficiente: Lean Six Sigma aplicado en el proceso de consolidación de Historias Clínicas para reducir pérdidas económicas en el Hospital de los Valles

**Adriana Elizabeth Sáenz Toro**  
**Felipe Andrés Cordero Espinosa**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Cristina Camacho, M.Sc.

Firma del profesor

---

Quito, 13 de mayo de 2016

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Adriana Elizabeth Sáenz Toro, Felipe Andrés Cordero Espinosa

Código: 00107403, 00104027

Cédula de Identidad: 171784866-5, 171444610-9

Lugar y fecha: Quito, 13 de mayo de 2016

# Salud eficiente: Lean Six Sigma aplicado en el proceso de consolidación de Historias Clínicas para reducir pérdidas económicas en el Hospital de los Valles

Adriana Sáenz, Felipe Cordero  
Departamento de Ingeniería Industrial,  
Universidad San Francisco de Quito  
adriana.e.saenz@gmail.com, felipe.cordero@hotmail.com

**Resumen-** El presente estudio plantea propuestas de mejora utilizando las tres primeras fases de la metodología Lean Six Sigma (DMAIC) para reducir las pérdidas económicas en el Hospital de los Valles, asegurando que las historias clínicas de los pacientes estén completas y correctas a la primera vez para que la facturación de la cuenta emitida no presente retrasos ligados a discrepancias entre la factura emitida y la historia clínica del paciente. Para lograr esto, se realizó un análisis de los procesos que intervienen en la consolidación de la historia clínica del paciente; identificando aquellas actividades que agregan y no agregan valor; además del diseño de un modelo de simulación que permita evaluar el estado actual de uno de los procesos críticos para la consolidación de historias clínicas, con el fin de predecir su desempeño ante las distintas propuestas de mejora planteadas.

## I. INTRODUCCIÓN

El área de la salud tiene un alto grado de complejidad en sus procesos, motivo por el cual las organizaciones de esta industria tienen la necesidad de implementar una cultura de calidad que proporcione procesos eficientes y eficaces, con altos estándares de seguridad tanto para el cliente externo, como interno. (Escuder et al, 2015) A partir de esta idea, la Organización Mundial de la Salud identifica a la historia clínica (HC) como un documento de vital importancia para la asistencia y seguimiento médico continuo de los pacientes con las implicaciones legales que esto conlleva; mencionando su gran utilidad para la investigación científica, gestión de recursos y evaluación de la calidad del servicio médico brindado. (Renau et al, 2001)

Inclusive, la HC es reconocida como un derecho del paciente según la Carta de Derechos y Deberes del Paciente, publicada por el Instituto Nacional de la Salud de España en 1984. (Criado del Río, 1997) Algunas de las características principales de una HC según María Teresa Criado del Río, especialista y profesora de medicina legal y toxicología, de la facultad de medicina de la Universidad de Zaragoza son las que se describen a continuación:

1. *Completa*: donde se incluya todos los documentos clínicos tanto de diagnóstico, como de procedimientos médicos realizados durante el tratamiento del paciente. Se incluyen juicios, evolución clínica, especialistas responsables, consentimientos informados e incluso rechazos a tratamientos; adicionalmente pueden existir documentos administrativos que representan gran importancia para los procesos internos y externos de las instituciones médicas.

2. *Ordenada*: los documentos deben estar en el orden determinado por la organización de salud, el mismo debe ser acorde a las fechas respectivas para cada uno de los documentos tanto administrativos como médicos del paciente.

3. *Entendible*: debe ser capaz de ser comprendida por sí sola siendo lo suficientemente clara y objetiva con respecto a la historia del paciente.

4. *Respetuosa*: con el enfermo, colaboradores clínicos, con la institución y sus directores.

5. *Rectificada cuando sea necesario*: la información debe ser actualizada con el objetivo de completar y aclarar la historia del paciente.

6. *Veraz*: en el caso de no cumplir con información veraz se puede incurrir en un delito por falsedad de documentos. (Criado del Río, 1997)

El Hospital de los Valles -Quito, Ecuador (HDLV), es una entidad médica privada que brinda sus servicios a la comunidad quiteña y a todo el país en general; motivo por el cual esta organización mantiene convenios con instituciones públicas como lo son el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el Instituto de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas (ISSFA), el Instituto de Seguridad Social de la Policía (ISSPOL) y el Ministerio de Salud Pública (MSP), entidades que remiten pacientes desde cualquier parte del país al HDLV, principalmente cuando no tienen la capacidad o

los recursos necesarios para atender al paciente. De igual manera, el hospital atiende a pacientes privados quienes cubren sus gastos de forma completa o parcial, dependiendo de su afiliación a algún seguro privado.

Los servicios que ofrece el HDLV se clasifican en consulta externa, emergencia, procesos ambulatorios y hospitalización; los dos primeros se caracterizan porque el paciente solo requiere de una admisión para ser atendido, es decir no es imprescindible la creación de una HC, pues son procesos pequeños y de corta duración como por ejemplo exámenes de laboratorio o curaciones por algún golpe; mientras que los dos últimos si requieren creación y alimentación de la HC del paciente, pues son procesos que involucran tratamientos más complejos y extensos que necesitan distintos documentos que son imprescindibles para fines clínicos, legales y económicos del hospital. (Criado del Río, 1997)

Los documentos que se encuentra en la HC sirven como respaldo y herramienta para la cobranza de cuentas de aseguradoras privadas y públicas ecuatorianas, por lo que la necesidad de que las características anteriormente expuestas se cumplan eficientemente es primordial, ya que la HC sirve para evidenciar que el tratamiento médico realizado al paciente está acorde a la facturación y cobranza emitida a las entidades descritas.

Sin embargo, en la actualidad se producen una gran cantidad de glosas especialmente por parte del IESS; definiendo como glosa al valor económico producido por no conformidades o discrepancias encontradas durante el proceso de auditoría de la entidad pública en relación a la factura emitida por el HDLV. (Ministerio de Salud Colombia, 2009)

Igualmente discrepancias producidas entre la factura emitida y la HC enviada a aseguradoras privadas ha provocado que el proceso de cobranza tome un mayor tiempo hasta que se logre conciliar el pago que deberá ser realizado entre ambas instituciones; restringiendo de esta manera el flujo de caja del hospital. A partir de lo mencionado, radica la gran importancia para el HDLV el proceso de consolidación de HC's (PCHC), el cual es muy complejo por el hecho de que participan varios intervinientes como médicos, enfermeras, y personal administrativo del HDLV, quienes alimentan con distinta documentación a la HC del paciente, exponiéndola a sufrir retrasos y disconformidades frente a las aseguradoras externas, debido a documentos faltantes o erróneamente llenados, mismos que son indispensables para respaldar los valores económicos de la atención que se detallan en la factura emitida a las aseguradoras para conciliar el pago.

Debido a la importancia que representa para el HDLV tener el conjunto de documentos consolidados en una HC completa y correcta a la primera vez, se plantea la utilización de la metodología Lean Six Sigma (LSS), la cual ha sido anteriormente implementada justamente

para agilizar los procesos de administración de archivos documentales, con el fin de mejorar la manera en que la información fluye a lo largo de las organizaciones (Brett & Queen, 2005)

Inicialmente, Frank y Lillian Gilbreth fueron los primeros en demostrar que los métodos de ingeniería industrial podían ser aplicados en hospitales; (Escuder et al, 2015) seguido por el esfuerzo de Henry Ford en aplicar su método de producción a un hospital en Dearborn, Michigan en 1922. (Escuder et al, 2015) Es así como distintas herramientas y metodologías industriales han sido implementadas en el sector de servicios, específicamente para el área de la salud. En la actualidad, alrededor del mundo se ha documentado la aplicación de Lean Six Sigma (LSS) en procesos que afectan directamente la atención de los pacientes; pues es entendible que el paciente es el interviniente principal en cualquier proceso ya sea éste, de atención clínica o administrativa en un hospital.

Constancia de esto es el estudio que realizó el hospital de la Universidad de Córdova en base a un diseño cuasi-experimental pre-post intervención a la aplicación de la metodología LSS para la gestión de procesos productivos, donde se obtuvo excelentes resultados al conseguir que el tiempo medio de estancia de los pacientes en el área de consultas: disminuya de 80,4 a 61.6 minutos y que en el circuito médico-quirúrgico se reduzca el tiempo de 219,7 a 209,3 minutos. (Tejedor et al, 2013)

Adicionalmente se evidencian casos de éxito en la reducción de tiempos de espera de pacientes en el área de emergencias mediante el uso de la metodología LSS, en los estudios realizados en el Hospital Regional de Columbus (Johnson et al. 2006), en el Centro Médico de Boston, en el Hospital Regional Memorial, en el Hospital de Virginia Commonwealth y entre otros más. (Nolan et al, 2009)

Igualmente, a lo largo de la revisión literaria fue posible evidenciar que modelos de simulación fueron aplicados en proyectos Lean en el sector de la salud; cabe recalcar que un modelo de simulación en la industria generalmente implica el uso de un computador digital para desarrollar experimentos sobre un modelo de un sistema real. (Chase et al, 2000). Un ejemplo de aplicación es el caso del estudio realizado en un Centro de Salud de Uruguay, en donde se generó un modelo de simulación utilizando el software Flexsim en el área de Urgencias Pediátricas, para disminuir el elevado tiempo de espera de los pacientes y de esta manera medir el impacto de las mejoras propuestas. (Escuder et al, 2015) Una propuesta similar combinando la metodología LSS, sus herramientas y una simulación es el objetivo de este proyecto desarrollado en el HDLV, pero enfocado en el manejo documental del PCHC.

Hasta donde los autores conocen, en el Ecuador no existen registros de aplicaciones de LSS dentro del área médica, mucho menos específicamente en el manejo de historias clínicas. Es por esto que se considera que el presente proyecto es el pionero en la aplicación de LSS para el manejo documental de las HC's en la industria de la salud en el país.

## II. MÉTODOS

La metodología Lean Six Sigma parte del sistema de producción de Toyota a partir de los años 50's, donde se define como Lean a la filosofía enfocada en reducir el desperdicio identificando las actividades que no agregan valor con el fin de obtener procesos más eficientes (Lighter, 2014). Además, Six Sigma es una filosofía rigurosa desarrollada por dos ingenieros de Motorola a finales de los 80's, como respuesta al alto incremento de la competitividad de los mercados mundiales (Lighter, 2014). A pesar de ser utilizada para procesos de manufactura, la filosofía Lean Six Sigma ha sido implementada efectivamente en distintas organizaciones de servicios. (Zhang et al, 2012). La misma está encaminada en la "implementación de principios y herramientas de calidad, enfocadas en reducir no conformidades, defectos y la eliminación de errores" (Lighter, 2014). A partir de esto es posible definir a LSS como la combinación de dos poderosas metodologías de mejora, Lean y Six Sigma, enfocadas principalmente en la reducción del desperdicio y la variabilidad en los procesos (Zhang et al, 2012), la misma es utilizada por ser la mejor forma para desarrollar proyectos de mejoramiento continuo. (Juran, 1989).

La metodología utilizada generalmente para proyectos LSS es el DMAIC, referenciando a las fases Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar específicamente para procesos ya existentes, mientras que para aquellos procesos que aún no han sido implementados, se utiliza la metodología llamada Diseño para Six Sigma (DFSS). (Proudlove et al, 2008) Ambas metodologías buscan orientar a los profesionales a través de la solución de problemas, por medio de pasos que proporcionan una estructura para el uso de herramientas tales como el mapeo de procesos, y el control estadístico de procesos. (Proudlove et al, 2008) En cambio Lean corresponde a una filosofía enfocada en aumentar la eficiencia operacional basándose en identificar un producto o servicio para el cual se pueda realizar el mapeo de la cadena de valor (VSM); en donde sea posible evaluar el estado actual del sistema y que por medio de la aplicación de Kaizen se pueda generar un VSM más eficiente, con el fin de alcanzar una disminución de costos. (Womack et al, 2003)

Dado que los procesos relacionados a consolidación de HC en el HDLV ya existen, se determinó que la metodología DMAIC es la más apta para ser usada en el presente proyecto; adicionalmente en base al alcance del mismo se determinó realizar únicamente las tres

primeras fases de la metodología; es decir se definió lo que se debe mejorar, se midió el estado actual del proceso y se analizó los datos recopilados para plantear propuestas de mejora enfocadas en que la carpeta de HC esté completa y correcta a la primera vez, cumpliendo con los requerimientos establecidos por todas las entidades externas interesadas. (Brett & Queen, 2005)

### *Fase Definir*

La fase definir puede ser considerada como la más importante a lo largo de un proyecto LSS, pues se busca determinar de manera cualitativa y cuantitativa los objetivos de mejoramiento del proyecto, a partir de la identificación del problema actual que se busca enfrentar. (Pyzdek, 2003). Durante esta fase generalmente se determina el equipo de trabajo y los sponsors, mismos que llegan a un consenso para definir el project charter que estará compuesto por el caso de negocio, el problema, el objetivo y el alcance del proyecto. (Mozammel et al., 2011). Adicionalmente se suelen utilizar herramientas como estructuras de descomposición del trabajo (EDT), análisis de pareto, identificación de factores críticos para la calidad (CTQ), el número de defectos por millón de oportunidades (DPMO), el nivel sigma del proceso y el rendimiento que se mide en defectos por unidad (DPU); tiempos de ciclo (CT), eficiencia del ciclo, tiempos de espera del proceso y la velocidad del mismo. (Pizdek & Keller, 2014)

Para entender el comportamiento del flujo de información de la HC del paciente, se diseñó un diagrama SIPOC, con el fin de determinar los proveedores, las entradas, el proceso, las salidas y los clientes del PCHC. Esto ayudó a identificar de manera global, como la HC se mueve a lo largo de las distintas áreas del hospital, determinando las áreas o departamentos que participan dentro del proceso mencionado.

De igual manera, se realizaron reuniones con los intervinientes del PCHC, los cuales permitieron analizar la voz del cliente (VOC) identificando que las aseguradoras públicas y privadas tienen sus propias políticas con respecto a los tiempos establecidos para recibir facturas. En el caso de que el hospital se retrase en la emisión de estos documentos, ocurrirá lo mismo con el pago, lo que retrasará más el ingreso de dinero al flujo de caja del hospital.

El flujo de caja o liquidez puede definirse como la capacidad de una empresa de hacer frente a sus obligaciones a corto plazo; (Gitman, 2000) es decir que, las consecuencias de una situación de iliquidez, pueden provocar que la empresa esté imposibilitada de aprovechar oportunidades de inversión, o incluso verse obligada a la venta forzosa de sus activos productivos para conseguir el efectivo requerido para atender sus compromisos. (Rodríguez et al, 2009) Es por esto que se

determinó que el proceso de facturación es vital a la hora de cumplir con estos requerimientos de las aseguradoras, pues es en esta etapa donde se realizan diversas actividades que buscan asegurar el cumplimiento de sus políticas por medio de una serie de revisiones documentales de la HC posteriores a la fecha en la que el paciente fue dado de alta; motivo por el cual se decidió analizar especialmente este proceso.

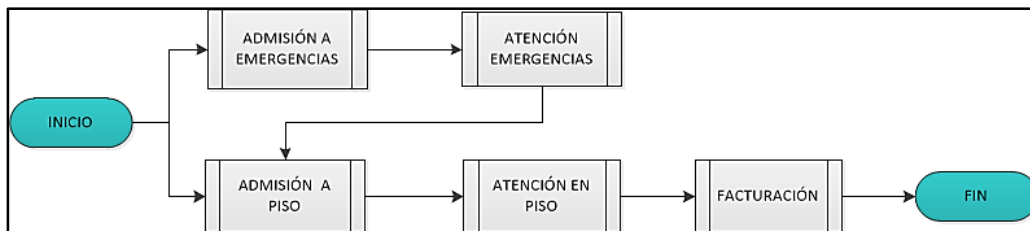
En un proyecto LSS existen diferentes factores que permiten diagnosticar el proceso actual con el fin de determinar el éxito del mismo. Estos factores pueden ser de distinta naturaleza, pues existen factores críticos para el calendario (CTS), críticos para la calidad (CTQ) y críticos para los costos (CTC). (Pyzdek & Keller, 2014) Es por ello que se definieron tres métricas o factores críticos para el proceso de facturación que permitan evaluar el estado actual del proceso y de esta manera se puedan identificar oportunidades de mejora, pues como lo expuso Deming en uno de sus principios, lo que no se mide, no puede ser mejorado. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2014)

Con el fin de determinar el problema existente en el PCHC del HDLV, se realizó un análisis de Pareto para identificar económicamente el porcentaje de glosas IESS que fueron generadas por disconformidades en la HC del paciente durante el año 2015. Se consideró únicamente a la entidad pública IESS para la estadística debido a que el hospital solo cuenta con una base de datos de reportes de glosas de esta entidad.

medio de la recopilación de datos que brinden una evaluación de la situación actual. (De Mast, 2007)

Igualmente, Brett & Queen afirman que típicamente esta fase, involucra entrevistas con los propietarios de los procesos realizando el levantamiento de los procesos clave del negocio. (Brett & Queen, 2005) Además, la diagramación de los mapas de flujo de valor constituye la herramienta que permite visualizar gráficamente el flujo a través de los procesos productivos. (Tejedor, 2014) A partir de esta idea se determinó la forma en que la HC se iba alimentando con diferente documentación en las diferentes áreas del HDLV, donde se determinó el diagrama de bloques del PCHC. (Imagen N°1)

Posteriormente, se decidió levantar los distintos procesos que participan en la consolidación de la HC, estableciendo un mayor nivel de detalle para los procesos de admisión y facturación, precisamente porque estos procesos son críticos ya que son donde la HC es creada, consolidada, auditada y enviada a las aseguradoras públicas o privadas después que el paciente fue dado de alta. Adicionalmente se diagramaron los flujogramas relacionados con la atención que se brinda al paciente en piso, los cuales fueron realizados con un menor nivel de detalle en las áreas de hospitalización, hospital del día, unidad de cuidados intensivos y quirófano, pues estos procesos alimentan la HC con documentación estrictamente médica, ya que si bien estos procesos agregan documentación a la HC, no son decisivos al momento de controlar la calidad de la misma.



**Imagen N°1:** Proceso de consolidación de historias clínicas.

Adicionalmente, se enunció en un project charter el alcance, los objetivos, las métricas críticas del proceso y las fechas de realización de cada una de las fases de la metodología DMAIC. Finalmente, los entregables para esta fase se definieron como: el SIPOC del proceso de consolidación de HC's, la identificación de las necesidades del cliente y el Project Charter anteriormente mencionado.

#### *Fase Medir*

El objetivo de la fase medir es recolectar datos cualitativos y cuantitativos que permitan tener una visión clara de la situación actual, con el fin de establecer una línea base de las métricas críticas del proceso para evaluar posibles propuestas de mejora. (Brett & Queen, 2005) Es decir, se busca alcanzar una traducción del problema de una forma medible o cuantificable, por

El levantamiento de estos procesos estuvo enfocado en tener un PCHC más eficiente y efectivo a través de la identificación de aquellas actividades que no agregan valor y que pueden ser modificadas por ser consideradas mudas o desperdicios, como por ejemplo los reprocesos, tiempos de espera, transporte, inventario, movimientos, defectos y sobreproducción. (Womack, 1998)

Simultáneamente se realizó un inventario detallado de cada uno de todos los documentos tanto clínicos como administrativos que se incluyen en la HC del paciente, identificando responsables y el personal que participa registrando información en cada documento. Para esto se realizaron reuniones con los distintos intervinientes del proceso; ya que se determinó que la identificación de la distinta documentación y requisitos de cada documento,

es fundamental para comprender el flujo de información documental. (Brett & Queen, 2005)

Como se mencionó anteriormente, el tiempo que tarda en emitirse la HC con su respectiva factura a las entidades externas requeridas después de que el paciente fue dado de alta es sumamente relevante. Es por esto que se decidió realizar un estudio de tiempos específicamente del proceso de facturación, con el fin de identificar el tiempo que la HC permanece en cada una de las áreas del proceso. Para esto se adjuntó a cada una de las HC's una hoja de registro de tiempos; en donde cada uno de los intervinientes de las áreas del proceso registraban la siguiente información:

1. Fecha y hora de llegada de la HC o conjunto de historias clínicas al departamento o área respectiva.
2. Fecha y hora de inicio de la actividad que va a ser procesada en dicho departamento.
3. Fecha y hora de terminación de la actividad que ya fue procesada en dicho departamento.
4. Fecha y hora de envío al departamento requerido para continuar con el flujo del proceso

Para saber la cantidad de hojas de registro de tiempos que se debían recolectar, se obtuvo un tamaño de muestra representativa de la población global de historias clínicas utilizando la fórmula para tamaños de muestra de poblaciones finitas (Imagen N°2). Para esto, se estimó la población de HC's a través del conteo del número de pacientes que fueron dados de alta en el mes de marzo del 2015.

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + Z^2pq}$$

**Imagen N°2: Fórmula de Tamaño de Muestra de Poblaciones Finitas (Aguilar, 2005)**

En donde,

n = tamaño de la muestra  
N = tamaño de la población  
Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza.  
d = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.  
p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.  
q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1-p). (Aguilar, 2005)

Es importante mencionar que las precisiones absolutas comúnmente utilizadas son: 0.1, 0.05 y 0.01, y el tamaño de la muestra es especialmente sensible a la precisión que se elija. (Aguilar, 2005) Además, el valor crítico Z, está relacionado con el nivel de confianza que se busca obtener, en donde los valores más comunes son del 99% 95% o 90%. (Aguilar, 2005) De igual manera, es posible mencionar que en caso de que p y q sean valores desconocidos, estos pueden ser considerados con un valor de 0,5 para cada uno, ya que al asignarles este valor se maximiza el tamaño de la muestra. Por este motivo, para calcular el tamaño de muestra, se decidió utilizar una precisión absoluta del 8% y un nivel de confianza del 95%; en donde las proporciones serán iguales a 0,5 con el fin de maximizar el tamaño de la muestra obteniendo como resultados una muestra de 140 HC's.

Adicionalmente en base a la importancia del flujo de caja para el HDLV, se revisó la facturación que emite el hospital cada mes a aseguradoras tanto públicas como privadas y se lo comparó con la fecha de alta del paciente, para así determinar la cantidad de dinero que no se está facturando en el mes que corresponde, es decir la cantidad que se no ingresa a las cuentas de la institución y que genera una disminución en el flujo de caja de la misma. En función de los datos que se recolectaron se procedió a medir la línea base de cada una de las métricas críticas del proceso definidas en la anterior fase, es decir se cuantificó los CTQ's del proceso.

Finalmente los entregables que determinaron el fin de esta fase fueron: los diagramas de flujo detallado As-Is, el inventario detallado de todos los documentos que son parte de la HC y la cuantificación de los CTQ's del proceso de facturación, mismos que son: tiempo de ciclo, defectos y flujo de caja, los cuales serán detallados posteriormente.

#### *Fase Analizar*

En la fase analizar, la información recopilada en la fase medir se estudia para identificar cuellos de botella y actividades que no agregan valor a lo largo de los distintos procesos analizados. (Brett & Queen, 2005) Se pueden utilizar herramientas analíticas como análisis de Pareto, flujogramas de procesos, diagramas de espina de pescado y cartas de control para identificar tanto las causas raíz, como oportunidades de mejora con el fin de poder proponer mejoras al proceso. (Jayanta, 2005)

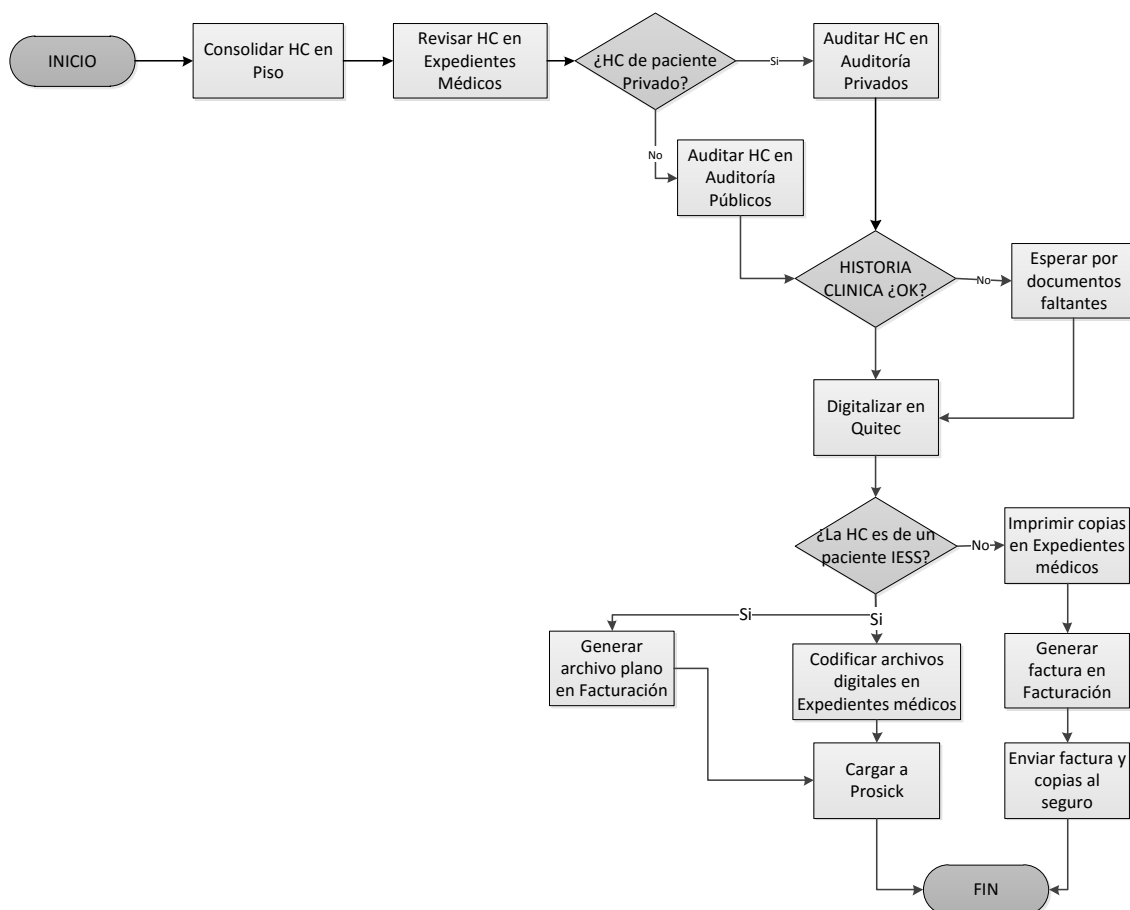
Con la colaboración de los responsables del proceso se identificaron las distintas causas raíz que provocan que la HC no esté completa y correcta al final de los procesos que participan en la consolidación de HC's, donde por medio de un diagrama de causa-efecto fue posible identificar, organizar y visualizar gráficamente las causas raíz que provocan que la HC no esté completa y correcta, permitiendo así determinar oportunidades de mejora. (Pyzdek & Keller, 2014)



Posteriormente, se analizaron todos los problemas específicos de cada uno de los documentos del inventario detallado, para que de esta manera sea posible identificar posibles soluciones que faciliten a los usuarios su utilización y entendimiento. También, se analizaron los distintos procesos del PCHC y se identificaron las actividades que agregan y no agregan valor con el fin de determinar posibles cambios en los procesos actuales, los cuales se representaron en flujogramas To-Be del proceso actual.

Para el proceso de facturación se evaluaron algunas mejoras propuestas y fueron implementadas en un nuevo escenario por medio de un modelo de simulación diseñado en el software Arena, con el fin de determinar el impacto que éstas medidas podrían tener en el proceso. La confiabilidad de los resultados de la simulación se aseguró realizando una simulación del proceso actual de facturación, (Imagen N°3) y comparándolo con los resultados obtenidos de la Hoja de Registro de Tiempos buscando que estos sean similares, con el fin de realizar los cambios propuestos y evaluar el impacto de los resultados. Para esto se especificó las diferentes variables, parámetros, y suposiciones que se consideraron al realizar el modelo, (Chase et al, 2000) donde se definió lo siguiente:

**Imagen N°3: Proceso de Facturación para Seguros del HDLV**



*Parámetros del Modelo:*

1. Se asumieron 2 tipos de Historia Clínicas iniciales, mismas que se generan en Hospitalización y en Hospital del Día.
2. De la muestra total de Historias Clínicas, el 69.46% corresponde a pacientes privados sin seguro, el 14,47% a pacientes privados con seguro, el 14,68% pertenece a pacientes públicos específicamente del IESS y el 1,45% restante pertenece a pacientes públicos de otras entidades.
3. El 10% de las Historias Clínicas después de ser auditadas debían esperar por documentos faltantes en la HC del paciente.
4. No se identificaron documentos faltantes en ninguna HC en el área de Expedientes Médicos, previo a la realización de la auditoría.

*Variables del Modelo:*

1. La creación o generación de HC's del modelo tanto de Hospitalización como de Hospital del día siguen distintas distribuciones de probabilidad.
2. Tanto los tiempos de procesamiento, tiempos de espera en cola, y tiempos de espera después de que cada HC ya fue procesada esperando por ser enviada a la siguiente área de acuerdo al flujo del proceso para cada uno de los departamentos, siguen una distribución en específico.

### *Suposiciones del Modelo:*

1. La simulación consideró un periodo de 8 horas laborables para el procesamiento de cada uno de los colaboradores intervinientes en el proceso.
2. El modelo de simulación fue corrido por un periodo de 20 días.
3. Las Historias Clínicas de IESS y Públicos se determinan únicamente en función de las altas que se generan en hospitalización.
4. Las Historias Clínicas de pacientes privados se determinan en función de las altas generadas en Hospitalización y Hospital del día.
5. La simulación expone el escenario del comportamiento actual de la población, inferido en base a los tiempos de la muestra de 140 HC's.

Finalmente los entregables que se determinaron para esta fase son: el diagrama de causa y efecto, la identificación de oportunidades de mejora tanto para los procesos como para los documentos de forma individual, el planteamiento de propuestas de mejora, los diagramas de flujo to-be, y el modelo de simulación to-be del proceso de facturación.

### III. RESULTADOS

#### *Fase Definir*

Inicialmente se realizó el diagrama SIPOC del proceso de consolidación de HC's identificando los proveedores, inputs, salidas, y clientes para comprender mejor el proceso global de la HC. (Anexo 1) Por medio de esta herramienta fue posible identificar que los proveedores del proceso son los pacientes, hospitales y recintos de atención médica tanto públicos, como privados; además se incluyen a los proveedores de insumos médicos puesto que se debe incluir en la HC las facturas de los mismos; igualmente se incluye a los proveedores de los insumos administrativos, puesto que son indispensables para que la documentación exista, pues brindan herramientas básicas como artículos de oficinas, carpetas y formularios impresos que son utilizados en el PCHC.

Las entradas definidas del proceso son: la cédula de identidad del paciente, la orden de ingreso y epicrisis en el caso de que el paciente provenga de una transferencia de otro hospital, la carta física de cobertura del seguro privado (de ser necesario), un pedido de tratamiento de una consulta externa, documentos clínicos y distintos exámenes médicos con los que puede arribar el paciente a la hospitalización. Igualmente, por medio del levantamiento del Diagrama de Bloques del Proceso de Consolidación de HC's mostrado anteriormente e incluido en el SIPOC, se identificó que la creación de la HC se da cuando un paciente ingresa a hospitalización; en el caso de que el paciente ingrese por emergencia, únicamente se crea una admisión y si necesita ser hospitalizado procede a generarse la carpeta; mientras que en caso de que el paciente realice su ingreso por

admisión a hospitalización automáticamente se creará la HC respectiva alimentándola con distintos documentos administrativos. Seguidamente se incluye en la HC los documentos médicos que soportan la estancia del paciente, para finalmente después del alta del mismo, la HC pasará por el proceso de facturación previo a su almacenamiento en expedientes médicos, donde simultáneamente sus copias o archivo electrónico dependiendo de la entidad aseguradora, es enviado junto con la factura a la aseguradora requerida. A partir de esto se determina que las salidas del proceso son: las copias de la HC conjuntamente con la factura emitida a seguros privados y públicos sin incluir el IESS; mientras que el archivo plano de la factura corresponde a pacientes IESS conjuntamente con la HC digital. Finalmente, los clientes del proceso son el IESS, ISSFA, ISSPOL, MSP y las aseguradoras privadas.

Adicionalmente, a partir del análisis de la voz del cliente se determinó que se debe tomar en cuenta la fecha de corte de cada institución mencionada, es decir la fecha límite que tiene el HDLV para enviar o cargar facturas; donde en el caso de aseguradoras privadas son la tercera semana de cada mes, mientras que para las instituciones públicas son los diez primeros días de cada mes para poder facturar las HC's del mes anterior. Debido a la importancia para el HDLV de tener un mayor flujo de caja, se determinó que el tiempo del proceso de facturación desde que un paciente es dado de alta en el hospital hasta que la factura llega al interesado es crítico. Un ejemplo de esto es que si un paciente IESS es dado de alta el último día del mes, el HDLV solo tiene 10 días para procesar la HC correspondiente y emitir la factura para que el hospital reciba el valor de esa cuenta en tres meses y no se prolongue por más tiempo (mínimo por un mes adicional) la cobranza del servicio prestado suponiendo que ambas instituciones logran conciliar el pago.

En cambio, las aseguradoras privadas reciben cuentas hasta la tercera semana de cada mes, realizando el pago máximo un mes posterior de la fecha de emisión de la factura dependiendo de la aseguradora. Es por esto que el HDLV requiere compensar el prolongado periodo de tiempo que toma facturar un paciente, por medio de la optimización del tiempo de emisión de la HC y factura a las aseguradoras privadas con el fin de obtener una mayor liquidez a corto plazo. Es a partir de esta idea, que se definieron los indicadores críticos del proceso que se muestran a continuación:

1. *Tiempo de Ciclo:* El tiempo que tarda en enviarse la factura e HC a la entidad competente después de que el cliente fue dado de alta. (CTS)
2. *Defectos:* El número de carpetas incompletas que ingresan al área de auditoría (CTQ)
3. *Flujo de caja:* La cantidad de dinero porcentual que no se factura en el mes correspondiente al alta del paciente y que por ende, no puede ser parte del flujo de caja del HDLV (CTC).

Después de comprender de manera global el proceso de consolidación de HC's, se identificó económicamente el porcentaje de glosas IESS que fueron generadas debido a disconformidades con la HC del paciente durante el año 2015; donde se evidenció que el 23,7% de la facturación emitida al IESS fue glosada durante la primera auditoría, dentro de los cuales, el 31,83% de ellas (\$1 '676.617,63) está relacionado con documentos y requerimientos faltantes de la HC de pacientes que fueron atendidos en el área de hospitalización del HDLV. El análisis de Pareto utilizado para identificar el problema, al igual que el project charter del proyecto pueden ser observados en como Anexo 2 y Anexo 3 respectivamente.

#### *Fases Medir y Analizar*

Durante la fase medir como se mencionó anteriormente se realizó el levantamiento de diagramas de flujo

detallado As-Is de los procesos que forman parte del PCHC. (Anexo 4)

Posteriormente, se realizó un diagrama de causa-efecto conjuntamente con el personal que interviene en los procesos levantados, donde se identificaron diferentes causas que influyen para que la HC no esté completa y correcta al momento de ser auditada externamente. (Anexo 6) Como resultado de este análisis se definieron posibles soluciones para cada una de las causas identificadas, evidenciando problemas tanto en el flujo de la HC, como en el inventario individual de documentos. Problemas o actividades donde se identificó oportunidades de mejora evidenciadas en los diagramas de flujo detallado As-Is pueden observarse resumidamente en la Tabla N°1, donde se incluyen los cambios/soluciones propuestas.

| <b>Problema</b>  | <b>Proceso</b>   | <b>Responsable</b>              | <b>Cambio</b>  |
|--|--|---------------------------------|--|
| Falta de estandarización en el momento de completar documentos administrativos.                | Admisión   | Personal Admisiones Emergencia  | Definir el momento adecuado donde los documentos deben ser llenados.   |
| Reproceso al mover documentos entre diferentes carpetas  | Atención en Piso: UCI, Hospital del Día y Hospitalización. | Personal de Secretaría Clínica  | Establecer una carpeta adecuada para mantener el orden de la documentación desde el inicio desde que se crea la Historia Clínica |
| Revisión final de la carpeta de Historia Clínica   | Atención en Piso: UCI, Hospital del Día y Hospitalización. | Personal de Secretaría Clínica  | Definir que la revisión sea periódica durante la estancia del paciente.  |
| Pérdida de tiempo y generación de inventario innecesario en la revisión de Expedientes Médicos | Facturación  | Personal de Expedientes Médicos | Eliminar esta actividad y determinar que las carpetas sean llevadas directamente a Auditoría desde piso.                         |
| Monitorear que se cargue el archivo plano  | Facturación  | Personal Expedientes Médicos    | Enviar una notificación del cargo del archivo plano para evitar pérdida de tiempo del personal de expedientes médicos.           |
| Espera para que médicos completen documentos después de la auditoría                           | Facturación  | Personal de Auditoría           | No esperar por firma de médicos reduciendo honorarios en la auditoría.   |
| Falta de acceso a resultados de laboratorio en la plataforma GEMA.                             | Facturación  | Personal de Auditoría           | Habilitar acceso en la plataforma para reducir tiempos de espera por resultados faltantes.                                       |
| Registro de Control por departamento   | Facturación  | Departamentos Intervinientes    | Registro de control compartido en una base común   |

**Tabla N°1:** *Propuestas de mejora de los flujogramas de admisión, facturación y atención en piso*

Estas mejoras propuestas pueden ser evidenciadas en los diagramas de flujo to-be. (Anexo 5) Además, simultáneamente se realizó un inventario de 94 diferentes documentos que pueden formar parte de la HC del paciente, donde se identificaron las siguientes características para cada uno de ellos:

- Nombre del Documento
- Tipo de Paciente
- Nombre Entidad Pública que APLICA documentación
- Descripción/Objetivo documento
- Área Generación/Unidad Médica
- Responsable(s) de Generación del Documento

- Políticas requeridas del Documento
- Intervinientes que ingresan información en el documento
- Número de documentos originales y copias
- ¿Requiere el documento ser firmado?
- Responsable (s) de Firmar Documento
- Problemas Identificados

El resumen de resultados obtenidos del inventario de documentos se presentan en la Tabla N°2, donde se presentan los problemas evidenciados en la documentación y las posibles soluciones que pueden ser implementadas.

| Problema  | Documento  | Solución   |
|---|--|--|
| Formato del Documento   | 1. Hoja de Interconsulta<br>2. Formato de Signos Vitales Básicos<br>3. Hoja de Evolución y Preescripciones                       | Establecer título y estandarizar diseño de los documentos.   |
| No se identifica el responsable de la realización del documento   | 1. Hoja de Interconsulta<br>2. Curva Térmica<br>3. Escala de Glasgow   | Crear sección para identificar responsable de la información ingresada.  |
| Auxiliar de Enfermería no presenta documento al médico  | 1. Lista de Verificación de la Seguridad de la Cirugía.  | Colocar papelería de pared en quirófano y responsabilizar al médico del registro de este documento.  |
| Firma y sello del Médico  | 1. Lista de Verificación de la Seguridad de la Cirugía.<br>2. Consentimiento Informado<br>3. Protocolos de Operación<br>4. Otros | Establecer una política interna de responsabilidad de documentos. Documentos específicos del médico, son responsabilidad del mismo de ser debidamente llenados, firmados y sellados. |
| No existe concordancia entre ambos documentos.  | 1. Protocolo de Operación vs Hoja de Gastos  | Unificar documentos o que tanto el médico como la enfermera realicen ambos documentos de forma conjunta.   |
| Desconocimiento parcial por parte de los médicos con respecto a los medicamentos incluidos en el cuadro básico. | 1. Registro de Anestesia   | Campaña informativa  |
| Pérdida de documentos por parte del paciente  | 1. Consentimiento Informado  | No entregar documentación al paciente, sino que el mismo permanezca en poder del médico hasta el momento de la operación para que pueda ser ingresado en la HC.                      |
| En ciertos documentos no existe una estandarización clara de donde debería ser llenado.                         | 1. Consulta Preanestésica<br>2. Contrato de Admisión al Hospital   | Establecer el lugar adecuado donde los documentos deben ser llenados.  |

**Tabla N°2:** Propuestas de mejora de los documentos identificados en el Inventario de Documentación

Como se indicó anteriormente, el proceso de facturación del HDLV cumple un papel fundamental ya que representa la fase previa a la emisión de la HC, conjuntamente con la factura a las aseguradoras. Por lo que es importante conocer que el proceso de facturación, empieza con una revisión inicial de la HC, que sirve de preámbulo para una auditoría interna, que se encarga de revisar que los rubros económicos que se están cobrando sean correctos y que se encuentren respaldados por la documentación en la HC del paciente, documentos que deben estar correctamente llenados, firmados y sellados por los responsables; donde sí se encuentra alguna anomalía se notifica el problema para ser solucionado. Posteriormente, una vez completa y auditada, la HC es digitalizada y fotocopiada para poder ser adjuntada a la factura y enviada a las aseguradoras, ISSFA, ISSPOL y MSP; en el caso del IESS no se crean fotocopias, sino más bien archivos digitales los cuales son cargados junto a la factura (archivo plano) en la plataforma virtual del instituto; simultáneamente a la carga o fotocopiado la HC es almacenada en el archivo del HDLV en el departamento de Expedientes Médicos.

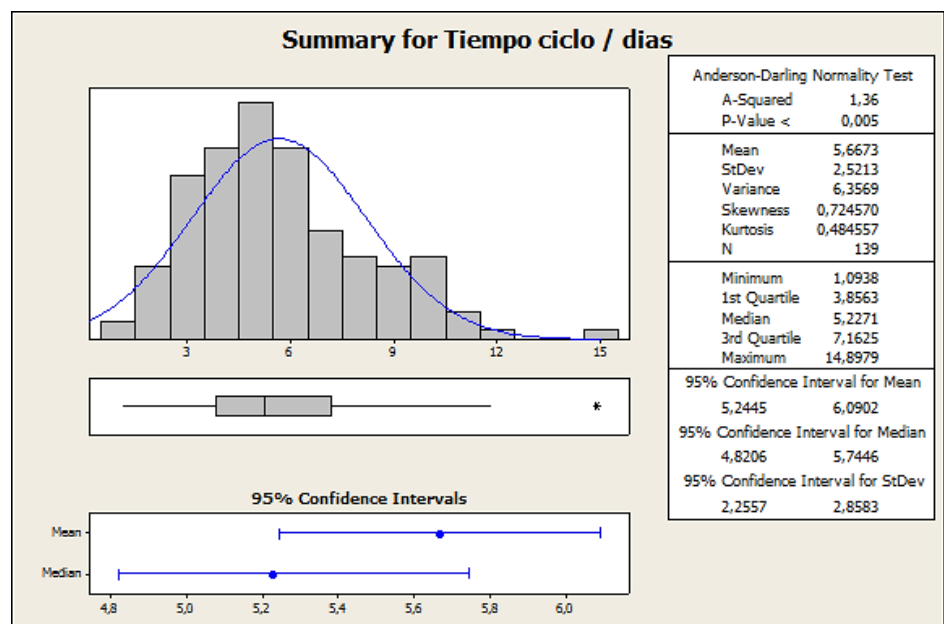
A partir de lo mencionado, se decidió cuantificar el desempeño del proceso actual a través de dos de los indicadores críticos de la calidad anteriormente definidos, para los cuales se midió su línea base utilizando una hoja de registro de tiempos que se encontraba adjunta a cada HC durante el proceso de facturación. Se logró identificar que el 10% de las HC's analizadas tienen documentos faltantes durante la auditoría interna, lo cual se midió a través del conteo del número de hojas de registro que reportaron esperas por documentos faltantes. Además, por medio de las hojas de registro de tiempos de las 140 HC (tamaño de la muestra), se obtuvo un promedio del tiempo de ciclo del proceso de facturación; el cual no necesariamente refleja el comportamiento real del sistema, por lo que también se decidió considerar el tiempo máximo del proceso, ya que esto refleja en mayor medida la realidad del

desempeño del mismo dado que ciertas HC's permanecen dentro del proceso de facturación por periodos prolongados causando que las facturas sean enviadas posteriormente de la fecha límite establecida por las aseguradoras. En la Imagen N°5 se puede observar la distribución de los tiempos de ciclo, donde se determina que los datos no siguen una distribución normal, sin embargo se identifica que el tiempo máximo es de 15 días, mientras que el promedio es de 6 días con una varianza de 6,35 días, lo que implica que el rango en el que se analizan las HC's tiene un alto grado de variabilidad superando el tiempo máximo deseado que una HC debería tardar en ser emitida (10 días).

Además, se pudo identificar porcentualmente que durante el periodo de enero-diciembre del 2015, cerca del 34% de la facturación total no fue facturada en el mismo mes del alta del paciente. Este resultado, además de los resultados de este indicador dependiendo del tipo de paciente pueden ser visualizados en la Imagen N°6 e Imagen N°7 respectivamente.

Es importante mencionar que a partir de la cuantificación de los distintos CTQ's, se determinaron los respectivos objetivos SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevante, y Definidos en el tiempo) que se buscan lograr por medio de las distintas propuestas de mejora planteadas. El objetivo deseado para el tiempo máximo de ciclo del proceso de facturación es reducirlo a 10 días, en cambio el objetivo de defectos será del 4%, mientras que para el flujo de caja se buscará reducir en un 14% el número de carpetas no enviadas el mismo mes correspondiente al alta del paciente. Estos objetivos podrían ser cumplidos a un corto plazo en caso de que el HDLV estaría dispuesto a implementar las propuestas realizadas. Después de la cuantificación de los CTQ's, se procedió a realizar el análisis de las posibles causas que están relacionadas netamente a la documentación de la historia clínica, mostrados en la Tabla N°2.

**Imagen N°5:** Tiempo de Ciclo del proceso de Facturación



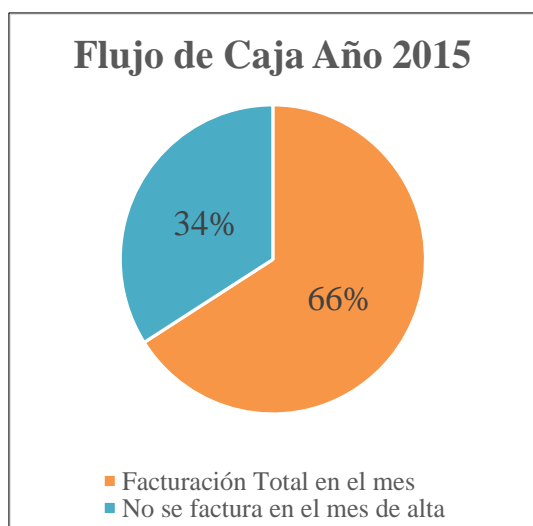


Imagen N°6: Flujo de Caja 2015

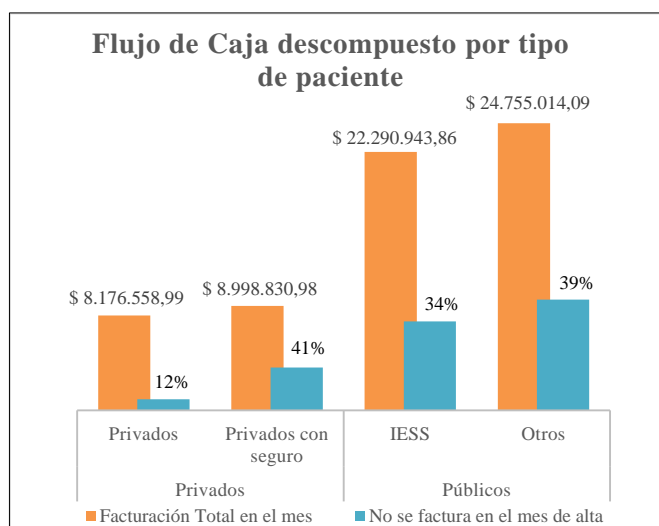


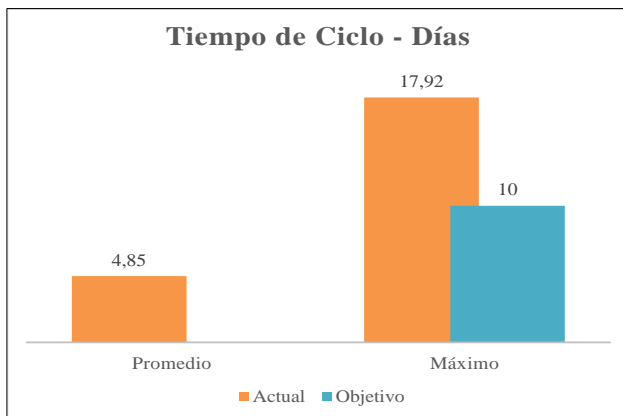
Imagen N°7: Flujo de Caja 2015 descompuesto por tipo de paciente

Después del análisis del registro de tiempos realizado en el proceso de Facturación, y con el fin de realizar un modelo de simulación representativo del proceso actual que permita generar nuevos escenarios a partir de las mejoras propuestas utilizando el software Arena 14.0 y su función "Input Analyzer", que permitió identificar las distribuciones de probabilidad tanto para la creación de HC's en Hospitalización y Hospital del Día, como para los tiempos de procesamiento, espera en cola y de espera

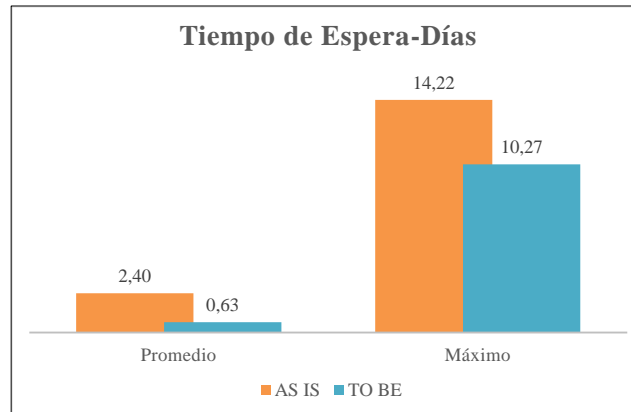
posterior al procesamiento de cada una de las HC's. (Anexo N°7) A partir de esta información se diseñó la simulación del proceso de facturación actual, aplicando las propuestas de mejora de la Tabla N°3. Con esto, se planteó un nuevo escenario de la simulación el cual pueda predecir los efectos en el proceso con los cambios propuestos, donde los resultados obtenidos de este escenario comparado con los resultados del estado actual se presentan en la Imagen N°9 e Imagen N°10.

| Lugar de Mejora  | Mejora Propuesta  |
|--|---|
| Expedientes médicos  | Eliminar la actividad de Revisión Inicial en Expedientes Médicos.   |
| Agrupación de Historias Clínicas en piso   | Ubicar una persona de auditoría en piso encargada de una auditoría continua de las HC, lo que busca reducir significativamente el tiempo que la carpeta toma en ser consolidada en piso, además de los defectos identificados en Auditoría. (Secretaría Clínica)  |
| Mejor Flujo de Información entre departamentos   | Fomentar el flujo de información por medio de un registro de control compartido en una base común del Proceso Facturación. Es decir que por medio del control compartido todos los intervinientes conocen el estado actual del proceso de cada una de las HC's, permitiendo esto reducir tiempos de espera. |
| Establecer una política de facturación electrónica de los proveedores o que el área de compras escanear las facturas físicas | Permite disminuir el tiempo de espera en Auditoría, ya que las facturas de proveedores que requieren ser adjuntadas son obtenidas con mayor eficiencia por auditoría.   |
| Aplicar 5 S' en diferentes espacios de trabajo: Auditoría y Quitec   | Busca disminuir el tiempo de espera y procesamiento dentro de estas áreas.  |
| Departamento Intervinientes del Proceso de Facturación   | Disminuir el tamaño de lotes de Historias Clínicas que son trasladadas al siguiente departamento.   |

Tabla N°3: Mejoras propuestas simuladas en Arena



**Imagen N°9:** Resultados de la simulación para el T/C del Proceso de Facturación



**Imagen N°10:** Resultados de la simulación para el Tiempo de Espera del Proceso de Facturación

#### IV. DISCUSIÓN

A lo largo de la realización del presente proyecto, se pudo evidenciar la aplicación de distintas herramientas de LSS dentro de una organización del sector de la salud. Durante la fase definir se pudo evidenciar que un alto porcentaje de las HC's auditadas por el IESS generaban glosas debido a que la HC presenta discrepancias con la facturación emitida; sin embargo el estudio realizado estuvo enfocado en las HC's de todos los pacientes del HDLV, tanto públicos como privados; es decir, el proyecto analizó el proceso de consolidación de HC's incluyendo a los procesos de admisión, atención en piso y facturación, sin hacer distinción entre los tipos de paciente y que solamente con el fin de cuantificar el problema que se busca resolver se utilizó la base de datos de pacientes de la entidad pública.

Los indicadores críticos de la calidad están definidos para controlar el procesamiento de las historias clínicas únicamente en el proceso de facturación, ya que se definió que este proceso es el que se identificó mayor cantidad de oportunidades de mejora en cuestión de las especificaciones de tiempo y calidad que tienen las aseguradoras. Si bien los documentos de la HC se generan en los procesos de admisión y atención en piso, los responsables de identificar y frenar los errores son los filtros que justamente están en el proceso de facturación. Al tener la información de que varios errores se evidencian en las aseguradoras después de emitir la factura, se definió que algo está fallando en estos filtros. Adicionalmente las aseguradoras tienen periodos de tiempo específicos para recibir facturas de los hospitales, entonces lo que define si el hospital puede cumplir con los periodos es el tiempo en que el mismo revisa las historias clínicas y emite la factura, es por esto que el análisis cuantitativo del proyecto se realiza en el área de facturación a pesar de que el análisis cualitativo general es de toda la consolidación de HC's, desde que la carpeta se crea en admisión hasta que se emite la factura a las aseguradoras.

Las propuestas planteadas procuran mejorar el proceso de consolidación de una manera integral, puesto que se detectaron problemas dentro de las características individuales de cada uno de los documentos, al igual que problemas relacionados con la ejecución de los distintos procesos que participan en el PCHC. Uno de los mayores problemas detectados fue el hecho de que hay momentos en que las enfermeras o inclusive los propios médicos internistas olvidan de obtener la firma del médico titular en distintos documentos como por ejemplo los protocolos operatorios y hojas de evolución. Este problema es difícil de corregir, puesto que los médicos se enfocan en mayor medida en el cuidado y atención del paciente, más no en el manejo correcto de la documentación; sin embargo se propone que se genere una política interna especificando las responsabilidades de cada documento además de brindar soluciones físicas que les proporcione facilidades para llenar la documentación. A pesar de que se conoce que conseguir que los médicos cambien su estilo de trabajo es muy complicado, es indispensable que adopten la política propuesta para evitar reprocesos y minimizar los tiempos de revisión, en general para agilizar y mejorar el proceso de consolidación de HC's.

Como esta solución existen varias propuestas que no implican mayor inversión económica, como por ejemplo el estandarizar los formatos de documentos, la identificación del momento específico en que la documentación debe ser llenada y entregada, además de definir los responsables de la documentación. En el levantamiento de procesos igualmente se detectaron oportunidades de mejora que no involucran inversión económica, pero si requieren de tiempo para ser implementadas y es por ello que se realizó la simulación, para tener idea del impacto que podrían tener en el proceso en caso de ser implementadas. Cabe recalcar que la simulación es una estimación de cómo funcionaría el proceso con las mejoras propuestas, por lo que no necesariamente se obtendrán los mismos resultados en el

caso de que las mismas sean implementadas; sin embargo la simulación demuestra que lo que se está proponiendo repercute positivamente en los factores críticos anteriormente expuestos.

Las propuestas de eliminación de actividades en el proceso de facturación se basan en el hecho de que no agregan ningún valor a la consolidación de la HC, como es el caso de la revisión inicial que se da en expedientes médicos y el puente que esta misma entidad forma en el traspaso de copias desde Quitec, que es la entidad encargada de digitalizar las HC's, hacia el departamento de Facturación. Con estos cambios no se busca decir que los trabajadores no son necesarios, simplemente que en vez de asignarles trabajos que no aportan en nada al proceso pueden dedicarse a otras actividades como a la revisión continua en el piso que es una de las propuestas realizadas que aportan verdaderamente a que la calidad de la HC mejore.

A partir de la simulación realizada, el tiempo de ciclo máximo del proceso de facturación se puede reducir de 18 a 11 días aproximadamente implementando las soluciones anteriormente expuestas, lo que busca consecuentemente reducir del 10% a 4% los defectos de HC's. y que el dinero que no se está facturando en el mes correspondiente al alta pueda reducirse de 34% al 20%. Existe una gran relación entre los 3 CTQ's, por lo que a medida que se cumplan los objetivos de uno de ellos, de cierta forma mejorará el desempeño de los otros factores críticos.

Es importante mencionar que la reducción de este 14% del flujo de caja involucra alrededor de \$ 12 millones, los cuales podrían ser cobrados anticipadamente. Sin embargo es importante considerar que el hospital debería enfocarse en mayor medida para esta reducción en las HC's de pacientes privados, puesto que las aseguradoras privadas tardan un tiempo mucho menor para pagar a diferencia de las aseguradoras públicas como el IESS, entidad que igualmente realiza su pago 3 meses posteriores a la fecha de emisión de la factura y que de la misma manera, igualmente en ciertas ocasiones sufre mayores retrasos.

## V. CONCLUSIONES

En conclusión, las propuestas realizadas para reducir las pérdidas económicas del HDLV mejorando el proceso de consolidación de HC's son: reducir reprocesos (hacer bien la primera vez), identificar actividades que no agregan valor que permitan reducir el desperdicio, mayor estandarización de los momentos apropiados para llenar los documentos y aumentar del flujo de caja que permita reducir el monto de capital fijo por medio de la reducción del T/C.

Además, a partir de la simulación realizada se identificó que el tiempo de ciclo máximo del proceso de facturación se puede reducir de 18 a 11 días aproximadamente implementando las soluciones anteriormente expuestas,

lo que busca consecuentemente reducir del 10% a 4% los defectos de HC's. y que el dinero que no se está facturando en el mes correspondiente al alta pueda reducirse de 34% al 20%.

Además, se recomienda para el proceso de facturación reducir el tamaño de lote para el transporte de HC's entre departamentos, fomentando el flujo de información por medio de un registro de control compartido en una base común del proceso facturación. Igualmente, una mayor estandarización en los formatos de la documentación, al igual que una identificación clara del lugar en que deberían ser llenadas es fundamental. Igualmente se recomienda establecer una política de facturación electrónica de los proveedores o que las facturas sean proporcionadas inmediatamente al área de auditoría con el fin de evitar retrasos por falta de este documento. Finalmente, aplicar 5's en áreas como Quitec y Auditoría puede disminuir el tiempo de ciclo en gran medida.

## IV. REFERENCIAS

Renau, J. y Pérez-Salinas, I. (2001) *“Evaluación de la calidad de las historias clínicas”*. Papeles Médicos, pag: 32-40.

Brett, C. and Queen, P. (2005), *“Streamlining enterprise records management with Lean Six Sigma”*. Information Management Journal, Vol.39 No.6, pp. 58-62. Base de datos: Business Source Complete.

Instituto Nacional de Salud. (1984). *“Carta de Derechos y Deberes del Paciente”*. Universidad de Buenos Aires. Facultad de psicología.

Criado del Río, M. (1997). *“Aspectos médico-legales de la historia clínica”*. Universidad de Zaragoza. España: Med Clin.

Pyzdek, Thomas (2003). *“The Six Sigma Handbook: Revised and Expanded”*. Estados Unidos: McGraw-Hill.

Zhang, Q., Irfan, M., Obaid, M., Abbas J., Zhu X., Shah M. (2012). *“Critical Success factors for successful Lean Six Sigma Implementation in Pakistan”*. China: Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business, Vol. 4 No, 1.

Juran, J.M. (1989) *“Leadership for Quality: An Executive Handbook”* New York: The Free Press.

Lighter D. (2014). *“The application of Lean Six Sigma to provide high-quality, reliable pediatric care”*. International Journal of Pediatrics and Adolescent Medicine.

Escuder, M., Tanco, M., Santoro, A. (2015) *“Experiencia de Implementación de Lean en un Centro”*



de Salud de Uruguay”. Uruguay: Memoria Investigaciones en Ingeniería, núm. 13.

Tejedor F. (2014) “*Mejora del proceso de un servicio de urgencias de hospital mediante la metodología Lean*”. Universidad de Córdoba, España.

Proudlove N, Moxham C. & Boaden R. (2008) “*Lessons for Lean in Healthcare from Using Six Sigma in the NHS*”. Public Money & Management, 28:1, 27-34.

Martínez C. (2002). “*Estadística y Muestreo*.” Bogotá: Ecoe Ediciones.

Womack, J. & Jones, D. (1998). “*Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in your Corporation*”. New York: Simon & Schuster.

Chen-Yang Cheng & Pu-Yuan Chang (2012) “*Implementation of the Lean Six Sigma framework in non-profit organisations: A case study*”. Total Quality Management & Business Excellence, 23:3-4, 431-447.

De Mast, J. (2007) “*Integrating the Many Facets of Six Sigma*”. Quality Engineering, 19:4, 353-361.

Mozammel, A. Mapa, L. Scachitti, S. (2011) “*Application of Lean Six Sigma in Healthcare – A Graduate Level Directed Project Experience*” Journal of Engineering Education. American Society for Engineering Education.

Pizdek, T. & Keller, P. (2014) “*Six Sigma Handbook*” McGraw Hill. Fourth Edition

Levtzow, C. & Willis, M. (2013) “*Reducing Laboratory Billing Defects Using Six Sigma Principles*” Lab Medicine

Gitman Lawrence J., (2000). “*Fundamentos De Administración Financiera*” 8va. Ed. México: Editorial Prentice Hall.

Rodríguez, L., Gallego, I. y García, I. (2009). “*Contabilidad para no economistas*” Edición electrónica gratuita.

Aguilar, S. (2005) “*Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*”. Salud en Tabasco, vol. 11, núm. 1-2, enero-agosto, 2005, pp. 333-338, Secretaría de Salud del Estado de Tabasco México.

Chase, R., Aquilano, N, Jacobs, R. (2000) “*Administración de Producción y Operaciones*”. 8va Ed. Estados Unidos: McGrawHill.

Jayanta, K. & Coppens, K. (2005) “*Six Sigma Approach to Healthcare Quality and Productivity Management*” Central Michigan University. International Journal of Quality & Productivity Management. Volume 5.

Johnson, C. Allen, R. Sonderman, T. Wedgwood, I (2006). “*Attacking Waste and Variation Hospital-Wide: A comprehensive Lean Sigma Deployment*”. Society for Health Systems

Nolan, L. Regenstein, M. Anthony, D.& Siegel, B. (2009) “*Emergency Department Operations in Top-Performing Safety-Net Hospitals*” The Commonwealth Fund.

Frings, G. & Grant, L. (2005) “*Who Moved My Sigma...Effective Implementation of the Six Sigma Methodology to Hospitals*”. Quality and Reliability Engineering International: Wiley: InterScience.

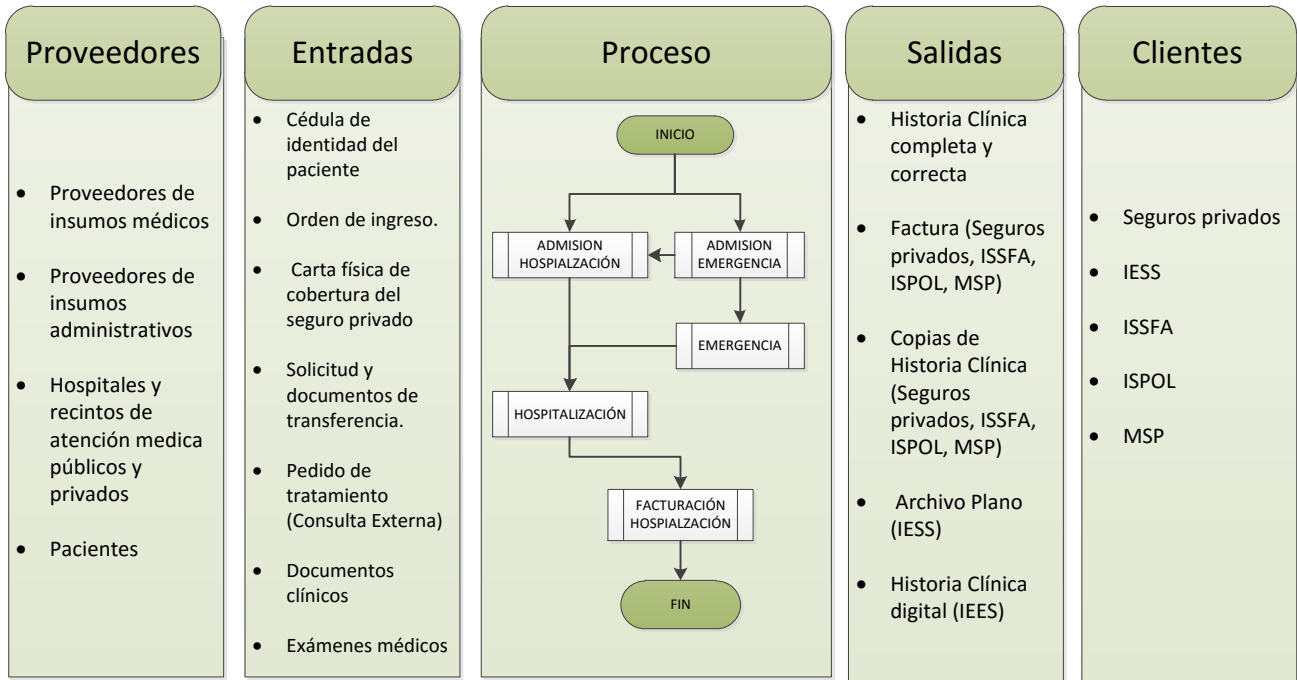
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2014). “*Servqual: el instrumento para mejorar la calidad de tu servicio*.” México: Diplomados y Cursos/Artículos.

García, D. (s.f.) “*Análisis de Causas Raíz de Problemas*” México: Tüv Rheinland, boletín técnico No. 1.

V. ANEXOS

ANEXO 1:

SIPOC del proceso de consolidación de HC's en el HDLV

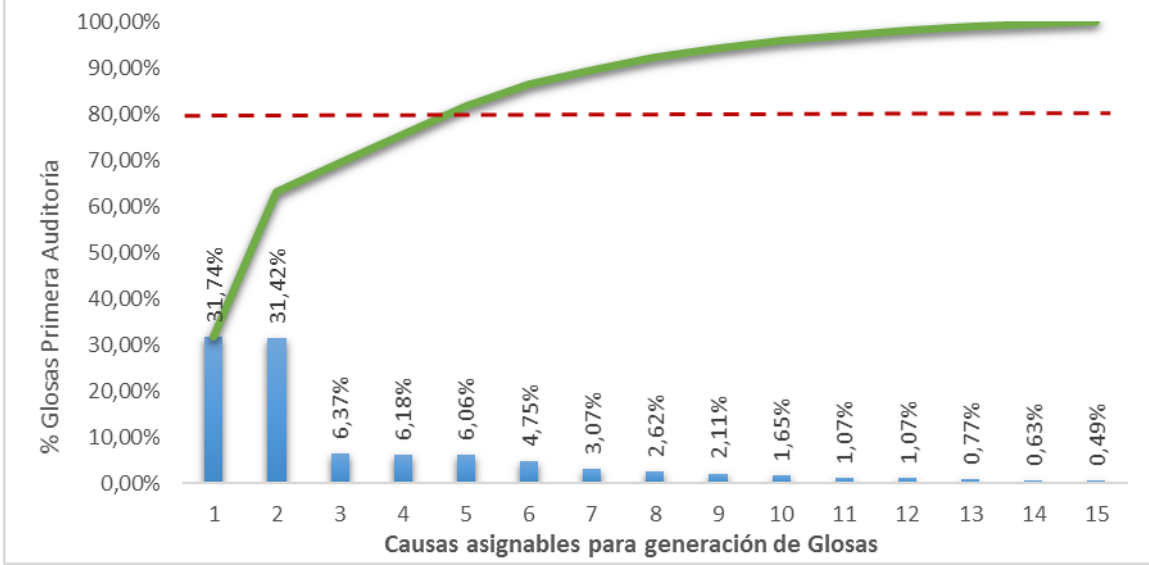


ANEXO 2:

Gráfica de Pareto: Glosas IESS

| Código | Motivo de la Glosa                                   |
|--------|--|
| 1      | PRESTACIÓN NO RESPALDADA EN HISTORIA CLÍNICA         |
| 2      | AJUSTE A PRECIO NACIONAL VIGENTE (INSUMOS)           |
| 3      | SOBREFACTURADO                                       |
| 4      | AJUSTE PRECIO NACIONAL VIGENTE (PROCED. MÉDICO)      |
| 5      | SIN RELACIÓN DIAGNÓSTICO                             |
| 6      | NO APLICA  |
| 7      | PRESTACIÓN SUPERA EL VALOR DIARIO                    |
| 8      | INSUMO DENTRO DEL DERECHO DE SALA                    |
| 9      | SIN COBERTURA  |
| 10     | MAL CODIFICADO                                       |
| 11     | OTRAS CAUSAS   |
| 12     | CANTIDAD DE LA PRESTACIÓN EXCESIVA PARA LA ATENCIÓN  |
| 13     | PRESTACIÓN INCLUIDA EN PAQUETE DEL DIAGNÓSTICO       |
| 14     | PRESTACIÓN NO INCLUIDA EN CUADRO BÁSICO MEDICAMENTOS |
| 15     | AJUSTE AL PRECIO NACIONAL VIGENTE (MEDICAMENTOS)     |

### GRÁFICA DE PARETTO: CAUSAS DE GLOSAS IESS



ANEXO 3:

|  |                                   |  |                               |                        |
|--|-----------------------------------|--|-------------------------------|------------------------|
| <b>Título del proyecto:</b> Salud eficiente: Lean Six Sigma aplicado en el proceso de consolidación de Historias Clínicas para reducir pérdidas económicas en el Hospital de los Valles  |                                   | Fecha de inicio:28/01/2016   |                               |                        |
| <b>Descripción del problema:</b>   |                                   |  |                               |                        |
| "Para el periodo enero - diciembre del 2015, el 23,7% de la facturación emitida al IESS ha sido glosada durante la primera auditoría, dentro de los cuales, el 31,83% de ellas (\$1'676.617,63) está relacionado con documentos de la HC faltantes, incompletos o erróneamente creados de pacientes afiliados al IESS que fueron atendidos por medio del área de hospitalización del HDLV. Se puede evidenciar un alto monto representados sólo en glosas referidas del IESS, sin embargo este problema se evidencia en todas las entidades aseguradoras que trabajan con el HDLV" |                                   |  |                               |                        |
| <b>Alcance del proyecto</b>  |                                   |  |                               |                        |
| El proyecto se centrara en la implementación de las tres primeras fases DMAIC (Definir, Medir, Analizar), en el proceso de consolidación de HC's del HDLV, definiendo el inicio de este desde cuando el paciente es admitido a atención en piso hasta que la factura del servicio proporcionado es emitida al seguro correspondiente para identificar oportunidades de mejora con el fin de conseguir un proceso más eficiente y efectivo.   |                                   |  |                               |                        |
| <b>Parámetros de medición:</b>   |                                   | <b>Parámetro inicial</b>   |                               | <b>Parámetro final</b> |
| Tiempo de ciclo máximo de facturación  |                                   | 15días   |                               | 10 días                |
| Número de historias clínicas incompletas en auditoría  |                                   | 10%  |                               | 4%                     |
| Cantidad de dinero que no se cobra en el mismo mes de alta del paciente  |                                   | 34%  |                               | 20%                    |
| <b>Necesidades del negocio</b>   |                                   | <b>Impacto en el consumidor</b>  |                               |                        |
|  |                                   | Reducción de perdidas económicas por no pagos o retrasos en los pagos del IESS |                               |                        |
|  |                                   | <b>Impacto en los interesados</b>  |                               |                        |
|  |                                   | Reducción de reprocesos en la facturación.                                     |                               |                        |
|  |                                   | Mayores ingresos a la institución  |                               |                        |
|  |                                   | <b>Impacto en los trabajadores</b>   |                               |                        |
|  |                                   | Reducción de retrabajo en el proceso   |                               |                        |
| <b>Auspiciante del proyecto</b>  |                                   |  | <b>Grupo Stakeholders</b>     |                        |
| Pablo Acosta   |                                   |  | Facturación, Gerencia General |                        |
| <b>Miembros del Equipo</b>   |                                   |  |                               |                        |
| Adriana Sáenz  |                                   |  |                               |                        |
| Felipe Cordero   |                                   |  |                               |                        |
| Danny Navarrete  |                                   |  |                               |                        |
| <b>Definir</b>   | <b>Medir</b>                      | <b>Analizar</b>  | <b>Mejorar</b>                | <b>Controlar</b>       |
| Desde 28/01/2016 Hasta: 21/03/2016   | Desde 01/02/2016 Hasta 01/04/2016 | Desde13/04/2016 Hasta 21/04/2016   | NA                            | NA                     |

ANEXO 4:

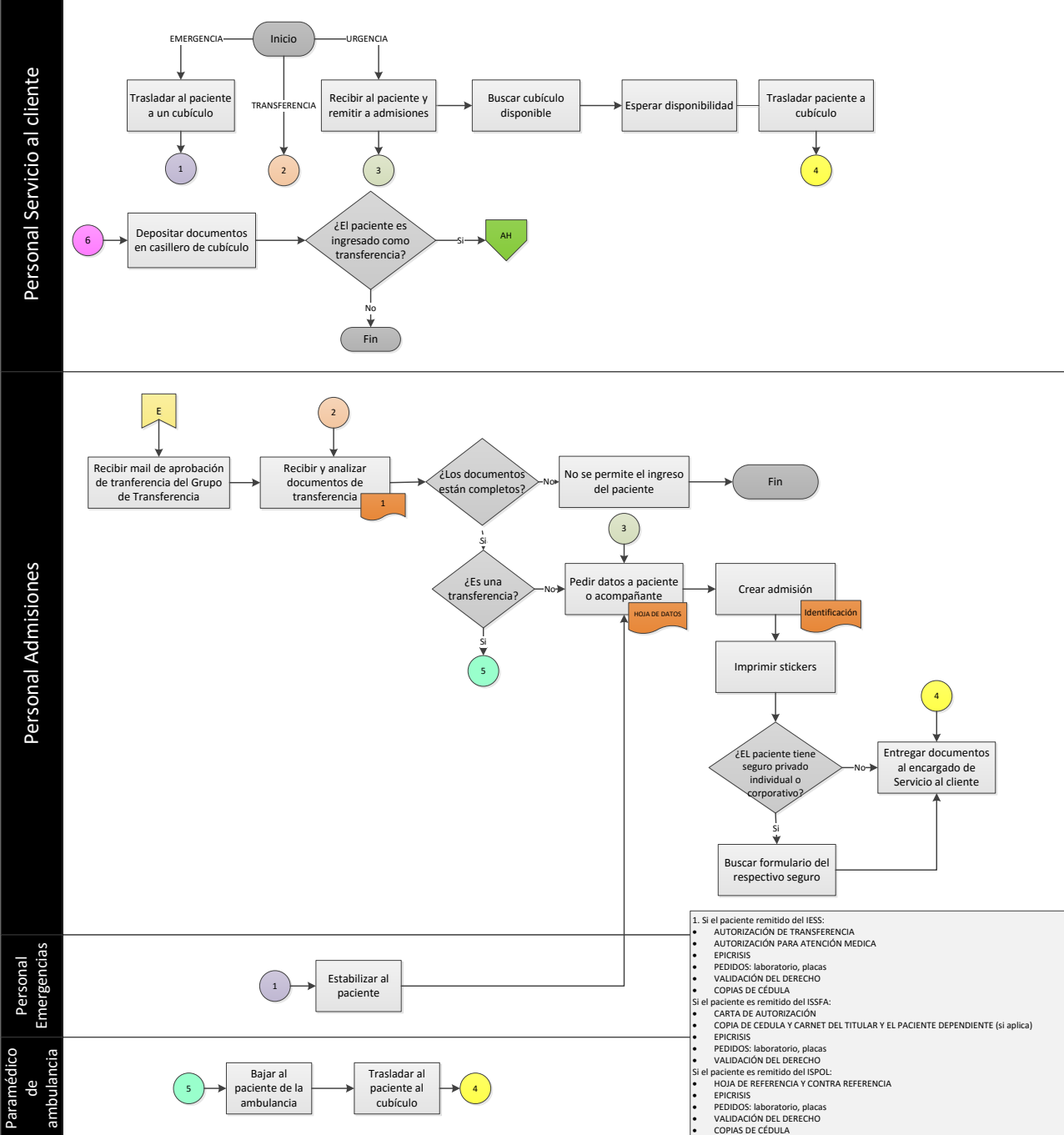
Proceso de admisión a emergencias As – Is

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

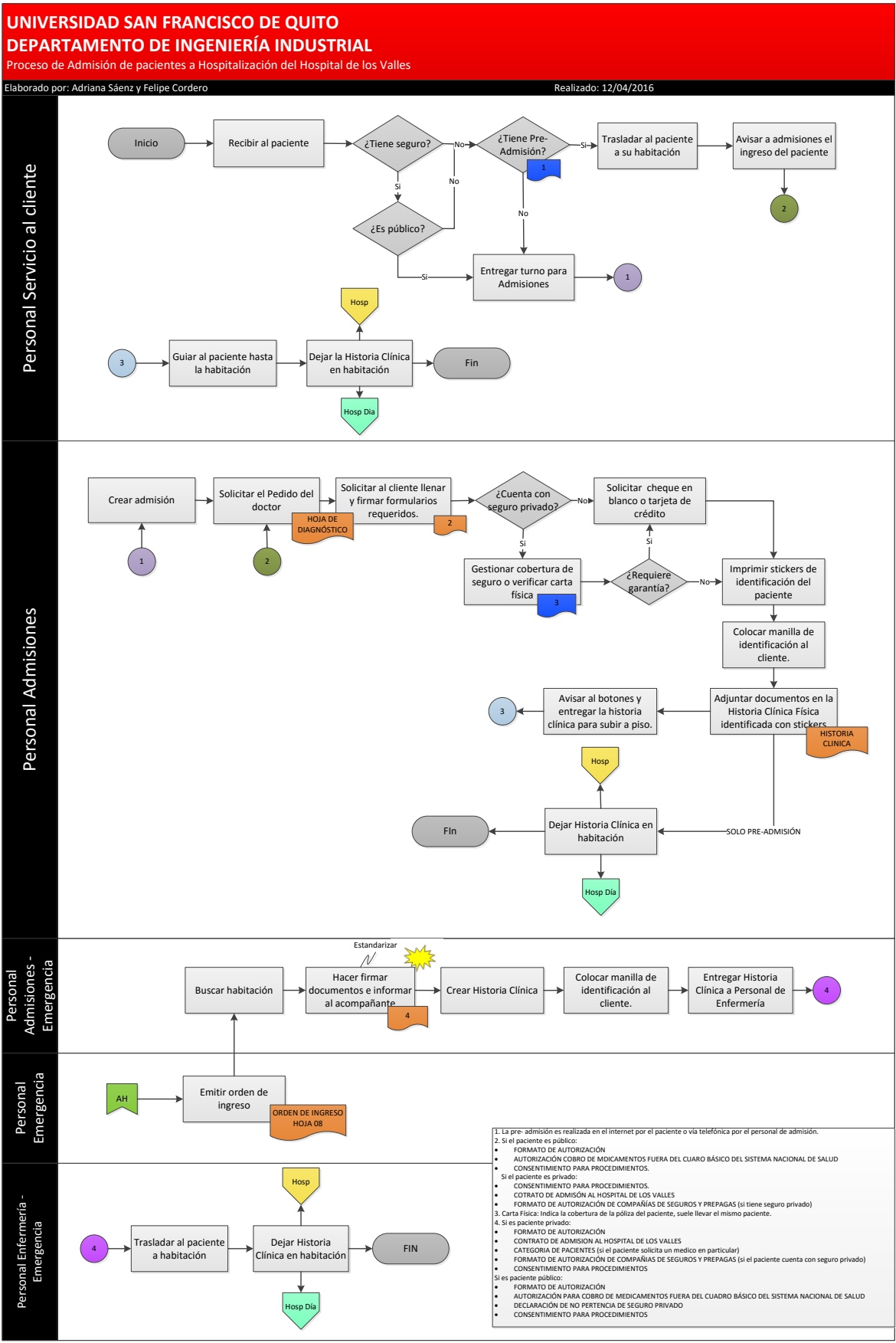
Proceso de Admisión de pacientes a Emergencia del Hospital de los Valles

Elaborado por: Adriana Sáenz y Felipe Cordero

Fecha de realización: 12/04/2016

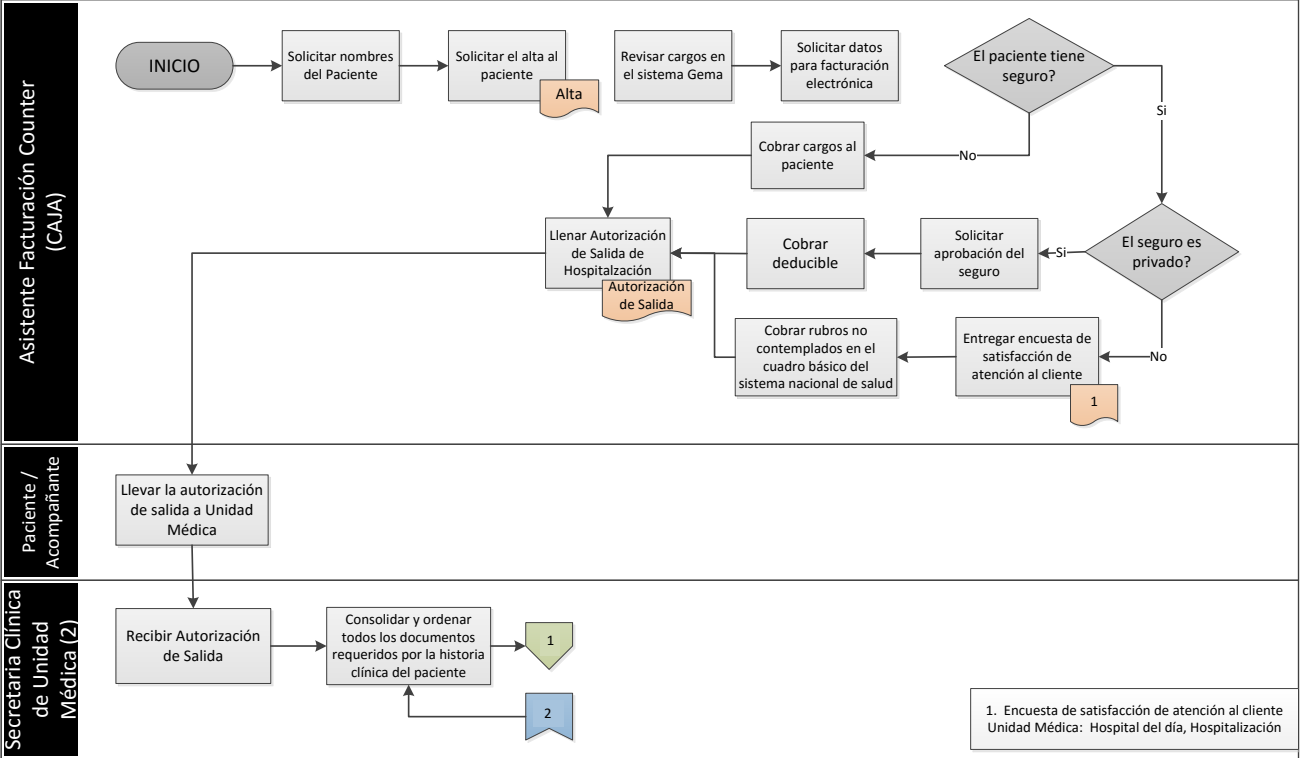


Proceso de admisión a hospitalización As - Is

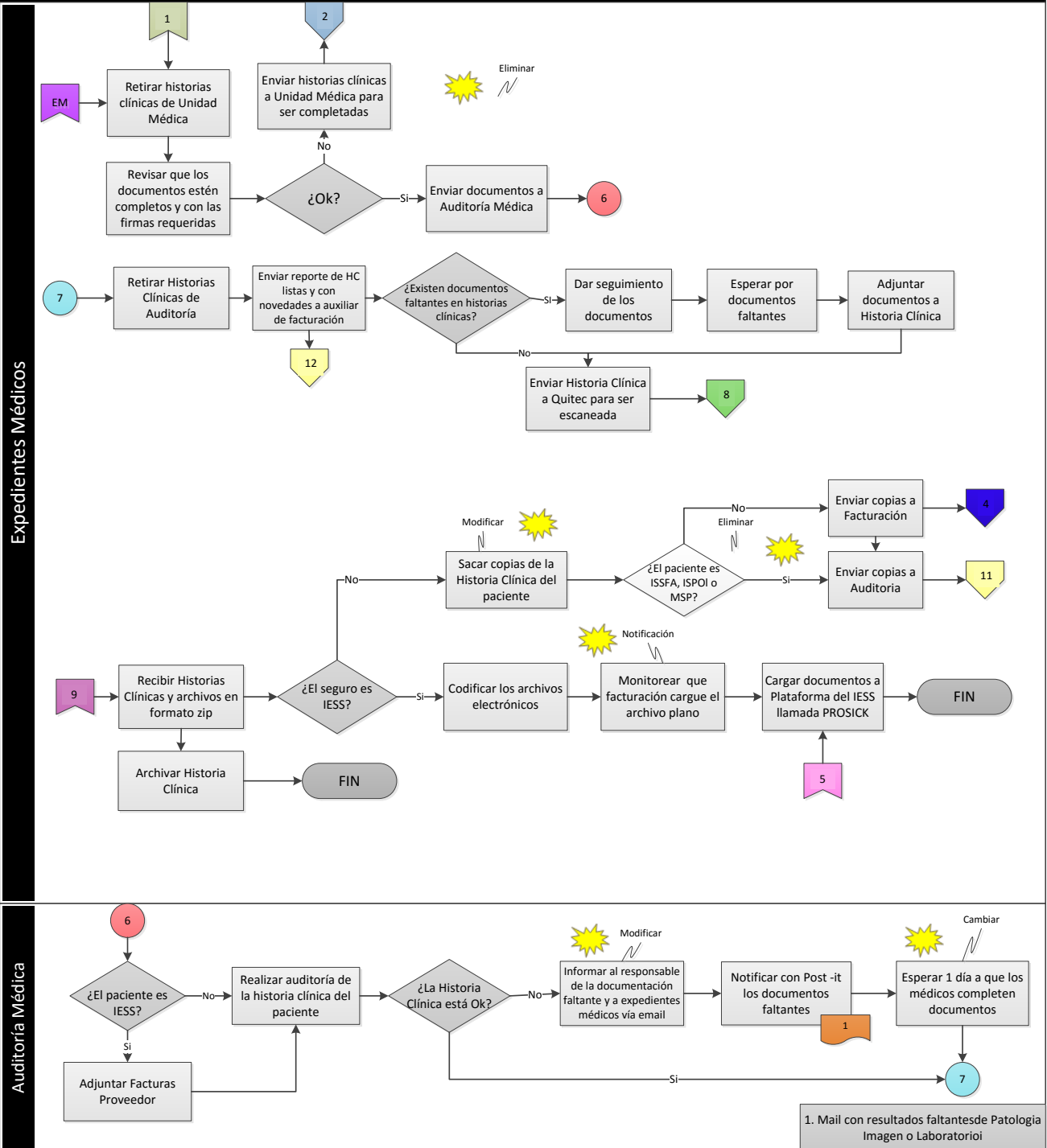


**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
 Proceso de Facturación del Hospital de los Valles 1

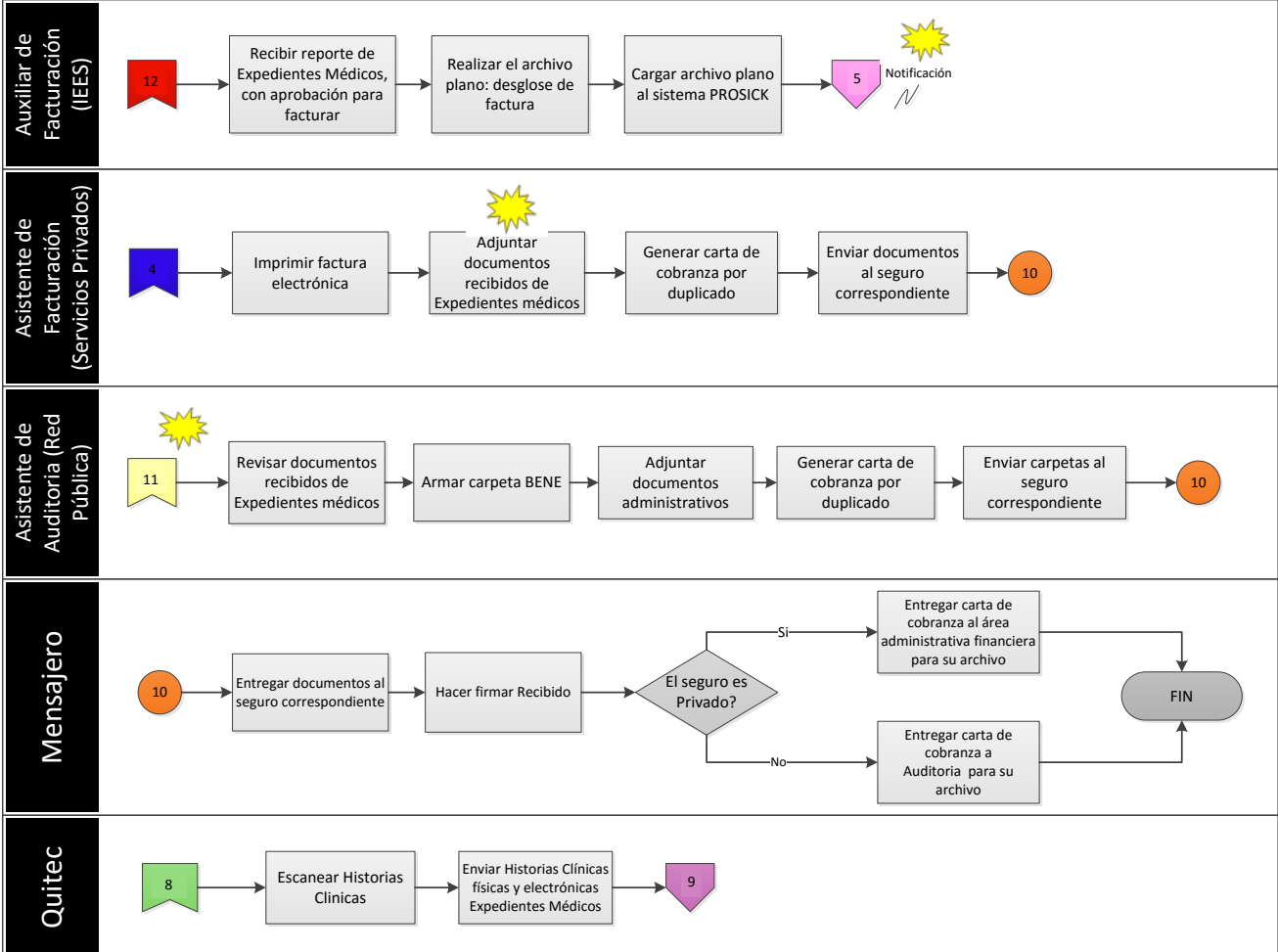
Elaborado por: Adriana Sáenz, Felipe Cordero



Elaborado por: Adriana Sáenz, Felipe Cordero





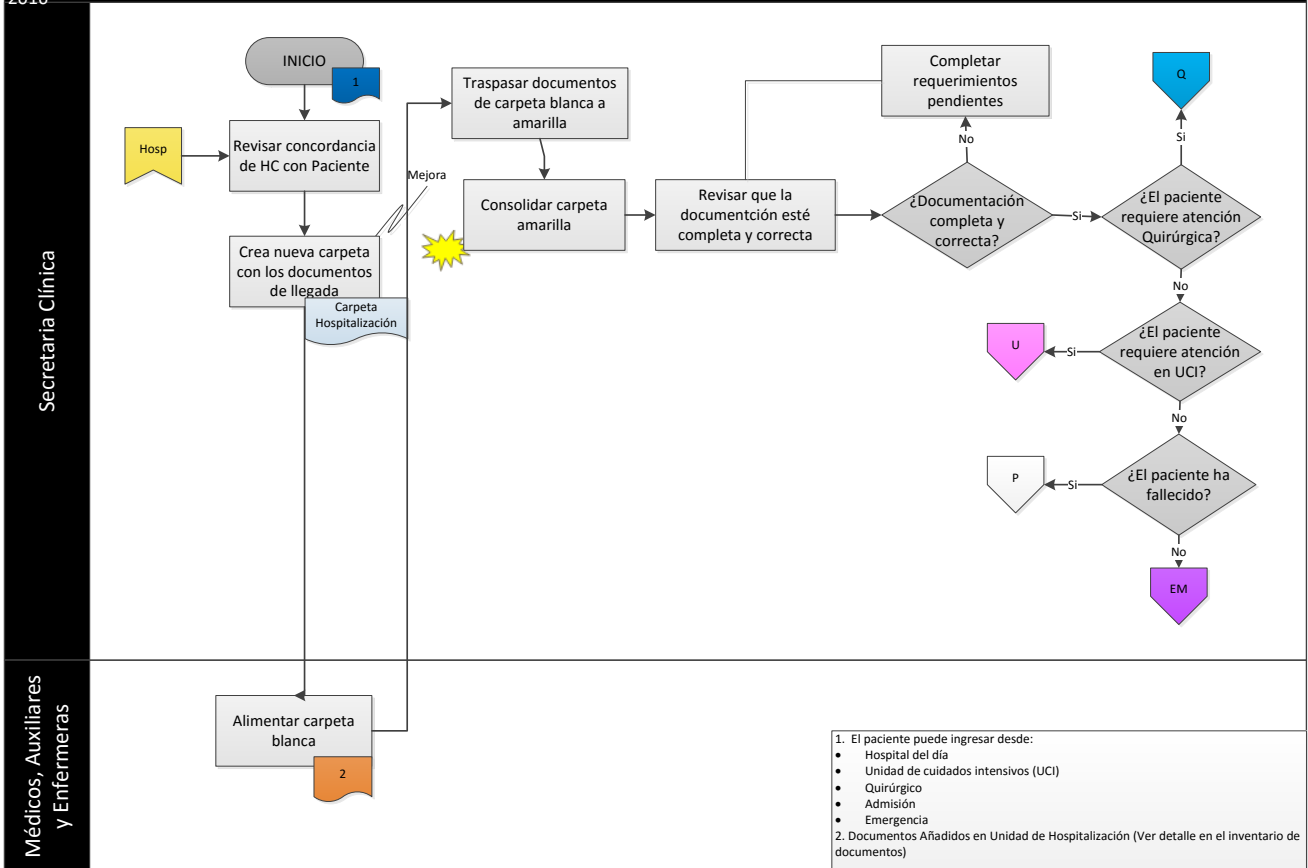


Proceso de Hospitalización y Hospital del día As – Is

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
 Proceso de Hospitalización y Hospital del Día

Elaborado por: Adriana Sáenz, Felipe Cordero  
 2016

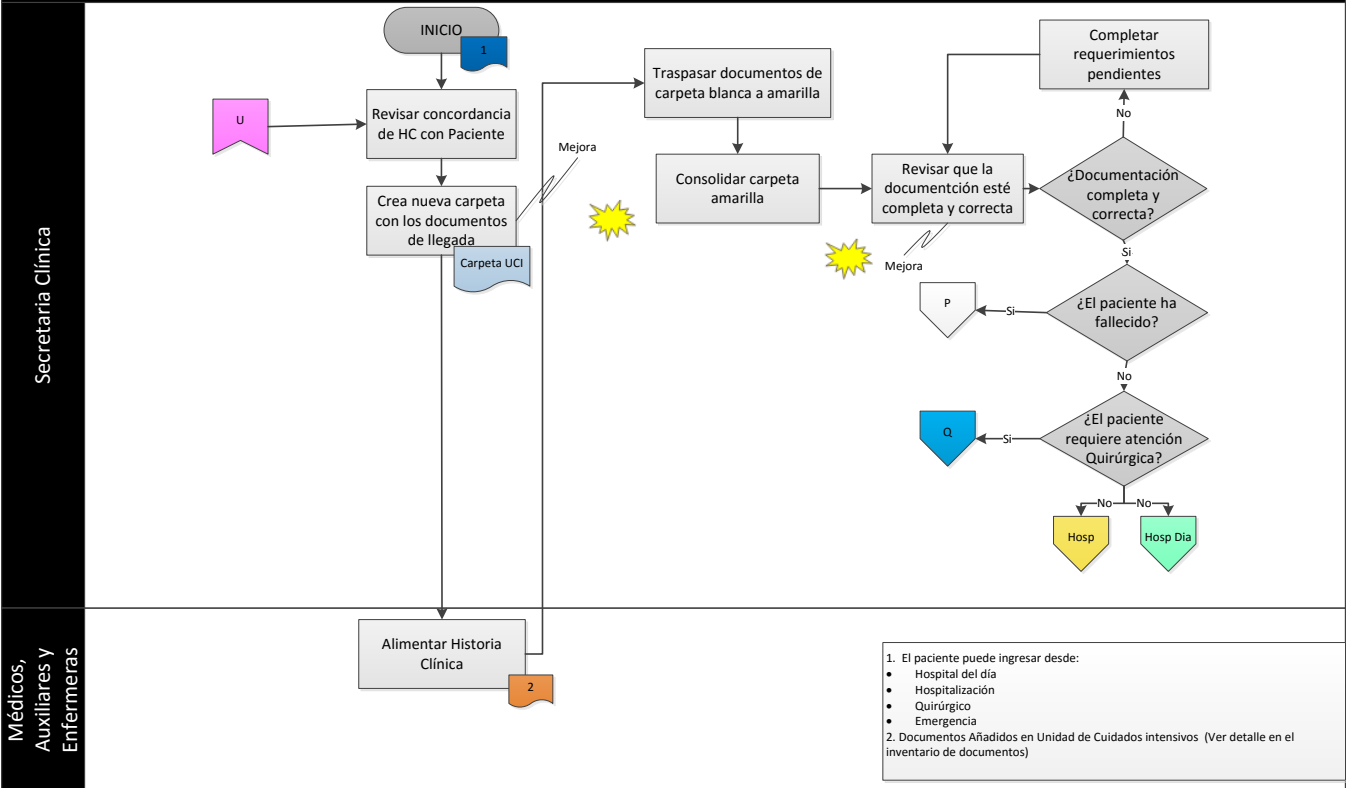
Fecha de elaboración: 15/03/



Proceso de Unidad de cuidados intensivos As - Is

Elaborado por: Adriana Sáenz, Felipe Cordero

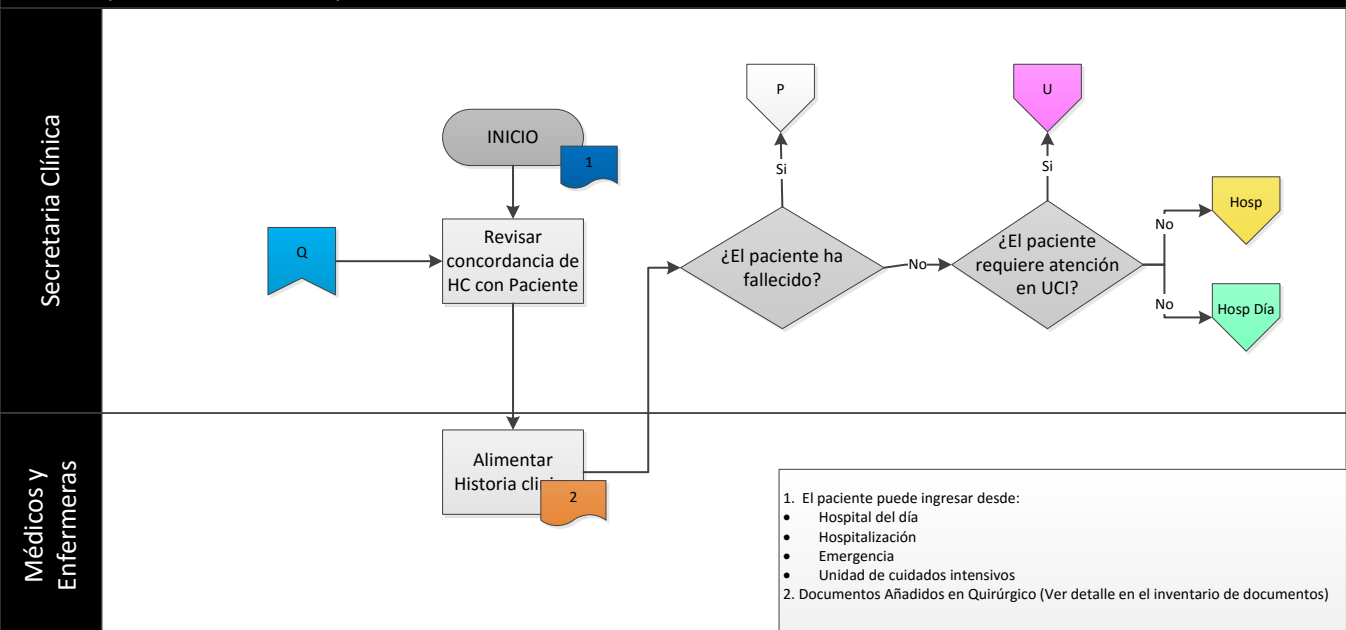
Fecha de elaboración: 15/03/2016



Proceso de quirúrgico As - Is

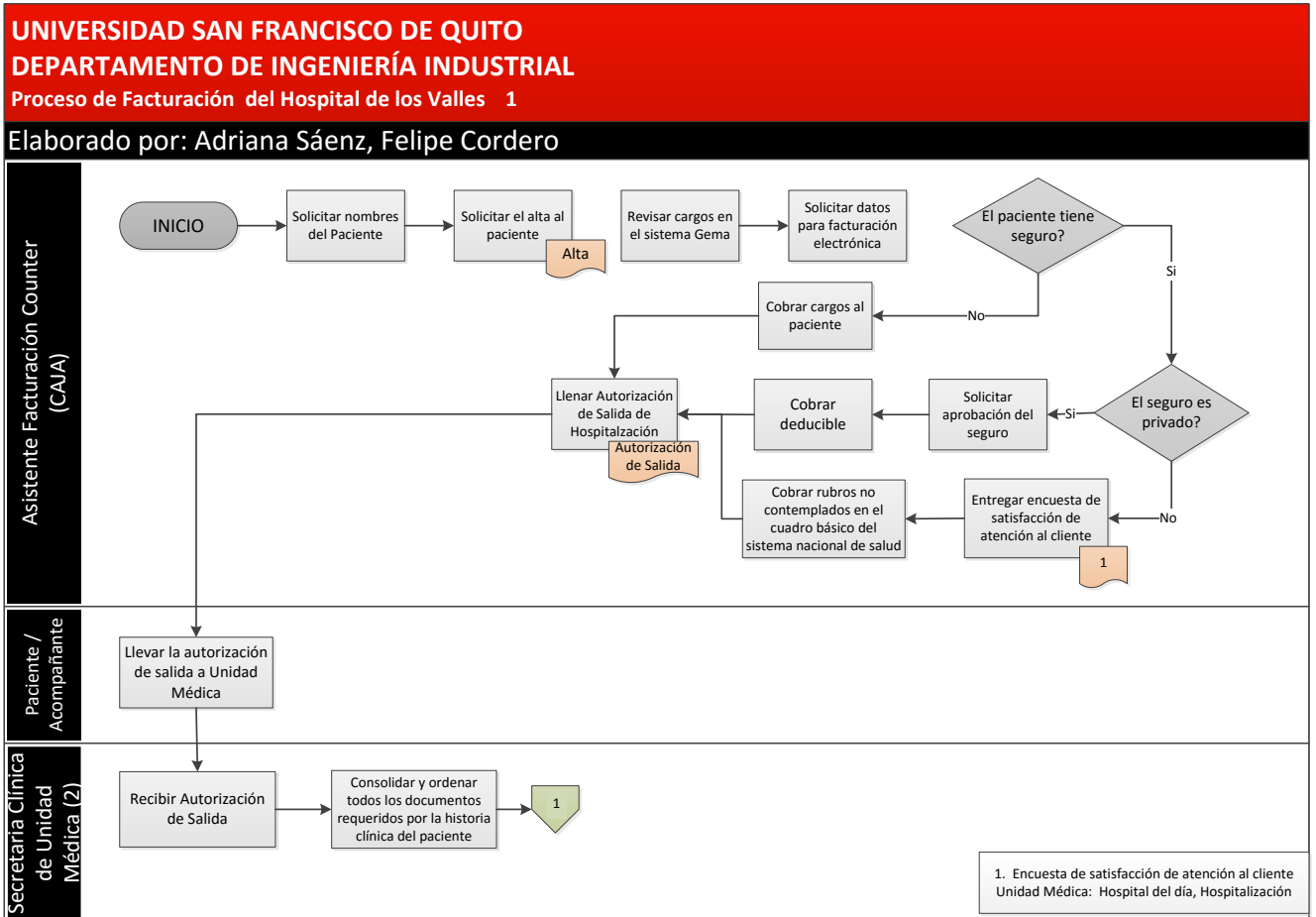
Elaborado por: Adriana Sáenz, Felipe Cordero

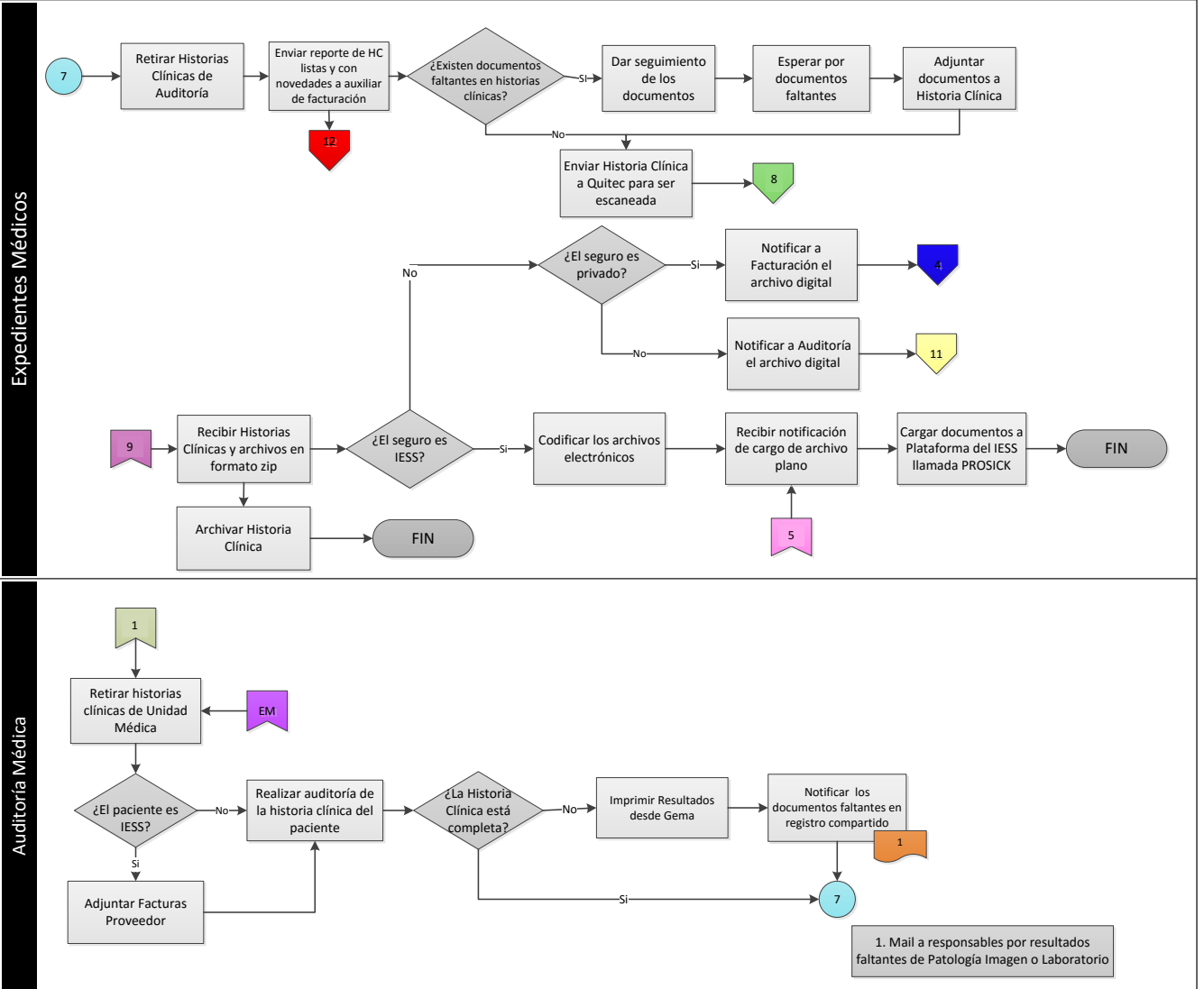
Fecha de elaboración: 15/03/2016

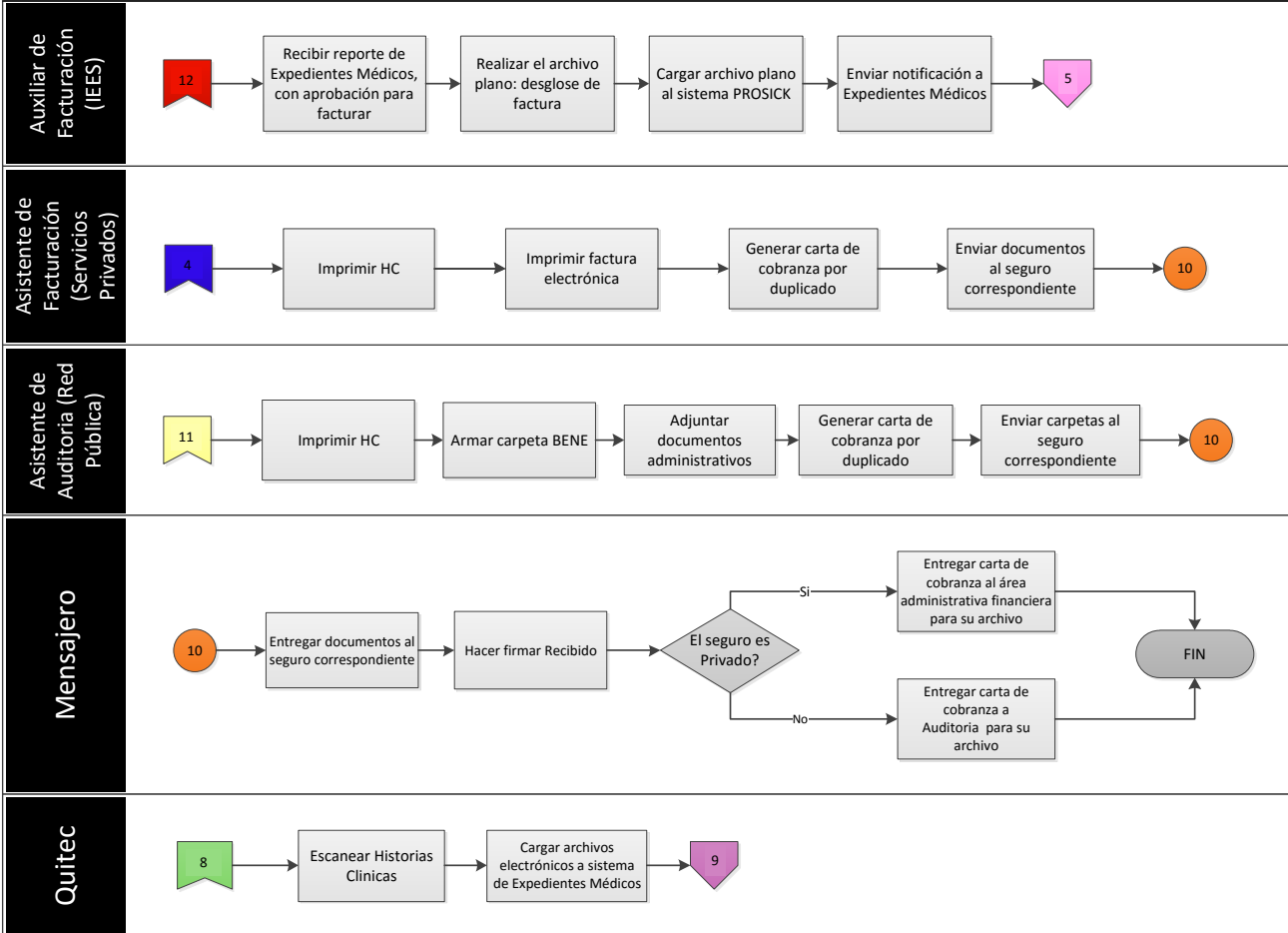


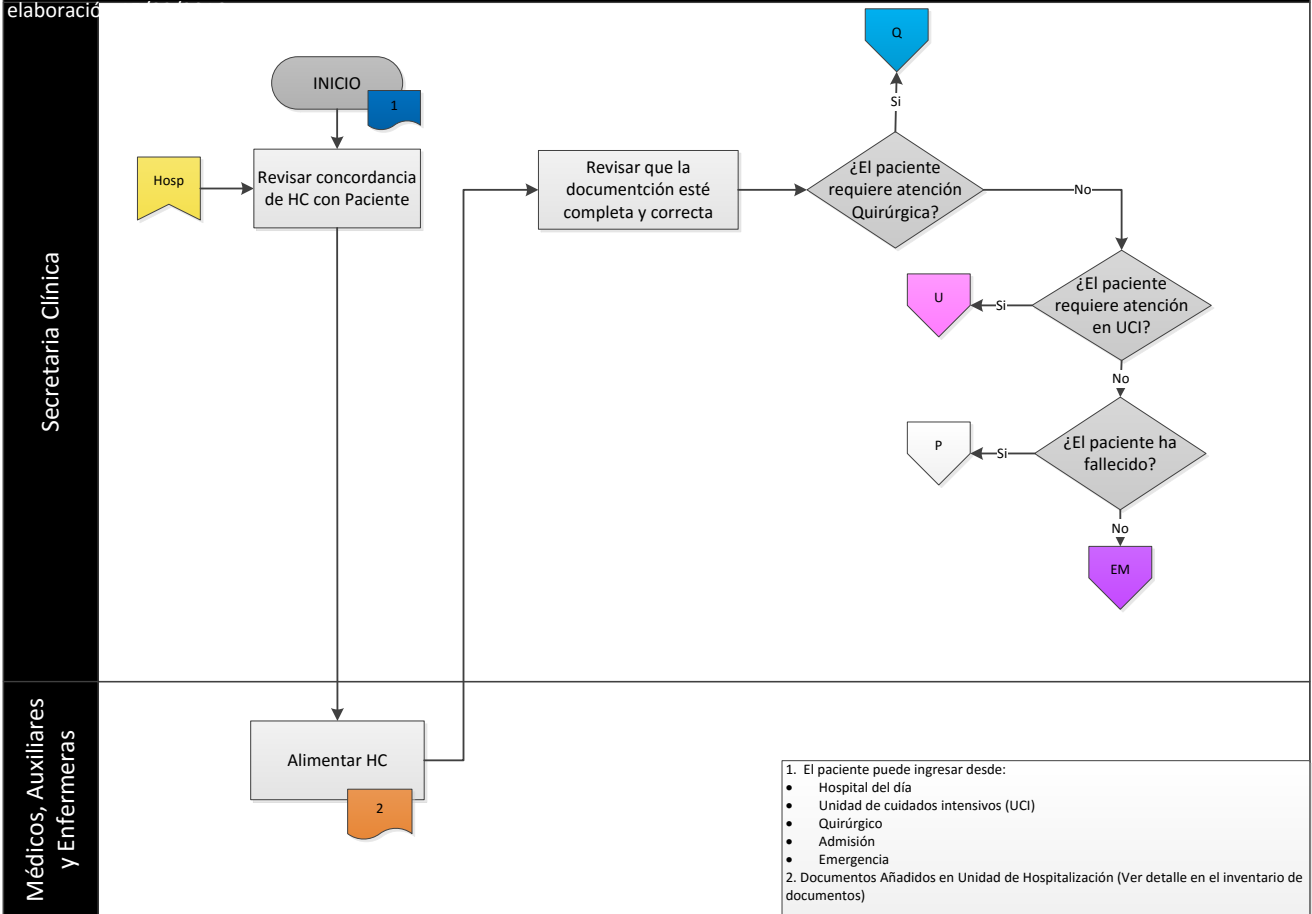
ANEXO 5:

Proceso de facturación To – Be









UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
 Proceso de Unidad de Cuidados Intensivos UCI

Elaborado por: Adriana Sáenz, Felipe Cordero

Fecha de elaboración: 15/03/2016

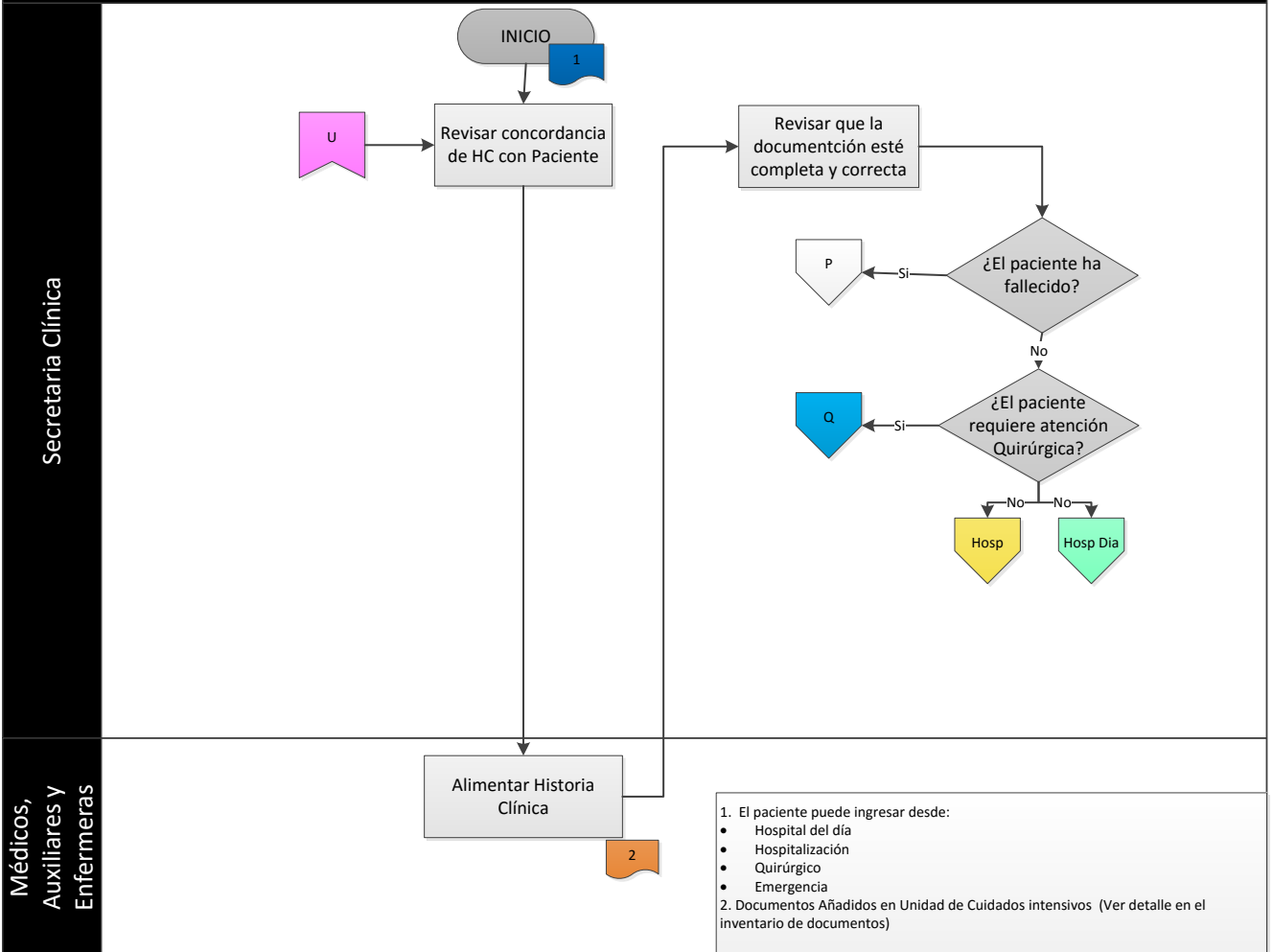
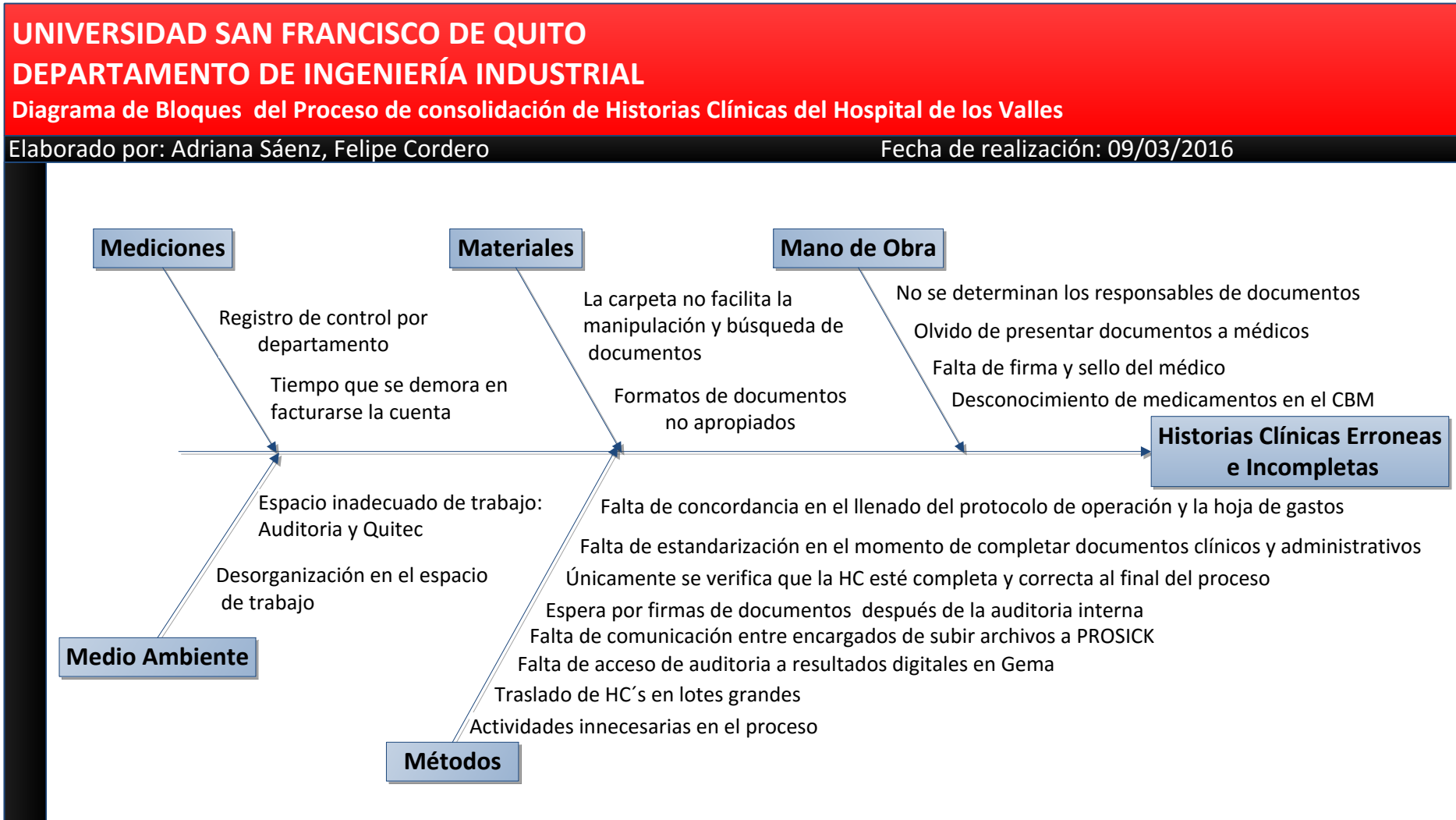




Diagrama de Causa y Efecto para la correcta consolidación de HC's



ANEXO 7:

**Distribuciones de probabilidad**

| Tiempo                            | Distribución | Expresión                                |
|-----------------------------------|--------------|--|
| Entre Altas Hospitalización       | Weibull      | $\sim 0.001 + WEIB(62.9, 0.719)$         |
| Entre Altas Hospital del Día      | Beta         | $\sim 0.999 + 520 * BETA(0.663, 1.55)$   |
| Consolidación en Hospitalización  | Beta         | $\sim 90 + 2.0e+003 * BETA(0.793, 1.38)$ |
| Consolidación en Hospital del Día | Beta         | $\sim 90 + 2.71e+003 * BETA(1.38, 2.78)$ |
| Revisión                          | Erlang       | $\sim 0.5 + ERLA(0.355, 4)$              |
| Auditoría PRIVADOS                | Gamma        | $\sim 0.001 + GAMM(8.46, 2.03)$          |
| Auditoría PÚBLICOS                | Weibull      | $\sim 5 + WEIB(26.3, 0.632)$             |
| Digitalización                    | Exponencial  | $\sim 6 + EXPO(57.8)$                    |
| Sacar copias                      | Uniforme     | $\sim UNIF(1.5, 3)$                      |
| Facturación                       | Weibull      | $\sim 60 + WEIB(523, 0.813)$             |
| Codificación PÚBLICOS             | Uniforme     | $\sim UNIF(5, 15)$                       |
| Carga a Prosick                   | Uniforme     | $\sim UNIF(3, 7)$                        |