

## **Diagnóstico sobre la participación de los departamentos de ingeniería biomédica en la gestión de tecnología médica del Instituto de Salud del Estado de México**

ANCIRA MEDINA DAVID

Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina, Licenciatura en Bioingeniería Médica  
dav.an.bim@gmail.com

MARTÍNEZ SÁNCHEZ MARÍA DE LOS ÁNGELES

Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina, Licenciatura en Bioingeniería Médica  
a\_martinezsanchez@outlook.com

PLIEGO CARRILLO ADRIANA CRISTINA

Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina, Licenciatura en Bioingeniería Médica  
acpliegoc@uaemex.mx

### **RESUMEN**

Los dispositivos médicos están ligados al mejoramiento de la atención a la salud. En el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) la participación del Departamento de Ingeniería Biomédica en las actividades relacionadas con la gestión de equipo médico (GEM) no es homogénea entre hospitales. De acuerdo al Centro Nacional de Excelencia Tecnológica (CENETEC-Salud) este departamento debe encargarse de establecer las políticas y procedimientos sistemáticos para proveer y evaluar tecnología apropiada, segura, eficaz y costo efectiva en una unidad médica. En este trabajo se realizó un recuento de las actividades relacionadas con la GEM que efectúan los Departamentos de Ingeniería Biomédica (DsIB) de siete hospitales del ISEM de segundo y tercer nivel. En la *Planeación*, se observó que, aunque el 70% de los DsIB participa con valoraciones técnicas y dictámenes justificando las adquisiciones, no son responsables de la compra del bien. De su *Incorporación*, encontramos que más del 80% de los encuestados inspeccionan las instalaciones antes de recibir equipo, estudian las guías mecánicas y verifican la ficha técnica. Esto evita incorporar un equipo no previsto para el área hospitalaria. En *Instalación*, más del 80% de los DsIB coordina, con el proveedor, la logística de la colocación, el cumplimiento de los puntos establecidos en el contrato, la realización de pruebas de funcionamiento y el resguardo del equipo. El apartado con más actividades registradas corresponde a la *Operación*. Para el proceso de *Baja* encontramos que, aunque el 80% participa en el dictamen de la orden de baja, el ISEM a nivel central es quien la efectúa remoción del equipo y determina su destino final. Como resultado general, se encontró que los DsIB encuestados realizan menos de la mitad de las actividades consideradas para *Planeación* en este trabajo, y cuando menos la mitad de las descritas para *Incorporación*, *Instalación*, *Operación* y *Baja*.

**Palabras clave:** gestión de tecnología médica, ingeniería clínica, ingeniería biomédica, departamento de ingeniería biomédica, hospital, equipo médico

## 1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías para la salud, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), son todos aquellos medicamentos, procedimientos, vacunas, dispositivos médicos y sistemas que se emplean para resolver problemas sanitarios y mejorar la calidad de vida de la población. (CENETEC-Salud, 2013) La gestión de tecnología médica (GEM) es el área de la ingeniería clínica que involucra la evaluación, planificación estratégica, adquisición efectiva, utilización activa, mantenimiento, planificación de sustitución, seguimiento de la garantía, análisis de uso, gestión financiera, coste-efectividad, medición de la productividad de los equipos médicos así como la gestión del personal y evaluación de calidad. Implica la detección de necesidades, planeación, evaluación, adquisición, instalación, mantenimiento, capacitación, uso, obsolescencia y baja del equipo médico, así como la reposición del mismo (ACCE, 2004). Este conjunto de procedimientos sistemáticos se deben llevar a cabo para contribuir a que la tecnología médica sea apropiada, segura, eficaz y costo efectiva en una unidad médica o en un sistema de salud (González-Rétiz, 2015).

El ciclo de GEM inicia con la **planeación** donde se establece la necesidad de una nueva tecnología, se investigan nuevos productos y se evalúa la situación de los que ya están en uso. La siguiente etapa es la **incorporación**, en donde se evalúa la adquisición de la tecnología. En la **instalación** se transfiere el dispositivo al área del hospital en el cual será utilizado y se verifica su incorporación al área hospitalaria. La **operación** comprende la capacitación en el uso de la tecnología por técnicos, médicos o enfermeras, en diferentes turnos. También considera el mantenimiento preventivo o correctivo, ya sea efectuado por el proveedor o por el personal del hospital. Así mismo, contempla la evaluación del desempeño, la productividad y la calidad del servicio. La última etapa es la **baja del equipo**, en donde se analiza su sustitución (Secretaría de Salud, 2007).

La gestión de equipo debe partir de información confiable, pertinente y relevante. Su objetivo es mejorar la atención médica e impulsar la generación de políticas en salud que atiendan a las necesidades de las unidades hospitalarias. En materia de gestión de equipo médico, en México existe un gran mosaico de realidades: encontramos regiones que han implementado su práctica regular y otras donde el tema es desconocido. Adoptar y desarrollar adecuadamente estrategias y acciones encaminadas a resolver los impedimentos de una GEM adecuada impactará directamente en la calidad de la atención a la salud, en la seguridad hacia el paciente y en el uso racional y eficiente de los recursos. (Ayala, 2015)

En México, el 90% de la tecnología médica es importada. Sumado a esto, únicamente el 10% de las unidades médicas cuenta con un ingeniero biomédico como parte de su entidad (Secretaría de Salud, 2007). El Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC-Salud), indica que el Departamento de Ingeniería Biomédica (DIB) es el responsable de establecer políticas y

procedimientos sistematizados para proveer tecnología médica apropiada, segura y eficaz (CENETEC-Salud, 2013).

Dada la necesidad de contar con un área responsable del mantenimiento, conservación, reparación e instalación del equipo médico especializado en unidades médicas, el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) incorporó, en 1998, el Departamento de Ingeniería Biomédica como una dependencia de la Subdirección de Infraestructura en Salud en sus unidades hospitalarias (ISEM, 2005). Al cierre de enero de 2016, la Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) (ISEM, 2016) y el Subsistema de Información de Equipamiento Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud (SINERHIAS), indicaron que el ISEM cuenta con 1187 unidades de consulta externa, 9 unidades de alta especialidad (tercer nivel), 26 hospitales generales (segundo nivel), 29 hospitales municipales (primer nivel) y tres unidades de psiquiatría.<sup>2</sup> El Departamento de Ingeniería Biomédica en la estructura del ISEM, tiene por objetivo mejorar la contratación y prestación de servicios de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo médico, electromecánico y de las instalaciones especiales de las unidades de atención médica del Instituto (ISEM, 2011). En el siguiente trabajo se realizó un recuento de las actividades relacionadas con la gestión de equipo médico que efectúan los Departamentos de Ingeniería Biomédica de siete hospitales de segundo o tercer nivel del ISEM.

## 2. METODOLOGÍA

Se diseñó un cuestionario tomando como base la encuesta de la “Primera reunión nacional de responsables de la gestión de equipo médico” efectuada en el 2015 y organizado por CENETEC-SALUD; se modificaron los apartados y se incluyeron preguntas en torno al ciclo de gestión de equipamiento médico. A pesar de no encontrar algún documento oficial que refiriera el número total de DIB en hospitales de segundo y tercer nivel en el ISEM, en este trabajo consideraremos que todas las unidades de tercer nivel (n=9), por la complejidad de los equipos médicos con las que cuentan, incluyen a un DIB en su organigrama; representando esta cifra el universo de hospitales de interés para este estudio. Nuestra encuesta se aplicó a manera de entrevista en siete hospitales que cuentan con Departamento de Ingeniería Biomédica (DIB) o son de segundo o tercer nivel de atención a la salud. La encuesta se dividió en siete bloques, cinco de los cuales corresponden a las etapas del ciclo de GEM (planeación, incorporación, instalación, operación y baja), seguidos por un cuestionario sobre procesos de calidad y otro sobre características del DIB.

Los hospitales seleccionados para esta investigación son: Centro Médico: “Lic. Adolfo López Mateos ” Toluca, Hospital General “Dr. Nicolás San Juan” Toluca, Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz ” Toluca, Hospital General “La Perla”, Nezahualcóyotl, Hospital General Ecatepec “Las Américas”, Ecatepec, Hospital General “Miguel Hidalgo y Costilla Bicentenario”, Tejupilco, Hospital Regional de alta especialidad de Zumpango, Zumpango.

Las preguntas se respondieron del 1 al 3, de acuerdo a la siguiente escala: 1.- No cumple, 2.- Cumple parcialmente y 3.- Cumple totalmente

Para obtener los porcentajes de participación de cada apartado se consideró el puntaje máximo (100%) en cada cuestionario como lo muestra la Tabla 1.

Apartado de la encuesta	Número de preguntas	Puntuación Máxima	Total por apartado
Planeación	12	3	36
Incorporación	10	3	30
Instalación	8	3	24
Operación	14	3	42
Baja	6	3	18
Calidad	6	3	18
DIB	16	3	48

*Tabla 1. Puntuaciones Máximas por Apartado de la Encuesta (PMAE)*

### 3. RESULTADOS

A continuación describiremos lo encontrado después de aplicar los cuestionarios anteriormente descritos. Para facilitar el análisis de resultados, los hospitales fueron renombrados de la siguiente forma (Tabla 2):

<b>Hospitales representativos del Instituto de Salud del Estado de México</b>	
H1	Centro Médico: “Lic. Adolfo López Mateos” Toluca, Estado de México.
H2	Hospital General “Dr. Nicolás San Juan” Toluca, Estado de México.
H3	Hospital Materno Perinatal “Mónica Pretelini Sáenz” Toluca, Estado de México.
H4	Hospital General “La Perla” Nezahualcóyotl, Estado de México.
H5	Hospital General de Ecatepec “Las Américas” Ecatepec, Estado de México.
H6	Hospital General “Miguel Hidalgo y Costilla Bicentenario” Tejupilco, Estado México.
H7	Hospital Regional de alta especialidad de Zumpango, Zumpango, Estado de México.

*Tabla 2. Hospitales representativos del ISEM*

#### **Planeación**

Para el apartado titulado “Planeación”, se encontró que el 76 % del total de los DIB conocen cómo se realiza y en qué consiste el proceso de adquisición de equipamiento médico dentro de su hospital; sin embargo, consideran que la responsabilidad de esta no recae completamente en el

DIB, puesto aportan una valoración técnica y presupuestal, pero no deciden cuál tecnología se adquiere. El 71 % de los DIB indicaron que participan en la elaboración del programa anual de requerimientos y necesidades de equipamiento médico del hospital, aunque su realización esté sujeta al presupuesto del Instituto y al proceso completo de adquisición de equipamiento médico que se realiza a nivel central.

Por otro lado, 71 % del total de los DIB encuestados indicó que participan en el análisis de la tecnología requerida para la unidad médica, dictaminando cuál consideran que es la más apropiada, segura y eficaz de acuerdo a las necesidades del hospital. El 76% indicó que antes de adquirir un bien, se analiza si existe el espacio físico adecuado para el nuevo equipamiento. Sólo el 57 % de los DIB encuestados, participan en la elaboración de dictámenes de validación y certificados de necesidades de equipamiento médico para la incorporación en la Institución, pues su valoración se limita a asesorías y validaciones de las necesidades con respecto al modelo que nivel central les envía. Por otro lado, el 71 % de los hospitales encuestados, indicaron que participan en el proceso de incorporación de tecnología médica como servicios integrales, arrendamiento y demostración permanente, principalmente en las áreas de laboratorio y hemodiálisis. Finalmente, 63 % indicaron que no son responsables de la designación final del proveedor para el equipamiento médico de nueva adquisición y sólo participan en las evaluaciones que les solicite nivel central.

Por otro lado, 80 % de los departamentos contestaron conocer las partidas presupuestales y cómo se aplican para la incorporación de instrumental, equipo médico y equipo de laboratorio. Encontramos que, únicamente 47 %, participan en la planeación y ejecución de remodelaciones, ampliaciones y construcción de áreas hospitalarias para incorporación de nueva tecnología médica.

La figura 3, muestra el porcentaje total de las respuestas afirmativas obtenidas en el cuestionario “Planeación” para cada Hospital.

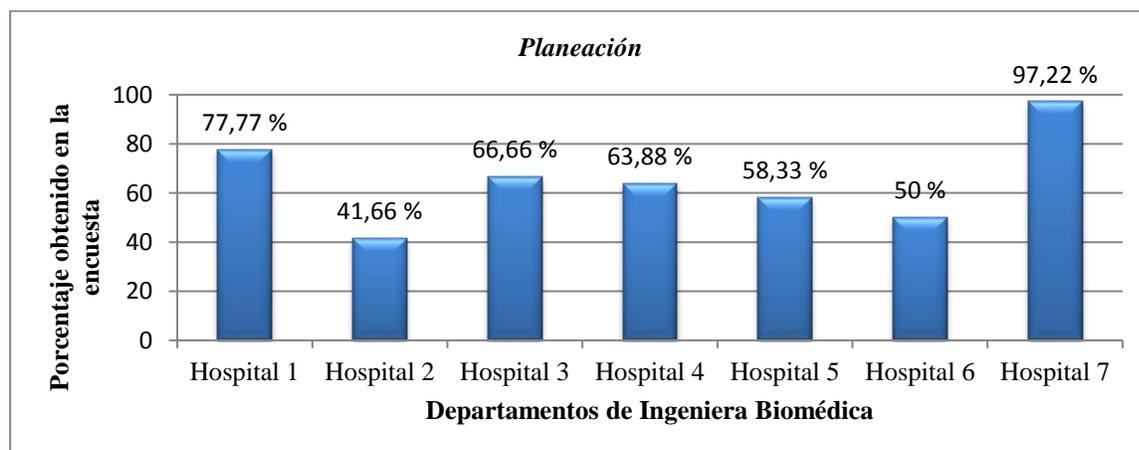


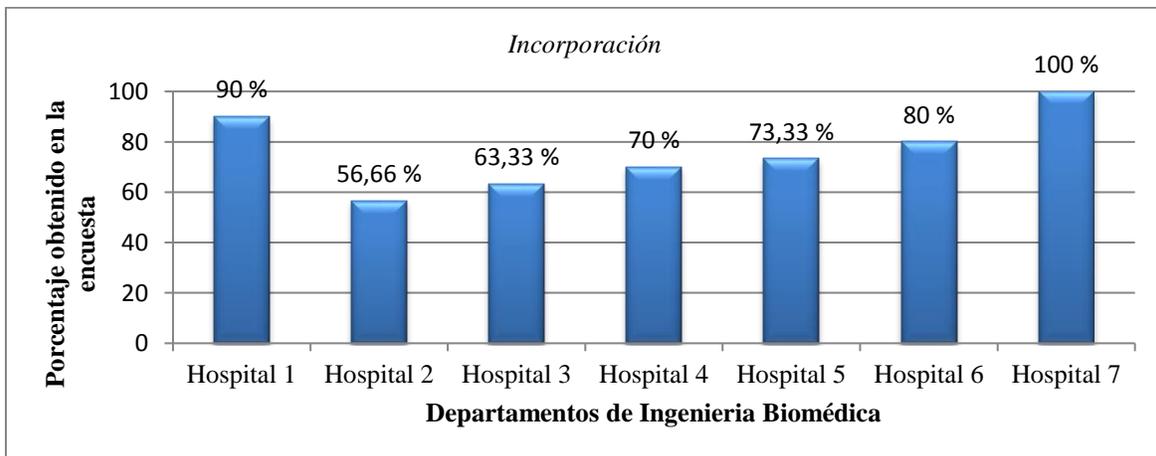
Figura 1. Porcentaje obtenido en la encuesta en el rubro de planeación

## **Incorporación**

Al analizar la información sobre la “Incorporación” de la tecnología médica, se encontró que del total de DIB encuestados, el 81% están familiarizados con el procedimiento para la incorporación de nueva tecnología médica. Explicaron que, a nivel central, el ISEM se encarga de la coordinación de la incorporación de nueva tecnología. A pesar de esto, el 90 % de los DIB indicaron que participan, en conjunto con el proveedor y el área de activo fijo y finanzas, para la recepción de equipamiento médico. Dentro de esta etapa el DIB revisa a detalle la ficha técnica del equipo, verifica que el equipo que recibe el hospital es el acordado previamente y que cumple con todas las características solicitadas. Además, el 90 % de los DsIB indicaron que participan en la determinación e inspección de las instalaciones y revisan las guías mecánicas antes de la instalación.

En cuanto a contrato con proveedores, 85% de los DsIB indicaron que los años de garantía que solicita el ISEM para los equipos de nueva adquisición, varían dependiendo de la empresa o distribuidor y que ésta empieza a correr a partir de la puesta en marcha de la tecnología adquirida. El 52 % de los DIB encuestados, indicaron que son responsables de administrar el contrato del equipamiento médico, aunque no establezca el contrato directamente con el proveedor. A pesar de esto, el 80 % de Los DIB encuestados indicaron que conocen el alcance y las obligaciones del proveedor durante la garantía del equipo médico de nueva adquisición. Además, el 90 % respondió que conocen cuáles son las penalizaciones para el proveedor en caso de incumplimiento de contrato sobre el equipo médico en garantía.

La figura 4, muestra el porcentaje total de las respuestas afirmativas con el cuestionario “Incorporación”.



*Figura 2. Porcentaje obtenido en la encuesta en el rubro de Incorporación*

## Instalación

A partir del análisis de los resultados del apartado de “Instalación” encontramos que el 76 % del total de los DIB encuestados, participan en el proceso de instalación de nueva tecnología médica. Sin embargo, el 57 % indicó que el DIB únicamente verifica y supervisa la instalación de la nueva adquisición, puesto que generalmente, el responsable de realizar la instalación es el proveedor. No obstante, el 80 % ser responsables de realizar la instalación física del equipo pues el DIB coordina la fecha de instalación con el proveedor, y supervisa que coincida con lo establecido en el contrato. A esto se suma que el 80 % de los DIB conoce cuáles son las penalizaciones al proveedor en caso de que la instalación no se realice en el tiempo definido por el contrato.

Una vez realizada la instalación, el 85 % de los hospitales encuestados indicaron que durante y después de la instalación del equipo de nueva adquisición, el DIB participa en conjunto con el proveedor y el área usuaria para realizar pruebas de funcionamiento. Por otro lado, el 85 % de los hospitales indicaron que el DIB participa en el resguardo de equipamiento médico en conjunto con el jefe de servicio del área donde se instala la tecnología. Adicionalmente, el 76 % de los encuestados indicó que al finalizar la instalación, el proveedor dota de manuales de operación y de servicio al DIB, aunque mencionaron que usualmente es necesario especificar la inclusión del Manual de Servicio en el contrato, garantizando su disposición.

La Figura 5, muestra el grado de participación calculado a partir de las respuestas obtenidas con el cuestionario intitulado “Instalación” de esta investigación.

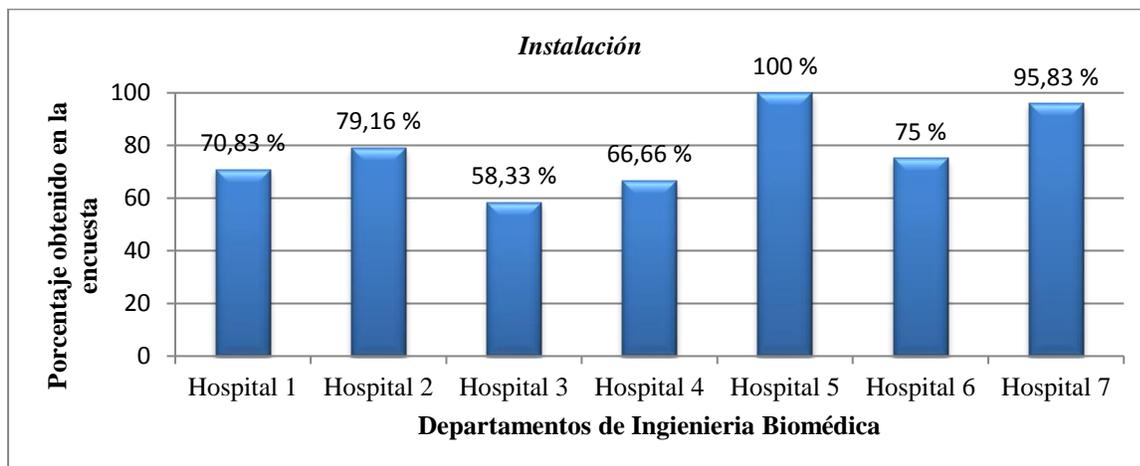


Figura 3. Porcentaje obtenido en la encuesta en el rubro de Instalación

## Operación

Para el apartado de “Operación” encontramos que 100% de los DsIB encuestados, participan en la puesta en marcha de la tecnología de equipo de nueva adquisición y el 90 % manifiesta que el personal del DIB recibe capacitación del equipo médico de reciente incorporación por parte del proveedor. Adicionalmente, el 75 % de los DsIB encuestados indicaron contar con un programa

de capacitación dirigido al área usuaria para el correcto uso de la tecnología médica. Los responsables de los DsIB informaron que los programas de capacitación se realizan anualmente y se planean de acuerdo a las necesidades de las diferentes áreas del hospital. Otro factor importante es la rotación continua del personal dentro de las instituciones. Para solventar este problema, en el 81 % del total de los hospitales el DIB se encarga de programar las capacitaciones directamente con el proveedor y con la unidad médica que la solicite. Las capacitaciones se imparten a médicos, enfermeras, técnicos y personal que opere el equipamiento médico en cuestión. En la institución que no cuenta con un DIB, el área de activo fijo y/o recursos materiales es responsable de programar dichas capacitaciones.

En relación a actividades de calibración y mantenimientos, el 95 % de los DIB encuestados indicó que llevan un registro del número de mantenimientos preventivos que realiza el proveedor durante la garantía; 85 % contestó que poseen programas de mantenimientos preventivos, los cuales se realizan semestralmente y están estipulados dentro del contrato. Sin embargo, únicamente el 76 % conoce cuál es el alcance del contrato para los mantenimientos correctivos durante la garantía del equipamiento. Es importante destacar que en este contrato se establecen refacciones, insumos y sustitución de accesorios por defecto o falla total sin costo extra para el instituto. Destacamos que el 61 % de los DIB encuestados, no cuentan con un programa de mantenimientos correctivos. Los responsables explican que estos mantenimientos se programan de acuerdo a las fallas que presente el equipo, y que no se reparan o no se detecten durante el mantenimiento preventivo. Setenta y uno por ciento del total de los DsIB conoce el plazo para que el proveedor acuda a realizar el mantenimiento correctivo. Además, indicaron que este plazo viene establecido en el contrato y en caso de que el proveedor no acuda en el tiempo establecido se le aplican sanciones. En relación a estas últimas, el 71 % manifestó conocer las penalizaciones correspondientes para el proveedor.

En cuanto a disponibilidad de recursos financieros, 80 % de los DsIB encuestados indicó que conocen la partida presupuestal para realizar mantenimiento del equipo médico, sin embargo, no son los responsables de aplicar la partida presupuestal, pues el proceso de contratación de mantenimientos correctivos a externos se realiza a nivel central. El 80 % de los DsIB, participan en el proceso de contratación, brindando apoyo en la evaluación de presupuesto y cotizaciones, así como emitiendo sugerencias y solicitudes a nivel central. Únicamente el 66 % indicó que participan activamente en la designación final del proveedor para realizar mantenimientos fuera del tiempo de garantía, aunque la designación final la realiza el ISEM.

La Figura 6, muestra el porcentaje total de las respuestas obtenidas para el apartado de “Operación” del ciclo de gestión de equipamiento médico.

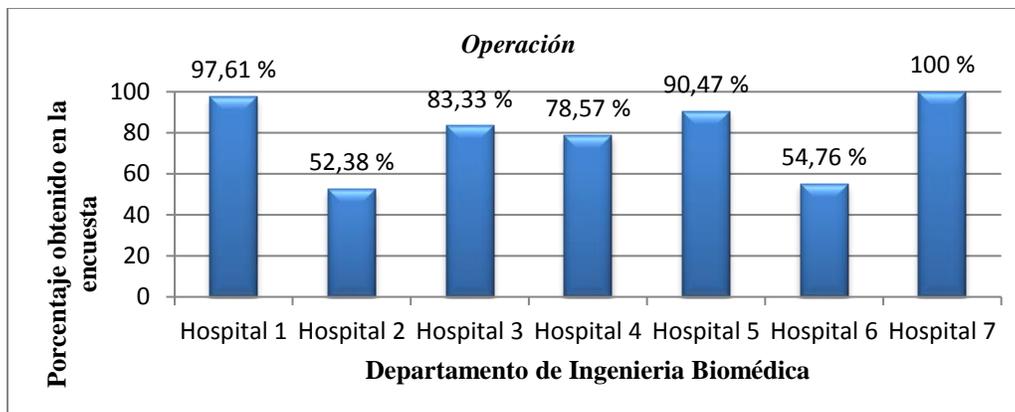


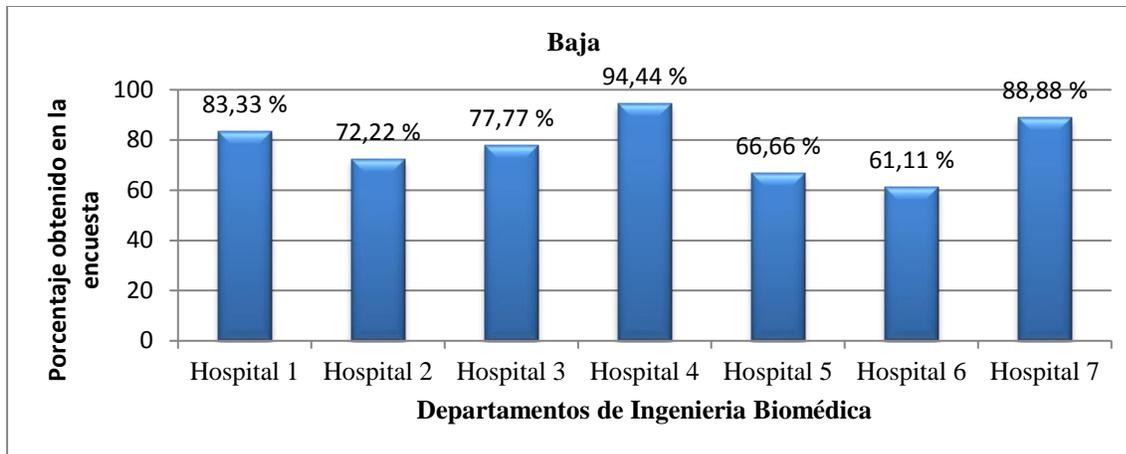
Figura 4. Porcentaje obtenido en la encuesta en el rubro de Instalación

### Baja

Con respecto a la “Baja” de equipamiento médico, el 100% de los DsIB encuestados están enterados del proceso de baja del equipamiento. De éstos, el 80 % participa en la elaboración del dictamen de baja de equipo médico. Sesenta y uno por ciento contestaron que son responsables de generar la orden de baja de la tecnología sanitaria de manera interna en cada institución. Los encuestados explicaron que, una vez en almacén, el DIB se encarga de solicitar al ISEM la evaluación correspondiente para determinar la disposición final del equipamiento. Dentro de este proceso, el departamento de activo fijo del área de finanzas participa en la verificación de la disposición final y actualiza su inventario.

El 71 % de los DIB encuestados indicó que participan en la donación de equipo médico. Este proceso se realiza cuando la tecnología médica tiene reparación y es funcional dentro de las características y especificaciones técnicas del proveedor. Cabe mencionar que el 52 % de los DIB encuestados, indicaron que participan en el análisis de la disposición final de la tecnología sanitaria, sin embargo, nivel central del ISEM, realiza la orden de baja y determina la disposición final del bien.

La Figura 7, muestra el porcentaje total de las respuestas obtenidas relacionadas con el proceso de baja del ciclo de gestión de equipamiento médico.



*Figura 5 Porcentaje obtenido en la encuesta en el rubro de Baja*

### **Calidad**

En los Departamentos de Ingeniería Biomédica generalmente se establecen indicadores que permiten conocer la productividad y calidad de los servicios y actividades que realizan. Del total de los DIB encuestados, el 76% indicó contar con un programa de gestión de calidad. Este programa está integrado en los calendarios programados mes por mes, en el cual se registran indicadores de acuerdo a variables de mantenimientos realizados y no realizados. Cabe mencionar que el 57 % de los Departamentos, cuenta con un programa de mejora continua de indicadores con el objetivo de mejorar la calidad de los servicios y sus actividades.

En relación a las actividades encaminadas a tecno-vigilancia, el 57% de los DIB hacen mención a que la unidad médica a la que pertenecen cuenta con un Centro de Tecno-vigilancia, no obstante, únicamente el 38% manifiesta participar en este comité. De igual modo el 57% del total de los DsIB encuestados señalan participar en programas de garantía de calidad para Radiodiagnóstico, Radioterapia, Medicina Nuclear y Laboratorio Clínico.

Con respecto al costo de servicios de mantenimientos el 80% de los DIBs mencionan contar con algún indicador o referencia del costo de los mantenimientos preventivos y correctivos, es decir, una cotización que sirve como guía del precio de estos servicios.

La Figura 8, muestra el porcentaje total de las respuestas obtenidas del apartado de Calidad por cada DIB en su respectivo hospital.

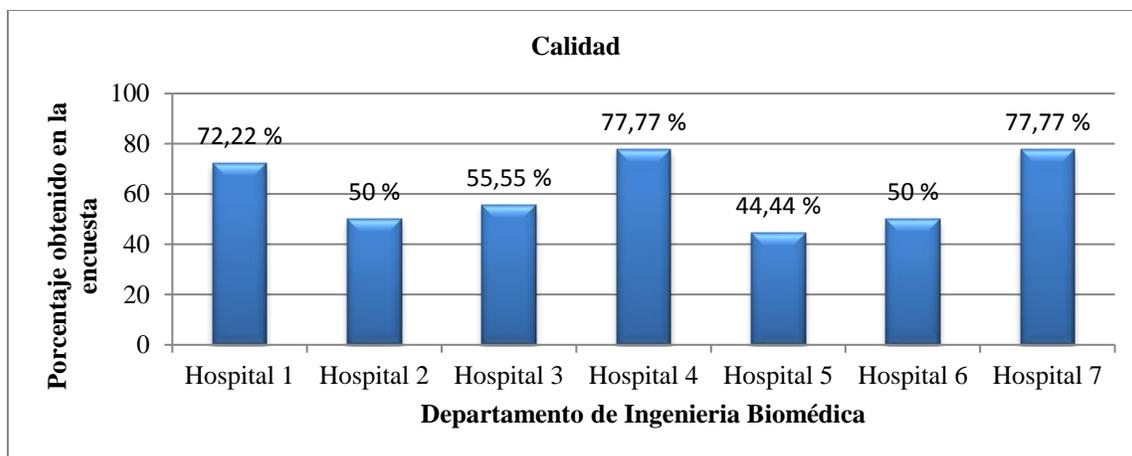


Figura 8 Porcentaje obtenido en la encuesta en el apartado de Calidad

Finalmente, de acuerdo a la escala establecida previamente, se dio un 100 % de calificación al puntaje total máximo para todos los cuestionarios en conjunto, siendo este máximo de 216 puntos. De esta manera, se otorgaron las siguientes calificaciones por hospital, considerando el total de las actividades analizadas en el presente estudio (Figura 10):

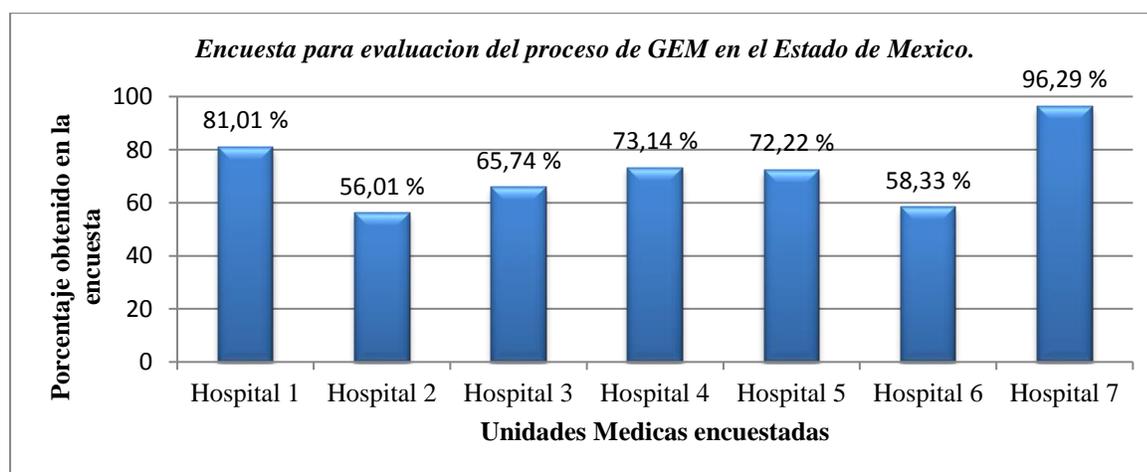


Figura 6 Porcentaje Total Obtenido de los Departamento de Ingeniería Biomédica de Cada Hospital en la Encuesta del Ciclo de GEM.

#### 4. DISCUSIÓN

En el Instituto de Salud del Estado de México el grado de participación del Departamento de Ingeniería Biomédica en las actividades relacionadas con la gestión de equipo médico no es homogénea entre hospitales. Este trabajo busca presentar un recuento de las actividades relacionadas con la gestión de equipo médico que efectúan los Departamentos de Ingeniería Biomédica de siete hospitales de segundo y tercer nivel del ISEM.

En el apartado de “Planeación”, se observó que alrededor del 70% de los encuestados conoce el proceso de adquisición de equipamiento médico pero no es responsable de la compra directa del bien, pues el DIB únicamente participa con valoraciones técnicas y dictámenes justificando la costo-efectividad. La centralización de la toma de decisiones puede pasar por alto las necesidades específicas del sitio donde trabajará el equipo médico. Es necesario analizar las ventajas y desventajas de un sistema de adquisiciones centralizado y determinar si produce los mejores resultados costo-efectivos. Involucrar al ingeniero clínico tanto para otorgar una opinión técnica como para definir la compra del bien puede reducir el riesgo de adquirir equipo innecesario, sobrevaluado o difícil de conservar.

De la “Incorporación” de la tecnología observamos que más del 80% de los Departamentos encuestados inspeccionan las instalaciones antes de la recepción del equipo, estudian las guías mecánicas y verifican con la ficha técnica que el equipo cumpla con las características acordadas. Estas acciones evitan incorporar un equipo no previsto o no adecuado para las instalaciones existentes en el área hospitalaria. El porcentaje más bajo se obtuvo para la administración del contrato con el proveedor, pues únicamente en 50% de los hospitales entrevistados esto es llevado a cabo por el DIB; en los restantes el contrato es administrado por otra entidad hospitalaria.

Para la “Instalación”, más del 80% de los DsIB coordina con el proveedor la fecha y logística de la instalación de la tecnología en el área hospitalaria, el cumplimiento de los puntos establecidos en el contrato, la realización de pruebas de funcionamiento y el resguardo del equipo. La interacción continua hospital-proveedor reduce el margen de error en la aceptación del equipo por el medio hospitalario y permite que el DIB confirme las características de interés solicitadas.

El apartado en el cual se registró la mayor participación de los Departamentos corresponde a “Operación”. Los resultados obtenidos con estos cuestionarios muestran que más del 90% de los DsIB entrevistados efectúan la puesta en marcha de la tecnología médica, reciben capacitaciones por parte del proveedor y llevan un registro de los mantenimientos preventivos. Además, cuando menos el 80% cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y ofrece capacitaciones dirigidas al personal del hospital. Dado que la ejecución de actividades relacionadas con el mantenimiento y buen uso del equipo médico garantizan un adecuado funcionamiento de este hasta la conclusión de su vida útil, el presente trabajo no ha permitido saber que estas tareas son las más ampliamente efectuadas por los DsIB.

Para el proceso de “Baja” encontramos que aunque el 80% participa en el dictamen de la orden de baja, el ISEM a nivel central es quien la efectúa y determina el destino final del bien.

Finalmente, aunque más de la mitad ha incorporado un programa de gestión de calidad mensual en su Departamento, menos de la mitad participa en actividades de tecnovigilancia.

Más del 80% de los Departamento entrevistados manifestaron conocer los procesos de adquisición, incorporación, instalación, puesta en marcha y baja de la tecnología médica del hospital, así como las partidas presupuestales destinadas a cada rubro. Este mismo porcentaje declaró conocer los alcances del contrato con los proveedores y las penalizaciones aunque no participen en la selección de éste.

Como resultado general, se encontró que los DsIB encuestados realizan menos de la mitad de las actividades consideradas para “Planeación” y cuando menos la mitad de las descritas para “Incorporación”, “Instalación”, “Operación” y “Baja”.

Estos resultados deberán servir como referencia para determinar cuáles actividades de los DIB relacionadas con gestión tecnológica hospitalaria deben reforzarse, y en cuáles debe buscarse una vía para comenzar a ser efectuadas.

## 5. CONCLUSIONES

Los Departamentos de Ingeniería Biomédica del Instituto de Salud del Estado de México realizan actividades relacionadas con todas las etapas de la GEM que marca el CENETEC-Salud, siendo mayor su presencia en el apartado de “Operación” de la tecnología médica. Aunque los DsIB tienen conocimiento de procesos, proveedores y partidas presupuestales, se remiten a ofrecer reportes y recomendaciones para que otra entidad centralizada del Instituto tome la decisión de adquisición que considere más adecuada para el hospital. Es necesario fortalecer la participación del DIB en la “Planeación”, “Incorporación” y “Baja” de la tecnología médica, principalmente, y evidenciar la importancia de su inclusión en el programa anual de requerimientos y necesidades de equipamiento médico del hospital.

## 6. REFERENCIAS

- American College of Clinical Engineering ACCE (2004) Enhancing Patient Safety: The Role of Clinical Engineering. En: Dyro J. (ELSEVIER) The Clinical Engineering Handbook, pp. 14-16.
- Ayala Perdomo P. (2015) *PROGRAMA DE ACCION ESPECÍFICO CENETEC 2013 – 2018 Estrategias de la Dirección de Ingeniería Biomédica*. En: 1a. Reunión nacional de responsables de la gestión de equipo médico. Guanajuato, Gto México, p. 1-12.
- CENETEC-Salud (2013) *Programa de Acción Específico-Evaluación y Gestión de Tecnologías para la Salud- Programa Sectorial de Salud 2013 - 2018*. Secretaría de Salud. Ciudad de México.
- González Rétiz M.L. (2015) *Gestión de equipo médico: estrategias y retos en el Sistema Nacional de Salud*. En: 1ª Reunión Nacional de responsables de la Gestión de Equipo Médico. CENETEC-Salud: 2015. P.1-16.
- Secretaría de Salud (2007) *Programa de acción específico 2007-2012, Gestión de equipo médico*. 1ª ed. México.
- Secretaria de Salud del Estado de México, ISEM (2005) *Manual general de organización del Instituto de Salud del Estado de México*. Estado de México.
- Secretaria de Salud, ISEM (2011). *Lineamientos de operación del departamento de Ingeniería Biomédica del ISEM*. Estado de México.
- Secretaria de Salud del Estado de México, ISEM (2016) *Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES)* Recuperado en: [http://salud.edomexico.gob.mx/html/listjur\\_busi.htm](http://salud.edomexico.gob.mx/html/listjur_busi.htm)