

Capítulo IV: Evaluación del Proyecto

IV. EVALUACIÓN DEL PROYECTO Y SU IMPACTO EN LA SITUACIÓN FUTURA

IV.1. ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN

IV.1.1. COSTOS ASOCIADOS AL PROYECTO

Costos estimados de construcción y equipamiento

Para estimar el monto de la inversión para la remodelación del edificio se recurrió a modelos de valores paramétricos (“**Costos por metro cuadrado de construcción**” del Ing. Leopoldo Varela) para edificios de características similares y a cuantificar un volumen estimado de obra para la remodelación y acondicionamiento del edificio, en virtud de que aún no se cuenta con el catálogo de conceptos ni las condiciones específicas finales del proyecto.

A partir del análisis de las cantidades de obra necesarias para acondicionar el edificio y para su reforzamiento, se obtuvo un monto de inversión total en obra de \$102,761,107 pesos, lo que representa un precio por metro cuadrado de \$15,185 pesos.

Dado que el Centro de Investigación Biomédica será un centro de investigación de alta tecnología, con base en experiencia obtenida en proyectos similares, se considera que, del monto de inversión, el 45% corresponde a adecuaciones y el 55% a equipamiento, obteniéndose un monto de inversión en equipamiento de \$125,596,908 pesos. Por lo tanto, la inversión inicial requerida para el CIB es el siguiente:

COSTOS DE INVERSIÓN	
CONCEPTO	Monto (pesos)
Proyecto, Obra Civil y EPI	\$102,761,107
Equipamiento	\$125,596,908
TOTAL	\$228,358,015

De donde, el precio por metro cuadrado de construcción y equipamiento es de **\$33,744** pesos.

Como parámetro de comparación se realizó una investigación de precios de construcción y equipamiento de centros de investigación similares en otros países, obteniéndose un costo promedio por metro cuadrado de \$28,577 pesos.

Calendario de Inversiones

De acuerdo con la experiencia, para obras de esta envergadura, se estima un periodo de 14 meses para su ejecución. Sin embargo, cabe mencionar que el reforzamiento de la cimentación, en caso de encontrarse alguna complicación imprevista, podría extender el tiempo de construcción. El catálogo unificado de conceptos se ha integrado por 28 partidas; con base en éstas y de acuerdo al monto que representa cada una respecto al costo total, se calendarizó de manera anual la ejecución de cada una de las partidas, de acuerdo con un avance estimado para éstas, el cual se presenta a continuación.

**Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un
Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal**

No.	PARTIDA	CONCEPTO	% PART	2007						2008
				ENE-FEB	MAR-ABR	MAY-JUN	JUL-AGO	SEP-OCT	NOV-DIC	ENE-FEB
1	CIMENTACIÓN	SISTEMA DE CIMENTACIÓN	5.82%							
2	SUPERESTRUCTURA	COLUMNAS	1.23%							
3		LOSAS Y TRABES	4.75%							
4		ESCALERAS	0.92%							
5	CUBIERTA EXTERIOR	MUROS	1.10%							
6		PUERTAS	0.15%							
7		FACHADA INTEGRAL	2.16%							
8	TECHO	IMPERMEABILIZACION	0.23%							
9	CONSTRUCCIÓN INTERIOR	RECUBRIMIENTO EN PISOS	4.03%							
10		RECUBRIMIENTOS EN MUROS	2.47%							
11		PLAFONES	3.67%							
12		PUERTAS	0.13%							
13		MAMPARAS	0.07%							
14		MURO PANEL DE YESO	0.53%							
15	SISTEMA MECÁNICO	TONCAL HIDROSANITARIA	0.29%							
16		MUEBLES SANITARIOS Y ACCESORIOS	0.93%							
17		SISTEMA CONTRA INCENDIO	1.10%							
18		CISTERNA	0.36%							
19		MOTOBOMBA PARA AGUA CONTRA INCENDIO	0.37%							
20		ACONDICIONAMIENTO DE AIRE	2.74%							
21	SISTEMA ELÉCTRICO	INSTALACION ELÉCTRICA	4.10%							
22		PLANTA DE EMERGENCIA	0.57%							
23	ESPECIALIDADES	ESPECIALIDADES CANCELERIA	0.25%							
24		SISTEMA DE SONORIZACION: VOCEO	0.54%							
25		CIRCUITO CERRADO DE TV	0.91%							
26		ELEVADORES	1.64%							
27		EQUIPO MEDICO	51.44%							
28	CONDICIONES GENERALES	CONDICIONES GENERALES	7.48%							
29	CONDICIONES GENERALES									
% INVERSIÓN DEL PERIODO =				4.41%	5.21%	7.00%	9.24%	9.51%	58.61%	6.02%
% INVERSIÓN ACUMULADA =					9.62%	16.62%	25.86%	35.37%	93.98%	100.00%

Costo anual estimado de operación de la obra en estudio.

A partir de información proporcionada por la Coordinación de Investigación en Salud, se tiene contemplado un costo anual de operación para el Centro de Investigación en estudio de \$30,000,000. Este presupuesto ya incluye conceptos como el pago de personal, insumos del Centro y el manejo de desechos.

IV.1.2. BENEFICIOS ESPERADOS Y ATRIBUIBLES AL PROYECTO.

El proceso de evaluación de proyectos consiste en emitir un juicio sobre la bondad o conveniencia de una proposición; en particular, la evaluación económica de proyectos, compara los costos y beneficios económicos atribuibles al proyecto con el objetivo de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutarlo en lugar de otros. Sin embargo, no todos los beneficios producto de un proyecto son medibles en términos monetarios, lo que dificulta su evaluación.

La evaluación en materia de salud e investigación y en general de lo que éstas involucran, resulta compleja dado que se trata de obras tendientes a preservar vidas humanas o a proporcionar servicios adecuados en general (mejora de tratamientos, diagnósticos médicos, etc.), lo que introduce una dimensión cualitativa que se contrapone a un intento de medición (son proyectos cuyos productos no son susceptibles de traducir en beneficios expresados en unidades monetarias).

Una forma de medir los beneficios cualitativos es a través de variables indirectas cuya verificación se hace mediante la formulación de hipótesis susceptibles de verificación empírica¹.

Con base en ello, a continuación se describen los beneficios cuantitativos y cualitativos derivados de la operación del Centro de Investigación Biomédica.

IV.1.2.1. BENEFICIOS DE ÍNDOLE CUANTITATIVA

De entre los beneficios de índole cuantitativa encontramos:

- Los ingresos por aportaciones al Seguro de Enfermedad y Maternidad y al Seguro de Salud para la Familia; y
- Los ingresos por aportaciones al FOFOI.

Estos beneficios se describen a continuación.

¹ Fuente: Baca Urbina, Gabriel, "Fundamentos de Ingeniería Económica", Mc. Graw-Hill, México, 2003.

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

Ingresos por aportaciones al Seguro de Enfermedad y Maternidad y al Seguro de Salud para la Familia

Partiendo de que los ingresos totales del IMSS durante el año de 2005 ascendieron a \$177,718 millones de pesos (mdp), se procedió a clasificar a éstos conforme a su seguro de origen:

	RIESGOS DE TRABAJO	ENFERMEDAD Y MATERNIDAD	INVALIDEZ Y VIDA	GUARDERÍA Y PRESTACIONES SOCIALES	SALUD PARA LA FAMILIA	TOTALES
INGRESOS POR SEGURO	20,526	119,675	26,662	9,298	1,557	177,718
PORCENTAJE DEL TOTAL	12%	67%	15%	5%	1%	100.00%

Si consideramos que los rubros de Enfermedad y Maternidad y el de Salud para la familia son los que corresponden a atención médica, entonces obtenemos que en conjunto suman \$121,232 mdp, es decir, el 68% del total de los ingresos recibidos por el Instituto.

En lo que se refiere a los gastos del Instituto por ramo de seguro, el total fue de \$177,518 mdp y los gastos por Seguro de Enfermedad y Maternidad y de Salud para la Familia fueron de \$134,756 y \$4,370 mdp², respectivamente, sumando entre ambos un total de \$139,126 mdp, lo que representa el 78% del total de los egresos. A nivel nacional, el IMSS maneja un presupuesto de investigación y tecnología de 369.9 mdp³, lo que representa el 0.27% de los egresos por los Seguros de Enfermedad y Maternidad y Salud para la Familia.

Dado que la investigación es un insumo importante del Instituto para la mejora técnica constante de la atención médica y que el usuario está dispuesto a pagar por contar con un servicio de calidad, entonces la investigación tiene parte en la generación de ingresos por concepto de los seguros relacionados con la atención médica. Para determinar la participación de la investigación en la generación de ingresos por concepto de los seguros relacionados con la atención médica, se aplica el porcentaje de 0.27% (participación de la investigación en los egresos por los seguros de enfermedad y maternidad y salud para la familia) a los ingresos de los seguros de enfermedad y maternidad y salud para la familia, obteniéndose de esta manera un ingreso anual de \$342.91 mdp.

En el año 2005, en el Instituto se desarrollaron un total de 2,938 proyectos de investigación, por lo que, si se dividen los ingresos anuales por investigación entre el número de proyectos de investigación, se tiene un ingreso de \$116,715 pesos por proyecto de investigación.

De acuerdo con información proporcionada por la Coordinación de Investigación en Salud, cada investigador del IMSS maneja alrededor de 3 proyectos de investigación en promedio; sin embargo, dada la relevancia que tendrá el CIB en estudio y la infraestructura disponible, se considera que cada investigador tendrá la capacidad para llevar hasta 5 proyectos de investigación simultáneamente. La Coordinación de Investigación en Salud tiene contemplada una plantilla total de 7 investigadores para el Centro de Investigación, lo que implicaría que el Centro alojaría el desarrollo de 35

² Fuente: Cuadro V.3, Estado de Ingresos y Gastos por Ramo de Seguro 2005, Informe al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social, 2005-2006.

³ Fuente: Tabla 1.20 Presupuesto para ciencia y tecnología 2001-2005, "Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, Tomo II", CONACyT

proyectos de manera simultánea cada año; por lo que se estima que los ingresos generados por el CIB por concepto de aportaciones al Seguro de Enfermedad y Maternidad y al Seguro de Salud para la Familia será de **\$4,085,025** pesos anuales.

Ingresos por aportaciones al FOFOI

El Fondo para el Fomento de la Investigación Médica (FOFOI) es el órgano de la CIS que regula y administra los recursos financieros que se obtienen para la realización de los programas y proyectos de investigación que se desarrollan en el Instituto. Los recursos se dividen en cuatro grandes rubros según su fuente: IMSS, CONACyT, Industria Farmacéutica y Otras Instituciones. Los recursos de Instituciones ajenas al IMSS son adicionales al presupuesto anual del Instituto, por lo que se consideran ingresos generados como resultado de las actividades de investigación.

Las aportaciones externas al FOFOI, en los últimos 5 años, a precios de 2006, han sido las siguientes:

APORTACIONES AL FOFOI (Precios Constantes de 2006, pesos)				
Año	CONACyT	Industria Farmacéutica	Otras Instituciones	Total
2001	\$12,811,746.03	\$12,315,346.40	\$4,161,009.28	\$29,288,101.72
2002	\$8,868,760.47	\$12,784,813.44	\$3,875,679.92	\$25,529,253.83
2003	\$41,848,185.91	\$16,733,292.32	\$5,672,015.07	\$64,253,493.31
2004	\$38,157,453.47	\$14,812,923.58	\$9,276,324.95	\$62,246,702.01
2005	\$46,618,872.32	\$20,432,449.30	\$7,940,286.58	\$74,991,608.20
TOTAL	\$148,305,018.20	\$77,078,825.05	\$30,925,315.81	\$256,309,159.06

Como se puede apreciar, la tendencia en los últimos cinco años ha sido a la alza en las aportaciones en los tres rubros, pasando de una aportación total de poco más de \$29 mdp hasta casi \$75 mdp en 2005. Sin embargo, en los últimos tres años se ha notado una tendencia relativamente estable, muy distinta a la que se registró entre los años 2001 y 2002.

Por lo anterior, se toma el promedio de los ingresos registrados en cada rubro en los últimos tres años, que es el siguiente:

INSTITUCIÓN	Promedio (2003-2005)	TCMA
CONACyT	\$42,208,170.57	5.40%
I. Farmacéutica	\$17,326,221.74	9.99%
Otras Instit.	\$7,629,542.20	16.82%
Ingreso total	\$67,163,934.51	7.73%

En el año 2004 el FOFOI financió a 776 proyectos, de los cuales el 63% (489 proyectos) fue financiado con recursos del IMSS, el 14% (109) con fondos de CONACyT, el 16% (124) con fondos de la Industria farmacéutica y el 7% (54) con fondos de otras instituciones.

Al relacionar el número de proyectos financiados a través del FOFOI por fuente de financiamiento para el año 2005 con el promedio de ingresos por fuente de financiamiento

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

entre 2003 y 2005, se tiene que cada proyecto es capaz de atraer los siguientes recursos por fuente de financiamiento:

INSTITUCION	Promedio (2003-2005)	Núm. de proyectos	Ingreso x proyecto
CONACyT	\$42,208,170.57	109	\$387,230.92
I. Farmacéutica	\$17,326,221.74	124	\$139,727.59
Otras Instit.	\$7,629,542.20	54	\$141,287.82
Ingreso total	\$67,163,934.51	PROMEDIO =	\$222,748.78

De lo anterior se tiene que el promedio de ingresos que genera un proyecto de investigación al IMSS es de \$222,749 pesos al año.

Dado el gran atractivo que representa la investigación que se habrá de realizar en el Centro de Investigación en estudio, se considera que alrededor del 90% de los proyectos son capaces de atraer recursos de fuentes externas al Instituto; es decir, 32 de los 35 proyectos. De esta manera, se estima que los recursos atraídos al FOFOI por los proyectos del CIB asciendan a **\$7,127,968** pesos por año.

IV.1.2.2. BENEFICIOS DE ÍNDOLE CUALITATIVA

De entre los beneficios de índole cualitativa encontramos:

- Los beneficios por la difusión los resultados de la investigación biomédica del IMSS y la contribución al desarrollo de una cultura científica entre el personal de salud del Instituto;
- Beneficio derivado del otorgamiento de consultas;
- Beneficio por el uso del equipo del Centro para estudios de diagnóstico;
- Beneficio derivado de la obtención y comercialización de patentes; y
- Beneficio por mejores métodos de diagnóstico y tratamiento.

Estos beneficios se describen a continuación.

Beneficio por la difusión de los resultados de la investigación biomédica del IMSS y la contribución al desarrollo de una cultura científica entre el personal de salud del Instituto.

Dentro de la difusión de resultados de la investigación y la contribución al desarrollo de una cultura científica entre el personal de salud del Instituto, se encuentran los cursos de posgrado y las conferencias o pláticas que ofrecen los investigadores.

En cuanto a los cursos de posgrado, estos generalmente se realizan de manera conjunta entre el Centro de Investigación y alguna Universidad que se encarga de avalar los cursos proporcionados. Experiencia de ello es el CIBO, donde se tiene un convenio con la Universidad de Guadalajara para ofrecer la Maestría y el Doctorado en Ciencias Biomédicas⁴.

⁴ Fuente: Información proporcionada por personal del Centro de Investigación Biomédica de Occidente del IMSS.

El primer beneficio directo que se obtiene de una relación de este tipo es que, a través de los cursos de posgrado, el personal que trabaja en el Instituto recibe una mayor preparación. Dadas las características inherentes a este beneficio resulta difícil su cuantificación que, sin embargo, es de gran importancia para el IMSS que le permite alcanzar sus objetivos.

Un segundo beneficio proviene de los alumnos que se inscriben en el posgrado que se desarrolla en el Instituto. Este beneficio se cuantifica de la siguiente manera: Aquellos estudiantes que reciben algún tipo de beca de alguna institución (por ejemplo, CONACyT) prestan sus servicios de medio tiempo al Centro de Investigación sin costo para éste, obteniéndose un ahorro al contar con asistentes de investigador que no generan un egreso para el IMSS.

Para cuantificar este beneficio se ha estimado el egreso anual que implica para el Instituto un residente en primer año de adiestramiento, el cual se ha estimado en \$132,464 pesos⁵, y se considera solamente el 50% dado que solamente están obligados a prestar sus servicios de medio tiempo.

De manera general, en el Instituto, cada investigador cuenta con dos becarios; sin embargo, dada la cantidad de equipo, las necesidades y el atractivo de los proyectos que se habrán de llevar a cabo en el CIB SXXI, se considera que cada investigador habrá de tener al menos cuatro becarios. De lo anterior, tenemos que el ahorro total en personal que se tendría cada año al emplear becarios sería de **\$1,854,496** pesos.

Un beneficio adicional que se obtiene derivado de los cursos de posgrado es el acceso a equipo especializado. En el caso de los posgrados que se encuentran dentro del Padrón de Excelencia del CONACyT, éste aporta una cierta cantidad de manera anual para apoyar al posgrado a mantenerse dentro de un estándar de alto nivel. Este apoyo es generalmente empleado para adquirir equipo, lo que le permite al posgrado mantenerse con equipo actualizado de manera constante.

En el caso del posgrado que se podría ofrecer en el CIB SXXI, éste tiene capacidad sobrada para entrar dentro del Padrón de Excelencia del CONACyT, lo cual implicaría apoyos de financiamiento para éste.

Sin embargo, los apoyos de CONACyT se entregan a la Institución que valida el posgrado; es decir la Universidad que validaría en un momento dado los estudios de posgrado. Sin embargo, estos recursos deben ser destinados a fortalecer el posgrado, por lo que el equipo que se compre con estos recursos deberá estar a disposición del Centro de Investigación Biomédica, lo que representaría un ahorro para el Centro al no tener que realizar inversiones fuertes para actualizar su equipo y mantenerse con tecnología de punta.

Por otro lado, dentro de las actividades de difusión que llevan a cabo los investigadores se encuentran las ponencias, conferencias y pláticas que éstos dictan ante el personal del Instituto; para medir este beneficio se cuantifica el costo en que se incurriría si se trajeran investigadores o especialistas reconocidos a dar los cursos o a presentar las ponencias

⁵ Fuente: Información obtenida a partir del Tabulador de Sueldos y Prestaciones para Médicos Residentes, publicada en la página de Obligaciones de Transparencia en el Portal de Internet del IMSS.

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

ante el personal del Instituto, para determinar el ahorro que implica para el IMSS contar con personal capacitado para dar las pláticas y no tener que pagarle a personal externo.

De manera general, cada investigador ofrece alrededor de tres pláticas o conferencias al año en el IMSS. Sin embargo, dada la importancia y lo atractivo de las líneas de investigación que se desarrollarán en el CIB SXXI, es factible considerar que cada investigador ofrezca cuatro pláticas o conferencias por año. Cabe señalar que si bien no es obligatorio para los investigadores dar las conferencias al personal del Instituto, es una actividad que desarrollan voluntariamente para difundir los resultados de sus investigaciones.

De acuerdo con información proporcionada por la Coordinación de Investigación en Salud, el costo en que incurre el Instituto por traer a un investigador reconocido a dar una plática o conferencia es de \$30,000 pesos.

Por lo tanto, el ahorro anual que se tendría en este aspecto por investigador sería de \$120,000 pesos, sumando un total entre todos los investigadores de **\$840,000** pesos al año.

Beneficio derivado del otorgamiento de consultas

Dentro de las actividades de investigación, es común que los investigadores proporcionen consultas médicas de especialidad en hospitales a manera de apoyo a la atención médica. Cabe señalar que en los planos del proyecto para el CIB SXXI, en la planta baja se tienen considerados seis consultorios para consulta externa.

En el caso del CIBO, con 45 investigadores, en el año 2005 se otorgaron 6,350 consultas, lo que representa cerca de 141 consultas por investigador.

En el caso del CIB SXXI, un gran beneficio derivado de su ubicación será la relación que puede tener con las unidades de atención médica en el Centro Médico Nacional Siglo XXI. Por ello, y de manera conservadora, se considera que los investigadores del CIB Siglo XXI al menos proporcionen el mismo número de consultas que los investigadores del CIBO.

Dado que el CIB SXXI contará con 7 investigadores, entonces el número de consultas que otorgarían de manera conjunta por año sería de 987.

Para la cuantificación del beneficio que representan las consultas que puede ofrecer el personal del CIB SXXI, se considera el costo en que se incurriría si estas consultas fueran realizadas en una institución distinta al IMSS.

De lo anterior, se considera que si cada consulta tiene un precio estimado de \$657 pesos⁶, entonces el ahorro que representan las consultas que pueden proporcionar los investigadores del CIB SXXI será de **\$648,459** pesos por año.

⁶ Fuente: Costo por consulta a pacientes no derechoahbientes del IMSS.

Beneficio por el uso del equipo del Centro para estudios de diagnóstico

Dentro del equipamiento propuesto para el CIB SXXI se cuenta con dos citómetros (un citómetro Becton Dickinson y un citómetro Beckman Coulter) además de un equipo de HPLC (Cromatografía Líquida de Alta Resolución)⁷. Este equipo es de alta tecnología y es utilizado en estudios citogenéticas, citometría de flujo, estudios moleculares, inmunológicos, de ADN y estudios en VIH (tipificación, ARV, cultivos, etc.).

Además del beneficio que implica para los investigadores el contar con este equipo, éste también representa un beneficio para el personal dedicado a la atención médica puesto que hace accesibles ciertos estudios para sus pacientes.

Por ejemplo, en el Centro de Investigación Biomédica de Occidente, en el año 2005, se realizaron 1,000 estudios citogenéticas, 1,000 de citometría de flujo, 1,600 de estudios en VIH y 4,500 de otros, lo que representa un total de 8,100 estudios al año. Estos estudios los realizaron para apoyar a los hospitales de Pediatría, de Ginecoobstetricia y de Especialidades del Instituto⁸. Cabe mencionar que, los hospitales apoyados en este sentido por el CIBO se encuentran, al igual que el CIBO, en el Centro Médico Nacional de Occidente.

Dada la importancia que tienen estos estudios en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes, es de esperarse que el CIB SXXI reciba solicitudes de apoyo similares a las del CIBO, y que sean principalmente de hospitales cercanos al CIB, en particular de unidades médicas ubicadas en el Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Para cuantificar el beneficio que implicaría realizar estos estudios para apoyar la atención médica, se considera el costo en que incurriría el IMSS si tuviera que solicitar a laboratorios externos realizarlos. En promedio, estudios de laboratorio comparables con los que podrían realizarse con el equipo del CIB SXXI tienen un costo de 867 pesos⁹.

Si se considera, de manera conservadora, que al año el CIB SXXI al menos ofrezca el mismo número de estudios que el CIBO, entonces éste brindaría 8,100 estudios por año que, al multiplicarlas por el costo promedio de cada una, se tendría un ahorro de **\$7,022,700** pesos por año.

Beneficio derivado de la obtención y comercialización de patentes

Un ingreso importante que podría obtener el Instituto a partir de la investigación que se desarrolle en el CIB SXXI, es el derivado de las patentes de sus productos. Dentro de los productos patentables que se pueden obtener a partir de la investigación en Salud del

⁷ Fuente: Guía de Dotación de Equipamiento asociado a la obra de Ampliación y Remodelación del Centro de Investigaciones Biomédicas en el Centro Médico Nacional Siglo XXI.

⁸ Fuente: Información proporcionada por personal del Centro de Investigación Biomédica de Occidente.

⁹ Fuente: Laboratorio Ramos, www.laboratorioramos.com.mx.

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

Instituto se encuentra el equipo o accesorios para diagnóstico y tratamiento de enfermedades, y medicamentos.

Como ya se ha visto, aunque mucha de la investigación que se ha desarrollado en el Instituto se considera ha sido sujeto de patente, la falta de conocimiento por parte de los investigadores y la falta de apoyo por parte de la Institución han sido determinantes en que las patentes no se hayan llevado a la realidad, situación reforzada por el enfoque bajo el que se realiza la investigación del Instituto, el de generar ciencia por la ciencia misma.

A pesar de ello, es bien sabido que el potencial con que cuentan las líneas de investigación que se desarrollan en el IMSS para una aplicación práctica es alto, principalmente porque la investigación que se desarrolla, por las características propias del Instituto y el enfoque de la investigación, llega a fase clínica; es decir, se aterriza directamente en el tratamiento de pacientes.

Ejemplo de esta situación es el Centro de Investigación Biomédica de Occidente, que actualmente está en proceso de obtener una patente, y tiene la expectativa de generar, o solicitar, al menos dos patentes por año a partir del próximo año, como medida para promover entre sus investigadores una cultura de protección a la propiedad intelectual.

En este sentido, es de esperarse de un Centro de la capacidad proyectada del CIB SXXI tenga una productividad similar o superior a la del CIBO. Según lo expresado por el personal de la Coordinación de Investigación en Salud, se espera que el CIB SXXI empiece a obtener productos patentables a partir de su quinto año de operación.

Si bien se ha avanzado en la transferencia de tecnología, falta dar el paso hacia la comercialización de las patentes puesto que el departamento de patentes de la Coordinación de Investigación en Salud se encarga solamente de apoyar en la obtención de las patentes, mas no en su comercialización.

La comercialización de las patentes muy probablemente se haría mediante licencias a laboratorios farmacéuticos y empresas relacionadas a equipo médico, para que ellos se encarguen de la producción y comercialización del bien patentado, pagando una cuota al Instituto por los derechos de la patente.

No obstante, dada la escasa información proporcionada por la Coordinación de Investigación en Salud y la inexperiencia del IMSS en materia de patentes, es difícil de cuantificar el monto de la cuota que se pudiera obtener por esta vía.

Dado que la cuota por aprovechamiento de los derechos de las patentes no puede ser determinada, otra vía para cuantificar el beneficio que tiene para el Instituto la investigación relacionada con fármacos es el impacto que tiene el gasto farmacológico en las finanzas del Instituto.

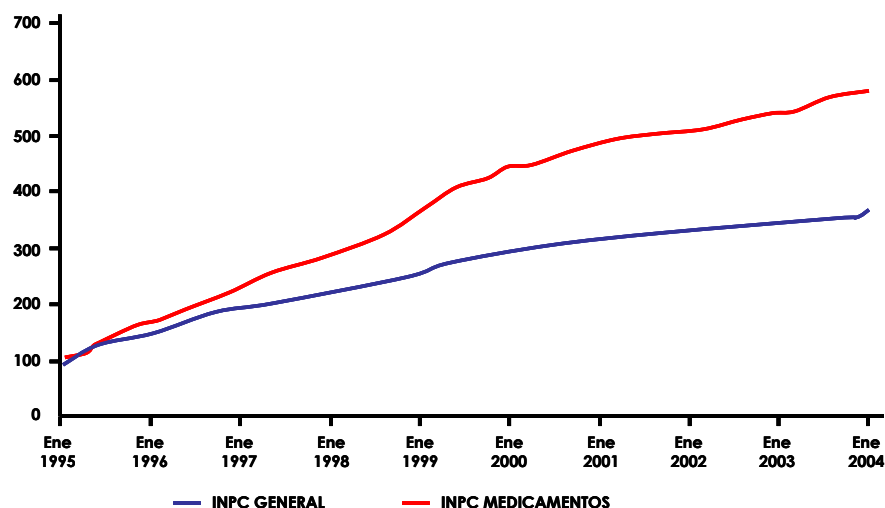
El Gasto anual en consumos de medicamentos y materiales de curación pasó de 15,867 millones de pesos en el año 2000 hasta los 21,170 millones de pesos para el año 2005.

Estado de Gastos del Instituto Mexicano del Seguro Social (millones de pesos)						
Gastos	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Total de gasto	\$129,371	\$149,585	\$158,460	\$170,000	\$195,580	\$245,765
Consumo de medicamentos y materiales de curación	\$15,867	\$16,274	\$17,075	\$18,806	\$22,030	\$21,170

Entre los años 2004 y 2005 se observó una disminución en el gasto por consumo de medicamentos y materiales de curación, sin embargo, en lo que se refiere a medicamentos innovadores y de patente se observó una tendencia creciente, pasando de 5,782 millones de pesos en 2004 a 6,772 millones de pesos en 2005¹⁰. De lo anterior, para dimensionar el impacto que tienen los medicamentos de patente en el gasto del Instituto, se puede apreciar que el gasto en medicamentos innovadores y de patente para el 2005 representó el 32% del gasto en consumo de medicamentos y materiales de curación; es decir, casi una tercera parte.

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento histórico del incremento en el precio de los medicamentos comparado contra el incremento en la inflación.

Comportamiento Índice Nacional de Precios al Consumidor vs Precio de Medicamentos



A partir de la tendencia observada en el precio de los medicamentos y como perspectiva futura, el IMSS, dentro de sus proyecciones del gasto médico para el periodo 2005-2025¹¹, considera un incremento del 2.2% en el costo de los medicamentos por arriba de la inflación anual.

De lo anterior resulta evidente que el precio de los medicamentos ha ido en aumento por arriba de la inflación y se espera que a futuro esta tendencia se mantenga. Esta situación ejerce una presión importante en las finanzas del IMSS, misma que debe ser afrontada.

¹⁰ Fuente: Informe a la Asamblea General Ordinaria XCVI (Marzo 2006), IMSS

¹¹ Fuente: Informe al Ejecutivo respecto a 2005-2006, Capítulo II: Entorno Económico, Demográfico, Epidemiológico y Social.

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

Toda investigación dirigida al descubrimiento y desarrollo de un nuevo fármaco pretende encontrar una molécula, aún por descubrir que inhiba o active una enzima o un receptor por ejemplo, del modo que deseamos y sin efectos secundarios. El reto principal en el desarrollo de nuevos fármacos en la era postgenómica es la identificación de compuestos con la especificidad suficiente para explotar el nuevo escenario derivado del conocimiento del Genoma Humano y otros genomas. La integración de la genómica en el proceso de descubrimiento de nuevos compuestos va a permitir avances considerables¹². Aquí es donde el IMSS, a través del CIB SXXI, tiene un área de oportunidad para disminuir su erogación anual en medicamentos de patente.

A través de la investigación que desarrolle el Centro, puede, ya sea patentar un medicamento a partir de los resultados de su investigación o, participar de una patente a través de convenios con otras instituciones de investigación que tengan la infraestructura y los recursos humanos para desarrollar las patentes y aprovecharlas.

Como indicador del impacto de este beneficio se tiene la proyección de los gastos farmacológicos del escenario tendencial elaborado por el Instituto para 6 padecimientos (VIH/SIDA, Diabetes Mellitus, Insuficiencia Renal, Hipertensión Arterial, Cáncer Cérvico Uterino y Cáncer de Mama).

2005 (millones de pesos)			2025 (millones de pesos)		
Padecimiento	Pacientes	Gasto	Padecimiento	Pacientes	Gasto
Diabetes Mellitus	638,953	\$534.80	Diabetes Mellitus	1,544,159	\$1,990.70
Hipertensión Arterial	582,659	\$265.50	Hipertensión Arterial	1,469,151	\$1,031.10
Insuficiencia Renal	10,400	\$1,018.00	Insuficiencia Renal	24,529	\$3,410.00
Cáncer Cérvico Uterino	30,206	\$14.10	Cáncer Cérvico Uterino	41,482	\$29.80
Cáncer de Mama	166,023	\$409.40	Cáncer de Mama	293,431	\$1,114.50
VIH/SIDA	29,273	\$1,152.20	VIH/SIDA	58,938	\$14,148.50

Queda claro que se espera que entre los años 2005 y 2025 se registre un importante incremento en el gasto farmacológico.

Las enfermedades que representan mayor gasto farmacológico son la Insuficiencia renal y el VIH/SIDA, entre los años 2005 y 2025, se espera pasar de un gasto de \$1,018 y \$1,152 millones de pesos en 2005, a \$3,410 y \$14,148 millones de pesos en 2025, respectivamente.

Queda clara la importancia que tiene para el Instituto atacar su dependencia hacia los medicamentos de patente, por ello se han tomado medidas como el uso de medicamentos genéricos cuyo costo es muy inferior al de aquellos medicamentos de patente y marca. Sin embargo, para ofrecer un servicio de calidad, el IMSS, requiere de medicamentos que sean innovadores, lo que generalmente implica que cuenten con patente, y sean de alto costo. Por ello, es importante llevar a cabo cualquier proyecto que tenga la posibilidad de disminuir el gasto que tiene el Instituto en este concepto.

¹² Fuente: Del Llano, Juan, et. al., "Genoma y Medicina", Fundación Española para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica, España, Noviembre 2004.

El beneficio derivado de la obtención de patentes es medible de manera indirecta a través de un porcentaje de disminución en el consumo de medicamentos innovadores y de patente, bajo la premisa de que su incidencia es en el precio de alguno o algunos de los medicamentos que consume el Instituto, no en la magnitud de su consumo.

Para incorporar este beneficio al modelo de análisis, se debe tener presente que, en primer lugar, este beneficio se puede dar a través de la comercialización de los derechos de las patentes, o a través de convenios con empresas farmacéuticas.

Segundo, que el desarrollo de nuevos fármacos es el resultado de un proceso largo que dura varios años, actualmente estimado entre 12 y 15 años¹³, por lo que, bajo cualquier condición que se considere para este beneficio, al menos se requiere de 12 años de investigación para que ésta rinda frutos a través de la patente de un medicamento.

Tercero, que el Instituto, al no dedicarse a la comercialización ni de las patentes ni de los productos patentados, su margen de beneficio se reduce respecto al de aquel que debe producir y comercializar los productos.

Tomando como punto de partida las tres consideraciones anteriores, y para mantener una proyección conservadora de los beneficios futuros del proyecto, para incorporar este beneficio al modelo de análisis se establecen las siguientes premisas:

- Los beneficios por concepto de obtención y comercialización de patentes se obtendrán a partir del año 15 del horizonte de evaluación;
- Se considera un incremento del 2.2% anual en términos reales en el gasto anual del IMSS en medicamentos innovadores y de patente a lo largo de todo el horizonte de evaluación para reflejar el incremento en el precio de los medicamentos por arriba de la inflación, iniciando la proyección de este gasto a partir del año 2006 tomando como punto de partida el gasto ejercido en el año 2005; y
- Se considera un porcentaje de disminución en el gasto del Instituto en medicamentos de patente e innovadores del 0.05%, para mantener una proyección conservadora de los beneficios que puede generar el proyecto.

Partiendo de las premisas establecidas para este beneficio, a continuación se presenta la proyección del egreso anual en medicamentos innovadores y de patente y el ahorro anual que se ha estimado a partir del año 15 del horizonte de evaluación.

¹³ Fuente: Del Llano, Juan, et. al., "Genoma y Medicina", Fundación Española para el Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica", España, Noviembre 2004.

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

Medicamentos innovadores y de patente		
Año	Egreso anual	Ahorro anual
2005	\$6,772,000,000	-
2006	\$6,920,984,000	-
2007	\$7,073,245,648	-
2008	\$7,228,857,052	-
2009	\$7,387,891,907	-
2010	\$7,550,425,529	-
2011	\$7,716,534,891	-
2012	\$7,886,298,659	-
2013	\$8,059,797,229	-
2014	\$8,237,112,768	-
2015	\$8,418,329,249	-
2016	\$8,603,532,492	-
2017	\$8,792,810,207	-
2018	\$8,986,252,032	-
2019	\$9,183,949,577	-
2020	\$9,385,996,468	-
2021	\$9,592,488,390	-
2022	\$9,803,523,135	\$4,901,762
2023	\$10,019,200,644	\$5,009,600
2024	\$10,239,623,058	\$5,119,812
2025	\$10,464,894,765	\$5,232,447
2026	\$10,695,122,450	\$5,347,561
2027	\$10,930,415,144	\$5,465,208

Beneficio por mejores métodos de diagnóstico y tratamiento¹⁴.

Tradicionalmente, el proceso diagnóstico abarcaba tres partes: la anamnesis, la exploración clínica, y la realización de exploraciones complementarias. El conocimiento de las alteraciones moleculares que subyacen a las enfermedades puede permitir un gran avance al transformar lo que hasta ahora era conocida como “detección clínica” de la enfermedad en una “detección subclínica”. El gran objetivo ha sido, y lo es en este momento, alcanzar el diagnóstico en los estadios más precoces de la enfermedad y, si ello fuera posible, en una fase previa a la aparición de las alteraciones clínicas, las anomalías estructurales, o las modificaciones bioquímicas que caracterizan al cuadro clínico en los primeros momentos de su expresividad.

La detección de anomalías genéticas características de una enfermedad puede afectar a tres niveles:

- Alteraciones en el ADN (modificaciones del genoma).
- alteraciones en la transcripción del ARNM (modificaciones del Transcriptoma).
- Alteraciones en la constitución de las proteínas (modificaciones del Proteoma).

¹⁴ Fuente: Ídem.

Estos tres niveles reflejan las tres fases constitutivas de la forma en la que se manifiesta la carga genética del individuo:

- Situaciones clínicas/enfermedades que se acompañan de alteraciones en el material genético.
- Situaciones clínicas/enfermedades que se acompañan de alteraciones en la transcripción y regulación de la síntesis de los productos.
- Situaciones clínicas/enfermedades que se acompañan de alteraciones en la expresión proteica de los productos.

La identificación de una enfermedad se podrá hacer no sólo al describir los genes del enfermo, sino también según qué genes se expresan o se encuentran reprimidos en comparación con el resto de los individuos. Eso nos puede dar una idea sobre la carga genética y sobre la contribución a la enfermedad de cada gen y de la proteína que codifica.

Además, las anomalías pueden afectar tanto al genoma como a su expresión. Y en tal sentido es preciso señalar que la expresión se encuentra, también, directamente relacionada con el ambiente, de tal forma que las manifestaciones fenotípicas son consecuencia de la interacción entre el genoma y el ambiente en el que éste se desarrolla.

Surge así el concepto de “susceptibilidad” para la enfermedad como una resultante de la carga genética y de los factores externos condicionantes. Los factores externos pueden no modificar el genoma (el mapa de genes), pero sí pueden alcanzar a la transcripción y a la síntesis proteica. Se produce, así, un cambio en los genes transcritos (transcriptoma) y en la composición de las proteínas traducidas por ellos (proteoma) en los tejidos afectados.

La consecuencia es que una enfermedad o situación clínica determinada con base genética es un conjunto de datos clínicos producidos por defectos en el genoma, en la regulación de la síntesis de los productos genéticos, o en los productos genéticos mismos. Y detrás de esta situación podría identificarse una susceptibilidad o predisposición con carácter hereditario, y un desencadenante de carácter ambiental. El reto que todavía tenemos por delante es, por una parte, el conocimiento más avanzado de los genes que subyacen en la susceptibilidad a las enfermedades y, por otra, el mejor conocimiento de los factores del componente ambiental.

El conocimiento progresivo de los tres elementos: genoma, transcriptoma, y proteoma puede aportar elementos moleculares decisivos a la hora de realizar un diagnóstico y un tratamiento más preciso de ciertas enfermedades. Es aquí donde el proyecto del Centro de Investigación Biomédica Siglo XXI tiene la posibilidad de ofrecer su mayor aporte.

No cabe duda que el gran avance tecnológico va a permitir mejorar la comprensión y definición, a nivel molecular, de la patogenia y fisiopatología de las enfermedades; además, va a condicionar la estrategia terapéutica de las mismas. La nueva medicina molecular va a permitir, seguramente, realizar diagnósticos moleculares y tratar las enfermedades antes de que se manifiesten clínicamente. Va a revolucionar, en suma, la práctica clínica, que va a estar marcada por la nueva medicina de base molecular. De

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

esta manera, la investigación que se lleve a cabo en el CIB SXXI puede tener un alto impacto en el bienestar de la población derechohabiente del IMSS, y de la población de México en general.

El contar con nuevos métodos de diagnóstico trae consigo una importante cantidad de beneficios que no deben ser desestimados. Un diagnóstico temprano correcto conlleva un ahorro al no aplicar pruebas diagnósticas al paciente, además de evitar la administración de tratamientos inadecuados al paciente lo que implicaría una afectación negativa en la salud del paciente y gastos adicionales en fármacos y en procedimientos ambulatorios u hospitalarios; sin olvidar que mientras más se retrase el tratamiento adecuado al padecimiento del paciente, la salud de éste decae, y los costos de su tratamiento se incrementan.

De igual manera, nuevos métodos para tratar los padecimientos implican una mejora en la calidad de la atención médica al paciente y un ahorro al contar con formas más eficientes de atacar las enfermedades, disminuyendo tanto los costos de los tratamientos como en el consumo de medicamentos.

Para medir el impacto que puede tener la investigación realizada en el CIB SXXI, se pueden tomar como indicador los seis padecimientos considerados como de alto impacto financiero (Diabetes Mellitus, hipertensión arterial, insuficiencia renal, cáncer cérvico uterino, cáncer de mama y virus/síndrome de inmunodeficiencia adquirida).

En las siguientes tablas se muestran las proyecciones de los pacientes y gastos por paciente para estos padecimientos para los años 2005 y 2025 en cuanto a gasto ambulatorio, farmacológico y de hospitalización se refiere.

Estimación de Ahorros Anuales por paciente, 2005 Escenario Base de Tendencia					
Padecimiento	Pacientes con Tratamiento	Ambulatorio	Farmacológico	Hospitalización	Ahorro sobre Gasto Total
Diabetes Mellitus	638,953	\$11.99	\$1.67	\$2.32	\$15.98
Hipertensión Arterial	582,659	\$7.71	\$0.46	\$0.49	\$8.65
Insuficiencia Renal	10,400	\$56.61	\$146.83	\$292.40	\$495.84
Cáncer Cérvico Uterino	30,206	\$4.64	\$0.70	\$11.28	\$16.62
Cáncer de Mama	166,023	\$4.50	\$3.70	\$1.27	\$9.48
VIH/SIDA	29,273	\$8.97	\$98.40	\$11.07	\$118.45

Estimación de Gastos anual por paciente, 2025 Escenario Base de Tendencia					
Padecimiento	Pacientes con Tratamiento	Gasto Ambulatorio	Gasto Farmacológico	Gasto de Hospitalización	Gasto Total
Diabetes Mellitus	1,544,159	\$9,280	\$1,289	\$1,694	\$12,263
Hipertensión Arterial	1,469,151	\$12,290	\$702	\$753	\$13,746
Insuficiencia Renal	24,529	\$55,869	\$139,019	\$297,623	\$492,511
Cáncer Cérvico Uterino	41,482	\$4,677	\$718	\$7,565	\$12,957
Cáncer de Mama	293,431	\$4,640	\$3,798	\$1,741	\$10,179
VIH/SIDA	58,938	\$5,428	\$240,057	\$12,274	\$257,757

Cualquier impacto que se pueda tener en estos padecimientos conlleva un doble beneficio, primero, el ahorro para el Instituto en los gastos involucrados en su tratamiento y, segundo, un beneficio directo al paciente al mejorar su calidad y esperanza de vida pues al ser sometido a un tratamiento más corto, el organismo se ve menos afectado por el tratamiento.

Como indicador del beneficio de la investigación del CIB SXXI en métodos de diagnóstico y tratamiento, se emplea un porcentaje de disminución en el gasto por paciente de los padecimientos mencionados.

A partir de los gastos por paciente que representa cada enfermedad se ha establecido un porcentaje de ahorro posible a partir de consideraciones sobre la factibilidad del ahorro que se pudiera obtener derivado de la investigación que se realice en el Centro de Investigación Biomédica con base en los conceptos que componen cada uno de los gastos. Los porcentajes considerados para cada uno de los padecimientos son los siguientes.

Padecimiento	% Ahorro
Diabetes Mellitus	0.200%
Hipertensión Arterial	0.100%
Insuficiencia Renal	0.150%
Cáncer Cérvico Uterino	0.150%
Cáncer de Mama	0.150%
VIH/SIDA	0.250%

Teniendo como consideración principal las áreas de investigación que se desarrollaran en el CIB SXXI, se ha determinado que el padecimiento en que se hará un mayor énfasis es en el VIH, en segundo lugar la Diabetes Mellitus, en tercer lugar la insuficiencia renal y los cánceres cérvico uterino y de mama, y por último la hipertensión arterial.

Para determinar la factibilidad de los ahorros planteados, es necesario establecer lo que significan en términos de tratamiento para cada uno de los padecimientos. Para ello, se

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

aplican los porcentajes de ahorro a cada uno de los padecimientos, obteniéndose los siguientes resultados.

Estimación de Ahorros Anuales por paciente, 2005 Escenario Base de Tendencia					
Padecimiento	Pacientes con Tratamiento	Ambulatorio	Farmacológico	Hospitalización	Ahorro sobre Gasto Total
Diabetes Mellitus	638,953	\$11.99	\$1.67	\$2.32	\$15.98
Hipertensión Arterial	582,659	\$7.71	\$0.46	\$0.49	\$8.65
Insuficiencia Renal	10,400	\$56.61	\$146.83	\$292.40	\$495.84
Cáncer Cérvico Uterino	30,206	\$4.64	\$0.70	\$11.28	\$16.62
Cáncer de Mama	166,023	\$4.50	\$3.70	\$1.27	\$9.48
VIH/SIDA	29,273	\$8.97	\$98.40	\$11.07	\$118.45

La interpretación de la anterior tabla es que se estima que el ahorro en Diabetes Mellitus sea de \$15.98 pesos por paciente por año, en Hipertensión Arterial de \$8.65, en Insuficiencia Renal de \$495.84, en Cáncer Cérvico Uterino de \$16.62, en Cáncer de Mama de \$9.48 y en VIH/SIDA de \$118.45 pesos por paciente.

Para determinar la factibilidad de dichos ahorros se comparan los ahorros por paciente de mayor magnitud contra algunos de los conceptos que conforman sus gastos.

De la tabla anterior se tiene que los padecimientos cuyo ahorro estimado es el de mayor magnitud son la Insuficiencia Renal y el VIH/SIDA.

En el caso de la Insuficiencia Renal el ahorro total se conforma de \$56.61 pesos por tratamiento ambulatorio, \$146.83 pesos por medicamentos y \$292.40 pesos por tratamiento hospitalario.

En lo que se refiere al gasto en medicamentos para la insuficiencia renal, se tiene como referencia el gasto en Eritropoyetina a través del medicamento EPOGEN®, cuyo costo es de \$336.66¹⁵, y que es administrado en tres ocasiones por semana en pacientes en hemodiálisis¹⁶. Dado que el ahorro anual estimado por medicamentos es inferior a la mitad del precio que se tiene que pagar por una sola dosis de un medicamento que se aplica tres veces por semana, se considera un ahorro factible.

En cuanto al tratamiento de la insuficiencia renal, se tiene estimado que el costo real de la diálisis por cada sesión es de \$610.92¹⁷, y que al comparar el ahorro anual estimado con este costo, se tiene que el ahorro anual es cerca de la mitad del costo de una sesión, por lo que no se considera un ahorro excesivo e inalcanzable.

¹⁵ Fuente: www.drugstore.com, precio por un frasco antes de descuentos para EPOGEN 2000/unit/ml Solución 1 ml por frasco.

¹⁶ Fuente: página de Internet de EPOGEN®, www.epogen.com

¹⁷ Fuente: Bruno Masi, Paraguay.

En cuanto al ahorro anual estimado para el VIH/SIDA, éste se compone de \$8.97 pesos por tratamiento ambulatorio, \$98.40 pesos en cuanto al gasto farmacológico y \$11.07 pesos en cuanto al gasto hospitalario. De lo anterior resulta claro que el principal ahorro se encuentra en el gasto farmacológico.

Como parámetro de comparación se tiene el costo en medicamentos antirretrovirales, que en el año 2005 oscilaron entre los \$95 pesos el más barato y los \$4,688 pesos el más caro¹⁸. Como se puede apreciar el ahorro anual estimado se encuentra muy cercano al medicamento antirretroviral más barato, y muy lejano al medicamento más caro. Por lo anterior, se considera que este ahorro no es excesivo y es factible.

Una vez que se ha determinado un porcentaje de ahorro para cuantificar el beneficio derivado de contar con mejores métodos de diagnóstico y de tratamiento, éste se debe proyectar a lo largo del horizonte de evaluación.

Para ello, se han tomado como base las proyecciones del escenario tendencial del gasto médico del IMSS para las cuales, entre los años 2005 y 2025 se han estimado el número de pacientes y los gastos en tratamientos ambulatorios y de hospitalización y el gasto farmacológico para los años intermedios mediante un modelo de regresión lineal, como se muestra en la siguiente tabla.

¹⁸ Fuente: "Precio gobierno medicamentos antirretrovirales 2005", Página de Internet de la Secretaría de Salud de México, <http://www.salud.gob.mx/conasida/arv05.htm>.

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Diabetes Mellitus																							
Número de Pacientes	638,953	684,213	729,474	774,734	819,994	865,255	910,515	955,775	1,001,035	1,046,296	1,091,556	1,136,816	1,182,077	1,227,337	1,272,597	1,317,858	1,363,118	1,408,378	1,453,638	1,498,899	1,544,159	1,589,419	1,634,680
Sumatoria Gastos	\$5,104	\$5,795	\$6,487	\$7,179	\$7,870	\$8,562	\$9,253	\$9,945	\$10,636	\$11,328	\$12,020	\$12,711	\$13,403	\$14,094	\$14,786	\$15,477	\$16,169	\$16,861	\$17,552	\$18,244	\$18,935	\$19,627	\$20,318
Gasto reducido	\$5,104	\$5,795	\$6,487	\$7,179	\$7,870	\$8,562	\$9,253	\$9,925	\$10,615	\$11,305	\$11,996	\$12,686	\$13,376	\$14,066	\$14,756	\$15,446	\$16,137	\$16,827	\$17,517	\$18,207	\$18,897	\$19,588	\$20,278
Ahorro anual (pesos)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$19,889,780	\$21,272,920	\$22,656,060	\$24,039,200	\$25,422,340	\$26,805,480	\$28,188,620	\$29,571,760	\$30,954,900	\$32,338,040	\$33,721,180	\$35,104,320	\$36,487,460	\$37,870,600	\$39,253,740	\$40,636,880
Hipertensión Arterial																							
Número de Pacientes	582,659	626,984	671,308	715,633	759,957	804,282	848,607	892,931	937,256	981,580	1,025,905	1,070,230	1,114,554	1,158,879	1,203,203	1,247,528	1,291,853	1,336,177	1,380,502	1,424,826	1,469,151	1,513,476	1,557,800
Sumatoria Gastos	\$5,043	\$5,800	\$6,558	\$7,315	\$8,073	\$8,831	\$9,588	\$10,346	\$11,103	\$11,861	\$12,619	\$13,376	\$14,134	\$14,891	\$15,649	\$16,407	\$17,164	\$17,922	\$18,679	\$19,437	\$20,195	\$20,952	\$21,710
Gasto reducido	\$5,043	\$5,800	\$6,558	\$7,315	\$8,073	\$8,831	\$9,588	\$10,335	\$11,092	\$11,849	\$12,606	\$13,363	\$14,120	\$14,876	\$15,633	\$16,390	\$17,147	\$17,904	\$18,661	\$19,417	\$20,174	\$20,931	\$21,688
Ahorro anual (pesos)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$10,345,700	\$11,103,300	\$11,860,900	\$12,618,500	\$13,376,100	\$14,133,700	\$14,891,300	\$15,648,900	\$16,406,500	\$17,164,100	\$17,921,700	\$18,679,300	\$19,436,900	\$20,194,500	\$20,952,100	\$21,709,700
Insuficiencia Renal																							
Número de Pacientes	10,400	11,106	11,813	12,519	13,226	13,932	14,639	15,345	16,052	16,758	17,465	18,171	18,877	19,584	20,290	20,997	21,703	22,410	23,116	23,823	24,529	25,235	25,942
Sumatoria Gastos	\$3,438	\$3,870	\$4,302	\$4,734	\$5,166	\$5,599	\$6,031	\$6,463	\$6,895	\$7,327	\$7,759	\$8,191	\$8,624	\$9,056	\$9,488	\$9,920	\$10,352	\$10,784	\$11,217	\$11,649	\$12,081	\$12,513	\$12,945
Gasto reducido	\$3,438	\$3,870	\$4,302	\$4,734	\$5,166	\$5,599	\$6,031	\$6,453	\$6,885	\$7,316	\$7,748	\$8,179	\$8,611	\$9,042	\$9,474	\$9,905	\$10,337	\$10,768	\$11,200	\$11,631	\$12,063	\$12,494	\$12,926
Ahorro anual (pesos)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$9,694,275	\$10,342,500	\$10,990,725	\$11,638,950	\$12,287,175	\$12,935,400	\$13,583,625	\$14,231,850	\$14,880,075	\$15,528,300	\$16,176,525	\$16,824,750	\$17,472,975	\$18,121,200	\$18,769,425	\$19,417,650
Cáncer Cervico Uterino																							
Número de Pacientes	30,206	30,770	31,334	31,897	32,461	33,025	33,589	34,153	34,716	35,280	35,844	36,408	36,972	37,535	38,099	38,663	39,227	39,791	40,354	40,918	41,482	42,046	42,610
Sumatoria Gastos	\$335	\$345	\$355	\$365	\$375	\$386	\$396	\$406	\$416	\$426	\$436	\$446	\$456	\$467	\$477	\$487	\$497	\$507	\$517	\$527	\$538	\$548	\$558
Gasto reducido	\$335	\$345	\$355	\$365	\$375	\$386	\$396	\$405	\$415	\$425	\$436	\$446	\$456	\$466	\$476	\$486	\$496	\$506	\$517	\$527	\$537	\$547	\$557
Ahorro anual (pesos)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$608,670	\$623,880	\$639,090	\$654,300	\$669,510	\$684,720	\$699,930	\$715,140	\$730,350	\$745,560	\$760,770	\$775,980	\$791,190	\$806,400	\$821,610	\$836,820
Cáncer De Mama																							
Número de Pacientes	166,023	172,393	178,764	185,134	191,505	197,875	204,245	210,616	216,986	223,357	229,727	236,097	242,468	248,838	255,209	261,579	267,949	274,320	280,690	287,061	293,431	299,801	306,172
Sumatoria Gastos	\$1,049	\$1,146	\$1,243	\$1,339	\$1,436	\$1,533	\$1,630	\$1,727	\$1,824	\$1,921	\$2,018	\$2,115	\$2,212	\$2,308	\$2,405	\$2,502	\$2,599	\$2,696	\$2,793	\$2,890	\$2,987	\$3,084	\$3,181
Gasto reducido	\$1,049	\$1,146	\$1,243	\$1,339	\$1,436	\$1,533	\$1,630	\$1,724	\$1,821	\$1,918	\$2,015	\$2,111	\$2,208	\$2,305	\$2,402	\$2,499	\$2,595	\$2,692	\$2,789	\$2,886	\$2,982	\$3,079	\$3,176
Ahorro anual (pesos)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$2,590,552	\$2,735,910	\$2,881,267	\$3,026,625	\$3,171,983	\$3,317,340	\$3,462,697	\$3,608,055	\$3,753,413	\$3,898,770	\$4,044,127	\$4,189,485	\$4,334,842	\$4,480,200	\$4,625,557	\$4,770,915
VIH/SIDA																							
Número de Pacientes	29,273	30,756	32,240	33,723	35,206	36,689	38,173	39,656	41,139	42,622	44,106	45,589	47,072	48,555	50,039	51,522	53,005	54,488	55,972	57,455	58,938	60,421	61,905
Sumatoria Gastos	\$1,387	\$2,077	\$2,767	\$3,458	\$4,148	\$4,838	\$5,528	\$6,219	\$6,909	\$7,599	\$8,289	\$8,980	\$9,670	\$10,360	\$11,050	\$11,741	\$12,431	\$13,121	\$13,811	\$14,502	\$15,192	\$15,882	\$16,572
Gasto reducido	\$1,387	\$2,077	\$2,767	\$3,458	\$4,148	\$4,838	\$5,528	\$6,203	\$6,892	\$7,580	\$8,269	\$8,957	\$9,646	\$10,334	\$11,023	\$11,711	\$12,400	\$13,088	\$13,777	\$14,465	\$15,154	\$15,842	\$16,531
Ahorro anual (pesos)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$15,546,375	\$17,272,000	\$18,997,625	\$20,723,250	\$22,448,875	\$24,174,500	\$25,900,125	\$27,625,750	\$29,351,375	\$31,077,000	\$32,802,625	\$34,528,250	\$36,253,875	\$37,979,500	\$39,705,125	\$41,430,750
VIH/SIDA																							
Ahorro Total anual (pesos)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$58,675,352	\$63,350,510	\$68,025,667	\$72,700,825	\$77,375,982	\$82,051,140	\$86,726,297	\$91,401,455	\$96,076,612	\$100,751,770	\$105,426,928	\$110,102,085	\$114,777,242	\$119,452,400	\$124,127,558	\$128,802,715

IV.2. ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO

De conformidad con los artículos 31 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2°, 5° y 38 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal; 61 del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, y 72, 76, fracción II, 108 y 139 del Manual de Normas Presupuestarias para la Administración Pública Federal, se emitieron los “**Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión**”. De acuerdo con la Sección II, punto 2, inciso ii, se clasifican como Proyectos de Infraestructura Social cuando se trate de la construcción, adquisición y ampliación de activos fijos para llevar a cabo funciones de desarrollo social, incluyendo aquellas en materia de educación, ciencia y tecnología, cultura, deporte, salud, seguridad social, urbanización, vivienda y asistencia social. Más adelante en su Sección IV, el documento define al análisis costo-beneficio como la evaluación del proyecto a un nivel mínimo de prefactibilidad, que deberá estar sustentado en información confiable y precisa que permita incorporar una cuantificación en términos monetarios los beneficios y los costos de forma detallada, y deberá ser aplicado para los proyectos de inversión con un monto total de inversión mayor a 100 millones de pesos. Por otro lado, en la Sección VI, Punto 11, describe que siempre que se considere que los beneficios no son cuantificables, podrá presentarse el análisis costo-eficiencia, para lo cual la dependencia o entidad deberá justificar en el documento que se presente las razones de dicha consideración.

Tomando como marco la normatividad arriba descrita, en este apartado se analizan mediante un modelo costo y beneficio tanto los costos como los beneficios ya determinados que reportará el proyecto en estudio.

El Modelo Costo-Beneficio

La literatura tradicional de evaluación de proyectos de inversión recomienda la aplicación del análisis costo-beneficio no sólo a los proyectos privados, sino también a los de infraestructura social.

El análisis costo-beneficio consiste en contrastar el conjunto de beneficios o rendimientos que harían elegible a una inversión frente a los costos en que se incurriría para realizarla. Para el caso particular que nos ocupa, se trata de determinar por un lado, los beneficios que generaría el Centro de Investigación en estudio una vez puesto en operación, tanto cuantitativos como cualitativos, atribuibles al proyecto; por otro lado, se determinan los egresos, conformados por los costos de operación del Centro y la inversión en obra, incluyendo el equipamiento.

De esta manera se estaría contrastando el conjunto de beneficios o rendimientos que harían elegible a una inversión frente a los costos en que se incurre para realizarla.

El principio simple que rige el análisis costo-beneficio es comparar los beneficios y los costos de un proyecto particular y si los primeros exceden a los segundos entrega un elemento de juicio inicial que indica su aceptabilidad. Si por el contrario, los costos

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

superan a los beneficios, el proyecto debe ser en principio rechazado.¹⁹ Derivado de este principio, el análisis Costo-Beneficio presenta una limitante importante en su aplicación, requiere que todos los beneficios o costos relacionados con el proyecto sean cuantificados en términos monetarios.

Es importante considerar en la evaluación no sólo los aspectos cuantificables, ya que la posibilidad de traducir una dimensión del proyecto a unidades monetarias no es sinónimo de su relevancia, sino también deben ser considerados aquellos beneficios y costos y sus consecuencias que tengan un importante elemento cualitativo, incluyéndolos como parte de la evaluación y permitiendo sean tomados en cuenta en el proceso de decisión.

En vista de lo anterior, es necesario desarrollar un modelo de análisis que, sin dejar de perseguir una asignación racional de los limitados recursos, utilice instrumentos y procedimientos que permitan medir los logros que se espera alcanzar a través de la investigación en salud que se desarrolle en el CIB.

Por esta razón y para incorporar los beneficios cualitativos del proyecto en el modelo costo-beneficio, éstos han sido cuantificados monetariamente de manera indirecta a fin de considerar en la evaluación el mayor número posible de beneficios que implica para el IMSS el desarrollar el proyecto.

Del análisis de los costos se determinaron los costos asociados al proyecto que se ven reflejados en los montos de inversión en construcción y equipamiento, y en un costo operativo anual.

En cuanto a los beneficios, dadas las características inherentes al proyecto, se identificaron beneficios cuantitativos y cualitativos.

A continuación y a manera de resumen se mencionan los beneficios cuantitativos identificados:

- **Los ingresos por aportaciones al Seguro de Enfermedad y Maternidad y al Seguro de Salud para la Familia = \$4,085,025; y**
- **Los ingresos por aportaciones al FOFOI = \$6,127,968;**

En cuanto a los beneficios cualitativos, se identificaron seis, de los cuales cuatro se resumen a continuación:

- **Ahorro en personal al emplear personal becado = \$1,854,496;**
- **Ahorro en cursos por parte de Investigadores para capacitar a médicos = \$840,000;**
- **Beneficio derivado del otorgamiento de consultas = \$648,459; y**
- **Beneficio por el uso del equipo del Centro para Estudios de Diagnóstico = \$7,022,700.**

Para el caso de los restantes dos beneficios, beneficio derivado de la obtención y comercialización de patentes y beneficio por mejores métodos de diagnóstico y tratamiento, su cuantificación se encuentra en las páginas 129 y 134.

¹⁹ Cohen, E. y Franco, R., "Evaluación de Proyectos Sociales", Ed. Siglo XXI, 2003.

A partir de lo anterior, se planteó un modelo financiero en el cual se consideran tanto los beneficios cuantitativos como los beneficios cualitativos que fueron cuantificados monetariamente; para el cual se asumieron las siguientes consideraciones:

- Egresos por concepto de la inversión en el proyecto (aplicados de acuerdo al programa de inversiones) y los costos anuales de operación. La inversión se tiene programada para realizarla entre los meses de enero del año 2007 a febrero de 2008, por lo que se iniciarían las actividades del CIB a partir del mes de marzo del año 2008; es decir, el CIB solamente operaría 10 meses para el año 2008.
- De conformidad con los “**Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión**” emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que en su Sección IX, punto 27, establece que la tasa social de descuento que se deberá utilizar en el análisis costo y beneficio será del **12%** anual en términos reales.
- Horizonte de análisis de evaluación: 20 años de operación, periodo que se estima adecuado para reconocer los beneficios más significativos del proyecto, aunque este continúe operando posteriormente.
- No se consideró valor de rescate del inmueble ni valor residual de operación continua del CIB posterior al horizonte de evaluación, como una medida que compensara las reinversiones en remodelaciones y/o equipamiento adicionales a las aportaciones del CONACyT a través de la universidad con que se vincule el Centro para los Estudios de Posgrado, las cuales tampoco fueron considerados.

Bajo estos supuestos, se ingresaron los datos en el modelo financiero, obteniéndose los resultados que se muestran en la siguiente hoja:

**Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un
Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal**

ANÁLISIS COSTO Y BENEFICIO DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA EN EL CENTRO MÉDICO

NACIONAL SIGLO XXI

Año de Operación	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
INGRESOS											
B. Cuantitativos	\$0	\$9,344,161	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993
B. Cualitativos (4)	\$0	\$8,638,046	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655
Beneficio x patentes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
B. x métodos D & T	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$58,675,352	\$63,350,510	\$68,025,667	\$72,700,825	\$77,375,982	\$82,051,140
Total Ingresos	\$0	\$17,982,207	\$21,578,648	\$21,578,648	\$21,578,648	\$80,254,000	\$84,929,158	\$89,604,315	\$94,279,473	\$98,954,630	\$103,629,788
EGRESOS											
Inversiones	\$87,560,218	\$140,797,797	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costos de operación	\$0	\$25,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000
Total de Egresos	\$87,560,218	\$165,797,797	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000
Flujo de Efectivo	-\$87,560,218	-\$147,815,591	-\$8,421,352	-\$8,421,352	-\$8,421,352	\$50,254,000	\$54,929,158	\$59,604,315	\$64,279,473	\$68,954,630	\$73,629,788

Año de Operación	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
INGRESOS										
B. Cuantitativos	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993	\$11,212,993
B. Cualitativos (4)	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655	\$10,365,655
Beneficio x patentes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$4,901,762	\$5,009,600	\$5,119,812	\$5,232,447	\$5,347,561	\$5,465,208
B. x métodos D & T	\$86,726,297	\$91,401,455	\$96,076,612	\$100,751,770	\$105,426,928	\$110,102,085	\$114,777,242	\$119,452,400	\$124,127,558	\$128,802,715
Total Ingresos	\$108,304,945	\$112,980,103	\$117,655,260	\$122,330,418	\$131,907,338	\$136,690,333	\$141,475,702	\$146,263,495	\$151,053,767	\$155,846,571
EGRESOS										
Inversiones	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costos de operación	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000
Total de Egresos	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000	\$30,000,000
Flujo de Efectivo	\$78,304,945	\$82,980,103	\$87,655,260	\$92,330,418	\$101,907,338	\$106,690,333	\$111,475,702	\$116,263,495	\$121,053,767	\$125,846,571

Los resultados de la evaluación son los que se muestran a continuación:

Resultados	
Tasa de Descuento =	12%
VPN =	\$87,062,919
VPN Ingresos =	\$473,573,240
VPN Costos =	\$386,510,321
Costo/Beneficio =	0.816

Con base en estos resultados, podemos establecer que desde el punto de vista económico, el proyecto es rentable, ya que se obtiene una relación Costo/Beneficio menor a la unidad (de 0.816). Con base en estos resultados, se puede establecer que el proyecto de inversión del CIB SXXI, resulta una opción viable para el Instituto. Adicionalmente, se realizó un análisis de sensibilidad sobre estos resultados, obteniéndose las siguientes conclusiones:

- Si no se considera el beneficio derivado de la obtención y comercialización de patentes, la relación costo/beneficio seguiría siendo inferior a la unidad, por lo que la factibilidad del proyecto no se vería afectada.
- Si no se considerara el beneficio derivado del contar con mejores métodos de diagnóstico y tratamiento, se requeriría un beneficio derivado de la obtención y comercialización de patentes cuantificado como porcentaje del gasto en medicamentos innovadores y de patente superior al 3.18% anual para que la relación costo/beneficio sea menor a la unidad.
- El punto de equilibrio para el beneficio de contar con mejores métodos de diagnóstico se encuentra en un ahorro del 0.125% para todos los padecimientos.

IV.3. ANÁLISIS DE COSTO-EFICIENCIA

El análisis costo-eficiencia se refiere a la consideración de un proyecto alternativo; para lo cual se plantearon las siguientes alternativas:

- La demolición del edificio actual y la construcción de un edificio nuevo para alojar al Centro de Investigación Biomédica;
- La construcción del Centro de Investigación Biomédica en alguna de las reservas territoriales del Instituto en el Distrito Federal; y
- La ampliación y equipamiento de alguno de los Centros de Investigación Biomédica o de las Unidades de Investigación en Salud del Instituto.

De acuerdo con los comentarios vertidos por el personal de la Coordinación de Investigación en Salud del IMSS al serles planteadas las anteriores alternativas, descartaron la segunda y tercera al considerar que estas alternativas disminuirían los beneficios y complicarían la operación del Centro de Investigación, además de las

Evaluación Económica de la Construcción y Operación de un Centro de Investigación Biomédica en el Distrito Federal

consideraciones respecto a las necesidades de bioseguridad entorno a la investigación biomédica y el nivel de especialización de las instalaciones requerido para el óptimo funcionamiento del Centro de Investigación Biomédica en proyecto.

La alternativa de construir un edificio nuevo supone la demolición del edificio actual para construir sobre ese terreno el nuevo edificio. A partir de costos paramétricos (“Costos por metro cuadrado de construcción” del Ing. Leopoldo Varela) se ha determinado un costo de construcción de un edificio de características similares a las del edificio que se tiene contemplado ocupe el CIB SXXI, además de considerar un monto por la demolición del edificio actual. El costo que se ha estimado para dicha alternativa es de \$120,880,694, lo que representa un precio por metro cuadrado de \$17,862.23 pesos. La demolición del edificio actual y la construcción de un edificio nuevo se estima tomaría 16 meses, como se muestra en la tabla de la siguiente hoja.

A partir de estos supuestos, se calculó el costo anual equivalente de la opción de construir un nuevo el edificio y demoler el actual, obteniéndose los siguientes resultados:

Costo Anual Equivalente del Proyecto	
Costo Remodelación	\$102,761,107
Costos de Operación	\$30,000,000
Valor Presente de Costos	\$286,385,235
CAE	\$38,340,906
Costo Anual Equivalente de la construcción del edificio nuevo	
Costo Construcción	\$120,880,694
Costos de Operación	\$30,000,000
Valor Presente de Costos	\$296,965,238
CAE	\$39,757,344

Con base en estos resultados y dado que el costo anual equivalente que resulta en el caso del proyecto en estudio es la menor entre las dos opciones, se establece que precisamente ésta opción resulta la más viable, conclusión que confirma el resultado obtenido vía el modelo costo-beneficio.

Capítulo IV: Evaluación del Proyecto

PRESUPUESTO OBRA CIVIL COMO EDIFICIO NUEVO, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI, CIUDAD DE MÉXICO														
No.	PARTIDA	CONCEPTO	% PART	2007								2008		
				MONTO	ENE - FEB		MAR - ABR		MAY - JUN		JUL - AGO		SEP - OCT	NOV - DIC
				PARTIDAS										
1	DEMOLICIÓN	DEMOLICIÓN DE EDIFICIO	2.39%	\$2,884,537.66	\$2,884,537.66			\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
2	CIMENTACIÓN	SISTEMA DE CIMENTACIÓN	11.69%	\$14,135,423.40	\$0.00	\$7,067,711.70	\$7,067,711.70	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
3	SUPERESTRUCTURA	COLUMNAS	2.47%	\$2,981,949.84	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,981,949.84	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
4		LOSAS Y TRABES	9.55%	\$11,545,438.04	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$3,463,631.41	\$4,618,175.21	\$3,463,631.41	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
5		ESCALERAS	1.85%	\$2,236,588.98	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,118,294.49	\$1,118,294.49	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
6	CUBIERTA EXTERIOR	MUROS	2.20%	\$2,663,482.72	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,331,741.36	\$1,331,741.36	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
7		PUERTAS	0.29%	\$354,675.62	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$354,675.62	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
8		FACHADA INTEGRAL	4.35%	\$5,255,570.91	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,627,785.45	\$2,627,785.45	\$0.00
9	TECHO	IMPERMEABILIZACION	0.47%	\$562,708.48	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$562,708.48	\$0.00
10	CONSTRUCCIÓN INTERIOR	RECUBRIMIENTO EN PISOS	8.11%	\$9,802,699.76	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,450,674.94	\$2,450,674.94	\$2,450,674.94	\$2,450,674.94	\$2,450,674.94	\$0.00
11		RECUBRIMIENTOS EN MUROS	4.96%	\$5,998,612.33	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,999,306.16	\$2,999,306.16	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
12		PLAFONES	7.38%	\$8,919,623.04	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$3,567,849.22	\$2,675,886.91	\$2,675,886.91	\$2,675,886.91	\$0.00
13		PUERTAS	0.27%	\$327,524.90	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$163,762.45	\$163,762.45	\$163,762.45	\$0.00
14		MAMPARAS	0.14%	\$165,446.75	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$165,446.75	\$0.00
15		MURO PANEL DE YESO	1.08%	\$1,299,855.66	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$389,956.70	\$389,956.70	\$519,942.27	\$519,942.27	\$519,942.27	\$0.00
16	SISTEMA MECÁNICO	TONCAL HIDROSANITARIA	0.59%	\$713,164.90	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$713,164.90	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
17		MUEBLES SANITARIOS Y ACCESORIOS	1.88%	\$2,271,840.93	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,271,840.93	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
18		SISTEMA CONTRA INCENDIO	2.21%	\$2,677,499.40	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$1,338,749.70	\$1,338,749.70	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
19		CISTERNA	0.73%	\$878,762.42	\$0.00	\$0.00	\$878,762.42	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
20		MOTOBOMBA PARA AGUA CONTRA INCENDIO	0.74%	\$893,544.17	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$893,544.17	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
21	ACONDICIONAMIENTO DE AIRE	5.52%	\$6,667,909.37	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$3,333,954.68	\$3,333,954.68	\$3,333,954.68	\$3,333,954.68	\$0.00	
22	SISTEMA ELÉCTRICO	INSTALACION ELÉCTRICA	8.25%	\$9,972,222.88	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,493,055.72	\$2,493,055.72	\$2,493,055.72	\$2,493,055.72	\$2,493,055.72	\$2,493,055.72	\$0.00
23		PLANTA DE EMERGENCIA	1.14%	\$1,380,879.67	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$690,439.84	\$690,439.84	\$690,439.84	\$0.00
24	ESPECIALIDADES	ESPECIALIDADES CANCELERÍA	0.49%	\$595,541.51	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$595,541.51	\$0.00
25		SISTEMA DE SONORIZACIÓN: VOCEO	1.09%	\$1,315,344.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$657,672.00	\$657,672.00	\$0.00
26		CIRCUITO CERRADO DE TV	1.83%	\$2,214,150.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2,214,150.00	\$0.00
27		ELEVADORES	3.29%	\$3,981,547.97	\$0.00	\$0.00	\$1,990,773.99	\$1,990,773.99	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
28	CONDICIONES GENERALES	CONDICIONES GENERALES	15.04%	\$18,184,149.19	\$2,727,622.38	\$2,727,622.38	\$2,727,622.38	\$2,727,622.38	\$1,818,414.92	\$1,818,414.92	\$1,818,414.92	\$1,818,414.92	\$1,818,414.92	\$0.00
TOTAL:				100.00%	\$120,880,694.48	\$5,612,160.03	\$9,795,334.08	\$12,664,870.49	\$17,007,621.69	\$21,543,375.03	\$22,203,260.74	\$17,431,589.18	\$14,622,483.24	\$0.00