

Una Organización de Aprendizaje se desarrolla conforme las personas aprenden, de manera continua, de su experiencia y aplican este conocimiento a situaciones nuevas, la organización desarrolla la capacidad y los recursos para crear e influir en su propio futuro.

Senge, (1990)

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DEL PROYECTO CAIL

CAPÍTULO IV, EVALUACIÓN DEL PROYECTO CAIL

El desarrollo del conocimiento se ha convertido en la base del desarrollo de las organizaciones y lo que más refuerza su valor y proyección en el largo plazo⁶². La cuantificación de la capacidad del proceso es una de las herramientas más útiles de planificación y de evaluación del proceso, debe dirigir su análisis en:

- El control de las actividades para mantener el proceso estratégico de planificación en los niveles establecidos.
- La oportuna toma de decisiones para ajustar las actividades cuando varíen respecto al plan.
- El resultado alcanzado de los objetivos planteados.

Entre los beneficios que aporta se pueden señalar: la posibilidad de evaluar el proceso en el lenguaje que es de interés para a la Alta Dirección, los números financieros; ayudan a establecer las primeras observaciones durante la revisión del diseño y a explicar si son aceptables o requieren reconsiderarse, además de comparar la disposición de procedimientos alternos.

La creencia implícita de que la toma de decisiones y el proceso de control serán mejores cuanto más detallada, frecuente y cuantitativa sea la información disponible, propicia que se considere a los sistemas de control financiero como el mecanismo de carácter cuantitativo más objetivo y ampliamente utilizado en el proceso de control⁶³. Esto se relaciona con el hecho de que al parecer la

⁶² Fuente: Filosofía del Modelo Nacional depara la Calidad Total, página No. 5. Premio Nacional de Calidad 2005.

⁶³ Fuente: Libro Control de Gestión: una perspectiva de Dirección (2000), Joan Ma. Amat, Capítulo 9, Limitaciones de un sistema de control financiero.

gestión empresarial no valora en justa medida la importancia de los recursos humanos, ni su participación en resultados en corto o largo plazo.

Existen diversos programas para evaluar e identificar los principales objetivos que se deben de incluir, entre los que sobresalen:

- Cuantificar su magnitud en un lenguaje que impacte a la Alta Dirección.
- Identificar las principales oportunidades para la reducción de costos y de la insatisfacción de clientes.
- Ampliar el control presupuestario y de costos.
- Estimular la mejora por medio de la publicación de datos.

En algunas organizaciones se consideran los costos de calidad como aquellos erogados para alcanzarla, por el contrario, los especialistas en este tipo de gestión juzgan que son los realizados por detectar y corregir el trabajo defectuoso.

En el cuadro sinóptico de la figura 4.1 se muestra el resumen de los costos no convencionales de la calidad, representa las oportunidades de mejora en los procesos desarrollados que puede permitir obtener la reducción de los costos de la calidad y de insatisfacción del producto.

OPORTUNIDADES DE MEJORA Y SUBSIGUIENTE REDUCCIÓN DE COSTOS

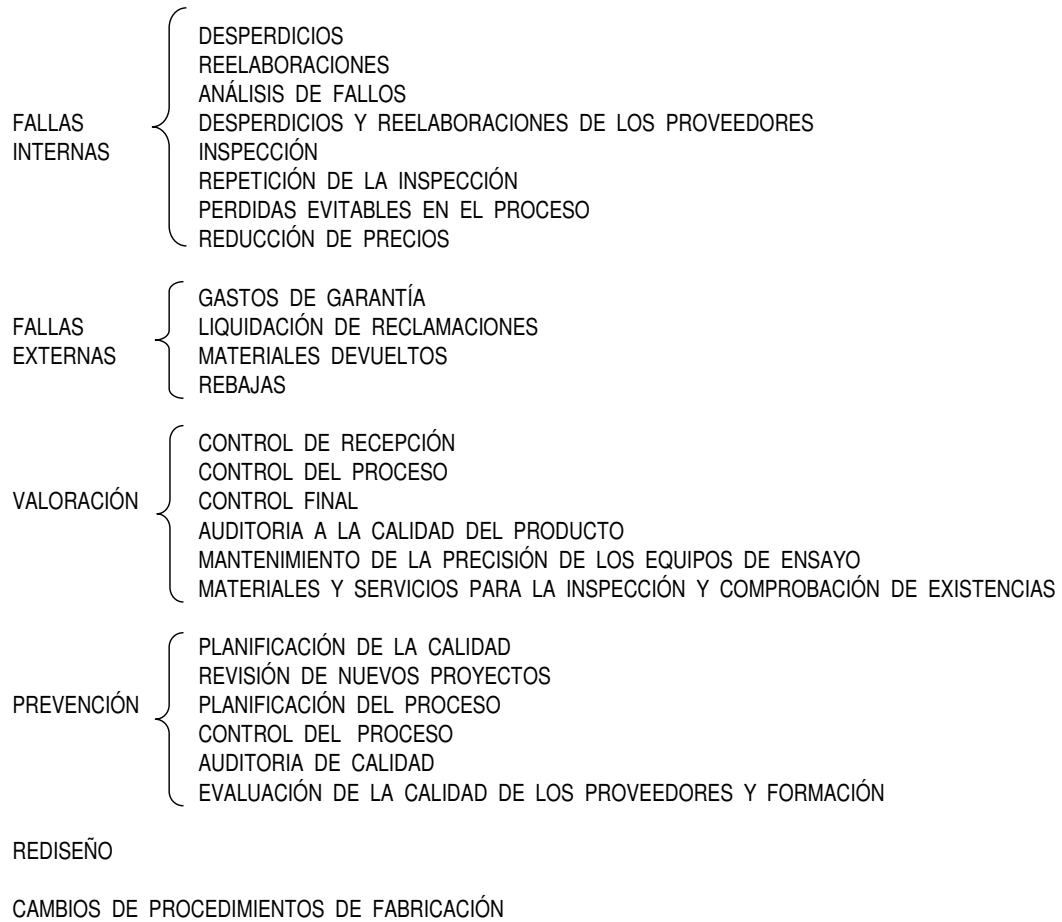


Figura 4.1. Tipos de costos de una baja calidad⁶⁴

La Alta Dirección es clara en el objetivo de construir el Edificio CAIL, pero no determinó procedimientos para lograrlo; experimentando con una participación mixta entre personal interno de la UDLA y elementos externos. El no planear el proceso desde su inicio sino al surgir conforme era requerido cumple en parte con su objetivo pero dista de ser eficiente; por el contrario, se demanda mayor cantidad de recursos humanos, tanto por tener que dar soluciones inmediatas a cuestiones que programadas no demandarían demasiado esfuerzo como por la duplicidad de funciones que en ocasiones se presenta.

⁶⁴ Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida del libro *Manual del Control de Calidad* (1993) J. M. Juran & Frank M. Giran, capítulo IV, Costes de la Calidad

La Industria de la Construcción suele considerar los proyectos como un producto único. El Edificio CAIL no requiere, en el sentido estricto construirse nuevamente en la UDLA, lo que conviene es detectar oportunidades de mejora en procesos desarrollados durante su construcción mediante la valoración de cada etapa; en caso de volverse a edificar qué procedimientos al modificarse podrían permitir obtener mejores resultados. Esta revaloración del Proyecto del Edificio CAIL faculta conocer en que porcentaje se transformaría más eficaz para su consideración en el Proyecto del Edificio CENTIA.

4.1. Análisis Financiero

Las cifras financieras son información que demuestra la magnitud de los costos, cuál es su incidencia en cada fase del proyecto. Sin los montos, el impacto de la información a la Alta Dirección resulta lenta y poco efectiva. No siempre se contemplan todos los costos erogados a lo largo de la gestión de los proyectos, es fundamental reconocer los gastos por fallas que representan áreas potenciales de mejora y una gran oportunidad de reducirlos y eliminar en mayor medida diversas causas de insatisfacción de los clientes; es por ello que resulta por demás importante el investigar y analizar estos a detalle.

Las gráficas de la información financiera presenta diversos indicadores reveladores tanto del proceso como de la construcción. El presente análisis muestra aquellos que resultan más relevantes para su consideración en las conclusiones que, al final, permiten mediante el conocimiento de los aspectos que han presentado problemas desarrollar una estrategia para el proyecto del Edificio CENTIA que desde su inicio los vigile.

En la figura 4.2 se aprecian los porcentajes representativos de los costos del Proyecto CAIL. Un dato revelador es el porcentaje del costo de construcción del Edificio CAIL más el Mobiliario y Equipamiento, sumados representan un 83%. Por su parte los costos no contemplados inicialmente por la Alta Dirección suman un 17%, cifra muy superior al margen de posible incremento de los proyectos con la cual se ha comprometido a la DPF de sus montos estimados, el cual es del 10% .

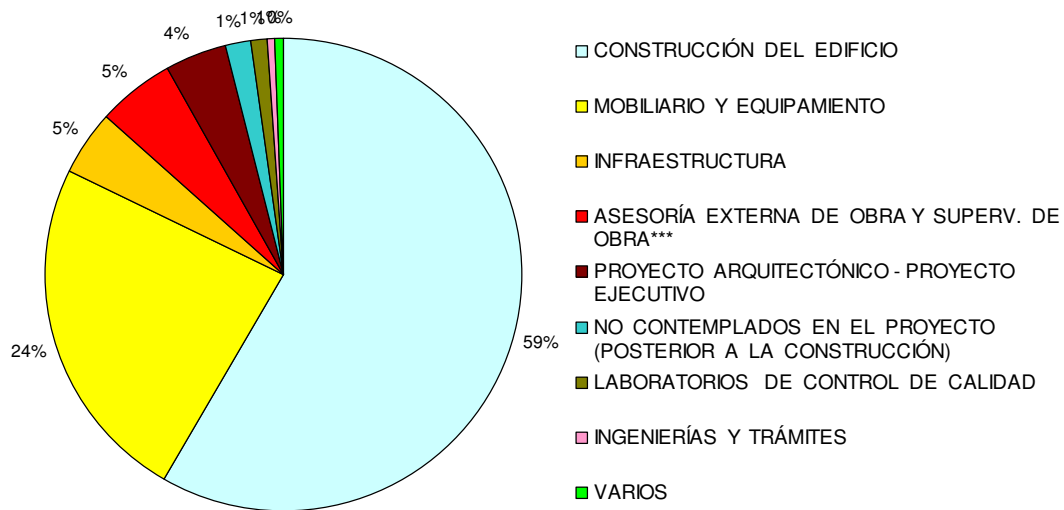


Figura 4.2. Porcentaje en el Costo Total del Proyecto Global CAIL⁶⁵

Cabe destacar el costo de la Asesoría Externa, la Supervisión Externa y la Dirección Arquitectónica representa igual porcentaje que la Infraestructura y apenas por encima del Proyecto Arquitectónico y del Proyecto Ejecutivo.

También sobresale la obra no contemplada en el Proyecto Ejecutivo y realizada posterior a la entrega del edificio, repercute apenas en el 1% sin embargo su costo en tiempo representó varios meses de retraso e inconformidades de los usuarios, factores claves para valorar la Calidad.

⁶⁵ Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por la Coordinación de Contrataciones y Costos de la DPF.

La comparativa de los costos presupuestados en relación a los costos contratados y los que finalmente se erogaron se presenta en la figura 4.3.

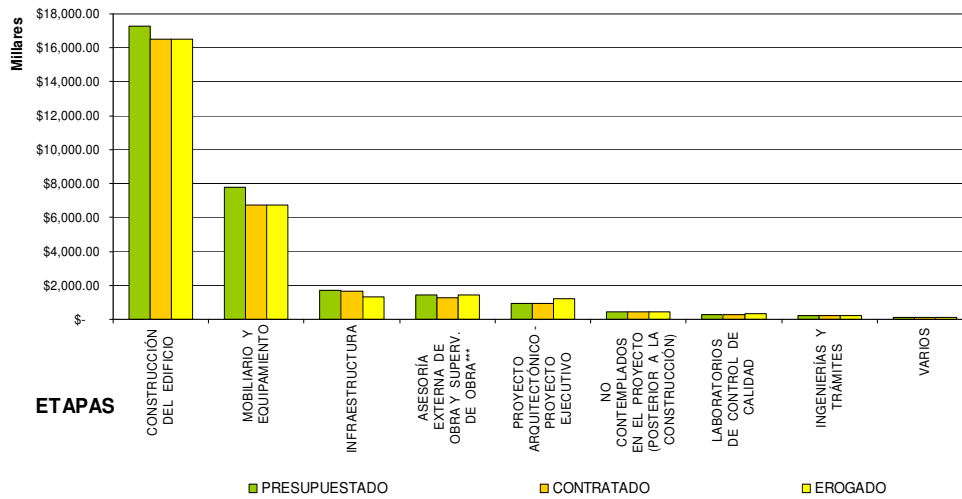


Figura 4.3, Comparativa de los Costos Presupuestado - Real del Proyecto CAIL⁶⁶

La figura 4.4 expone como la partida de Extraordinarios es superior a cualquier otra; esto significa que requiere cuidarse con esmero el desarrollo del Proyecto Ejecutivo y su verificación en el catálogo de obra para licitarse.

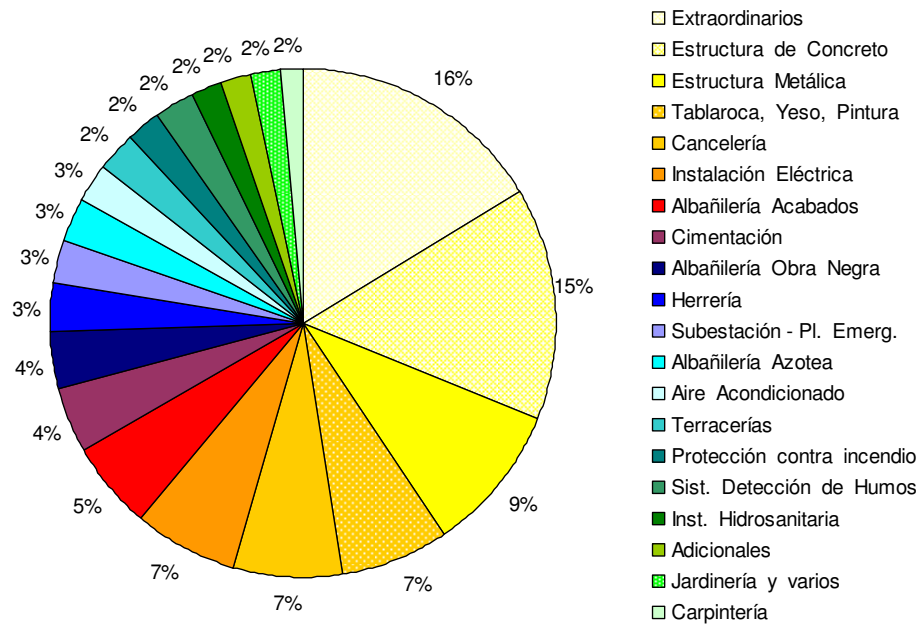


Figura 4.4, Porcentaje de las partidas en el Costo Total del Edificio CAIL⁶⁷

⁶⁶ Fuente: Ídem 65.

⁶⁷ Fuente: Ídem 65.

La comparativa del Costo Contratado (Programado) en relación con el Costo Finiquitado (Real) se presenta en la figura 4.5 y se aprecia que:

1. La Partida de Extraordinarios se convirtió en la Partida de mayor costo⁶⁸.
2. Pese a cancelarse la partida de recubrimiento en la fachada, este monto contratado es rebasado.
3. En general las partidas revisadas durante la fase de asignación de la obra redujeron su costo de manera significativa.
4. Los ahorros en insumos como el acero y el concreto disminuyeron el monto de la partida programada como una de las más impactante.
5. La partida de voz y datos se omitió en el catalogo de licitación de obra.
6. No todas las partidas requirieron de conceptos extraordinarios, se requiere elaborar un análisis a detalle de los mismos.

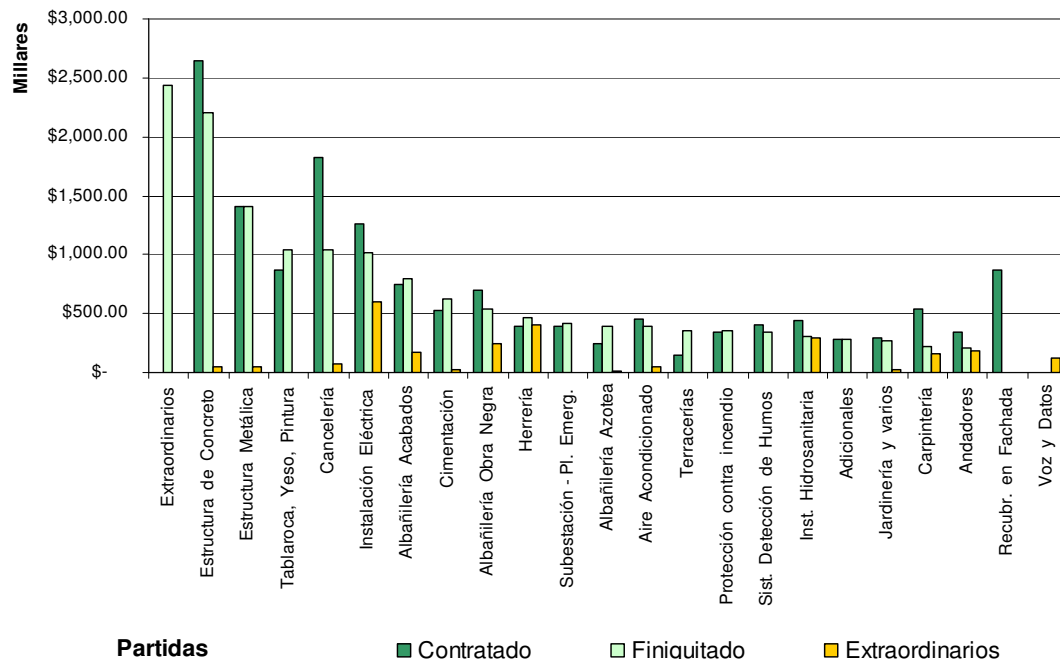


Figura 4.5, Comparativa de Costo Presupuestado – Costo Real del Edificio CAIL⁶⁹

⁶⁸ Aclaración: El monto de los conceptos surgidos por cambios de especificaciones se incluyen en el monto de la partida que integra, no se considera en el monto de obra extraordinaria.

⁶⁹ Fuente: Ídem 65.

La figura 4.6 muestra el porcentaje que representan los trabajos extraordinarios dentro del costo global del Proyecto CAIL.

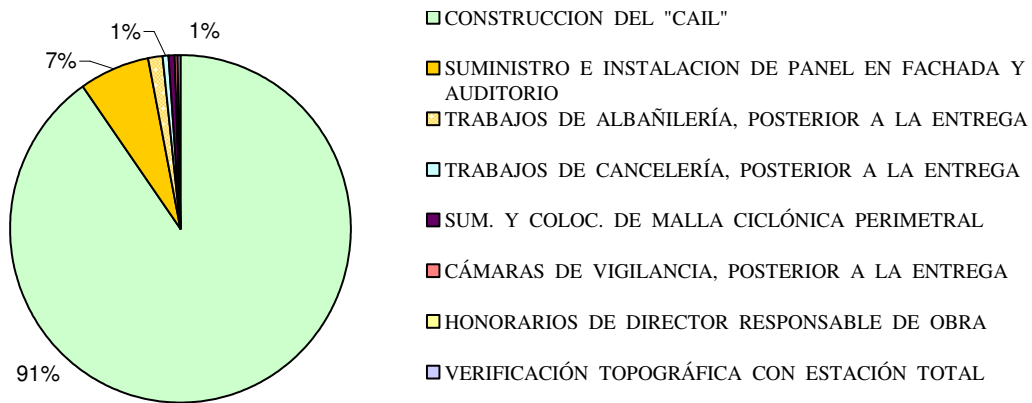


Figura 4.6. Porcentaje en los Costos Extraordinarios del Edificio CAIL⁷⁰

En la figura 4.7 se presenta el análisis a detalle de los extraordinarios, se dividen en aquellos conceptos que cambian de especificación por razones económicas o bien por motivos técnicos; y los conceptos surgidos por omisión en el catálogo. De los primeros se observa una tendencia hacia el ahorro, con excepción de la Partida de albañilería en azoteas donde se cambió para aplicar un nuevo producto que garantiza mejores resultados en la impermeabilización.

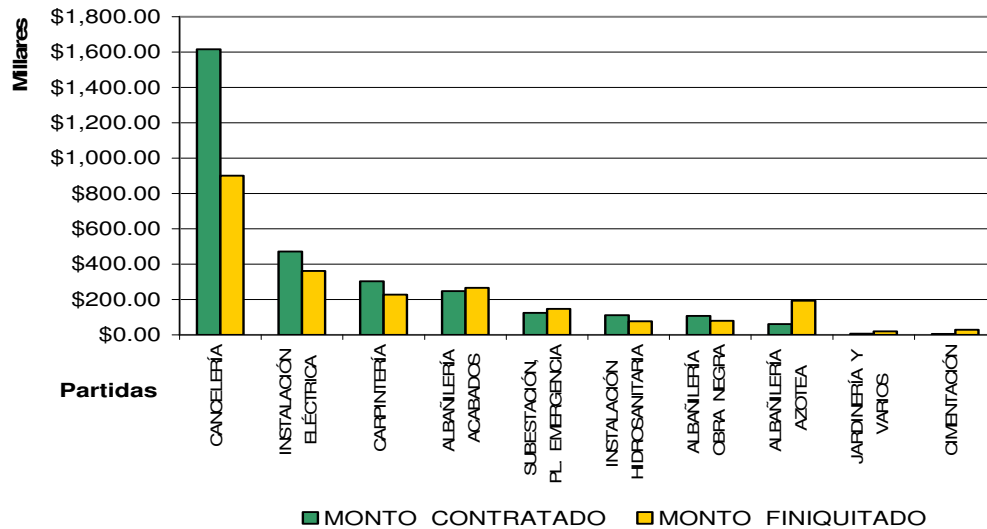


Figura 4.7, Comparativa Costos Extraordinarios por cambios de especificación del Edificio CAIL⁷¹

⁷⁰ Fuente: Ídem 65.

⁷¹ Fuente: Ídem 65.

Entre las omisiones se encuentran conceptos que de manera inverosímil no se incluyeron como son entre otros parte de los muebles sanitarios, aislantes acústicos en salones, escaleras de servicios, detalles de albañilería y acabados, la partida completa de voz y datos, inclusive y a pesar de ser revisada en distintas ocasiones, no impidió que la Dirección Arquitectónica solicitara trabajos de la partida de Cancelería de última hora y alguno de ellos posterior a la fecha de entrega de la construcción del edificio.

El monto erogado de cada Partida de acuerdo al contrato de obra mas el incremento por conceptos de extraordinarios se muestra en la figura 4.8; se observa que éstos últimos en algunos casos representa igual porcentaje al de los conceptos ordinarios del Proyecto inicial.

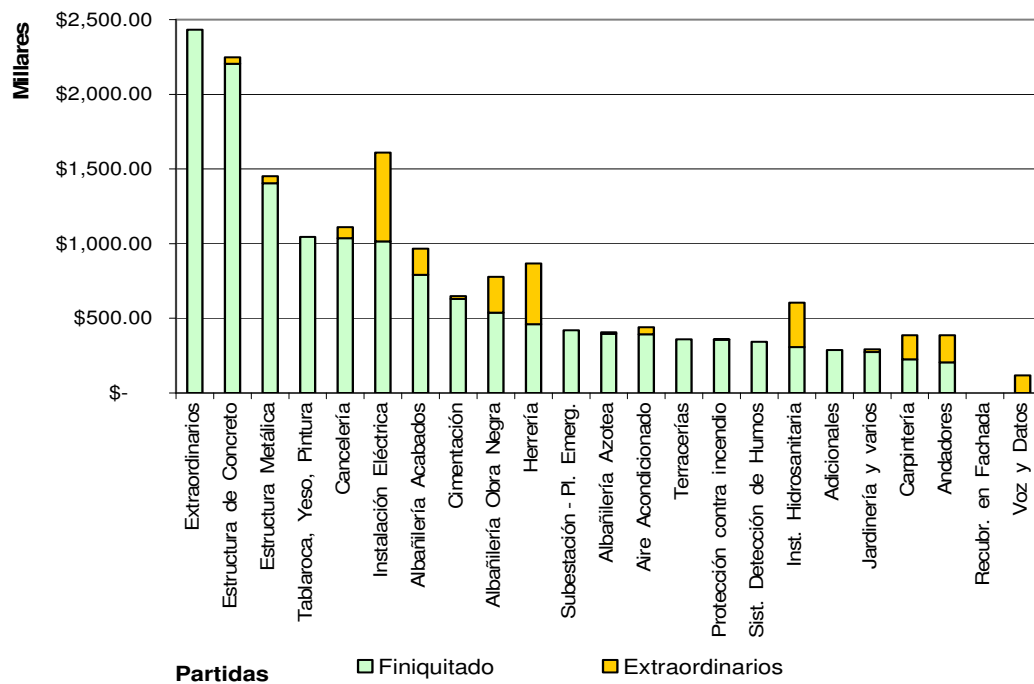


Figura 4.8. Comparativa Costos Extraordinarios por Omisión del Catálogo del Edificio CAIL⁷²

⁷² Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por la Coordinación de Costos de la DPF

En la figura 4.9 se observa que el "porcentaje de oportunidad" de mejorar el costo del Proyecto CAIL es del 9%, esta cifra es similar a la inflación anual acumulada, por lo que en caso de que tuviera que "construirse nuevamente" en el presente, tendría prácticamente igual costo al que tuvo durante su ejecución real hace un par de años.

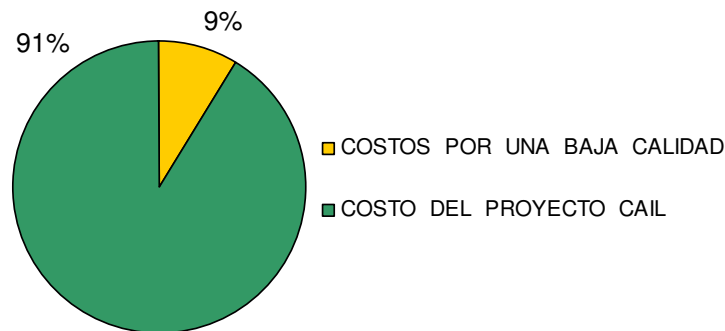


Figura 4.9, Porcentaje de costos de una baja Calidad del Edificio CAIL⁷³

El monto de los Costos de una Baja Calidad se observan en la figura 4.10, son producto de rediseños en el Proyecto de Construcción, retrabajos por los laboratorios de control de Calidad y en honorarios por el incremento de los tiempos de ejecución de la obra.

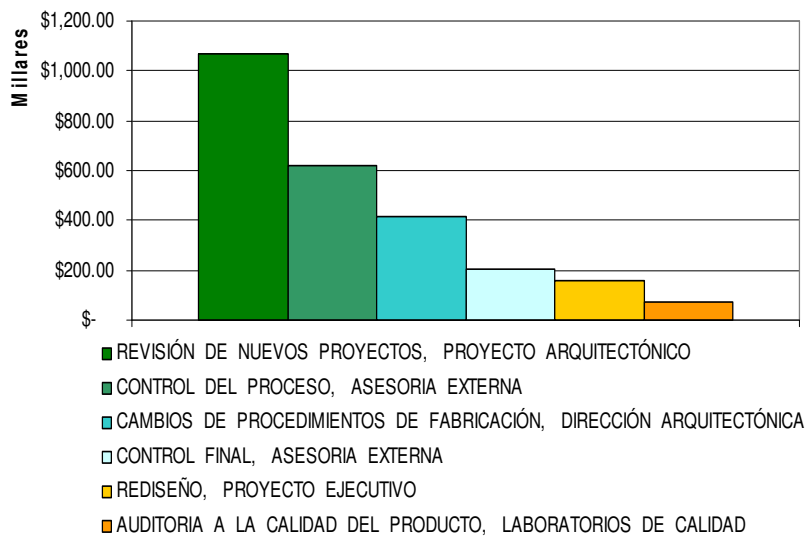


Figura 4.10, Costo de una baja Calidad del Edificio CAIL⁷⁴

⁷³ Fuente: Ídem 72.

⁷⁴ Fuente: Ídem 72.

4.2. Conclusiones del Proyecto Arquitectónico y del Proyecto Ejecutivo

El hecho de que previamente existiera un Proyecto Ejecutivo del Edificio CAIL y al no ser de su agrado lo modificara la Administración 2001-2005, lleva a considerar como conveniente que en lo sucesivo se contemple la autorización de los Proyectos por el Comité, considerando que el cargo del Rector sólo se contempla por un lapso de tiempo, ante lo cual existe posibilidad que los proyectos gestados por una administración se desarrollen hasta la siguiente, tal y como acontece en el gobierno o en otras instituciones educativas del extranjero.

Es indispensable explicar a los usuarios la diferencia entre sus necesidades y expectativas durante el desarrollo del programa arquitectónico. Las necesidades generan atributos de conformidad, algunas se logran satisfacer mediante la vinculación de espacios; por ejemplo, las salas de juntas en donde es suficiente elaborar una adecuada programación sin requerir dotar de una sala a cada área.

Por otra parte, diversas expectativas de cumplirse excederían su relación de beneficio - costo, necesitándose un estudio más detallado para conocer su validez y si proceden o no; contar con aire acondicionado es de lo más solicitado, pero implica una inversión que puede reducir m² de construcción o será indispensable una campaña de donativos más ambiciosa o durante un lapso mayor de tiempo.

Se precisa que el monto del proyecto sea estimado por una Dirección que tenga información y experiencia que le permita realizarlo con mayor precisión; la DUPE carecía de ello, por lo que valuó el monto del Proyecto CAIL muy inferior a lo real y la VAF trabajo con cifras no confiables.

La premisa referente al mínimo costo de mantenimiento del edificio en base a sus materiales constructivos, requiere revisarse ya que algunos materiales como el Prodeca contempla sólo requerir de limpieza. Como su vida útil se garantiza por diez años, una vez transcurridos será necesario se cambie en su totalidad invirtiendo nuevamente en él o en otro acabado. Por ello se concluye que su costo de mantenibilidad es elevado ya que no se evita ni se ahorra sólo se difiere a diez años. Además es conveniente se considere desde las bases de licitación, la entrega de fichas técnicas de los materiales de construcción propuestos así se tendría una mayor certeza en cuanto a los costos reales de mantenimiento del edificio previa a la resolución del jurado; además de que se cuente con más de un distribuidor nacional, la competencia beneficia con mejores presupuestos y servicios.

La negociación del contrato con el proyectista ganador puede evitarse si las bases del concurso hacen referencia a los honorarios conforme a los aranceles del Colegio de Arquitectos del Estado de Puebla, y se incluyan borrador del contrato, así como acontece con la licitación del concurso de obra; reduciendo de esta forma el tiempo contemplado para la realización del Proyecto Ejecutivo.

La parte fundamental concerniente a esta etapa del proceso está relacionado una vez que se recibe el proyecto ejecutivo, se requiere implementar una revisión exhaustiva y a detalle; en el Proyecto CAIL pese a que así se contempló no rindió resultados óptimos. Por ello es oportuno preparar con antelación un listado de verificación para auxiliarse en esta labor, organizando el trabajo de forma sistemática y previendo omisiones injustificables como lo fueron: la ventilación de servicios sanitarios en el proyecto y la escalera en el catálogo de concurso.

4.3. Conclusiones de la Licitación del Concurso de Obra

Al existir una Normativa Institucional cuyo fin es la transparencia en el proceso de asignación del contratista ejecutante de una obra, es importante se evite de manera absoluta cualquier negociación con sólo una parte de los participantes; en dado caso y para evitar suspicacias, la oportunidad de ofertar por segunda ocasión se debe brindar a todas las empresas invitadas en un nuevo proceso abierto y con la presencia de las Autoridades Institucionales.

El número de empresas invitadas a participar debe reducirse ya que la cifra de once es muy elevada para el lapso de tiempo en que se deben analizar las ofertas económicas; en la licitación del CAIL tres de las empresas declinaron la invitación siendo éste número la máxima cifra que hasta la fecha se ha tenido para este tipo de eventos, por lo que correspondió analizar ocho paquetes de concurso, rebasándose la capacidad de la coordinación encargada de ello y teniendo que posponer el resto del trabajo durante ese lapso. Se sugiere una cifra de seis empresas como la adecuada, un número mayor repetiría los inconvenientes antes descritos y uno menor puede poner en riesgo el proceso ya que se precisa la participación de por lo menos tres empresas.

De igual forma se considera oportuno que el tiempo que transcurre mientras el US AID otorga el visto bueno de los participantes al concurso de obra, la Dirección General de Auditoría investigue con anticipación la situación financiera de las empresas contempladas para participar y así evitar descalificaciones posteriores a la apertura de las ofertas económicas.

Es importante incluir en las bases de licitación un punto concerniente a los costos adicionales de los ensayos contemplados en los laboratorios certificadores del Control de Calidad por la desaprobación de los resultados serán pagados por la contratista deduciéndose en la siguiente estimación que presenten.

4.4. Conclusiones de la Construcción del Edificio CAIL

El porcentaje de anticipo de obra debe disminuir, anteriormente se manejaba en los contratos un rango entre 15 al 20 % según lo requiera el Proyecto⁷⁵. El programa de ruta crítica debe ser vigilado y si presenta un retraso imputable a la contratista que ponga en riesgo el cumplimiento en la fecha de entrega, compete sancionar con un porcentaje en la estimación final de la obra.

La liberación del terreno por parte del INAH previa al inicio de la construcción durante cada etapa fue fructífera y es conveniente se siga contemplando.

Las pruebas de control de calidad deben estar a cargo de la supervisión de la obra para una realización oportuna, por su parte la Dirección General de Auditoría debe verificar se lleven a cabo y observen resultados satisfactorios.

La función primordial del proceso de construcción es cumplir con las especificaciones técnicas del Proyecto Ejecutivo; los cambios y omisiones que se presentaron afectaron el proceso al destinar demasiado tiempo a cambios en el proyecto e incidieron en el resultado. Sin embargo, errores como el no incluir la

⁷⁵ Nota importante: El porcentaje de anticipo en la Construcción del Edificio CAIL se incrementó hasta un 30% debido a la inflación que se presentó a inicios del 2004, específicamente en el acero.

escalerilla en el tabique estructural es injustificable tanto para la Contratista como para la Supervisión de la Obra; esta clase de anomalías obligan a prever la inclusión en el contrato de los servicios profesionales del Supervisor de Obra una cláusula de participación de los costos por vicios ocultos que pudieran detectarse y/o presentarse en el futuro.

4.5. Conclusiones de la construcción de la Infraestructura CAIL

La red eléctrica incluyó el Edificio de Postgrado de Negocios acorde al plan de crecimiento institucional, el costo que se generó no será redituable ya que se ha decidido dar marcha atrás con el plan y reubicar el edificio, por lo que la red excede a la demanda. Los cambios realizados en la subestación principal para soportar el incremento de la carga fueron adecuados y beneficiarán los siguientes proyectos ya que este rubro no aplicará de manera inmediata.

La red de sistemas de cómputo al igual que la red hidráulica se ejecutaron sin inconveniente alguno, su participación en el proceso en ese sentido fue mínimo.

El estudio para las especificaciones de la red pluvial y sanitaria no escatimó recursos para incluir en su alcance una solución definitiva y no parcial; el procedimiento requirió de una cantidad considerable de recursos humanos, materiales y financieros. Se tiene la certeza de que el proceso volverá a repetirse ya que la infraestructura del campus universitario requiere de una fuerte inversión para corregirla y prepararla para futuros Proyectos Institucionales; es indispensable que de forma expedita lo comience a contemplar la Alta Dirección

para evitar colapse la red ya que gran parte de ella ha cumplido poco menos de cuarenta años y su vida útil terminó. Se necesita reprogramar y definir de forma prioritaria los trabajos en sus alcances por la DPF.

Para finalizar la evaluación de la infraestructura, el suministro de gran parte de los materiales tanto de la red eléctrica como de la red pluvial – sanitaria le significó ahorros para la Institución, por lo cual es conveniente seguir utilizando este mecanismo, para ello se requieren resolver con suficiente anticipación los proyectos de infraestructura para poder programar las actividades.

4.6. Conclusiones de la Adquisición del mobiliario y el equipamiento

El proceso que contemplaba la adquisición del mobiliario y el equipamiento precisa no ser descuidado; a diferencia de otras etapas cuya realización depende de la conclusión de la fase anterior, en ésta le permite llevarse a la par de la ejecución del edificio y de la infraestructura, de tal forma que una vez que se terminen su construcción pueda recibir de manera inmediata tanto el mobiliario como el equipo para un inmediato funcionamiento del inmueble.

La definición del mobiliario y el equipamiento por proceder de las necesidades le corresponde a la Dirección encargada del análisis de los usuarios del Proyecto CAIL, debe ser considerado desde que se determina el programa arquitectónico, así las características, especificaciones técnicas y su número se informarían con suficiente antelación para dar inicio al proceso de adquisición. Aunque es conveniente señalar que la participación del Comité es fundamental para su éxito ya que cada área cumple y aporta con objetivos particulares a considerar.

Asimismo, la Dirección de Abastecimientos podría elaborar un programa de flujo de efectivo, así como disponer de mayor tiempo para estudiar el monto de las ofertas económicas, los tiempos de entrega y las condiciones de pago.

4.7. Obras complementarias no contempladas

Además de necesitar adecuar la infraestructura del Campus Universitario, para su óptimo funcionamiento el Proyecto de construcción del Edificio CAIL requiere de diversas áreas y servicios de apoyo. El Plan Ordenador de Espacios de la UDLA lo consideraba entre varios más, un Proyecto para Estacionamientos perimetrales al circuito vial que complementaba al Edificio CAIL; al no compartir la visión de crecimiento Institucional propuesto, la presente Administración instaurada a partir de junio del 2005 decide no realizarlo dejando incompleto el proyecto e insatisfecha la necesidad de incrementar el número de cajones de estacionamiento para estudiantes y profesores. Las causas que lo originan son:

- El incremento del número de estudiantes inscritos en las diversas cátedras de idiomas.
- Los estacionamientos aledaños al Edificio CAIL se encuentran saturados durante el transcurso del día.
- La petición expresa por los usuarios a la DPF en el listado de inconformidades del Edificio CAIL previa a su entrega.

Por ello en junio del 2005 la DPF reconsidera el Proyecto de Estacionamiento del Edificio CAIL presentando a consideración de la VAF tanto el proyecto

como el monto de su costo en diversos materiales como asfalto, ecocreto y adoquín sin que se autorice su ejecución permaneciendo sin dar una solución adecuada a la problemática. (Ver Anexo II).

4.8. Análisis del Calendario de Ejecución del Proceso

En la evaluación del cualquier Proyecto, el factor tiempo de ejecución es muy importante, aunque no siempre se le pondera igual que al factor financiero y en forma general se encuentra a expensas del flujo económico de la organización para su planeación y autorización.

En la figura 4.11 se muestra el Diagrama de Gantt general del resumen de los procesos llevados a cabo durante la construcción del Proyecto CAIL, se integra el análisis de oportunidad de mejora en los procedimientos. Se observa que el tiempo total del Proyecto se reduce y la importancia de la evaluación radica en considerar que de haber existido inicialmente un Plan de Calidad del Proyecto CAIL, el objetivo de origen de la Alta Dirección de comenzar la Primavera del año 2005 con el Edificio CAIL en funcionamiento era factible de lograr.

Se dejó pasar la oportunidad de hacer uso del inmueble por nueve meses, lo cual fue perjudicial tanto para estudiantes y profesores así como financieramente para la Institución.

En el archivo digital de Biblioteca se muestra a detalle los Procesos durante la ejecución del Proyecto de construcción del Edificio CAIL.

CLAVE	PARTICIPANTE	PROCESO	AÑO	2003												2004												2005							
				MES	ENE.	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	ENE.	FEBR.	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
A	DUPE, Usuarios, Junta Rectoría, Projectistas	Desarrollo del Proyecto Arquitectónico Ejecutivo	Programado	█																															
			Real	█																															
			Corregida	█																															
B	DPF, Contratistas, CAO	Licitación del Concurso de Obra	Programado													█																			
			Real													█																			
			Corregida													█																			
C	DPF, Supervisión, Obra, Contratistas, D, Finanzas, Proyecto, Comité	Construcción del Edificio CAIL	Programado													█																			
			Real													█																			
			Corregida													█																			
D	DPF, Contratistas, CAO	Construcción de la Infraestructura	Programado													█																			
			Real													█																			
			Corregida													█																			
E	Abastecimientos, Usuarios, DPF, Comité, Equipamiento	Adquisición del Mobiliario y del Equipo	Programado													█																			
			Real													█																			
			Corregida													█																			

A . Desarrollo del Proyecto Arquitectónico - Ejecutivo del Edificio CAIL

- A 1 . Revisión del Proyecto CAIL existente
- A 2 . Estudio del Usuario y Elaboración de Programa Arquitectónico
- A 3 . Estudio de factibilidad del Edificio ante el INAH
- A 4 . Monto y tiempo estimado del Edificio
- A 5 . Análisis y autorización de Recursos Financieros
- A 6 . Revisión de necesidades con el usuario
- A 7 . Elabora Bases de Licitación e invita a participantes del concurso
- A 8 . Desarrollo del Proyecto Arquitectónico y Maqueta
- A 9 . Junta para la presentación del Proyecto Arquitectónico
- A 10 . Junta para la asignación del Ganador del Proyecto Arquitectónico
- A 11 . Junta para informar modificaciones al Proyecto Ganador
- A 12 . Negociación del contrato y Programas de entrega y Contrato del Proyecto Ejecutivo
- A 13 . Desarrollo del Proyecto Ejecutivo del CAIL
- A 14 . Revisión periódica del Proyecto Ejecutivo
- A 15 . Entrega -Recepción del Proyecto Ejecutivo
- A 16 . Presentación del Proyecto Ejecutivo -Solicitud de Modificaciones al Proyecto.
- A 17 . Visto Bueno del Proyecto Ejecutivo
- A 18 . Entrega -Recepción del Proyecto Ejecutivo para su Licitación

D . Construcción de la Infraestructura del Proyecto CAIL

- D 1 . Estudio de factibilidad de la Infraestructura, Eléctrica, Hidráulica - sanitaria
- D 2 . Monto estimado de la Infraestructura, Tiempo de Ejecución
- D 3 . Presenta solicitud a Junta de Rectoría
- D 4 . Analiza los Recursos Financieros, Omite informar al CAFI
- D 5 . Revisa especificaciones, elabora proyectos a cotizar, desarrolla Bases de Concurso
- D 6 . Construcción de la red eléctrica, suministro del material
- D 7 . Visto Bueno del Cronograma, Bases del Concurso y participantes (Red Hidrosanitaria)
- D 8 . Efectúa invitaciones a las empresas seleccionadas a participar
- D 9 . Entrega Bases, Catalogo y Planos, Actas de visita de Obra, Sesión de Preguntas y Respuestas.
- D 10 . Elaboración de Ofertas Económicas
- D 11 . Elaboración de Presupuesto Base y entrega del mismo
- D 12 . Junta de Apertura de Ofertas Económicas y firma del Acta
- D 13 . Análisis de las Ofertas Económicas
- D 14 . Junta para la firma del Acta de Asignación de la Obra
- D 15 . Información de la resolución del Ganador a los Participantes
- D 16 . Firma del Contrato de Obra
- D 17 . Excavación para liberación del terreno del Edificio CAIL por el INAH
- D 18 . Revisión del Programa de Ruta Crítica y Constr. de Infraestructura Hidráulico - Sanitaria
- D 19 . Verificación de las Especificaciones y calidad de la Red Hidrosanitaria
- D 20 . Entrega y aprobación de Generadores y Estimaciones
- D 21 . Tramite del Pago de las Estimaciones
- D 22 . Entrega - recepción de los cheques de pago de las estimaciones
- D 23 . Detección de omisiones y cambios al Proyecto Ejecutivo
- D 24 . Modificaciones al Proyecto Original
- D 25 . Entrega - Recepción de la Construcción de la Infraestructura del Edificio CAIL
- D 26 . Firma del Acta de Entrega - Recepción de la Infraestructura del Edificio CAIL
- D 27 . Finalización de la Construcción de la Infraestructura del Edificio CAIL

B . Licitación del Concurso de Obra del Edificio CAIL

- B 1 . Desarrollo de Bases y Cronograma de Concurso de Obra
- B 2 . Investigación de Empresas posibles a participar en el Concurso de Obra
- B 3 . Visto Bueno de Cronograma, Bases e invitados a Participar en el Concurso de Obra
- B 4 . Presentación de la Información del Concurso de Obra a Junta de Rectoría
- B 5 . Informa al CAFI, USAID
- B 6 . Dan el visto bueno e indican lineamientos y asesores
- B 7 . Efectúa invitaciones, entrega bases y paquete de concurso. Sesión de preguntas y respuestas
- B 8 . Elaboración de Ofertas Económicas
- B 9 . Elaboración y entrega de Presupuesto Base
- B 10 . Junta de Apertura de Ofertas Económicas y firma del Acta
- B 11 . Análisis de las Ofertas Económicas
- B 12 . Junta para la Asignación de la Obra
- B 13 . Entrevista con contratistas para aclarar dudas de las Ofertas concursadas
- B 14 . Elaboración de las nuevas Ofertas Económicas
- B 15 . Acta de Asignación de Ganador del Concurso de Obra
- B 16 . Información de la Resolución del Ganador
- B 17 . Ratificación del Ganador de Concurso de Obra
- B 18 . Información de la resolución del Ganador a los Participantes
- B 19 . Firma del Contrato de Obra

E . Adquisición del Mobiliario y el Equipo del Edificio CAIL

- E 1 . Elevador para el Edificio CAIL, Cotización, contratación, instalación
- E 2 . Recordatorio de la DPF del Proceso de Adquisición del Mobiliario y Equipo.
- E 3 . Petición a la DPF de que se encargue de Gestionar el Proceso
- E 4 . Convoa a participantes para integrar el Comité Adhoc para especificar requerimientos
- E 5 . Análisis de las necesidades de los Usuarios, Monto estimado y elaboración del Programa
- E 6 . Aprobación de las Ordenes de Compra
- E 7 . Elaboración de las Requisiciones de Compra
- E 8 . Revisa especificaciones, desarrolla Bases de Concurso y efectúa Invitaciones a participar
- E 9 . Informa al Comité de Monitoreo Financiero
- E 10 . Da el visto bueno e indica lineamientos
- E 11 . Entrega Bases, Catalogo y Planos, Actas de visita de Obra, Sesión de Preguntas y Respuestas.
- E 12 . Elaboración de Ofertas Económicas
- E 13 . Junta de Apertura de Ofertas Económicas y firma del Acta
- E 14 . Análisis de las Ofertas Económicas
- E 15 . Junta para la firma del Acta de Asignación de las Compras
- E 16 . Información de la resolución del Ganador
- E 17 . Ratificación de los ganadores
- E 18 . Información de la resolución del Ganador, Firma del Contrato
- E 19 . Recepción del Mobiliario y el Equipo
- E 20 . Entrega del Mobiliario y el Equipo a los usuarios del Edificio CAIL
- E 21 . Inicio del funcionamiento del Edificio CAIL

C . Construcción del Edificio CAIL

- C 1 . Excavación para liberación del terreno del Edificio CAIL por el INAH
- C 2 . Revisión del Programa de Ruta Crítica e Inicio de la Construcción del Edificio CAIL
- C 3 . Construcción del Edificio CAIL, colocación de malla perimetral,
- C 4 . Verificación de las Especificaciones y calidad de la Obra CAIL
- C 5 . Entrega y aprobación de Generadores
- C 6 . Entrega y aprobación de Estimaciones, tramite del Pago de las mismas
- C 7 . Entrega - recepción de los cheques de pago de las estimaciones
- C 8 . Detección de omisiones y cambios al Proyecto Ejecutivo
- C 9 . Modificaciones al Proyecto Original
- C 10 . Aprobación de las Modificaciones al Proyecto
- C 11 . Presupuesto de las modificaciones al Proyecto
- C 12 . Aprobación del Presupuesto de las Modificaciones al Proyecto
- C 13 . Entrega - Recepción de la Construcción del Edificio CAIL
- C 14 . Firma del Acta de Entrega - Recepción del Edificio CAIL a las Autoridades Institucionales
- C 15 . Firma del Acta de Entrega - Recepción a los Usuarios del Edificio CAIL
- C 16 . Elaboración de listado de inconformidades de los Usuarios
- C 17 . Análisis de las inconformidades (Elaboración de listado con las Prioridades de los Usuarios)
- C 18 . Elaboración de Proyecto de modificaciones al Edificio CAIL, invitación a contratistas
- C 19 . Cotizaciones de las Modificaciones al Edificio CAIL
- C 20 . Análisis de las cotizaciones y aprobación de las modificaciones
- C 21 . Construcción de modificaciones acordes a la petición del usuario
- C 22 . Finalización de la Construcción del Edificio CAIL
- C 23 . Construcción de dren de aguas pluviales al Sur del Edificio CAIL

Figura 4.11, Diagrama de Gantt del Programa de Ejecución de Procesos del Proyecto CAIL⁷⁶

⁷⁶ Fuente: Elaboración propia en base a la información analizada.

4.9. Costos totales de Calidad, análisis de la participación externa.

El método implementado para conocer el costo total de la Calidad del Proyecto de construcción del Edificio CAIL se basa en el modelo óptimo de Calidad,⁷⁷ por lo que primero hay que identificar cuales costos del proyecto pertenecen a este rubro, la figura 4.12 señala el porcentaje de los Costos de Calidad; recordando que éstos son el resultado de la suma de todos los costos directos que se realizan para prevenir y evaluar el control del proyecto, adicionándole los costos indirectos por las fallas en la planeación y ejecución de las actividades que no le dan conformidad al proyecto y que se realizaron nuevamente.

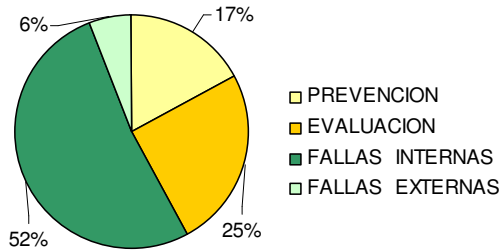


Figura 4.12, Porcentaje de los Costos de Calidad del Proyecto del Edificio CAIL.⁷⁸

El montos de los costos de Calidad se observan en la figura 4.13.

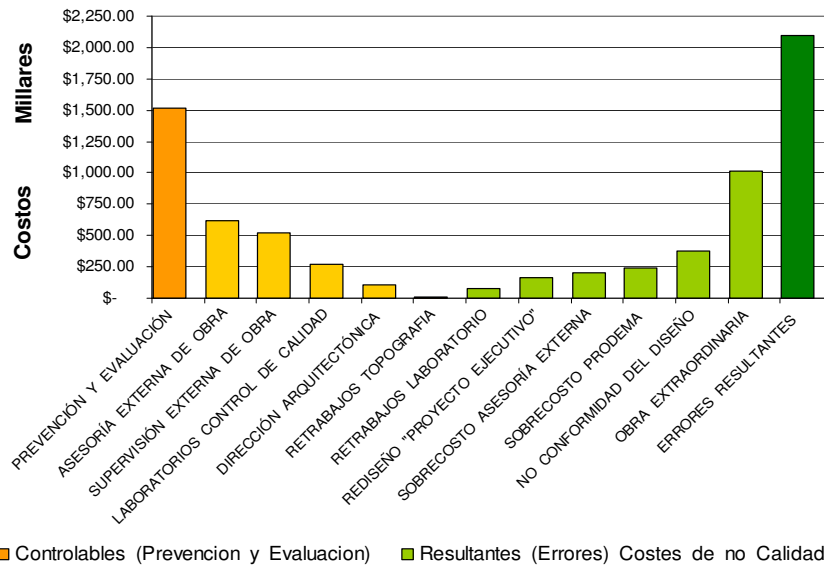


Figura 4.13, Montos y Grado de Control de los Costos de Calidad del Proyecto CAIL.⁷⁹

⁷⁷ Nota: El modelo óptimo de Calidad se contempla en la figura 2.4 del presente trabajo. Página No. 27 del presente trabajo.

⁷⁸ Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por la Coordinación de Costos de la DPF. Se maneja una misma gama de colores respecto a las gráficas 4.12, 4.13 y 4.14 para una mejor identificación.

⁷⁹ Fuente: Ídem 78.

Observando las gráficas se puede analizar lo siguiente:

1. La suma total de los costos por fallas es superior al de prevención y evaluación, por lo tanto no se erogó por perfeccionismo.
2. El porcentaje de costos por fallas es del 58%, lo cual la ubica en un rango entre la mejora y la indiferencia. Este último contempla una relación de cinco a uno entre el monto del total de costos directos e indirectos.
3. El porcentaje de costos por evaluación y prevención es elevado, alcanza el 42%; sin embargo se debe admitir que no todos los fallos son imputables a los participantes que aparecen en la gráfica, debido a que también intervinieron personal institucional y a que la decisión de la colaboración externa por la Alta Dirección fue tardía y no siempre resultó ser preventiva.
4. El grado de indiferencia y la relación cinco a uno entre costos directos y fallas permiten desarrollar un par de hipótesis para realizar la conclusión si el costo de la calidad fue excesivo o no.
 - El costo de prevención y evaluación brindaba un margen de costo por fallas de \$ 7' 500, 000.00 M. N.⁸⁰ por lo que el costo fue muy inferior a esta cifra y se debe considerar un éxito financiero su aportación.
 - El costo de fallas limitaba el margen de costo por prevención y evaluación a un monto inferior a los \$ 500, 000.00 M.N., por lo que el costo fue muy superior y se debe considerar su participación un fracaso. El límite señala que no debió contemplarse la participación ni de la asesoría ni de la supervisión externa, sino emplearse recursos internos.⁸¹

⁸⁰ Nota: El costo de prevención y evaluación es \$ 1' 500, 000.00 M. N., la relación 1:5 permitiría que ésta cifra se incrementara cinco veces para determinar el costo por falla permisible.

⁸¹ Nota: El costo por fallos fue de \$ 2' 125, 000.00 M. N., la relación 5:1 toleraría que ésta cifra se dividiera entre cinco para determinar el costo por prevención y evaluación.

Aceptando que no se permitió una oportuna participación preventiva, entonces el análisis recurre a otra herramienta que es la validación de su aporte a los costos durante la ejecución de la obra, para ello se requiere conocer el Pareto de los costos de Calidad; el diagrama de Pareto⁸² es una herramienta que identifica y separa los pocos procesos críticos que repercuten en la mayor parte de los problemas de Calidad. Se debe conocer cuales costos no eran controlables para finalizar analizando la relación costo beneficio de los que sí lo eran.

El diagrama de Pareto de la figura 4.14 señala que la obra extraordinaria y la no conformidad del diseño fueron los principales problemas que afectaron, ambos se analizaron en este mismo capítulo; por otra parte los laboratorios de calidad son un costo ineludible por cuestiones de seguridad y calidad; se precisa profundizar en la participación externa para conocer su real aportación.

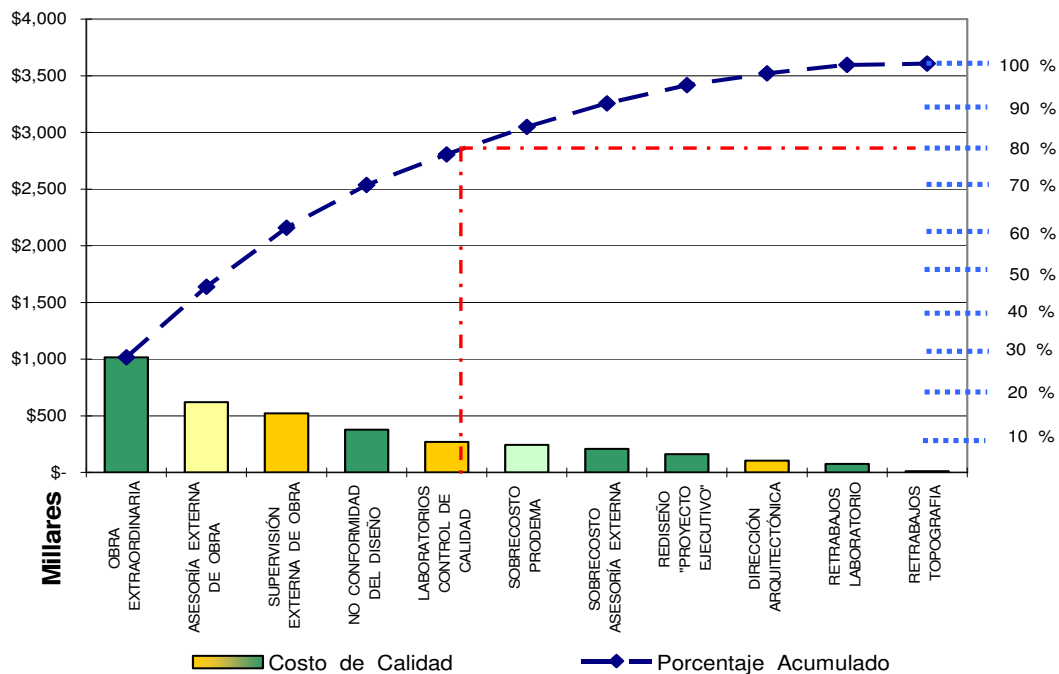


Figura 4.14, Diagrama de Pareto de los Costos de Calidad del Edificio CAIL⁸³

⁸² Nota: El diagrama debe su nombre a Wilfredo Pareto, economista italiano del siglo XVIII quién observó como 80% de la riqueza de una sociedad se repartía en el 20% de las familias.

⁸³ Fuente: Ídem 78.

La figura 4.15 presenta la información respecto al control de erogaciones y ahorros que se llevaba del proceso de realización del Edificio CAIL.

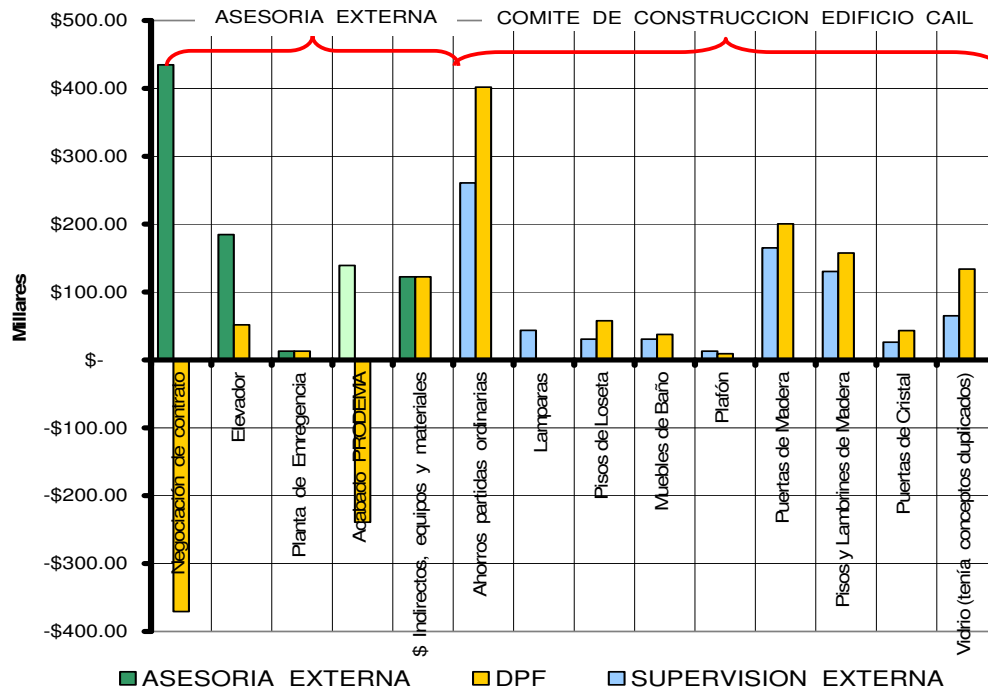


Figura 4.15, Ahorros efectuados durante el Proceso de realización del Edificio CAIL⁸⁴

La gráfica presenta dos datos respecto a la misma partida debido a la interpretación dada tanto por la Asesoría Externa así como por la DPF. La perspectiva de cada uno se evidencia y observa al ejemplificar los montos erogados por el acabado Prodema, para el asesor se logra un descuento por no haberse erogado a través de la contratista y añade el ahorro por sus indirectos, se representa por la barra vertical ubicada por encima del eje horizontal de \$0.00. Por su parte la DPF presenta cifras firmes, admite que el subcontrato incrementó su costo y se transfirieron los indirectos al presupuesto de la subcontratista, como al final se terminó pagando más que el monto presupuestado la barra se dirige hacia abajo respecto al mismo eje horizontal.

⁸⁴ Fuente: Elaboración propia en base a la información de la Bitácora de Ahorros reportada por la Asesoría Externa y el Memorando de la DPF a Rectoría con su aclaración.

En la misma gráfica de igual forma discrepan los montos reportados por la Supervisión Externa y la DPF, la diferencia se presenta por: cotizar con distintos proveedores y proponer cambios de especificaciones en algunos conceptos, modificaciones que posteriormente fueron considerados y aprobados por los integrantes del Comité de Construcción del Edificio CAIL.

Los resultados finales de los ahorros conseguidos tanto por la Supervisión Externa así como por la DPF se aprecian en la figura 4.16, las cifras de las barras corresponden respectivamente al total de los montos de los precios que por conceptos extraordinarios fueron presupuestados por la constructora, los conciliados por la supervisión externa y finalmente los autorizados por la DPF.

Los ahorros fueron obtenidos por la consecución de descuentos en los suministros de materiales con diferentes proveedores a los cotizados por la constructora, así como por la revisión de los rendimientos en la mano de obra de las tarjetas de precios extraordinarios.

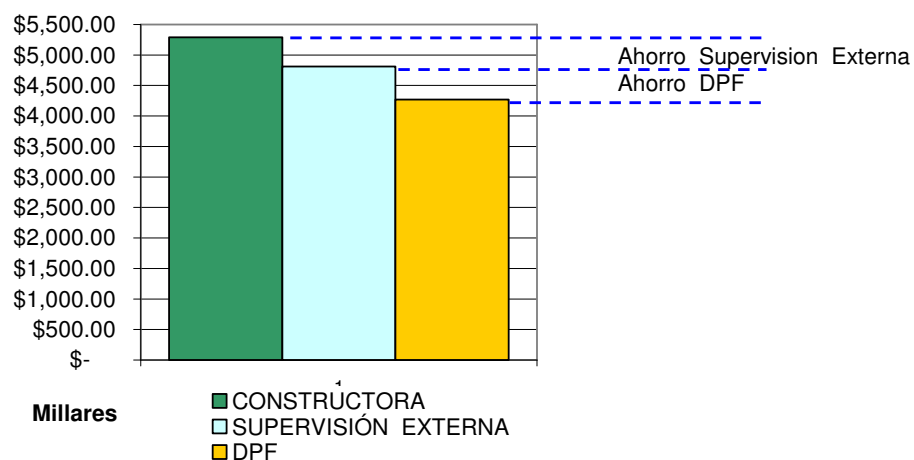


Figura 4.16, Ahorros Totales efectuados al finiquito de la Construcción del Edificio CAIL⁸⁵

⁸⁵ Fuente: Elaboración propia en base a la información proporcionada por la Coordinación de Costos de la DPF.

Los resultados finales de los ahorros conseguidos en las principales partidas del Edificio CAIL se aprecian en la figura 4.17.

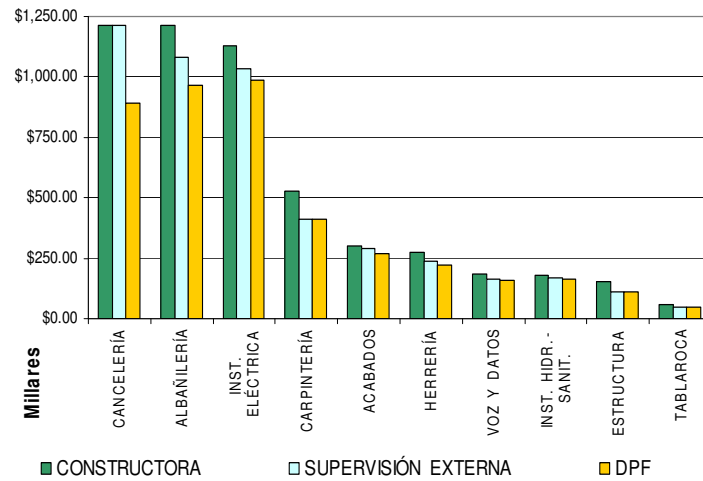


Figura 4.17, Ahorros en las partidas efectuados al finiquito de la Construcción del Edificio CAIL⁸⁶

La ponderación del beneficio - costo financiero por la participación externa se observa en la figura 4.18, en ella se consideran cifras por participación directa, todas las decisiones acordadas por el Comité de Construcción del Edificio CAIL se consideran de forma independiente. Es posible observar como la aportación de la Asesoría Externa es menor al 10% de sus honorarios, por su parte la Supervisión Externa logra cubrir más del 90% de los mismos.

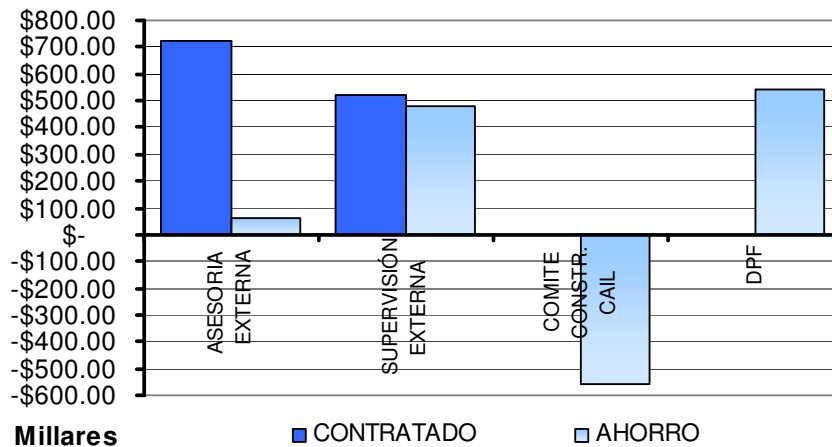


Figura 4.18, Comparativa ahorros efectuados al finiquito de la Construcción del Edificio CAIL⁸⁷

⁸⁶ Fuente: Ídem 85.

⁸⁷ Fuente: Ídem 85.

Los ahorros logrados por la DPF prácticamente corresponden a la suma de la Asesoría y Supervisión Externa, no se tiene información que permita conocer el porcentaje de participación de sus integrantes para determinar el monto financiero de la dirección.

En la participación de la DPF, aún falta incrementar los ahorros que se lograron en el resto de la construcción del Edificio CAIL y de su Infraestructura, la cual corresponde a una cifra superior a su aportación anterior; la figura 4.19 presenta los ahorros totales correspondientes en la construcción de la Infraestructura del Edificio CAIL conseguidos por dicha dirección.

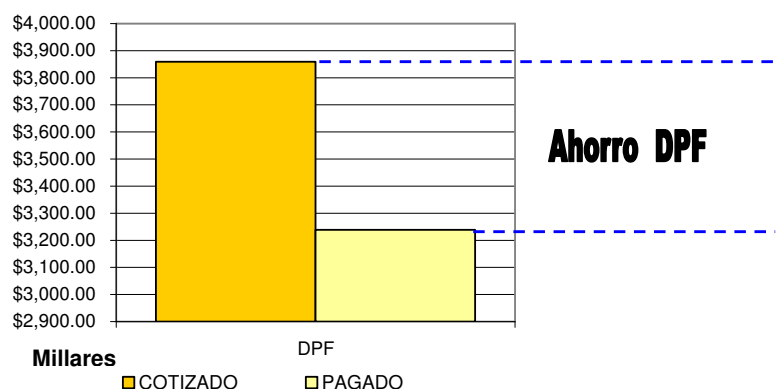


Figura 4.19, Ahorros Totales en la Construcción de Infraestructura del Edificio CAIL por DPF ⁸⁸

En la figura 4.20 es posible observar los ahorros parciales correspondientes en el Proyecto Global del Edificio CAIL por la DPF en cada una de sus etapas, los ahorros se consideran por la consecución de aun mejores ofertas económicas sobre el monto inferior presupuestado en diversos contratos, ahorros de pagos de indirectos por la compra directa de materiales y la obtención de descuentos en los mismos, además de ahorros por cambios de especificaciones.

⁸⁸ Fuente: Ídem 85.

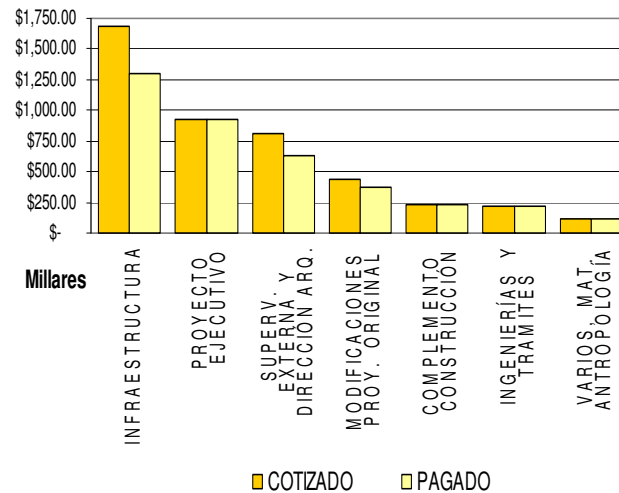


Figura 4.20, Ahorros Parciales en el Proyecto Global del Edificio CAIL por DPF⁸⁹

Después de efectuar el análisis anterior, en relación al Costo de Calidad del Proyecto Global del Edificio CAIL así como de los participantes cuya intervención repercutió financieramente, se concluye lo siguiente:

- La Asesoría Externa no proporcionó los ahorros en la medida de su costo por lo que financieramente fue inconveniente su participación.
- En lo que respecta a la Supervisión Externa, por sí sola económicamente justifica su intervención, debido a que sus honorarios sólo superaron por un diez por ciento el monto de los ahorros que produjo.
- Referente a la DPF, la suma de los ahorros generados permiten suponer que excedieron el costo salarial de sus integrantes participantes debido a que a la par de este proyecto cumplieron con sus funciones habituales y con proyectos de menor prioridad.

⁸⁹ Fuente: Ídem 85.

4.10 Mala Calidad de la construcción, Diagrama de Causa - Efecto

Al finalizar el análisis y conclusiones del Proyecto de construcción del Edificio CAIL se tiene conocimiento de cuales fueron las causas potenciales que ocasionaron problemas de Calidad en el mismo o bien, incidieron en sus características. Es conveniente representarlas de forma gráfica para exhibir las relaciones entre las posibles causas y sus efectos en el problema, de esta manera se facilita encontrar las distintas soluciones al problema. El autor de esta herramienta básica de Calidad es el Dr. Kaoru Ishikawa, quien recomienda su utilización para ordenar las ideas y clasificar las factores potenciales en seis categorías conocidas como las seis "M" :

- Materiales
- Medio Ambiente
- Métodos de Trabajo
- Maquinaria
- Mano de Obra
- Medición

La técnica para desarrollar las gráficas de causa – efecto es sencilla y consiste en:

- I. Decidir cual es el problema o característica para analizarse, la cual se coloca en un recuadro a la derecha precedida de una flecha.
- II. Se escriben las causas potenciales principales y se dirige una flecha hacia la flecha direccionada al problema.
- III. Se anotan de forma detallada las causas de cada factor potencial, subdividiéndose hasta donde ayude a clasificar la raíz del problema.

La figura 4.21 presenta el diagrama de causa - efecto que da respuesta al problema de una mala Calidad en la construcción del Edificio CAIL, las causas potenciales se han estratificado y servirán para desarrollar la estrategia del CENTIA.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

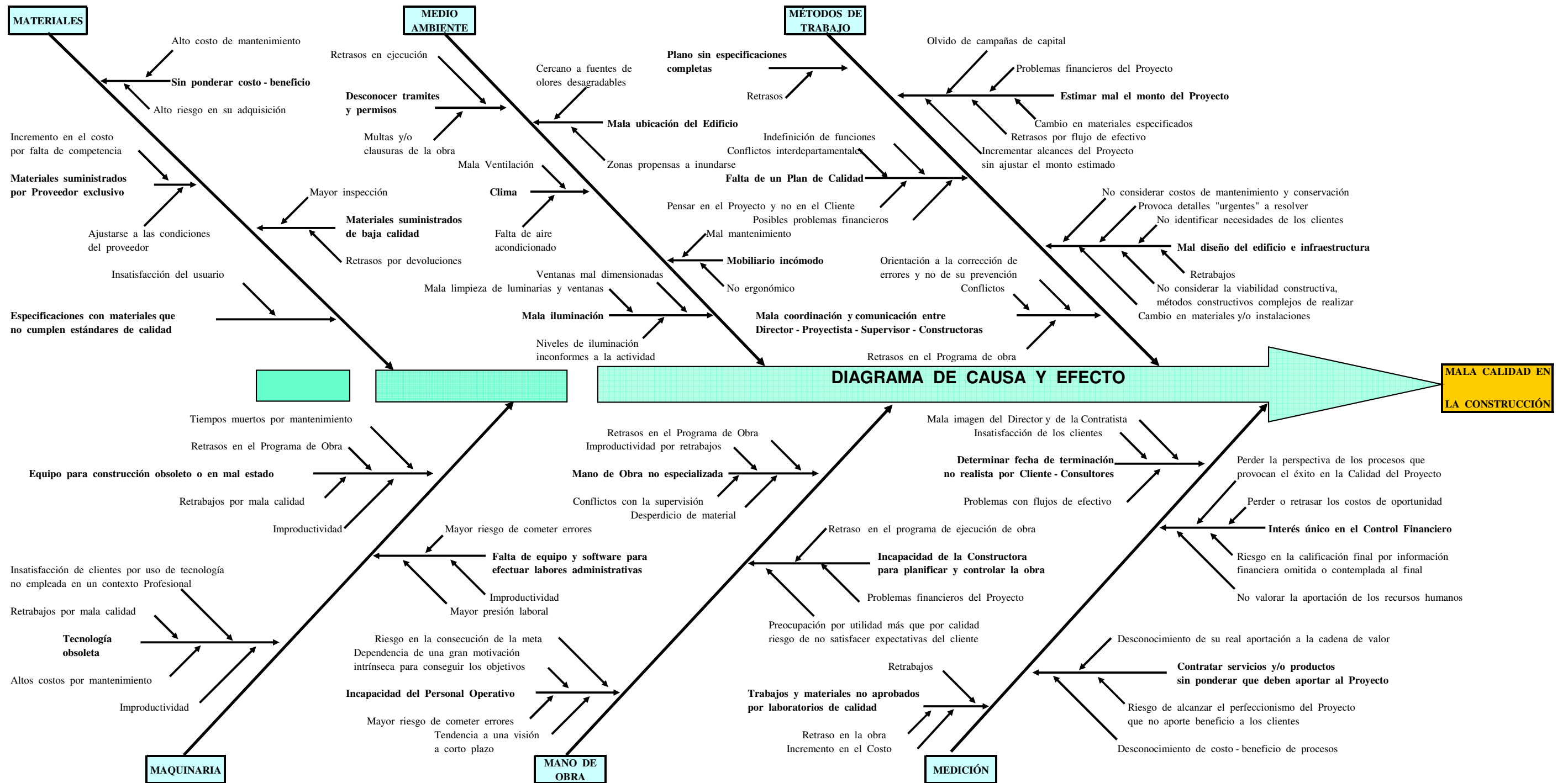


Figura 4.21, Diagrama de Causa - Efecto de la Mala Calidad del Edificio CAIL⁹⁰

⁹⁰ Fuente: Elaboración propia en base a la información analizada.