



Tesis para obtener el título
de ingeniero civil.

Impacto Social, Técnico y Económico por el Cambio de Ubicación del Campus Zamora de la UMSNH



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO.

Facultad de Ingeniería Civil

Autor: Jacinto Moreno Lúa

Asesor: Dr. Jorge Alarcón Ibarra

Abril / 2012





AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Uriel y Verónica por el gran esfuerzo que siempre realizaron por darme la mejor educación, partiendo desde la que ellos me brindaron en casa hasta la que consiguieron para mí siempre en las mejores escuelas posibles, sin importar que tan grande fuera el esfuerzo que tuvieran que realizar para lograrlo.

A mis hermanos Eber y Bris, y a mi familia entera siempre estuvo siguiendo y apoyando todos mis logros celebrándolos siempre con alegría y orgullo; pero también mis fracasos, dándome siempre palabras de aliento y nunca dejándome darme por vencido, sin importar que tan cerca o lejos estuvieran de mí.

A mi novia Male, que siempre estuvo a mi lado apoyándome y motivándome a siempre dar lo mejor de mí, no solo en la escuela sino en la vida misma. Su motivación y presencia en mi vida fue de las más determinantes para conseguir el objetivo de terminar mi carrera y de buscar ahora el título de Ingeniero Civil que acredite y de valor a mis estudios.

A todos mis compañeros y amigos, con los que siempre mantuvimos una sana competencia para ver quien pudiera ser el mejor estudiante, sin dejar nunca solo a algún compañero que se viera en dificultades con algún trabajo, proyecto o examen. Esta sana y alegre competencia incluso llegó a ser una de las causas por las cuales estoy buscando, con esta tesis, el título de Ingeniero Civil.

Al Dr. Jorge Alarcón, por todas sus enseñanzas dentro y fuera de las aulas, por aceptar ser mi tutor y mi asesor para esta tesis, ayudándome a hacer el mejor trabajo posible y preocupándose siempre por que todo marchara bien. Muchas cosas agradezco al Dr. Alarcón, pero sobre todo agradezco por su amistad que me brindó desde el primer día que nos conociéramos y que ha ido creciendo con el tiempo y que espero siga existiendo siempre.

A todas las personas que tuvieron alguna influencia en mi vida y mi carrera, y que por algún motivo olvidara mencionar en este documento.

¡MUCHAS GRACIAS A TODOS!





ÍNDICE

RESUMEN. -----	6
INTRODUCCIÓN. -----	8
OBJETIVOS. -----	13
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES. -----	14
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DEL PROYECTO ----- Y SUS MODIFICACIONES.	36
CAPÍTULO 3. PROCESO CONSTRUCTIVO. -----	69
CONCLUSIONES. -----	99
BIBLIOGRAFÍA. -----	102





RESUMEN

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, es en la actualidad la institución de educación superior de mayor tradición en el estado de Michoacán así como la de mayor demanda por parte de los jóvenes michoacanos para acceder a la educación superior.

Sus antecedentes históricos se remontan a 1540, año en que don Vasco de Quiroga fundara en la ciudad de Pátzcuaro el Colegio de San Nicolás Obispo, con el propósito de formar sacerdotes que lo auxiliaran en la evangelización de los naturales del vasto territorio bajo su jurisdicción.

Con el tiempo, el Colegio de San Nicolás se convirtió en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y se convirtió en la institución educativa de nivel superior más importante del estado, preocupada por siempre impartir educación de la más alta calidad además de gratuita.

Esta importancia es la que ha orillado a la Universidad a buscar siempre el acercar los planteles educativos a todas las regiones del estado acercando campus a localidades que aportan un gran número de estudiantes a las facultades de la Universidad que tiene su sede en la ciudad de Morelia. Al acercar estos campus, la Universidad logra una muy necesitada descentralización y una mejor educación para todos los rincones del estado.

Parte de esta descentralización es el Campus Zamora, el cual se logró gracias a los esfuerzos en conjunto del Gobierno del Estado de Michoacán, el Gobierno Municipal de Zamora y las autoridades universitarias y que se empezó a construir a mediados del 2012, pero que desgraciadamente por distintas razones aun no ha podido terminarse.



El Campus Zamora se ha visto envuelto en polémica desde que se concretó el proyecto y se decidió se construyera en Zamora. Los problemas iniciaron cuando, aun cuando ya se había colocado la primera piedra en un predio de la comunidad de Ario de Rayón, tuvo que cambiarse la cede del Campus debido a que el terreno no cumplía con las características de mecánica de suelos deseadas por la Universidad.

El cambio de cede trajo un nuevo problema, ya que los habitantes de Ario se mostraron molestos ante tal decisión y se manifestaron tomando la obra e impidiendo los trabajos por más de 50 días, hasta que se logró llegar a un acuerdo con el Gobierno Municipal, el Estatal y la Universidad misma, y se retiraron de la obra.

Sin embargo, cuando parecía que los trabajos continuarían ya sin ningún problema, el Campus Zamora sufrió un nuevo y fuerte retraso provocado por la situación económica tan complicada que atraviesa el estado y que inició a finales del año 2012. Situación que empezó a entorpecer y retrasar indefinidamente los pagos de los trabajos a la empresa constructora, haciendo imposible que siguieran los trabajos por parte del contratista hasta no saber cuando se regularizarían los pagos.

Actualmente la obra sigue en proceso, con avance ligeramente menor al 50% y con muchas cosas aun por hacer. Afortunadamente los trabajos se han reiniciado de manera paulatina, pero aun no se tiene fecha estimada de entrega de la obra.



INTRODUCCIÓN

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, es en la actualidad la institución de educación superior de mayor tradición en el estado de Michoacán así como la de mayor demanda por parte de los jóvenes michoacanos para acceder a la educación superior.

Sus antecedentes históricos se remontan a 1540, año en que don Vasco de Quiroga fundara en la ciudad de Pátzcuaro el Colegio de San Nicolás Obispo, con el propósito de formar sacerdotes que lo auxiliaran en la evangelización de los naturales del vasto territorio bajo su jurisdicción.

Vasco de Quiroga mostró, a lo largo de su gestión episcopal, especial preocupación por consolidar la naciente institución educativa; gracias a sus negociaciones, Carlos I de España expidió una Cédula Real el 10. de mayo de 1543, en la que aceptaba asumir el patronazgo del colegio, con lo que a partir de esa fecha pasaba a ser el Real Colegio de San Nicolás Obispo

El Colegio de San Nicolás se mantuvo bajo la misma ideología de enseñar a sus alumnos solo lo indispensable para atender los servicios religiosos de los españoles y evangelizar a los indígenas. Fue hasta fines del siglo XVII que el Colegio de San Nicolás sufrió una profunda reforma en su reglamento y constituciones, que sirvió de base para la modificación al plan de estudios de principios del siglo XVIII, en el que entre otras cosas se incluyeron las asignaturas de Filosofía, Teología Escolástica y Moral.

Un Real Decreto del 23 de noviembre de 1797, concedió a San Nicolás el privilegio de incorporar las cátedras de Derecho Civil y Derecho Canónico a su estructura.



A principios del siglo XIX, se podía decir que el Colegio de San Nicolás atravesaba por sus mejores momentos, volviéndose una firme promesa para el futuro intelectual de la Nueva España para consolidarse como una de las mejores instituciones educativas novohispanas. Sin embargo, las consecuencias del movimiento de independencia acaudillado por un selecto grupo de maestros y alumnos nicolaitas, entre los que podemos mencionar a Miguel Hidalgo y Costilla, José Ma. Morelos, José Sixto Verduzco, José Ma. Izazaga e Ignacio López Rayón, llevaron al gobierno virreinal a clausurarlo.

Una vez consumada la independencia, el nuevo gobierno se preocupó por reorganizar a la nación con el objetivo de, por primera vez en el suelo de la nación, contemplar a la educación en las áreas prioritarias del país. De manera que durante los años 20 se iniciaron las medidas para la reapertura del plantel, la cual se logró después de fuertes negociaciones entre la Iglesia y el Estado, logrando por fin el 21 de octubre de 1845 que el Cabildo Eclesiástico le cediera a la Junta Subdirectora de Estudios de Michoacán el Patronato del plantel.

Con tal base legal, el gobernador del estado Melchor Ocampo procedió a la reapertura del colegio el 17 de enero de 1847, nombrándolo Primitivo y Nacional Colegio de San Nicolás de Hidalgo, iniciando así una nueva etapa en la vida de la institución.

En la segunda mitad del siglo XIX se dio paso al ingreso de nuevas ciencias dentro de la institución, como las matemáticas, la biología y otras más. Las bibliotecas y los laboratorios del colegio se vieron enriquecidas por numerosas adquisiciones realizadas por el gobierno michoacano en países europeos, al tiempo que el patrimonio universitario se incrementaba gracias a las donaciones por parte del gobierno del estado de bienes secularizados al clero.



El proyecto logró consolidarse con el triunfo de la Revolución Mexicana, cuando el entonces gobernador de Michoacán, el Ingeniero Pascual Ortiz Rubio, tomó la iniciativa en sus manos y fundó la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo el 15 de octubre de 1917, formada con el Colegio de San Nicolás de Hidalgo, las Escuelas de Artes y Oficios, la Industrial y Comercial para Señoritas, Superior de Comercio y Administración, Normal para profesores, Normal para profesoras, Medicina y Jurisprudencia, además de la Biblioteca Pública, el Museo Michoacano, el de la Independencia y el Observatorio Meteorológico del estado.

Una vez creada la Universidad Michoacana, se presentaron bastantes problemas relacionados con la organización de los planteles y de la Universidad misma. Esto fue hasta que en 1920 el gobernador del estado Francisco J. Múgica expresó que la Universidad era “solo un conjunto de escuelas que marchaban independientes unas de otras”.

Para remediar esta situación, el general Múgica modificó la Ley Constitutiva y nombró nuevas autoridades, la rectoría la ocupó Ignacio Chávez, joven médico michoacano recién egresado de la Escuela de Medicina de la Universidad Nacional y que traía muy fresco ese modelo de Universidad.

Durante su gestión se llevaron a cabo profundas reformas académicas y administrativas, que incluyeron las modificaciones a los planes y programas de estudio de todas las escuelas, resultando la de medicina la más favorecida.

Así la Universidad Michoacana continuó creciendo y mejorando, llegando a ser la institución educativa de nivel superior más importante del estado, además de estar catalogada como una de las mejores 10 Universidades de México (número 10) e incluso una de las mejores 100 (Número 63) de Latinoamérica, según se informó en el periódico La Jornada Michoacán en 2010.

Actualmente la Universidad Michoacana tiene su sede en la ciudad de Morelia, capital del estado, y ofrece alternativas de estudio para todas las áreas del



conocimiento, contando con 24 escuelas y facultades donde estudiar programas de licenciatura reconocidos a nivel nacional, muchos de ellos acreditados y otros en nivel 1 del CIEES. Además de las licenciaturas, muchas de las facultades de la Universidad Michoacana tienen programas de postgrado importantes también reconocidos a nivel nacional e incluso a nivel internacional en algunos casos, siendo una excelente opción para quien busca y pretende continuar con sus estudios llegando a los niveles más altos del conocimiento.

Además de todo esto, la Universidad Michoacana no es solo una institución de educación a nivel de licenciaturas, ya que también cuenta con escuelas preparatorias, permitiendo así que las ideas nicolaitas se vayan adoptando desde edades más tempranas, recordando que la educación brindada por la Universidad Michoacana en sus niveles de bachillerato y universitario es totalmente gratuita.

Dichas escuelas y facultades pueden encontrarse dentro de la ciudad de Morelia, existiendo incluso una Ciudad Universitaria, donde se tienen concentradas un gran número de facultades y donde se encuentran las oficinas administrativas y de rectoría. Sin embargo otras facultades, debido a su gran demanda estudiantil, se encuentran fuera de Ciudad Universitaria, pero dentro de la ciudad de Morelia.

Sin embargo, los estudiantes de la Universidad no son todos provenientes de la ciudad de Morelia, es más, la mayoría de ellos provienen de ciudades y localidades fuera de la ciudad, lo que los obliga a tener que dejar su región de origen y desplazarse, a veces grandes distancias, para poder estudiar una carrera universitaria, con todos los problemas que esto conlleva.

Por esta razón el H. Consejo Universitario y el Gobierno del Estado de Michoacán han unido esfuerzos para permitir una descentralización de la Universidad, permitiendo así un desahogo importante a la ciudad de Morelia en cuanto a estudiantes, pero sobre todo lograr acercar la Universidad a localidades que se encuentran alejadas de la ciudad, pero que aun así aportan importantes números de estudiantes.



Es así como la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo cuenta ya con varios Campus Universitarios fuera de la ciudad de Morelia, los cuales se encuentran en las ciudades de Uruapan, Apatzingán, Lázaro Cárdenas y Ciudad Hidalgo, permitiendo así que los estudiantes de dichas regiones no se vean obligados a dejar sus hogares, sus familias y sus entornos en busca de una educación universitaria. Además el objetivo de estos Campus es ofrecer opciones de carreras que impacten o tengan mayor inferencia en las regiones en que se construyen, para así fomentar empleos y el crecimiento en dichas zonas.

Así pues, continuando con los esfuerzos, el Gobierno del Estado y el H. Consejo Universitario lograron acordar la construcción de un Campus más de la Universidad, el cual se ubica en la ciudad de Zamora, llevando así la educación y las ideas nicolaitas a la región poniente del estado, recordando además que la ciudad de Zamora es una de las ciudades más grandes del estado.



OBJETIVOS

El objetivo de esta tesis es analizar el proyecto del Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en todo su alcance, desde que se tomó la decisión de construirse en la ciudad de Zamora, pasando por todo lo ocurrido hasta el inicio de los trabajos de construcción, hasta el seguimiento del proceso constructivo de la obra; terminando en el estado y situación actual del Campus.

Para lograr dicho objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos de manera particular:

- Realizar una investigación de todos los antecedentes del proyecto, es decir, todo lo ocurrido después de la toma de la decisión de construir el Campus hasta el inicio de los trabajos de construcción.
- Revisión del proyecto original y de las modificaciones realizadas al mismo debido al cambio de cede, mostrando los cambios a las características del proyecto y los impactos generados en materia económica al proyecto.
- Dar un seguimiento claro y explícito al proceso constructivo de la obra hasta el día 15 de enero del 2012, fecha elegida como alcance máximo posible de esta tesis.



CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

La idea de llevar un Campus de la Universidad Michoacana a la ciudad de Zamora inició con la campaña del ex-gobernador del Estado, Leonel Godoy Rangel, el cual prometió a los zamoranos que en su gobierno él llevaría la UMSNH a su ciudad.

De este modo, desde que inició su gobierno, se iniciaron los trabajos y las negociaciones con la Universidad para poder llevar un Campus a la ciudad de Zamora. Finalmente las pláticas fueron exitosas y el Consejo Universitario aprobó la construcción de un Campus de la UMSNH en Zamora.

Por su parte, el cabildo de la ciudad de Zamora aprobó en sesión realizada el día sábado 13 de Noviembre del año 2010, la donación de 20 hectáreas de terreno para la construcción del Campus. El predio se encontraba al poniente de la ciudad, llevaba el nombre “Potrerillos” y contaba con los servicios de agua potable y energía eléctrica. Sin embargo, como la vialidad de la zona poniente de la ciudad es muy estrecha, el plan de construcción de la Universidad venía acompañado con un importante plan de vialidades a construirse o renovarse para poder agilizar el tránsito vehicular en la zona y evitar congestionamientos.

Esta información se dio a conocer a mediados del mes de noviembre de 2010 en los periódicos más importantes del Estado. También se mencionó que no se sabía aun las carreras que ofrecería el Campus, pero si se dijo que la intención era que fueran carreras afines a las necesidades particulares de la zona para que al graduarse los estudiantes, les fuera más fácil y rápido encontrar trabajo. La única carrera que si se mencionó como una fuerte posibilidad fue la de Agrobiología.



Después de dadas a conocer las noticias del predio para el Campus, la situación se calmó un poco y no se comentó mucho al respecto, hasta que el día 5 de diciembre del año 2010 se llevó acabo la ceremonia de colocación de la primera piedra del Campus en un acto realizado en el predio de la tenencia de Ario de Rayón a las 13:30 horas. En dicho acto estuvieron presentes el entonces Gobernador Leonel Godoy, la entonces rectora de la Universidad Silvia Figueroa, legisladores del Congreso del Estado y habitantes de la región.

Durante dicho evento, el Gobernador agradeció el apoyo de la Rectora y del Consejo Universitario, que hicieron posible llevar la UMSNH a la ciudad de Zamora y a diputados locales que con mucho esfuerzo y negociaciones lograron etiquetar importantes recursos para la construcción el Campus.

Días después de la ceremonia de colocación de la primera piedra, la entonces Rectora de la Universidad Michoacana dijo que lo ideal sería que al Campus empezara a funcionar con una plantilla de 2,000 alumnos, aunque la capacidad total del inmueble será de 5,000. En cuanto a las carreras que ofrecerá el Campus, la ex rectora mencionó que las elegiría el Consejo Universitario, basándose en un estudio de vocación ya realizado y que les fue entregado para su análisis.

De la única carrera que si habló fue de Nutrición, que ya se había lanzado la convocatoria pero seria analizada por el Consejo. Dijo además, manteniéndose en el tema de la salud, que el edificio construido en la carretera Zamora - Tangancícuaro seguiría con planes para funcionar como instalaciones de la facultad de Medicina. En cuanto a esto además, dejó en claro que será parte del mismo Campus y no uno diferente.



1.1 Licitación de la obra

La construcción del Campus de la Universidad Michoacana en la ciudad de Zamora, quedó en manos de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP), la cual se encargó de licitar la obra a nivel nacional.

Fue así como el día 18 de Enero del año 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la convocatoria para la licitación pública no. 45001002-005-2011, que comprendía los trabajos del Campus Universitario Zamora (1a etapa) biblioteca, edificio de aulas 2 y laboratorio (UMSNH) en el estado de Michoacán. Esta convocatoria también fue para otras obras a realizarse en el mismo Campus de Zamora y para la construcción del Campus de la UMSNH en la ciudad de Uruapan.

La licitación se publicó en la página de compranet el día 18 de enero del 2011 y se dio como límite para la inscripción el día 24 de Enero del año 2011. Se programó una visita de obra el día 25 de enero y una junta de aclaraciones el día 27. La presentación y apertura de las propuestas se realizó el día 3 de Febrero del año 2011, dándose el fallo unos días después.

En la publicación de la licitación no se dieron a conocer las fechas de inicio y termino de la obra, pero las autoridades Estatales, Municipales y de la misma Universidad se comprometieron a que el Campus estaría listo antes de iniciar el ciclo escolar 2011-2012.

La licitación fue ganada por tres empresas constructoras, entre quienes se repartieron los trabajos. Una empresa quedó como la responsable de la construcción de los edificios de aulas, laboratorio y biblioteca; una segunda empresa quedó como responsable de la construcción del edificio administrativo y



una tercera empresa se encargaría de construir el estacionamiento, jardines, espacios deportivos y demás.

A cada empresa se le daría un 30% de anticipo para iniciar los trabajos y asegurar que se cumpliera el compromiso de terminar el Campus antes de iniciar el ciclo escolar 2011-2012. Los recursos relacionados a este anticipo los otorgó la SCOP, por lo que la Universidad Michoacana no tuvo nada que ver con los recursos.

1.2 Cambio de sede

El terreno donde se construiría el Campus se ubicaba en la tenencia de Ario de Rayón al poniente de la Ciudad de Zamora. Un terreno alejado de la mancha urbana sin servicios y solo una vía de acceso, lo que complicaría mucho las vialidades por la zona, motivo por el cual el gobierno del estado se había comprometido a dotar de al menos una alternativa vial diferente a la Avenida Juárez, que es la única que comunica la mancha urbana con las colonias de la tenencia de Ario de Rayón. Para tal motivo la intención era prolongar una calle desde la ciudad de Zamora, a través de las tierras de cultivo y conectar los terrenos de la Universidad Michoacana con la cabecera municipal.

Pero tras analizar a fondo las condiciones del terreno, tanto físicas como de ubicación, las autoridades de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo decidieron e informaron al Ayuntamiento de la ciudad de Zamora que el predio ubicado en la tenencia de Ario de Rayón no sería una buena opción para la construcción del Campus y que se habían analizado nuevas alternativas, decidiéndose por un terreno ubicado en las afueras de la ciudad cerca de la Central de Abastos.



La decisión del cambio de sede se debió en parte a los estudios de mecánica de suelos, realizados por expertos en la materia de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana, mediante el departamento de Mecánica de Suelos. En estos estudios, el Laboratorio señaló que en el terreno donado donde se construiría el Campus había una fuerte presencia de arcillas expansivas, las cuales por su naturaleza no son una buena opción donde desplantar alguna obra, lo que llevaría a la construcción de cimentaciones muy profundas o incluso de un mejoramiento importante del terreno, lo que incrementaría de manera importante los gastos de construcción del Campus, además de tener riesgos mas altos de un deterioro de los edificios en un menor tiempo.

Sin embargo, las condiciones físicas del terreno no fueron el único motivo para cambiar la ubicación del Campus, pues según palabras del Arquitecto Salvador García Espinoza, Director de la Comisión de Planeación Universitaria de la UMSNH, el terreno donado en la ciudad de Zamora tenía similitudes con el de Lázaro Cárdenas, donde se han tenido graves problemas por la falta de agua, red de internet, caminos adecuados que lleven al predio, condiciones que impiden utilizar el edificio, al igual que el Campus de Ciudad Hidalgo, donde aun cuando se han inaugurado las instalaciones, no se han podido ocupar y se tienen que rentar espacios para que los estudiantes puedan tomar sus clases mientras analizan como solucionar el problema.

"Hoy se rentan espacios para dar clases, las experiencias plantean estudiar nuevas propuestas, ya se analizan nuevos terrenos en Uruapan y Zamora. En el caso de Zamora, el terreno se comunica por terracería y hay que pedir permiso al predio vecino para entrar. No hay factibilidad para acceso a internet, además de que hay un puente que colapsaría como nos sucedió en Ciudad Hidalgo, lo que elevaría los costos de manera importante", dijo García Espinoza.



Fue por estos motivos que las Autoridades Universitarias decidieron cambiar la sede del Campus, para así ahorrarse todos los problemas que podrían presentarse en un futuro cercano. Las autoridades de la UMSNH dijeron haber aprendido de sus errores con los otros Campus construidos, y que ahora decidieron tomar las decisiones necesarias para evitarlos.

Además, las autoridades universitarias señalaron que las nuevas propuestas de terreno no deberían implicar obras diferentes a la construcción del Campus, como caminos de acceso, redes de agua o de energía eléctrica, etc., aun cuando las construyeran el Ayuntamiento y la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP), ya que aumentaría la inversión necesaria para el Campus.

Ante este cambio de ideas, el presidente municipal de Zamora, Alfonso Martínez Vázquez, cuestionó a Salvador García sobre el hecho de que cuando el comité de la Universidad acudió a la ciudad para iniciar con el proyecto, apresuraron al Ayuntamiento para dar una propuesta de terreno sin ver cual sería el más viable.

A lo que Salvador García respondió que tras la visión de haberse equivocado, personal de la Universidad Michoacana no quiso repetir los mismos errores cometidos en los otros Campus construidos donde se tenían ya muchos problemas, destacando nuevamente que la opción mas viable para la construcción del Campus era la del terreno del crucero de la Central de Abastos, en el entronque carretero de Vista Hermosa - Ixtlán y La Piedad. La propuesta de este terreno, se destacó, fue emitida por las autoridades de la Universidad Michoacana.

Fue así como, sin poder hacer más, el Ayuntamiento de la Ciudad de Zamora tuvo que sesionar de manera urgente el cambio necesario del terreno para la construcción del Campus, ya que de no haberse decido rápidamente el nuevo predio, los recursos corrían peligro de perderse y asignarse a otro proyecto.



De este modo, los integrantes del cabildo de Zamora aprobaron por mayoría de votos el cambio de sede del Campus de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), decidiendo que de entre tres propuestas, la construcción se lleve a cabo en el terreno de 5 hectáreas cerca del entronque del Libramiento Norte y la carretera a La Piedad, debido a las dificultades técnicas que presentaba el terreno elegido inicialmente ubicado en la tenencia de Ario de Rayón.

Una vez aprobado el terreno, se dio cuenta a los medios de comunicación y a las autoridades de la UMSNH, para que todos estuviesen enterados del avance de las negociaciones de la obra. Así, con este anuncio, la Universidad Michoacana, el Ayuntamiento de Zamora y el Gobierno del Estado de Michoacán (por medio de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas) ratificaron su compromiso de que el Campus estuviera listo en el mes de agosto a más tardar, para así poder iniciar el ciclo escolar 2011-2012 sin ningún problema.

Así, habiendo decidido el terreno donde se edificaría el Campus Universitario, pudo por fin darse inicio a los trabajos para poder cumplir con el compromiso del que tanto se hablaba y terminar en el mes de agosto.

1.3 PROBLEMÁTICA DEL PREDIO MARAVILLAS

Si bien el cabildo de la ciudad de Zamora y las autoridades de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) aprobaron el cambio de sede para la construcción del Campus Universitario en dicha Ciudad; de la Tenencia de Ario de Rayón a un predio llamado “Maravillas” en el entronque carretero Zamora-La Piedad, los habitantes de la Tenencia de Ario de Rayón se manifestaron inconformes con la decisión.



Los colonos de la cabecera municipal se dijeron ofendidos y vieron como una burla hacia su localidad el hecho de que la Universidad Michoacana y el Ayuntamiento de Zamora decidiera cambiar de sede el Campus Universitario, sin avisarles nunca a ellos.

Esta situación provocó una intensa movilización realizada por la Jefatura de Tenencia de Ario de Rayón por la mañana del miércoles 13 de abril del año 2011, llegando hasta la plaza principal de la Ciudad con pancartas, mantas y altavoces demandando respeto a la comunidad de Ario de Rayón y al compromiso que se había hecho en su predio el día 5 de diciembre del 2010 por autoridades de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y el Gobierno del Estado, cuando se realizó la ceremonia de colocación de la primera piedra del Campus. Los colonos dijeron sentirse ofendidos ya que veían como una burla el que primero les prometieran formalmente que el Campus se construiría en su predio para después moverlo a otro predio sin avisarles a ellos.

Tras arribar a la plaza principal, los vecinos decidieron entrar en las inmediaciones del Palacio Municipal, cerrando la puerta para impedir que el ingreso o salida de cualquier persona del palacio, demandando no moverse de ahí y no liberar el palacio hasta ser atendidos, de allí que en cuestión de minutos se pactara con ellos una mesa de diálogo al interior de la Sala del Cabildo.

Autoridades municipales y personal de la Rectoría de la UMSNH, con quienes el Secretario del Ayuntamiento enlazó la comunicación vía telefónica, escucharon las demandas de los vecinos de la localidad de Ario de Rayón, quienes pedían al Gobernador Leonel Godoy Rangel y a las autoridades de la Universidad Michoacana cumplir con su palabra y el compromiso antes hecho.



Dentro de la Sala del Cabildo, los representantes de los vecinos indicaron que el cambio de sede al predio “Maravillas” era una burla, pero que además ni siquiera se podría construir en dicho predio, ya que se encontraba bajo litigio en el Tribunal Unitario Agrario número 36, en el expediente 193/2010.

Las autoridades del Ayuntamiento de Zamora y el mismo Rector de la UMSNH, Salvador Jara Guerrero, con quien se comunicaban vía telefónica, argumentaron no estar al tanto de tal situación de litigio en el terreno. Sin embargo, para evitar más problemas, el Rector de la Universidad Michoacana citó a los representantes de los vecinos de Ario de Rayón a una reunión en su oficina, en Ciudad Universitaria, en la ciudad de Morelia el viernes siguiente, donde se encontraría el Rector mismo, representantes de los vecinos e incluso el Alcalde de la Ciudad de Zamora Alfonso Martínez Vázquez.

Los representantes de los vecinos comentaron a la prensa que se hablaría con el Rector para exigirle que respetara el compromiso hecho en diciembre del 2010 y decirles que si el predio elegido anteriormente en Ario de Rayón no era adecuado, había muchos otros predios en la localidad que podían donar para la construcción del Campus.

Aunado a toda esta problemática, los vecinos de Ario de Rayón señalaron que no era justo que a las comunidades del poniente de la Ciudad de Zamora siempre les manden cosas y obras poco agradables que estorban en otros puntos de la ciudad, como la estación de amoniaco, la granja Esquivel, el basurero municipal, la planta tratadora de aguas residuales, el rastro y el CERESO.

Durante la reunión de los vecinos inconformes de la Tenencia de Ario de Rayón con las autoridades de la Universidad Michoacana y el Presidente Municipal de la Ciudad de Zamora, Alfonso Martínez Vázquez, el Director de la Comisión de Planeación Universitaria, Salvador García Espinosa, informó de manera detallada



a los manifestantes los motivos por los cuales se había decidido cambiar la sede donde se construiría el Campus Universitario.

En esta misma reunión, Salvador García informó a los inconformes, que no desaprovecharan tan gran oportunidad de tener un Campus de la Máxima Casa de Estudios de Michoacán, ya que varios Municipios de la región de Tierra Caliente habían mostrado mucho interés en que se les diera la oportunidad de tener un Campus Universitario, además de que estas propuestas estaban apoyadas por el sector empresarial.

"No hay que pensar egoístamente, Zamora tiene 108 colonias y 26 comunidades; tan importante es una como otra, al igual que los ciudadanos. Solo hay que pensar que la construcción del Campus debe servir para el desarrollo del municipio. Lamentaría que por cuestiones políticas se perdiera el recurso y oportunidad de que el Campus Universitario se quede aquí", asentó el Mandatario Municipal

En cuanto a la situación mencionada por los colonos inconformes relacionada con la situación legal del terreno donde se habían iniciado los trabajos de construcción del Campus Universitario, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas se dio a la tarea inmediatamente de informarse de las condiciones legales del terreno, esto sin detener los trabajos ya realizados.

"Nosotros enseguida nos pusimos en contacto con el Ayuntamiento, que es el responsable de garantizar el terreno, y nos informó que la situación del terreno no se trata de un litigio, y se comprometió a dar todas las condiciones para que se culmine el Campus en esta región", manifestó el Ingeniero Desiderio Camacho Garibo, entonces titular de SCOP.

Además reiteró que si la edificación no se llevó a cabo en el primer terreno que se tenía contemplado en la Tenencia de Ario de Rayón, fue porque los estudios de



mecánica de suelos, que realizó la propia Universidad Michoacana, no garantizaron las condiciones viables para su construcción, por lo que el Consejo Universitario determinó que se buscaran otras opciones, de tal forma que el Ayuntamiento proporcionó enseguida otro terreno que cumplió con los requisitos y es en donde se han iniciado las obras de construcción.

Sin embargo, los vecinos quejosos no se mostraban de ningún modo satisfechos, insistiendo en que debía respetarse el compromiso hecho por Autoridades Universitarias y el mismo Gobierno del Estado para llevar el Campus a la tenencia más grande de Zamora. Seguían insistiendo en que el predio “Maravillas”, donde se inició la construcción del Campus, estaba inmerso en una problemática legal importante ante un tribunal agrario. Incluso agregaron una razón más por la que, según ellos, el Campus debía volver a la tenencia de Ario de Rayón, y esta fue que al salir de la reunión llevada a cabo en las oficinas de Rectoría de Ciudad Universitaria en la ciudad de Morelia, un grupo de vecinos de la Tenencia se dirigieron al predio “Maravillas” y “con flexómetro en mano” constataron que en el nuevo terreno donde ya se excavaba existía la misma arcilla expansiva encontrada en el predio de la tenencia de Ario de Rayón, a una distancia de 1.80 metros.

Los vecinos seguían insistiendo en que la mejor opción para la construcción del Campus era Ario de Rayón, ofreciendo muchas nuevas alternativas donde construir el Campus. Ofrecían terrenos en la zona alta de la tenencia que según ellos, estaban dotados de todos los servicios demandados por la Universidad Michoacana, además de que el terreno era rocoso macizo, lo que haría mas barata la construcción del Campus.

Sin embargo, molestos porque sus propuestas no se tomaban en cuenta, amenazaron con que, si el Campus no se devolvía a Ario de Rayón, se verían forzados a frenar ellos mismos la construcción hasta que se cumplieran sus



demandas. Llegaron incluso a decir "¡Si no es para Ario, que no sea para Zamora!".

Al margen de todo esto, en rueda de prensa, el Edil Zamorano indicó que se mantiene el contacto con autoridades estatales de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP), para estar informados y dar todo el apoyo posible a las autoridades estatales y de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), para que en tiempo y forma se termine la obra de construcción del Campus Universitario en Zamora.

El Edil Zamorano destacó que el titular de la SCOP, Desiderio Camacho, había acudido a una visita a la obra y se había informado con el Director de la Coordinación de Planeación acerca de los permisos de la obra, los que se encuentran dentro del marco de la legalidad, además de que hasta el momento no se han encontrado trabas legales reales para detener la obra.

"Se nos informó que el Campus Universitario en nuestra ciudad va más adelantado que el de Uruapan, esto tanto por el gran trabajo realizado por las constructoras contratadas como por la pronta reubicación del terreno, lo que facilita la ejecución de la obra", dijo el Presidente de la Ciudad de Zamora, Alfonso Martínez.

El Presidente Municipal lamentó las declaraciones que recientemente hicieran vecinos de la Tenencia de Ario de Rayón, quienes incluso amenazaron con tomar el terreno donde se realiza la obra e impedir que las máquinas continúen laborando, esto en demanda de que el Complejo Universitario sea instalado en Ario de Rayón, movimiento que más que de convicción se ha tornado en político.

"Aquí sería bueno preguntarnos quién financia políticamente este movimiento; no creo que a los cerca de 190 mil habitantes de Zamora les guste la idea de que sea



posible lo que ellos gritaban, que si no se construye el Campus en Ario de Rayón no se haga en Zamora, eso sería lamentable para nuestros hijos”, resaltó el mandatario.

Los habitantes de Ario de Rayón siguieron realizando protestas, movilizaciones y amenazas de toma esperando lograr una solución por parte de las autoridades municipales y de la Universidad Michoacana. Sin embargo, parecía que sin importar lo que hicieran no se les daría la solución esperada. Debido a esto, los habitantes molestos de la tenencia afectada no les quedó otra opción (según ellos) que impedir que continuaran los trabajos de construcción del Campus Universitario, por lo que el día 16 de Junio del 2011, el grupo inconforme de habitantes de Ario de Rayón se dirigieron al predio Maravillas, donde se estaba llevando a cabo la construcción del Campus, e hicieron una toma indefinida del lugar (hasta que se les atendieran sus peticiones), sacando a los trabajadores que realizaban la construcción y deteniendo las máquinas que se encontraban trabajando en el lugar impidiendo que los trabajos de construcción continuaran.

Además, los manifestantes dijeron que no se moverían de ahí ni liberarían la obra hasta que se les escuchara y se les ofreciera una solución satisfactoria a sus peticiones.

Ante la situación de la toma del terreno donde se llevaba a cabo la construcción del Campus de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la Ciudad de Zamora, el Alcalde Alfonso Martínez Vázquez se mostró sumamente preocupado por la situación de que si la obra no se liberaba, los recursos asignados para dicha obra deberían ser regresados a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), que es la Secretaría ante quien se deben rendir cuentas de los recursos asignados para la construcción del Campus.



Preocupado por la situación, el Alcalde Zamorano se presentó en el predio Maravillas de la comunidad de La Rinconada, donde se realizaba la construcción del Campus de la Universidad Michoacana y que se encontraba bajo una toma indefinida por parte de habitantes molestos de la comunidad de Ario de Rayón debido a que no se les respetó el compromiso hecho por el Gobierno del Estado de construir el Campus Universitario en su localidad. Durante esta visita, el Alcalde Martínez Vázquez se entrevistó con los representantes de los habitantes que mantenían tomada la obra, que en su mayoría eran mujeres y niños, y les manifestó su preocupación ante el hecho que, de acuerdo a lo que le fue comunicado por el titular de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Gobierno del Estado (SCOP), Desiderio Camacho Garibo, el conflicto que se ha desatado en torno a este Campus está llevando a tomar la decisión de cancelar la obra, con el perjuicio que ello representa para Zamora y devolver el dinero a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Durante la reunión, el Alcalde de la Ciudad de Zamora exhortó al diálogo, al entendimiento y a la comprensión, para que un proyecto tan importante para el municipio y para la comunidad estudiantil no sea cancelado y se pierda esta oportunidad única para Zamora.

Al dialogar con quienes encabezaban dicha manifestación y bloqueo a los trabajos de construcción del Campus Universitario, el alcalde les recordó que para Ario de Rayón se estaba gestionando una escuela preparatoria y diversos apoyos más, demostrando así el interés del Ayuntamiento de no dejar de atender las necesidades de dicha tenencia.

De igual manera, durante tal visita, ratificó el compromiso para lograr una reunión con autoridades del Gobierno del Estado, del Ayuntamiento de Zamora, la SCOP y la misma UMSNH para que se tomaran las decisiones necesarias para que tal obra tan importante no se cancelara.



Sin embargo y sin importar todos los esfuerzos realizados por el Ayuntamiento de la ciudad de Zamora, el día 6 de Julio del año 2011 se informó en los periódicos más importantes del estado que la obra de la construcción del Campus de Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la Ciudad de Zamora, quedaba suspendida de manera indefinida debido a la problemática que se presentaba en el predio donde se construía el Campus, el cual se encontraba tomado por un grupo de personas habitantes de la comunidad de Ario de Rayón que se decían inconformes por el cambio de sede de la construcción de Campus Universitario.

Fue la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP) quien anunció la suspensión de la obra, por medio de su titular Desiderio Camacho Garibo, quien dijo que mientras no se llegara a un acuerdo, la obra quedaría suspendida.

Esta situación se platicó durante una reunión que sostuvieron autoridades Estatales, Municipales y vecinos de Ario de Rayón, misma que se logró gracias a las gestiones realizada por el Alcalde Zamorano, cumpliendo así el compromiso que había hecho a los representantes de los vecinos inconformes durante su visita al predio Maravillas en días anteriores.

Después la reunión celebrada por todas las partes, Filiberto Gómez Zamora, ex jefe de tenencia y líder del movimiento que mantenía el plantón en la zona en que se construía el Campus Universitario, explicó que en dicha reunión se habían ofrecido tres opciones para solucionar el problema existente en cuanto a la construcción del Campus.

La primera propuesta era el que ya se había venido mencionando desde hacía tiempo, que era regresar el Campus de la Universidad Michoacana a la tenencia de Ario de Rayón, donde originalmente se construiría y donde incluso se había colocado la primera piedra en Diciembre del año 2010. Sin embargo, la propuesta



es que la construcción se realizara en una zona más alta a corta distancia del terreno original donde se había colocado aquella piedra, donde según ellos, la arcilla expansiva del sub-suelo no generaba problemas.

La segunda propuesta que habría salido de esta reunión era que se instalaran unas cuantas facultades en el predio “Maravillas” de la localidad de la Rinconada, donde hasta el ese momento se llevaba a cabo la construcción del Campus y que permanecía tomada por los mismos habitantes inconformes de Ario de Rayón, y que se llevaran otras facultades a Ario. Según Gómez Zamora, esta alternativa habría sido una alternativa a considerar por la Universidad Michoacana.

La tercera situación que se desprendió de dicha reunión fue que siguiera el diálogo entre las partes hasta que se lograra llegar a un acuerdo favorable para todos.

Ante toda la situación que se había estado dando en torno al Campus de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la ciudad de Zamora, el patronato pro construcción del Campus Universitario hizo un llamado a toda la sociedad para que se sumaran y respaldaran la construcción del Campus y hacía también una invitación a los habitantes de la comunidad de Ario de Rayón para que dejaran de lado sus caprichos y ayudaran a la construcción y el desarrollo de tan importante proyecto, no solo para la ciudad de Zamora sino para toda la región.

Además el patronato pro construcción, que estaba conformado por los licenciados Fidel Martínez Acevedo, Juan Rebollo Rico, José Trinidad Cruz Treviño y Francisco Ruiz Velázquez, informaron que ambos terrenos, el de la Rinconada y el de Ario de Rayón pertenecían ya a la Universidad Michoacana y que el proyecto de llevar la UMSNH a la ciudad de Zamora no se detendría en solo construir un Campus Universitario, ya que para entonces ya se tenían interesantes proyectos



para los terrenos de Ario de Rayón. Aunado a esto, el patronato habría mencionado que también se pretendía fortalecer el equipamiento y las instalaciones de la extensión de la Facultad de Medicina de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el cual se construía en Tangancícuaro.

Sin embargo, parecía que los esfuerzos del Ayuntamiento de Zamora, del patronato pro-construcción y de la misma Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo eran insuficientes, ya que por medio del titular de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas de Estado (SCOP), el Ing. Desiderio Camacho Garibo, se informó que la administración para la que él trabajaba había decidido ya la suspensión de la obra debido a los problemas que se tenían por la toma de la obra por habitantes de Ario de Rayón.

"En este sentido sabemos que todas las decisiones de dónde se debe construir un Campus corresponden a la UMSNH; sabemos que son obras tripartitas donde al Municipio le corresponde donar el terreno, la Universidad hace el proyecto y viabilidad técnica del terreno y la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP) ejecuta la obra".

Camacho Garibo informó también que se les había finiquitado a las tres empresas que trabajaban en la construcción del Campus Universitario, y que si se decidiera seguir con la obra en un futuro, ya sería problema de la siguiente Administración porque la suya había decidido no seguir con ella y destinar los recursos a otros proyectos del gobierno estatal o de la misma UMSNH.

Una vez más el Funcionario Estatal recordó que el terreno de Ario de Rayón era totalmente inviable para la construcción del Campus y que la decisión de construirlo en el predio "Maravillas", en la comunidad de La Rinconada era definitiva.



"La verdad es que la toma de estas personas no tiene razón de ser, porque sabemos que el terreno no es viable técnicamente, nosotros ya determinamos la suspensión indefinida, porque somos ajenos a que no se pudiera seguir avanzando".

"Pues ya sólo lo que queda es que el proyecto tendrá que replantearse, pero prácticamente le corresponderá a la siguiente Administración si lo realiza o no, en este Gobierno ya no se retomará".

Camacho Garibo lamentó que estas acciones terminen por perjudicar a los jóvenes no sólo de Zamora, sino también de Jacona, Ecuandureo y Tangancícuaro, únicamente porque "hay un grupo de personas que quieren la UMSNH en su casa", eso es tener una visión de retroceso o actuar con interés político, como lo planteó el Presidente Municipal de Zamora.

Ante toda esta problemática que se generaba alrededor del Campus de la UMSNH en la ciudad de Zamora, Ricardo Oliveros Herrera, Regidor de normatividad y reglamentos y Francisco Javier Ugalde, concesionario del transporte público de pasajeros, se unieron a líderes de diversas uniones de transportistas para poner en marcha un movimiento social con el cual pretendían salvar la obra.

"Vamos a despejar el terreno del Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), para entregarlo a las autoridades y que se continúe con la obra, porque no es justo que se deje a las generaciones futuras sin la oportunidad que este proyecto representa para el estudio y el progreso", afirmaron Oliveros Herrera y Javier Ugalde.

En su intervención, Francisco Javier Ugalde Jiménez, dijo que "estamos luchando por que la UMSNH no se vaya, estamos luchando por Zamora" y asimismo, cuestionó el donde están las instituciones sociales, de profesionistas, el clero de la



localidad y la región y las cámaras empresariales, para defender el derecho de Zamora de contar con esta obra, al tiempo que afirmó que "no se ha visto respuesta de la Sociedad Zamorana".

Por su parte, Ricardo Oliveros Herrera dijo que es con educación y oportunidades de desarrollo con lo que se logra el crecimiento de la sociedad, por lo que señaló que "no se vale que por acciones sin sentido se deje a generaciones enteras sin la oportunidad de acceder a la educación pública de nivel superior".

Lamento además que había actores de la función pública que debían meter las manos a favor de la construcción del Campus Universitario y no habían mostrado interés alguno en salvar la obra. Funcionarios como los diputados locales o federales, que se mantenían al margen de la situación, mientras se preocupaban más por sus carreras políticas y los puestos que ocuparán al terminar su función.

De igual forma señaló que el movimiento que encabeza junto con Francisco Javier Ugalde y demás líderes del transporte, tanto de urbanos como de taxis, instalaría en los portales de la plaza principal, módulos de información para recabar firmas de la ciudadanía, además de que presentarían las denuncias correspondientes ante la Sub-Procuraduría Regional de Justicia del Estado, por despojo, resistencia de particulares, daños y lo que las autoridades consideren.

Una vez colocados dos módulos de recaudación de firmas para apoyar la construcción del Campus Zamora de la UMSNH, la Población Zamorana mostró su apoyo total para la construcción del Campus, entendiendo que este era un proyecto de suma importancia que no podían dejar ir de su ciudad, ya que el beneficio que traería no solo era para la ciudad de Zamora, sino para toda la zona occidente del estado.



La recaudación de firmas tuvo además el apoyo de algunos líderes de agrupaciones de comerciantes de sindicatos como Guillermo Cortez Pacheco, presidente del patronato del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Zamora (ITESZ); Raymundo Rodríguez Rivera, presidente de los tianguistas de la Triple Alianza y Sergio Gómez Pulido, Secretario General del Sindicato de Trabajadores del Ayuntamiento de Zamora "Francisco J. Múgica".

Ante tal apoyo, el Presidente Municipal de Zamora, Alfonso Martínez Vázquez, se mostró muy complacido y alegre al ver que la ciudadanía quería que la UMSNH llevara un Campus a su Ciudad para el beneficio de ellos y de toda la región.

"Apoyo la propuesta de reunir a los involucrados en torno al tema del Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), para destrabar el conflicto y lograr que este importante beneficio se quede en la Ciudad", señaló Martínez Vázquez.

El movimiento encabezado por Ricardo Oliveros Herrera y Francisco Javier Ugalde tuvo sus frutos, pues al ver el apoyo tan fuerte de la ciudadanía Zamorana, el Presidente Municipal José Alfonso Martínez Vázquez organizó una serie de reuniones con autoridades del Gobierno del Estado, del municipio de Zamora, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y los representantes tanto del movimiento pro construcción del Campus como del movimiento que mantenía tomadas las obras de construcción del Campus Zamora de la UMSNH.

Tales reuniones rindieron sus frutos, pues el día 4 de Agosto del año 2011 los manifestantes inconformes de la comunidad de Ario de Rayón que mantenían tomada la obra del Campus Zamora de la Universidad Michoacana liberaron la zona. Fue hasta después de 50 días de toma que los habitantes de Ario se



retiraron del predio “Maravillas” y permitieron que se continuara con la construcción del Campus.

La liberación de la obra de construcción del Campus se logró gracias a que en las reuniones celebradas con todas las partes involucradas en el conflicto en las cuales los factores involucrados intercambiaron las alternativas más viables para destrabar el problema que prevalecía desde hacía varias semanas y que gracias a la labor de los integrantes del Congreso local, se pudo llegar a buenos términos para las partes involucradas.

El Alcalde de Zamora, Alfonso Martínez Vázquez comentó en rueda de prensa que en la mesa de diálogo, la Universidad recibió para su análisis la propuesta de instalación de un centro multidisciplinario en Ario de Rayón, con inversión del Gobierno del Estado y el Municipio, donde se habrían de etiquetar recursos para tal fin, mientras que el Ayuntamiento de Zamora se haría cargo de llevar a cabo la construcción de una escuela preparatoria en la Tenencia de Ario de Rayón. Recalcó también, que la gente que mantenía el bloqueo en el predio donde actualmente se construye la obra, cerca de la comunidad de La Rinconada, reconoció el riesgo casi inminente de perder su edificación, así como de los beneficios que se podrían negar para el municipio y sus comunidades, y más aún cuando se trataba de la comunidad estudiantil que contará con un espacio educativo más de reconocida calidad.

Martínez Vázquez resaltó que entre los acuerdos destacaba el compromiso de los vecinos a retirar el bloqueo desde el día 4 agosto, para la entrega del predio y que pudiera continuar la obra que beneficiaría a gran cantidad de estudiantes. Refirió que debido al retraso de labores, la construcción del Campus tuvo una demora de varias semanas más, por lo que su culminación se esperaba para el mes de diciembre del año 2011. Afirmó además, que ya solo esperaban la visita del Secretario de Comunicaciones y Obras Públicas, Desiderio Camacho Garibo, para



que supervisara las maniobras y rindiera un informe puntual sobre las labores a realizar.

Martínez Vázquez comentó también en su tradicional rueda de prensa que gracias a las gestiones realizadas en la Ciudad de México ante el Secretario de Educación Pública de la Federación, Alonso Lujambio, era muy probable que por lo menos se construya una escuela preparatoria en el municipio, para proporcionar más alternativas de enseñanza a todo el sector educativo. Además mencionó que la idea era conseguir dos nuevos planteles escolares de ese nivel para Zamora, pero que por falta de recursos económicos, solamente se podría acceder a uno. Indicó que en la reunión con el Secretario de Educación Pública, donde también estuvo presente el Diputado Federal, Julio Castellanos Ramírez, se habló de la necesidad de ofrecer más opciones de escolaridad a la gran cantidad de escolapios que tienen que cursar el nivel medio superior.

Por último, aclaró que existe la posibilidad de construir un colegio de bachilleres por las bondades que representa, pero que se acatará la decisión de la Secretaría de Educación Pública, en caso de dictaminar que sea una preparatoria la que se canalice a Zamora.

Fue así entonces que el día 22 de agosto del año 2011, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP), por medio de su titular, el Ing. Desiderio Camacho Garibo, anunció que la obra se retomaba oficialmente y se pretendía terminarla lo más pronto posible para permitir que las clases iniciaran de inmediato.

Actualmente los trabajos de construcción del Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) continúan realizándose sin ningún problema técnico.



CAPÍTULO 2

REVISIÓN DEL PROYECTO Y SUS MODIFICACIONES

Después de toda la problemática que generó el cambio de sede del Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por fin se solucionó el problema y se pudo dar inicio a los trabajos de construcción del mismo. Sin embargo, el cambio de sede generó que el proyecto se modificara para su correcto funcionamiento en el nuevo terreno.

El proyecto original del Campus, era un proyecto tipo. Los edificios del Campus Zamora serían iguales a los de los Campus Lázaro Cárdenas y Ciudad Hidalgo, y a los que se construirían también en el Campus Uruapan, el cual se construiría a la par del Campus Zamora.

Sin embargo, las condiciones del terreno donde se decidió que sería la sede del Campus de la Universidad Michoacana no eran las mismas a las presentes en los distintos Campus mencionados antes. Por este motivo, el proyecto tuvo que modificarse, principalmente en la cimentación de los edificios a construir.

El cambio del proyecto tuvo un fuerte impacto en toda la obra. Se vieron afectados los volúmenes de concreto y los pesos de acero requeridos para todos los elementos de los edificios, principalmente de las cimentaciones. Evidentemente, el cambio en dichos volúmenes generó impactos económicos, que dependiendo del elemento modificado, el precio total bien pudo aumentar o disminuir, según el caso, modificando así el costo total de la obra.



A continuación, se mostrará un análisis detallado de los cambios realizados a la cimentación de los tres edificios del Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, que comprende esta tesis.

Es importante señalar que debido a que los precios del acero y del cemento están en constante movimiento, el análisis se hizo con los precios que se encontraban vigentes en el momento en que se inició la obra, por lo tanto, basándonos en facturas de compras de material hechas en los meses de abril y mayo del año 2011, el análisis se hizo con un precio unitario de \$ 9.3966 por Kg de acero, dando un total de \$9,366 la tonelada de acero.

También, en el mismo mes de mayo del 2011, el concreto premezclado de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ 28 días con revenimiento de 10 cm y Tamaño Máximo de agregado de 20 cm tenía un precio de \$1,051.56 por m^3 .

El análisis del proyecto se hizo por edificio, mostrando solo los elementos de cada edificio que sufrieron alguna modificación, mostrándose dicha modificación y analizándose el impacto económico usando los precios antes establecidos.



2.1 Edificio de laboratorio

El edificio de laboratorio mantuvo igual su proyecto de cimentación, manteniéndose un sistema a base de zapatas corridas de 4 tipos distintos. Los cambios presentes en este edificio fueron mas de carácter local, dándose en los elementos, como las zapatas, las contra trabes, etc.

En la imagen 2.1 se muestra la zapata tipo tanto del proyecto original como del proyecto actual, que es como se está construyendo.

ZAPATA TIPO

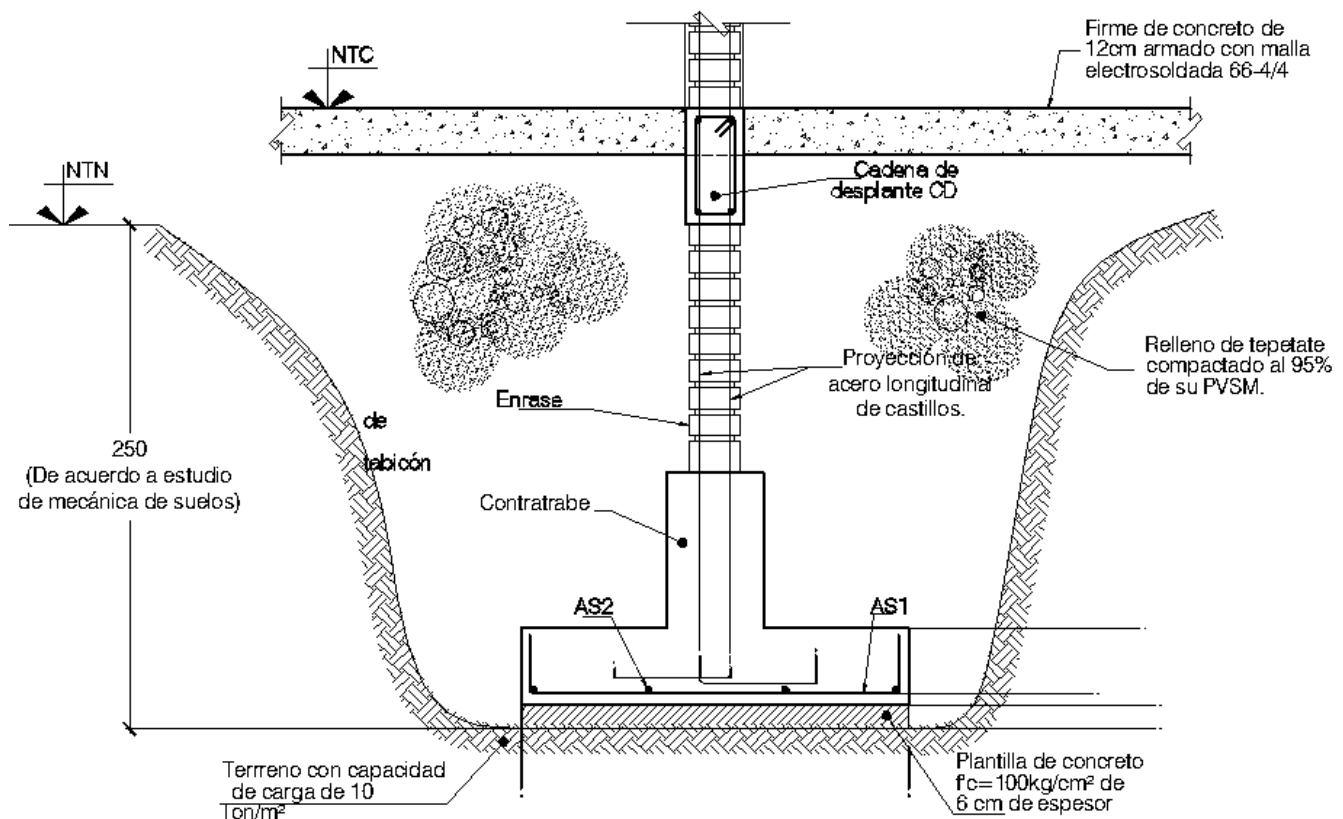


Figura 2.1. Zapata tipo de ambos proyectos, original y actual).



En el caso de las zapatas, las modificaciones fueron mínimas, ya que solo cambiaron las medidas de la base de algunos tipos, ni siquiera de todos.

A continuación se muestra en las tablas 2.1 y 2.2 las medidas de los 4 tipos de zapatas corridas presentes en el proyecto, tanto como actual como el original, para después hacer el análisis del impacto que generaron dichos cambios.

- Proyecto original (según el plano del Campus Ciudad Hidalgo)

Tabla 2.1 (medidas de zapatas según el plano del Campus Ciudad Hidalgo).

ZAPATA	B (cm)	H (cm)	As1	As2
ZC1	100	20	#4 @ 20	#4 @ 25
ZC2	80	20	#4 @ 25	#4 @ 25
ZC3	60	15	#3 @ 20	#3 @ 20
ZC4	120	20	#4 @ 25	#4 @ 25

- Proyecto actual (Campus Zamora).

Tabla 2.2 (medidas de zapatas según el plano del Campus Zamora).

ZAPATA	B (cm)	H (cm)	As1	As2
ZC1	130	20	#4 @ 20	#4 @ 25
ZC2	100	20	#4 @ 25	#4 @ 25
ZC3	60	15	#3 @ 20	#3 @ 20
ZC4	120	20	#4 @ 25	#4 @ 25

Como se aprecia en las tablas anteriores, los cambios más presentes se encuentran en la ZC1 y la ZC2, que presentaron un cambio en la base de la zapata, aumentando las zapatas específicamente. Las ZC3 y ZC4 se mantuvieron igual.



Zapata Corrida ZC1.

La zapata corrida ZC1 presentó un aumento en su base de 30 cm, pasando de 100 a 130 cm. Este aumento de medidas generó un aumento en el volumen de concreto de cada zapata ZC1. El aumento de 30 cm ocasionó un aumento de 1.185m^3 de concreto de cada ZC1. Sin embargo, el edificio del laboratorio tiene 3 ZC1, por lo que el total del aumento en la cantidad de concreto requerido es de 3.555m^3 .

En cuanto a la cantidad de acero, el cambio del proyecto afectó solo a un sentido, ya que solo cambió la dimensión de la base de la ZC1, con un pequeño aumento de una varilla en el sentido del AS2. Este aumento se traduce a 19.67 Kg de acero y a 19.75 m lineales de por cada zapata ZC1, y a 59 Kg de acero y 60.25 m lineales en las 3 zapatas ZC1.

Zapata Corrida ZC2.

El caso de la ZC2 es muy similar al de la ZC1. El único cambio que se presentó fue un aumento en la medida de la base de la zapata. La base aumento 20 cm, yendo de 80 a 100 cm y ocasionando, igual que en la ZC1, un aumento en el volumen de concreto requerido para cada zapata corrida ZC2. El aumento del volumen de concreto fue de 0.24m^3 para cada zapata, pero como el edificio cuenta con 5 zapatas corridas ZC2, el volumen de concreto para las zapatas de la cimentación se ve aumentado en 1.2m^3 en total.

Y del mismo modo que la ZC1, la cantidad y la distribución de acero de la ZC2 se vieron afectados solo en el sentido del AS2, con un ligero aumento de sólo una varilla (igual que el caso de la ZC1) en dicho sentido. El aumento de acero es de



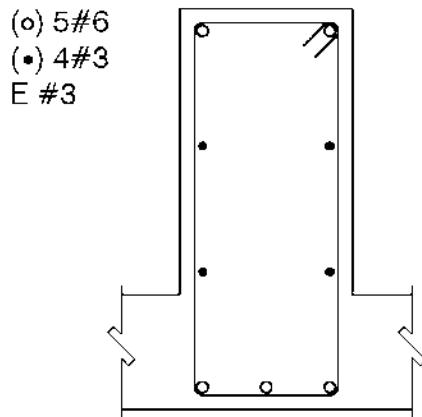
5.98 Kg y 6 m lineales de acero por cada SC2. El aumento de acero en las 5 ZC2 fue de 29.90 Kg y 30 m lineales.

Contra Trabe CT1

La contra trabe CT1 es la parte que sobresale de la zapata ZC1, sobre la cual se levanta el enrase de tabicón y los mismos muros ya en la construcción sobre el nivel del terreno natural N.T.N.

A diferencia de las zapatas, la CT1 se vio modificada en el armado de acero, modificación que se muestra en la imagen 2.2.

Contra trabe CT1 (proyecto original):



Contra trabe CT1 (proyecto actual):

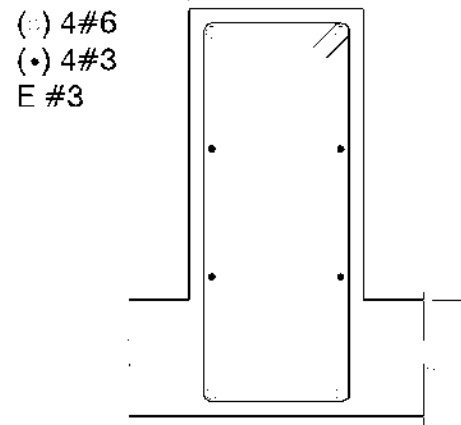


Figura 2.2 (Comparación de contratraves originales y actuales).

Como se puede apreciar en las imágenes, la única diferencia entre las contra trabes del proyecto original y el proyecto que se está construyendo en Zamora, fue que en la base de la misma, se quitó un varilla #6, manteniendo las demás.



Esta reducción de acero, produjo una disminución de 43.088 kg de acero que equivalen a 19.15 m lineales de varilla. Si se toman en cuenta las 3 CT1 presentes en la cimentación, la reducción total fue de 129.264 Kg de acero y 57.45 m lineales de acero.

Contra Trabe CT2

La CT2 se modificó del mismo modo que la CT1. Las medidas de esta quedaron iguales, manteniendo así el volumen de concreto necesario para cada una. El armado, sin embargo, si se vio modificado en cuanto a la reducción del mismo, quitándose dos varillas del #6 de la base de la contra trabe (modificación apreciada en la imagen 2.3).

Contra trabe CT2 (proyecto original):

Contra trabe CT2 (proyecto actual):

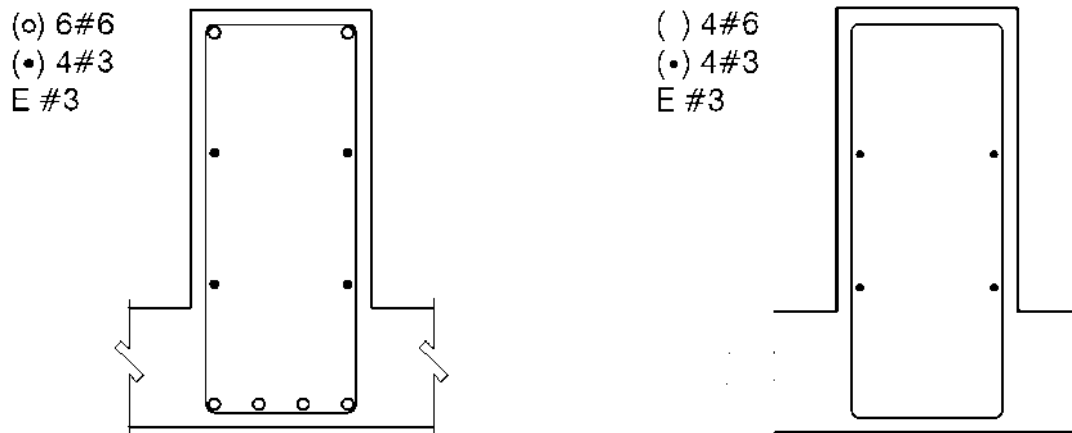


Figura 2.3 (Comparación de contratraves originales y actuales).

En las figuras anteriores se puede observar la reducción del acero en la base de la contra trabe, quedando solo 2 varillas del #6 en la base, que junto con las 2 de la parte superior, suman las 4 varillas del #6 de la CT2 de del proyecto actual.



Esta reducción de acero se vio reflejada en una reducción de 54 Kg de acero y 24 m lineales de acero por cada CT2. Como en total, el proyecto cuenta con 5 CT2, la cantidad total de acero que se redujo fue de 270 Kg de acero y 120 m lineales.

Si se observan los planos, hay muchos más elementos que conforman la cimentación del edificio de laboratorio, pero estos no fueron analizados debido a que no presentaron ningún cambio del proyecto original al proyecto actual que está siendo construido, por lo que no se generó impacto ningún tipo.

A continuación, se muestra en la tabla 2.3 que muestra los impactos generados por el cambio del proyecto y la modificación de los elementos específicos.

Tabla 2.3 (Resumen de los impactos económicos generados por la modificación del proyecto).

PRECIOS		
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3

ELEMENTO	NO. ELEMENTOS	CONCRETO (m3)	ACERO (Kg)	Total
ZC1	3	1.185	19.67	\$4,292.79
ZC2	5	0.24	5.98	\$1,542.83
CT1	3	0	-43.088	-\$1,214.64
CT2	5	0	-54.000	-\$2,537.08

TOTAL = \$2,083.90

Es así como podemos apreciar que las modificaciones realizadas al proyecto original, que era el mismo que el Campus Ciudad Hidalgo, para poderse construir en Zamora generaron en total un aumento al precio de construcción del edificio de \$2,083.90 (dos mil ochenta y tres pesos 90/100).



2.2 Edificio de biblioteca

Al igual que el edificio de laboratorio, el edificio de biblioteca no sufrió cambios en su proyecto de cimentación, es decir, la cimentación del edificio se mantuvo a base de zapatas aisladas y una zapata corrida que las conecta. Los cambios que se generaron debido al cambio de sede del proyecto fueron, al igual que en el edificio de laboratorio, solo locales, modificándose dimensiones, distribución y armado de acero de algunos elementos que conforman la cimentación del edificio.

A continuación se mostrarán a manera de resumen los resultados del análisis realizado para determinar el impacto de las modificaciones a cada elemento.

Zapata Aislada Z1

La zapata aislada Z1 sufrió modificaciones tanto a sus dimensiones como a su distribución de acero, lo que modificó las cantidades requeridas de acero y de concreto.

Zapata Z1 (Campus Ciudad Hidalgo)

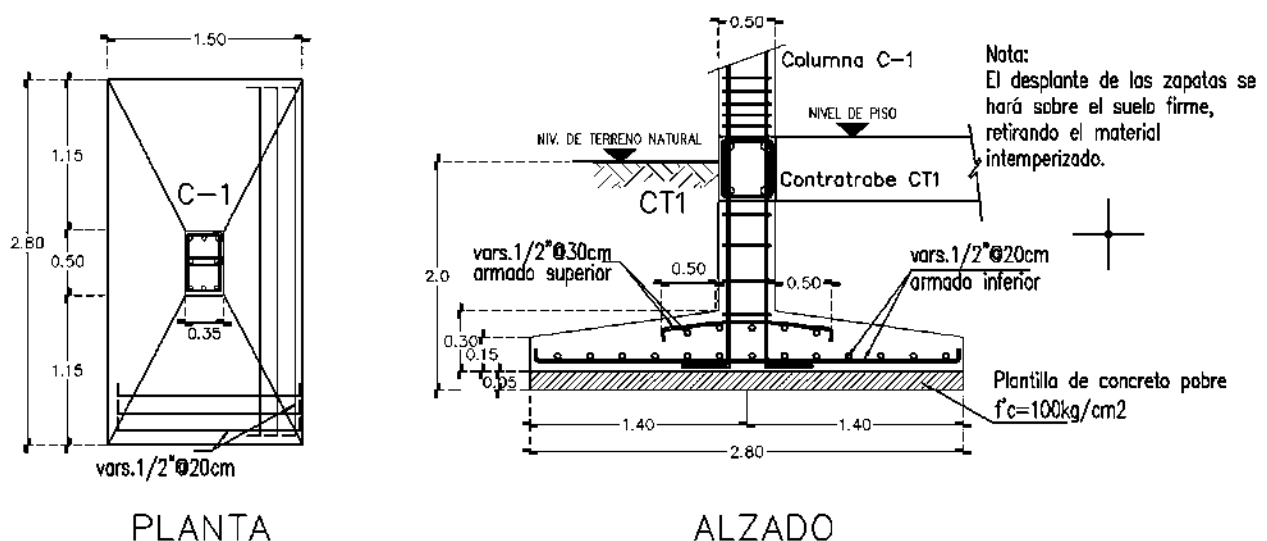


Figura 2.4 (planta y alzado de la zapata aislada original).



Para el proyecto del Campus Zamora, se agregó otro tipo de zapata Z1, el cual se diferencia del otro tipo porque sobre la zapata tiene dos cadenas de desplante y una tercera junto a la contra trabe sobre el enrase de tabicón. Las figuras siguientes muestran ambos tipos.

Zapatas Z1 (Campus Zamora)

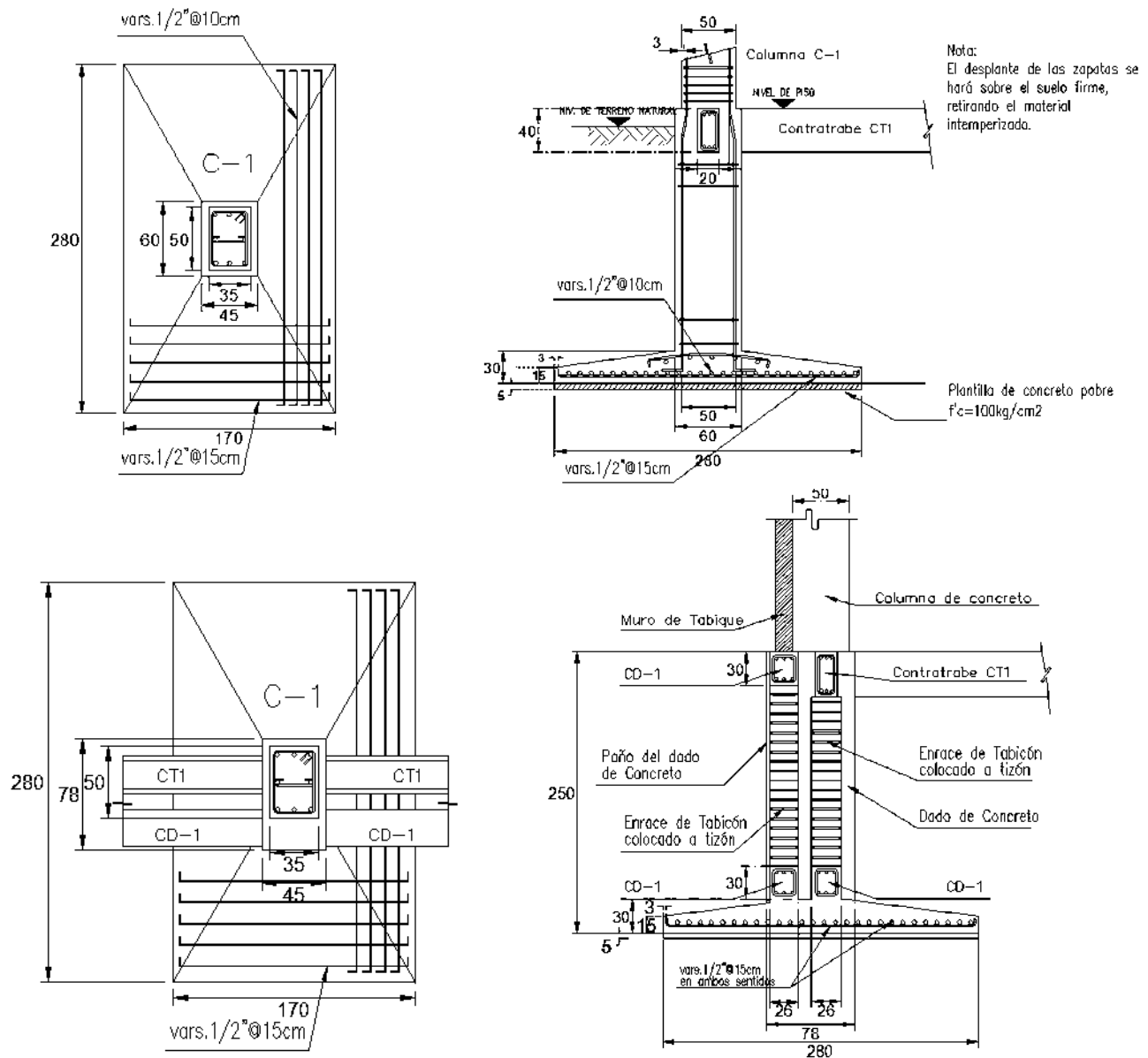


Figura 2.5 (planta y alzado de las zapatas aisladas del Campus Zamora).



Como se muestra en las imágenes 2.4 y 2.5, podemos observar que lo que se puede considerar como la “base” de la zapata, aumentó en sus dimensiones de 1.50 m a 1.70 m, lo cual generó un aumento en el volumen de concreto requerido para cada zapata Z1. En el proyecto original, el volumen de concreto requerido era de 0.69 m^3 , cuando las medidas eran de $1.50 \times 2.80 \text{ m}$. Para el cambio de medidas a $1.70 \times 2.80 \text{ m}$, el volumen requerido aumentó a 0.778 m^3 , es decir, un aumento de 0.088 m^3 .

Recordemos que el edificio tiene 12 zapatas Z1 en total, lo que generó un aumento total de 1.056 m^3 de concreto.

También podemos apreciar que disminuyó en 5 cm la separación de las varillas que conforman el armado de la zapata, generando esto un aumento de acero en cada zapata, que si bien pudiera considerarse como mínimo para cada Z1, pero si recordamos que son 12 zapatas, el aumento y el costo de dicho aumento es considerable.

La Z1 original, que tenía un armado a base de varillas del no. 4 (1/2”) a cada 20 cm, sumaba en total 47.51 kg y 47.70 m lineales de acero, mientras que la Z1 modificada tiene 84.15 kg y 84.4 m lineales de acero, que es casi el doble de acero por cada zapata. Esta información puede apreciarse a manera de resumen en la tabla 2.4.

Tabla 2.4 (Impactos generados por la modificación a las zapatas Z1).

ACERO	Z1 Original	Z1 Actual	Diferencia	Aumento por las 12 Z1
Kg	47.51	84.15	36.64	439.68
m lineales	47.70	84.40	36.70	440.40



Ahora bien, si analizamos en términos económicos, y recordando que para ello se usaron precios del kg de acero y del m³ de concreto que se encontraban vigentes en las fechas de inicio de la construcción, obtenemos la tabla 2.5:

Tabla 2.5 (Impacto económico generado por la modificación al proyecto).

PRECIOS				
Acero =	\$9.3966	P/Kg		
Concreto =	\$1,051.56	P/m3		
MATERIAL	Z1 Original	Z1 Actual	Diferencia	X 12 Z1
Conc. (m3)	\$ 725.58	\$ 818.11	\$ 92.54	\$ 1,110.45
Acero (Kg)	\$ 446.43	\$ 790.72	\$ 344.29	\$ 4,131.50
TOTAL = \$ 5,241.94				

Zapata Aislada Z2

El caso de la zapata aislada Z2 difiere un poco del de la zapata Z1, ya que las dimensiones de la zapata Z2 no cambiaron, por lo que no hubo afectación alguna sobre el volumen de concreto requerido para cada zapata, sin embargo, la cantidad de acero si aumentó, ya que se modificaron las separaciones entre las varillas que conforman el armado de la zapata.

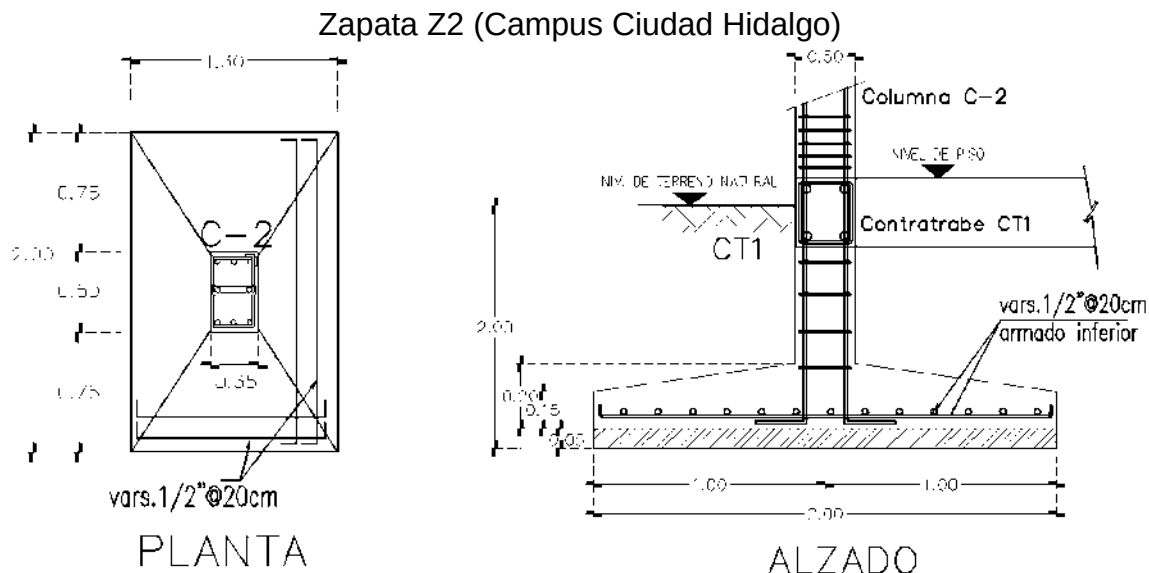


Figura 2.6 (Planta y alzado de la zapata Z2 original).

Zapata Z2 (Zamora)

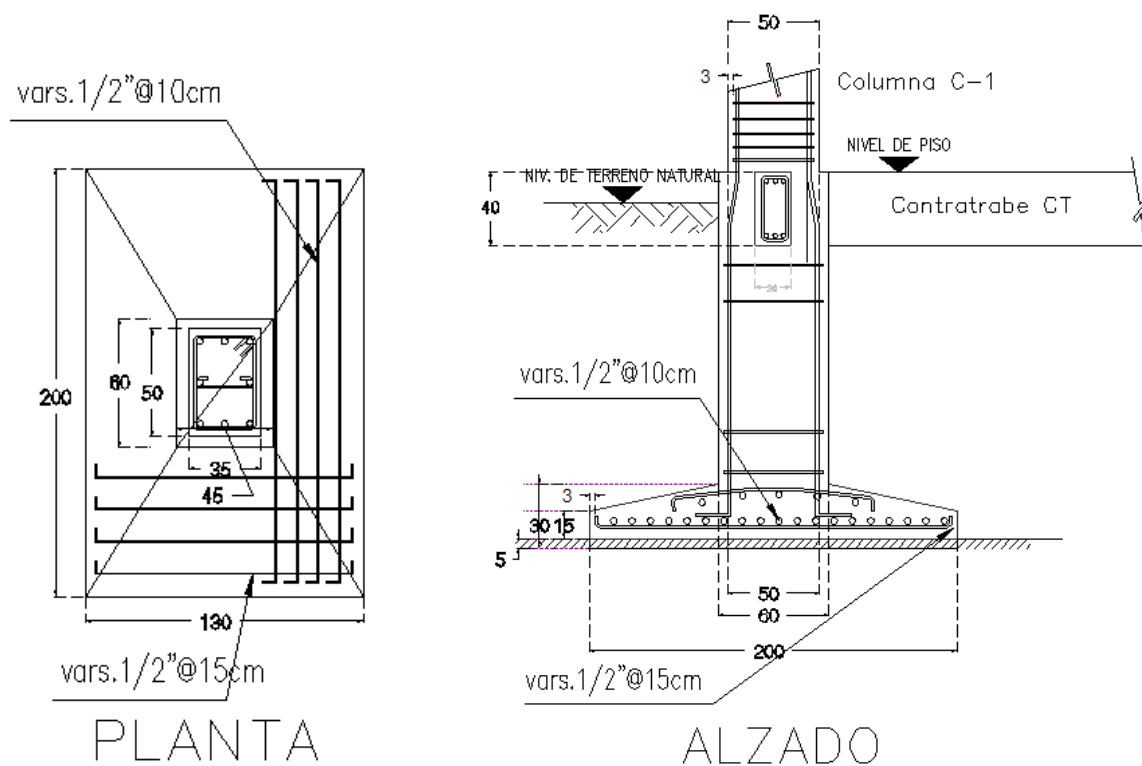


Figura 2.7 (Planta y alzado de la zapata Z2 actual).



Como se puede apreciar en las imágenes 2.6 y 2.7, las separaciones entre las varillas que conforman el armado de cada Z2 se disminuyeron, lo que generó un aumento importante de acero requerido para cada zapata. Originalmente las varillas del No. 4 o de 1/2" (el tipo de varilla si se mantuvo igual) se encontraban separadas a cada 20 cm en ambos sentidos de la parrilla, pero al modificarse el proyecto debido al cambio de sede, esta separación se redujo a 15 cm, lo que generó los incrementos en las cantidades de acero mostrados en la tabla 2.6:

Tabla 2.6 (Aumentos de acero en las zapatas Z2).

ACERO	Z2 Original	Z2 Actual	Diferencia	Aumento por 7 Z2
kg	30.18	46.02	15.84	110.88
m lineales	30.30	46.20	15.90	111.30

Las modificaciones realizadas a las zapatas Z2 generaron el impacto económico que se muestra en la tabla 2.7:

Tabla 2.7 (Impacto económico generado por la modificación al proyecto de la Z2).

	PRECIOS	
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3

MATERIAL	Z1 Original	Z1 Actual	Diferencia	X 7 Z2
Conc. (m3)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Acero (Kg)	\$ 283.59	\$ 432.43	\$ 148.84	\$ 1,786.11

TOTAL = \$ 1,786.11



Contra Trabes CT

En el proyecto original, había 3 (tres) tipos de contra trabes, las cuales estaban distribuidas en toda la planta de cimentación. Al modificarse el proyecto, la distribución de las contra trabes se mantuvo igual, sin embargo, se prefirió manejar solo una contra trabe, haciendo más fácil la construcción, ya que no había que estar cambiando de sección y aumentando o disminuyendo el número de varillas y su distribución.

Esta modificación trajo pros y contras, ya que si bien la construcción se simplificó, las cantidades de materiales de construcción se vieron afectadas, sobre todo en el caso del peso necesario del acero, que aumentó de manera muy importante, elevando por lo mismo el precio de la obra, ya que como sabemos el acero se

En las tablas 2.8 y 2.9 se muestra un resumen de los cambios generados por el cambio del proyecto, tanto en cantidades como en dinero:

Tabla 2.8 (Impacto generado a cantidades por modificación al proyecto).

PROYECTO	CONCRETO (m3)	ACRERO (Kg)	ACERO (m)
ORIGINAL	15.68	1,295.49	1,351.54
ACTUAL	16.37	2,762.24	1,227.66
DIFERENCIA	0.68	1,466.74	-123.88

Tabla 2.9 (Impacto económico generado por la modificación al proyecto de las CT's).

PRECIOS		
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3
PROYECTO	CONCRETO (m3)	ACRERO (Kg)
ORIGINAL	\$ 16,492.61	\$ 12,173.22
ACTUAL	\$ 17,212.78	\$ 25,955.62
DIFERENCIA	\$ 720.16	\$ 13,782.40
TOTAL=		\$ 14,502.56



Cadena de desplante CD1

La cadena de desplante CD-1 fue otro de los elementos que se añadieron al proyecto después de la modificación debida al cambio de sede del proyecto. Este nuevo elemento se encuentra en algunas de las zapatas Z1, como se puede apreciar en la figura 2.5.

Estas cadenas de desplantes sirven para desplantar sobre ellas los muros, ya sean los enraques de tabicón de la cimentación o los muros de tabique del edificio. La figura 2.8 muestra dichas cadenas de desplante CD-1.

Cadena de Desplante CD1

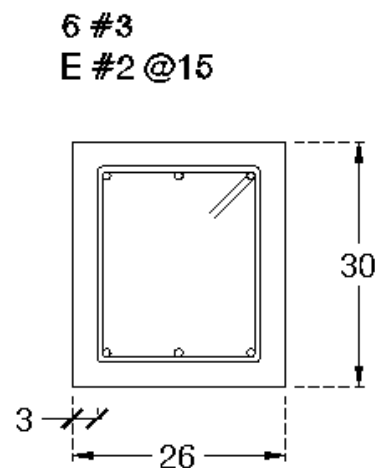


Figura 2.8. Cadenas de desplante.

Como este elemento no existía en el proyecto original, las cantidades requeridas para su construcción serán definitivamente aumentos para el proyecto, los cuales se muestran en las tablas 2.10 y 2.11:



IMPACTO SOCIAL, TÉCNICO Y ECONÓMICO POR EL CAMBIO DE UBICACIÓN DEL CAMPUS ZAMORA DE LA UMSNH.

Facultad de Ingeniería Civil
de la UMSNH

Tabla 2.10. Aumentos a cantidades

PROYECTO	CONCRETO (m3)	ACRERO (Kg)	ACERO (m)
ORIGINAL	0.00	0.00	0.00
ACTUAL	3.06	131.01	235.20
DIFERENCIA	3.06	235.20	131.01

Tabla 2.11. Aumentos en términos económicos.

PRECIOS		
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3

PROYECTO	CONCRETO (m3)	ACRERO (Kg)
ORIGINAL	\$ -	\$ -
ACTUAL	\$ 3,217.77	\$ 1,231.05
DIFERENCIA	\$ 3,217.77	\$ 1,231.05
	TOTAL= \$ 4,448.82	

Los elementos mencionados anteriormente fueron los únicos que sufrieron alguna o varias modificaciones respecto al proyecto original, de modo que el impacto económico total generado por la modificación del proyecto de la cimentación de la Biblioteca del Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, se muestra en la tabla 2.12:

Tabla 2.12. Impacto económico total generado por la modificación del proyecto al edificio de biblioteca.

PRECIOS		
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3
ELEMENTO	CONCRETO (m3)	ACRERO (Kg)
Z1	\$ 1,110.45	\$ 4,131.50
Z2	\$ -	\$ 1,786.11
CT1	\$ 720.16	\$ 13,782.40
CD1	\$ 3,217.77	\$ 1,231.05
TOTAL =	\$ 5,048.38	\$ 20,931.05



El aumento total al precio de construcción del edificio de la Biblioteca del Campus Zamora de la Universidad Michoacana que se generó a la construcción debido al cambio del proyecto, fue de \$ 25,979.43 (veinticinco mil novecientos setenta y nueve pesos 43/100).

2.3 Edificio de aulas.

El edificio destinado a las aulas del Campus Zamora de la UMSNH fue el que presentó los cambios más importantes debidos a la modificación del proyecto. Las modificaciones de se dieron también de manera local, es decir se modificaron medidas, armados y distribución de algunos elementos de la cimentación. Sin embargo, el cambio más importante, que fue el que generó el mayor impacto económico tanto a la construcción del edificio de aulas como a la construcción del mismo Campus Universitario.

El cambio más importante se dio en el tipo de cimentación del edificio. Originalmente, el edificio de aulas estaba cimentado por una losa armada de cimentación de 20cm de espesor sobre una plantilla de desplante de 5cm. Sería sobre esta losa de cimentación que se levantarían las contra trabes, las columnas, los muros, etc. Sin embargo, el cambio de sede y la modificación del proyecto ocasionaron que la cimentación del edificio se replantea.

De este modo, al modificarse el proyecto para el predio “Maravillas” de la Ciudad de Zamora, se decidió que la cimentación no fuera a base de losa de cimentación, sino a base de zapatas corridas.

De modo que para el análisis de este edificio, el procedimiento a seguir fue diferente a los otros edificios. Para este caso, se analizó el proyecto como estaba



originalmente para después analizarlo con las modificaciones realizadas y finalmente poder dar un reporte en cuanto a cantidades de dinero.

Losa de cimentación (Proyecto original).

La losa sobre la que se levantaría el edificio de aulas sería de concreto y un armado de acero e iría sobre un terreno mejorado, ya que las condiciones del terreno no eran óptimas para construir directamente sobre éste.

El mejoramiento de terreno se haría con capas de diferentes materiales y diferentes espesores, todas compactadas para un óptimo desempeño del terreno al momento de la construcción del edificio. Podemos ver un detalle de dichas capas en la figura 2.9.

Losa de cimentación (Proyecto Uruapan).

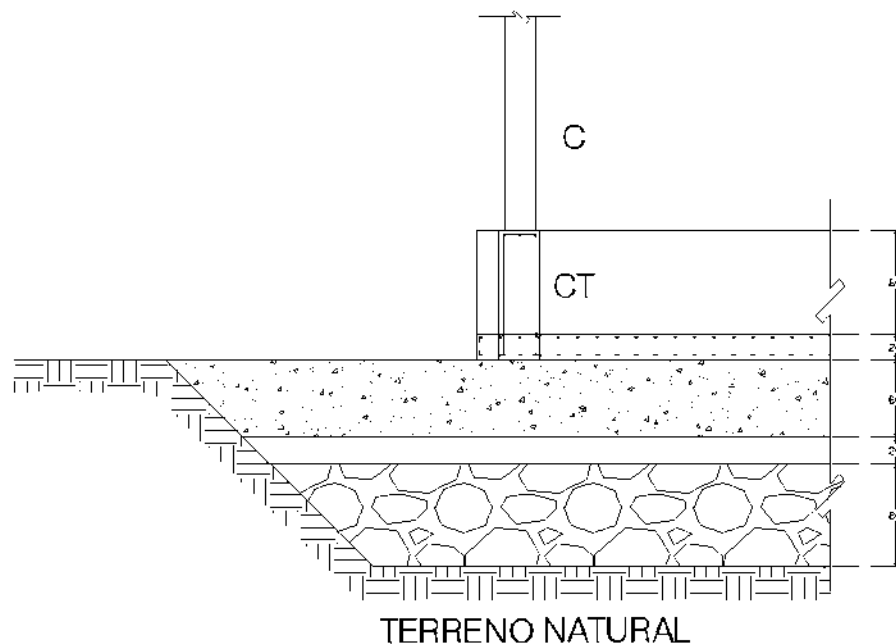


Figura 2.9. Detalle de lo que era la losa de cimentación del proyecto original.



Mejoramiento del terreno.

El mejoramiento del terreno se consideró para el análisis del impacto generado por la modificación del proyecto original, ya que el terreno mejorado se consideró parte de la cimentación del proyecto original.

Para el edificio de aulas, el área a mejorarse era de 1,050.60 m². En esta superficie se excavaría 1.60 m de profundidad, lo que daría un volumen de excavación y mejoramiento de 1,680.96 m³ para después rellenar este volumen con capas de filtro, greña y una base hidráulica a base de un material pétreo-cementante.

Las capas de mejoramiento estarían distribuidas de la siguiente manera:

- Filtro – Capas compactadas mecánicamente de 20 cm de espesor, hasta alcanzar los 80 cm de espesor.
- Greña – Capas compactadas mecánicamente de 20 cm de espesor. Solo una capa de este material.
- Base hidráulica – Capas compactadas mecánicamente de material pétreo-cementante con proporción 85-15, T.M.A. 1½”.

Con información brindada por la empresa constructora responsable de este edificio de aulas del Campus Universitario Zamora, la excavación se cobraría a \$30.00 (treinta pesos 00/100), por lo que para una excavación de 1,680.96 m³, el precio sería de \$50,428.80 (cincuenta mil cuatrocientos veintiocho pesos 80/100).

También con información de la constructora responsable, el acarreo del material de excavación fuera de la obra en camión de 6 m³ de capacidad que incluye carga con máquina y descarga en banco de desperdicio a cualquier distancia, se cobraría a \$53.73 (cincuenta y tres pesos 73/100) por m³. Por lo que el total del



acarreo de los 1,680.96 m³ producto de excavación sería de \$90,317.98 (noventa mil trescientos diecisiete pesos 98/100).

En total, la excavación y el acarreo del material sumarían un monto de \$140,746.78 (ciento cuarenta mil setecientos cuarenta y seis pesos 78/100).

Con información de precios de compactación, brindada por la constructora responsable, y los precios de los materiales de la Mina de Materiales No Metálicos del Ejido de Atecucario, el precio del mejoramiento del terreno con la configuración indicada anteriormente se muestra en la tabla 3.13:

Tabla 3.13. Resumen del precio del mejoramiento del terreno para la losa de cimentación.

MATERIAL	CANTIDAD (m3)	PRECIO (m3)	TOTAL MATERIAL	PRECIO COMPACT.	TOTAL COMPACT.
FILTRO	840.48	\$ 38.33	\$ 32,218.40	\$ 159.72	\$ 134,241.47
GREÑA	210.12	\$ 63.33	\$ 13,307.60	\$ 201.99	\$ 42,442.14
CEMENTANTE	630.36	\$ 83.33	\$ 52,530.00	\$ 200.00	\$ 126,072.00

TOTALES = \$ 98,056.00 \$ 302,755.60

GRAN TOTAL = \$ 400,811.60

Losa de cimentación.

Sobre el terreno que se mejoraría bajo las condiciones y especificaciones antes mencionadas, se construiría entonces la losa de cimentación sobre la cual finalmente se levantaría el edificio de aulas del Campus Universitario. Esta losa sería de concreto hidráulico con un $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, 20cm de espesor y llevaría un armado de varilla de $\frac{1}{2}$ " en ambos sentidos y en el lecho superior y el lecho inferior.



En la tabla 2.14 se muestran las cantidades y los precios requeridos para la construcción de la losa de cimentación:

Tabla 2.14. Precio de construcción para la losa de cimentación.

	PRECIOS	
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO
CONCRETO	m3	210.12	\$ 220,953.79
ACERO	Kg	13,082.64	\$ 122,932.34
TOTAL =			\$ 343,886.12

Haciendo cuentas, la losa de cimentación hubiera costado en total \$ 744,697.73 (setecientos cuarenta y cuatro mil seiscientos noventa y siete pesos 73/100), tomando en cuenta el presupuesto necesario para construir la losa como para el mejoramiento del terreno que debería haberse hecho para poder construir el edificio sobre una losa de cimentación.



Zapata corrida ZC1 (Proyecto actual).

Al modificarse el proyecto, en el edificio de aulas se dio el cambio más importante de todos, al modificarse totalmente la cimentación y pasar de una losa de cimentación a un sistema de zapatas corridas de dos tipos, ZC1 y ZC2.

En total, la cimentación del edificio de aulas cuenta con 4 zapatas corridas ZC1, con una sección rectangular de 150 cm de base y 20 cm de altura y una longitud de 36.80 m de longitud, cada una (figura 2.10).

Zapata corrida ZC1

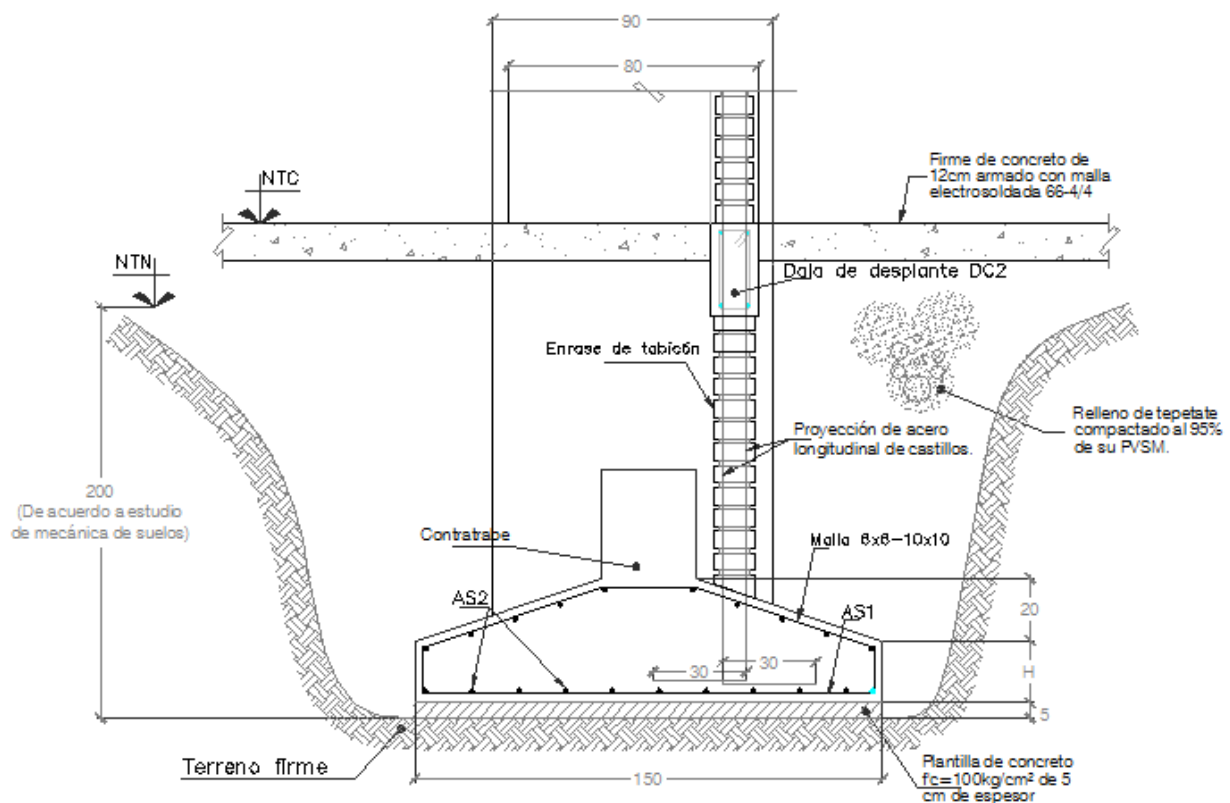


Figura 2.10. Detalle de la Zapata corrida ZC1 del proyecto actual.



En las tablas 2.15 se muestran el presupuesto necesario y las cantidades de material requeridos para la construcción de cada zapata ZC1 así como para la construcción de las 4 zapatas que hay en total en la cimentación del edificio.

Tabla 2.15. Resumen de precios para construcción de las zapatas ZC1.

PRECIOS		
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3

* Cada zapata Z1

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO
CONCRETO	m3	11.04	\$ 11,609.22
ACERO	Kg	608.71	\$ 5,719.80
TOTAL =			\$ 17,329.03

* 4 zapatas Z1

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO
CONCRETO	m3	72.66	\$ 76,406.35
ACERO	Kg	2,434.84	\$ 22,879.22
TOTAL =			\$ 99,285.57



Zapata corrida ZC2 (proyecto Zamora)

La zapata corrida ZC2 de la cimentación tiene una sección rectangular, igual que la ZC1, pero más pequeña. La ZC2 tiene una base de 0.80 m y una altura de 20 cm. En total, el edificio cuenta con 22 zapatas ZC2 con una longitud de 8.1 m cada una. Podemos ver el detalle de la ZC2 en la figura 2.11.

Zapata corrida ZC2

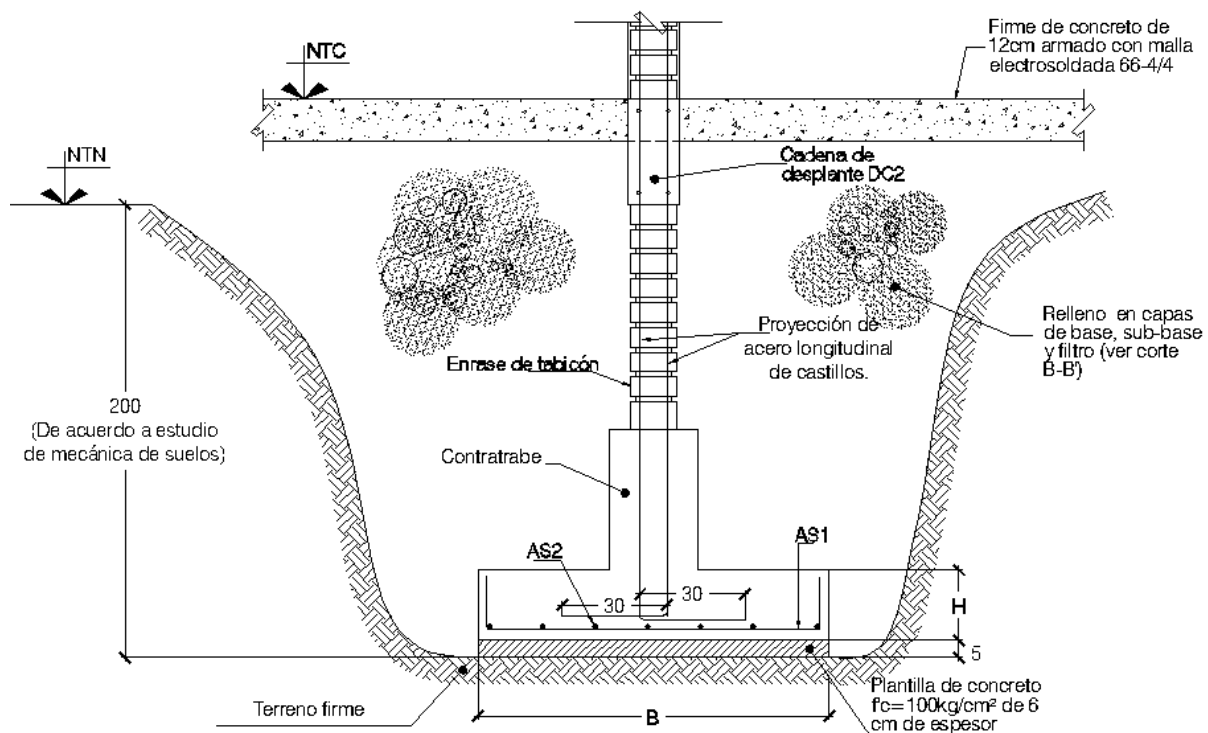


Figura 2.11. Detalle de zapata corrida ZC2.

En la tabla 2.16 se muestra a manera de resumen tanto las cantidades de material requeridos para la construcción de cada zapata, como el presupuesto mismo, con el cual más adelante se analizará el impacto económico que generó el cambio de proyecto:



Tabla 2.16. Resumen de precios para construcción de las zapatas ZC2.

PRECIOS		
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3

* Cada zapata Z2

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO
CONCRETO	m3	1.30	\$ 1,362.82
ACERO	Kg	47.07	\$ 442.30
TOTAL =			\$ 1,805.12

* 22 zapatas Z2

MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO
CONCRETO	m3	28.51	\$ 29,982.08
ACERO	Kg	1,035.54	\$ 9,730.56
TOTAL =			\$ 39,712.63

Contra trabe CT1

El caso de las contra trabes de la cimentación fue diferente al de la losa de cimentación y las zapatas, ya que estas existían en el proyecto original como existen en el proyecto actual.

Los cambios para las contra trabes generados por la modificación fueron leves a simple vista, pero a continuación analizaremos el impacto real que tuvo la modificación.

La contra trabe CT 1 redujo su sección en ambos sentidos. La sección se mantuvo rectangular, solo se redujeron las medidas de 45 X 100 cm a 30 X 75 cm, lo que permitió un ahorro en el volumen de concreto requerido. Sin embargo, este ahorro en el concreto se contrarrestó con un aumento en la cantidad de acero de cada contra trabe.



Originalmente la CT1 tenía 6 varillas del no. 6 (3/4") y 4 varillas del no. 5 (5/8"). La distribución era: 3 varillas del no. 5 en la parte superior y otras 3 varillas en la parte inferior. Las cuatro varillas del no. 5 se encontraban en la parte media de la contra trabe, dos a cada lado.

Al modificarse el proyecto, la sección recibió un aumento considerable a la cantidad de acero para cada CT1. En el proyecto actual, la contra trabe tiene 3 varillas del no. 8 (1"), 8 varillas del no. 6 (3/4") y 4 varillas del no. 4 (1/2").

La distribución del acero actual es la siguiente: 5 varillas del no. 6 en la parte superior y 3 en la parte inferior. En la parte inferior, además de las 3 varillas del no. 6, hay otras 3 varillas del no. 8. Finalmente, las 4 varillas del no. 4 se encuentran en la parte intermedia de las contra trabe CT1.

En la imagen 2.12 se muestran las contratraves del proyecto original y del proyecto actual para una mejor apreciación de las diferencias:

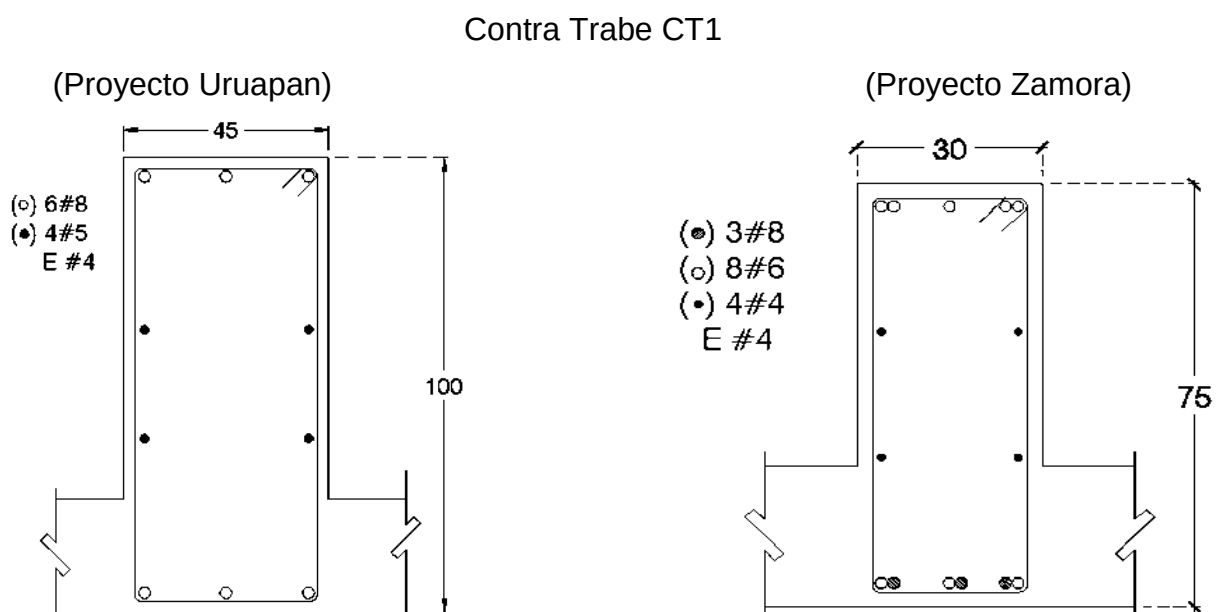


Figura 2.12. Diferencias entre las contratraves original y actual.



La tabla 2.17 muestra un resumen del impacto económico que generó la modificación de las contratraves del proyecto:

Tabla 2.17. Impactos económicos generados por la modificación de la CT1.

	PRECIOS	
Acero =	\$9.3966	P/Kg
Concreto =	\$1,051.56	P/m3

MATERIAL	CT1 ORIGINAL	CT1 ACTUAL	DIFERENCIA	x 4 CT1	PRECIO TOTAL
Concreto (m3)	16.79	8.28	-8.51	-34.04	-\$35,795.10
Acero (kg)	1,122.36	1246.85	124.49	497.96	\$523,634.82

TOTAL = \$487,839.72

Contra trabe CT2

Del mismo modo que la contra trabe CT1, la CT2 ya existía en el proyecto original y al modificarse el proyecto esta sufrió algunos cambios a nivel local, pero la localización y distribución de las CT2 se mantuvo igual.

LA contra trabe CT2 se vio disminuida en su sección, al igual que la CT1, pasando de una sección 40 X 100 cm a una sección de 30 X 75 cm. El armado de acero también tuvo una importante reducción, al contrario que en la CT1 que aumentó.

La disminución de acero de la CT2 para el proyecto actual fue bastante considerable, ya que pasó de 9 varillas del no. 8 (1") y 4 varillas del no. 5 (5/8") a 3 varillas del no. 8 (1"), 3 del no. 6 (3/4") y 4 del no. 4 (1/2").

Originalmente el armado era muy robusto, ya que llevaba 5 varillas del no. 8 en la parte superior y otras 4 varillas también del no. 8 en la parte inferior, además de tener 4 varillas en la parte intermedia de la sección de la contra trabe.



Para el proyecto actual, la cantidad de acero se redujo bastante, sobre todo en cuanto a peso. La nueva sección, que se está construyendo actualmente, lleva solo 3 varillas del no. 8 en la parte superior, 3 varillas del no. 6 en la parte inferior y 4 varillas del no. 4 en la parte intermedia, como originalmente.

Para observar mejor estos cambios, a continuación se muestran ambas secciones en la figura 2.13:

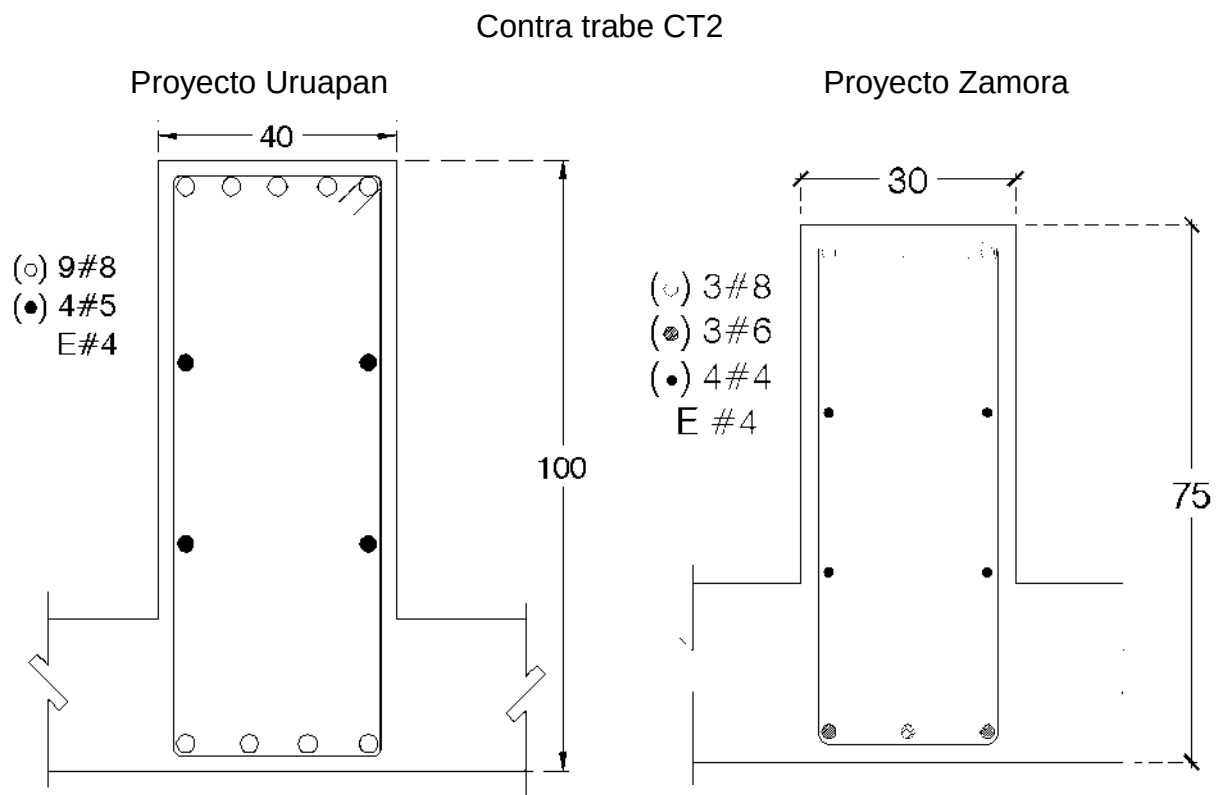


Figura 2.13. Secciones de las contratraves CT2 de los proyectos original y actual.

La tabla 2.18 muestra el impacto económico generado por la modificación del proyecto.



Tabla 2.18. Impactos económicos generados por la modificación de la CT2.

		PRECIOS			
Acero =		\$9.3966	P/Kg		
Concreto =		\$1,051.56	P/m3		
MATERIAL	CT12 ORIGINAL	CT2 ACTUAL	DIFERENCIA	x 22 CT2	PRECIO TOTAL
Concreto (m3)	3.44	2.03	-1.41	-31.02	-\$32,619.39
Acero (kg)	361.33	203.94	-157.39	-3,462.58	-\$3,641,110.62
TOTAL =					-\$3,673,730.02

Dados

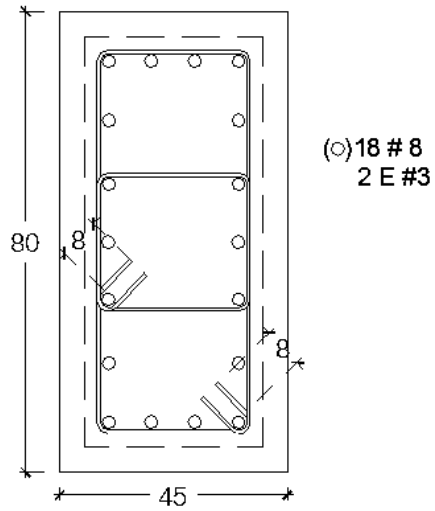
Los datos del proyecto se modificaron del mismo modo en que se modificaron las contra trabes en el edificio de la Biblioteca, es decir, el proyecto original tenía dos tipos distintos de dados (D1 y D2), pero al modificarse el proyecto se optó por establecer solo un tipo de dado (D1).

El proyecto original tenía un total de 18 dados D1 y 26 D2. Ambos dados eran prácticamente iguales, ya que tenían la misma sección de 45 X 90 cm, por lo que llevaban el mismo volumen de concreto. Sin embargo, el armado de los dados si difería, aunque muy poco. El D1 original llevaba 18 varillas del no. 8 (1") (figura 2.14), mientras que el dado D2 llevaba 16 varillas del no. 8 (1") (figura 2.14). Ambos dados llevaban dos estribos del no. 3.

Al modificarse el proyecto, el dado tipo que se decidió dejar quedó un poco menos robusto en cuanto a acero, y un poco más pequeño en su sección. La sección es de 45 X 80 cm y el armado es de 18 varillas del no.6 (3/4") (figura 2.15).



Dado D1 (Proyecto Uruapan)



Dado D2 (Proyecto Uruapan)

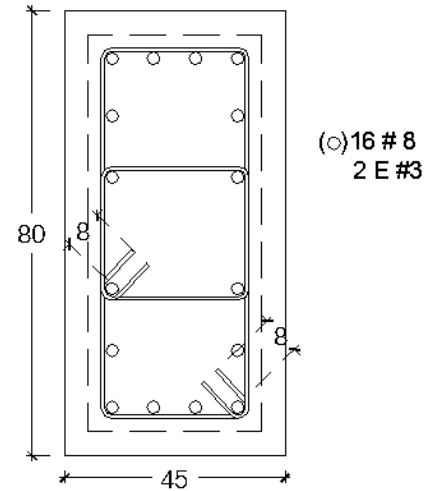


Figura 2.14. Datos D1 y D2 del proyecto original.

Dado D1 (Proyecto Zamora)

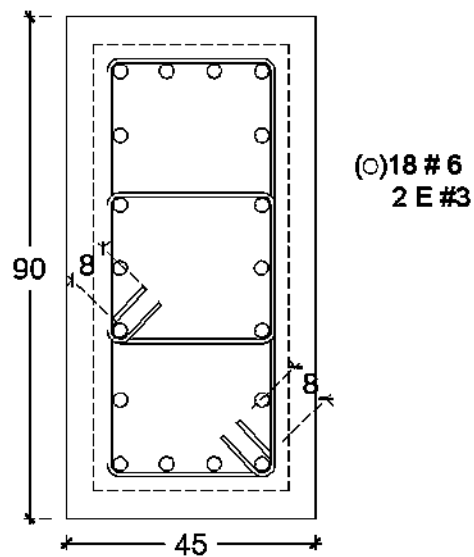


Figura 2.15. Dado D1 (único) del proyecto actual.



A continuación, la tabla 2.19 muestra el resumen de las cantidades que se requerían de concreto y de acero para los dados D1 y D2 del proyecto original, y las cantidades necesarias para los dados D1 del proyecto Zamora. Además de las cantidades, también se muestra el presupuesto generado por la modificación del proyecto.

Tabla 2.19. Impacto económico generado por la modificación de los dados.

PRECIOS						
Acero = \$9.3966 P/Kg						
Concreto = \$1,051.56 P/m3						
MATERIAL	D1 URUAPAN	D2 URUAPAN	D1 + D2	D1 ZAMORA	DIFERENCIA	PRECIO TOTAL
Concreto (m3)	7.13	11.18	18.31	35.64	17.33	\$18,223.53
Acero (kg)	1,416.78	1,818.96	3,235.74	3,564.00	328.26	\$345,185.09
TOTAL =						\$363,408.62

Con esto concluye el análisis de las afectaciones generadas por las modificaciones al proyecto del Campus Zamora, así que ahora ya se puede dar un resultado del verdadero impacto económico que generó el cambio de sede al proyecto del Campus Universitario Zamora. Dicho impacto se muestra en la tabla 2.20.

Tabla 2.20. Impacto económico total generado por la modificación del proyecto.

EDIFICIO	DIFERENCIA PRECIO
LABORATORIO	\$ 2,083.90
BIBLIOTECA	\$ 25,979.43
AULAS	-\$ 3,568,972.99
GRAN TOTAL =	-\$ 3,540,864.66



De tal modo que el cambio de sede del Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo resultó ser bastante benéfico, ya que al modificarse el proyecto se logró un ahorro de \$ 3,400, 117.88 (tres millones cuatrocientos mil ciento diecisiete pesos 88/100 M.N.).

Este ahorro tan importante se debe, como se aprecia en la tabla anterior y en el análisis mismo hecho a todos los edificios, al cambio tan radical de la cimentación del edificio de aulas; que originalmente era a base de una losa de cimentación y se cambió a zapatas corridas.,

Al cambiarse la cimentación del edificio de aulas, se logró un gran ahorro en movimiento de tierras y en material mismo, lo que generó un ahorro tan grande en materia económica.



CAPÍTULO 3

PROCESO CONSTRUCTIVO

El proceso constructivo del edificio de aulas del Campus Universitario Zamora de la UMSNH empezó (como todos los proyectos de construcción), con la limpieza del terreno donde se construiría dicho Campus.

La limpieza del terreno fue solo un deshierbe hecho con el bote frontal de una retroexcavadora, debido a que el terreno sobre el cual se construiría el Campus era de gran tamaño.

El material que conforma el suelo del predio de construcción, es un suelo arcilloso (muy malo para la construcción) y requería ser retirado para después rellenar con material de banco de mejor calidad.

Después del deshierbe del terreno y con apoyo de una estación total, se ubicaron los edificios con su correcta orientación y se trazaron los perímetros de cada edificio.

Con dichas áreas trazadas, se realizó la excavación de las cajas dentro de las cuales se construirían las cimentaciones de los edificios, tal y como se observa en la figura 3.1, mismas que después serían rellenadas con material de banco de mejor calidad que el del terreno natural. Dicha excavación se hizo con equipo mecánico.



Fig. 3.1. Excavación de las cajas para cada edificio con excavadora del edificio de laboratorio.



Fig. 3.2. Vista de una caja de excavación terminada del edificio de laboratorio.

Sin embargo, como el terreno natural a la profundidad excavada seguía siendo muy malo (suelo arcilloso expansivo tipo OL según S.U.C.S.), se pidió que se hiciera un mejoramiento de terreno sobre el terreno natural. Dicho mejoramiento se hizo con una capa de material de filtro seleccionado con una granulometría de 1½" hasta 6" y con 30 cm de espesor.

Una vez tendida dicha capa de filtro en las cajas excavadas para cada edificio, se extendió con ayuda de una excavadora (Figura 3.4) y se compactó con un rodillo vibrador muerto, con el objetivo de dar un mejor acomodo al filtro y disminuir lo más posible las separaciones dentro de la capa de mejoramiento.



Fig. 3.3. Suministro del material de filtro clasificado con el que se mejoraría el terreno en el edificio de laboratorio.



Fig. 3.4. Extendido del material de filtro para el mejoramiento del terreno en el edificio de laboratorio.

Una vez tendida y compactada la capa de filtro como mejoramiento del terreno, se procedió a trazar la cimentación sobre el terreno ya mejorado. Este trazo se hizo manualmente de la manera acostumbrada, utilizando cal (figura 3.5).



Fig. 3.5 Trazo de la cimentación del edificio de laboratorio.



Una vez hecho el trazo de la cimentación, se colocó sobre el área de las zapatas una capa de material fino cementante tipo OL (según la clasificación SUCS) conocido como “tepetate”, con el fin de tapar todos los espacios que quedaran después de la compactación de la capa de terreno mejorado con filtro (Figura 3.6). Esta capa de material fino se colocó y se compactó con un rodillo de menor tamaño que el empleado para compactar el filtro, como puede apreciarse en la figura 3.7.

Este material fino se colocó con el fin de economizar en cuanto a la cantidad de concreto necesaria para hacer la plantilla de concreto simple sobre la cual se construirían las zapatas de los edificios. Esta plantilla es de un $f'c = 100\text{Kg/cm}^2$ y tiene un espesor de 6 cm y gracias a la capa de material fino tendida y compactada, la cantidad de concreto necesaria disminuyó al no tener que llenar los huecos del mejoramiento (el filtro) antes de poder alcanzar el espesor de 6 cm.



Fig. 3.6. Tendido del material fino denominado tepetate sobre las áreas de cimentación trazadas sobre la capa de filtro del edificio de aulas.



Fig. 3.7. Compactación de la capa de material fino cementante con ayuda de un rodillo pequeño del edificio de aulas.



Una vez tendida y compactada la capa de material fino sobre el trazo de las zapatas de los 3 edificios, se procedió a colocar la cimbra y colar la plantilla de concreto simple sobre la cual se desplantaron las zapatas del edificio (figuras 3.8 y 3.9)



Fig. 3.8. Colocación de cimbra para la plantilla de concreto simple en el edificio de aulas.



Fig. 3.9. Colado de la plantilla del edificio de aulas con carretillas. En la imagen puede apreciarse el poco espesor de la plantilla de (6 cm).



Una vez fraguada la plantilla, se descimbró y sobre esta se empezó con el armado del acero para los diferentes tipos de zapatas presentes en los tres edificios, para después cimbrar y colar las zapatas con concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ de resistencia (figura 3.10).



Fig. 3.10. Armado y cimbrado de las zapatas, además del armado de las columnas del edificio de biblioteca.

También se puede apreciar en la fig. 3.10 que al colocar el armado de las zapatas se inició además con el armado de las columnas de los edificios, ya que como marcan los planos del proyecto, el acero que conforma el armado de los dados, que a su vez dan partida a las columnas, está anclado al acero de refuerzo de la zapata, ya sea corrida o aislada dependiendo del edificio.

También, observando los planos y los detalles de las zapatas, se puede apreciar que para el edificio de aulas y el edificio de laboratorio, existen contratraveses que van armadas sobre la zapata corrida, pero que al igual que las columnas, está amarrado el acero de la contratrabe al acero que conforma la parrilla de la zapata, por lo que se armaron las zapatas y las contratraveses antes de colarse, situación que puede apreciarse en la figura 3.11.



Fig. 3.11. En el edificio de aulas, se armaron las zapatas y se amarraron a ellas las varillas de las columnas y de las contratraveses.

Terminado el armado de todos los elementos presentes en la cimentación de los edificios, se procedió a colar únicamente las zapatas, como se aprecia en las figuras 3.12 y 3.13.



Fig. 3.12. Al terminar el cimbrado de las zapatas, se procedió al colado de las mismas.



Fig. 3.13. Zapatas aisladas del edificio de biblioteca.

Una vez terminado el colado de las zapatas de los edificios y esperado el tiempo necesario para que el concreto fraguara; se procedió al descimbrado de las zapatas para poder iniciar con el cimbrado de las contratraves, en los edificios donde las hay, y de las columnas en el edificio de biblioteca.

Terminado el colado de las zapatas y fraguado el concreto, se precedió al descimbrado de las mismas para iniciar con el cimbrado de las contratraves (únicamente en los edificios de aulas y laboratorio), como se puede apreciar en la figura 3.14. Ya cimbradas las contratraves de los edificios de aulas y el de laboratorio se inició el colado de las mismas (figura 3.15). El descimbrado se hizo al siguiente día del colado para la mayoría de elementos cimbrados y colados gracias a un aditivo acelerante que se añadió al concreto antes del colado.



Fig. 3.14. Cimbrado de las contratraves de los edificios de laboratorio y aulas.



Fig. 3.15. Colado de las contratraves del edificio de aulas.



Fig. 3.16. Esta imagen muestra un ejemplo de lo que a veces se tiene que inventar cuando las condiciones de la obra no permiten ciertas comodidades en algunas actividades, como el colado de contratraves, por ejemplo.

Al terminarse el colado de las contratraves de los edificios de aulas y laboratorio, se inició con el cimbrado y colado de los dados de las cimentaciones que después se convertirían en las columnas de los edificios.

Como los dados presentes en los 3 edificios sumaban un gran número, no se podía colar todo el mismo día, así que se decidió hacer un plan de rotación de cimbra para las columnas. Este sistema de rotación se basó en el número de usos que podrían darse a cada molde, que fue un promedio de 6 a 8 usos cada uno, y el número de dados a colar en cada edificio.

La idea del sistema de rotación de cimbra fue para poder estar colando un número específico de dados por día de manera continua, por lo que según el número de moldes disponibles y el tiempo requerido para montarlos, se programaba la llegada del concreto premezclado requerido para colar todos los dados cimbrados el mismo día.

Terminado el colado de los dados en un día, se dejaban fraguar toda la tarde y la noche para al siguiente día en la mañana retirar la cimbra y empezar a colocarla en el siguiente grupo de dados y colarlos el mismo día. El procedimiento se siguió de esa manera hasta tener todos los dados colados. Este sistema de rotación de cimbra se puede apreciar en la figura 3.7.



Fig. 3.17. En la imagen se muestra un grupo de columnas de las cuales unas ya están coladas y descimbradas y otras que están aun cimbradas del edificio de biblioteca.

Una vez terminado el colado de los dados, se inició con el levantamiento de los enraques de tabicón, proceso que se muestra en la figura 3.18. Inicialmente se levantaron hasta el nivel de piso terminado los cuatro muros de tabicón que conforman el perímetro de los edificios y que van sobre las zapatas del perímetro de los edificios.

Una vez terminados los enraques del perímetro de los edificios, se procedió a hacer los intermedios para los edificios de aulas y de laboratorio.

Al terminar el enraque y dejarlo a la altura requerida, se cimbraron los castillos que amarran los muros a los dados. Dichos castillos se armaron junto con las contratraves y su acero quedó amarrado al acero de la dichas contratraves.

Además de los castillos, se armaron y colaron las dalas de desplante sobre los muros de tabicón, con el fin de dar un cerramiento a dichos muros y dar un pie a los muros a construirse.



Fig. 3.18. Levantamiento de los enraques de tabicón en el edificio de aulas.

Una vez terminados los enraques de tabicón y colados los catillos, se inició con el relleno de la cimentación con material inerte proveniente de banco. Este material se colocó solo dentro de la cimentación, ya que fuera de los muros del perímetro de la cimentación, se relleno con material producto de excavación.

El relleno se fue realizando de poco a poco según la posibilidad de atacar. De manera general los camiones fueron vaciando el material dentro de la cimentación y con ayuda de un mini cargador frontal (que se aprecia en las figuras 3.18 y 3.19) se fue extendiendo y acomodando el material a modo de rampas para que los camiones pudieran ir avanzando con el vaciado del material dentro de la cimentación.



Fig. 3.19. Acomodo del material de relleno dentro de la cimentación con ayuda de un mini cargador frontal, mejor conocido como Bocat (Por la marca Bobcat) en la biblioteca.



En los edificios de aulas y de laboratorio donde, debido a los enraques de tabicón sobre las contratraves de la cimentación, quedaron delimitadas una especie de cajas, las cuales fueron rellenas una a una conforme se fue dando la posibilidad de atacar.

Al terminar con el relleno de las cimentaciones, se compactó el material con ayuda de un rodillo pequeño y apagado, con el fin de dar un mejor acomodo al material.

Una vez terminado el relleno de las cimentaciones y la compactación adecuada del material de relleno se procedió a completar el armado de las columnas de planta baja para poder cimbrarlas después.

La cimbra y colado de las columnas de la planta baja de los edificios se hicieron siguiendo el mismo sistema de rotación de cimbra utilizado para los dados de la cimentación (figura 3.20). Para dicho sistema debieron hacerse nuevos moldes, ya que las columnas tienen una sección más pequeña (solo de concreto). El colado de las columnas se hizo solo hasta la altura de losa de entrepiso.

El objetivo del sistema de rotación tuvo el mismo fin que en la cimentación, el cual básicamente era poder colar un número determinado de columnas diarias, las cuales se descimbrarían al día siguiente para poder reusar el molde en otro grupo de columnas.



Fig. 3.20. Colado de las columnas de planta baja siguiendo el sistema de rotación de cimbra del edificio de laboratorio.



Terminado el colado de las columnas de la planta baja, el siguiente elemento a construir fue la losa de entrepiso, para lo cual se inició la a colocar la cimbra al momento de que se descimbró la última columna de la planta baja.

La cimbra de la losa de entrepiso se inició solo con los elementos necesarios para poder soportar las trabes de la losa (mostrado en la figura 3.21), por lo que la cimbra inició únicamente donde hubiera una trabe de la losa de entrepiso. Una vez terminada la colocación de la cimbra para las trabes se inició con la habilitación del acero para las trabes de entrepiso, es decir, se inició con el armado de las trabes que quedarían soportadas sobre la cimbra antes colocada (figura 3.22).



Fig. 3.21. Colocación de la cimbra solo donde había trabes en cada edificio.



Fig. 3.22. Armado de las trabes de la losa de entrepiso de la biblioteca sobre la cimbra antes colocada.



Al terminar el armado de las trabes, se completó el cimbrado de estas y se continuó colocando la cimbra de la losa de entrepiso (como se muestra en la figura 3.23), colocando láminas de madera contrachapada de tres capas conocida como triplay; de manera que el colado de trabes y losa se hiciera monolíticamente. Al terminar de colocar la cimbra de la losa, se inició con el armado de la parrilla de la misma según las especificaciones de los planos (Figura 3.24).



Fig. 3.23. Vista superior de la cimbra de la losa del edificio de laboratorio.



Fig. 3.24. Colocación del armado de la losa de la biblioteca.



Fig. 3.25. Vista del armado de la losa de entrepiso del edificio de aulas.

Normalmente, durante el armado de las losas se colocan las mangueras, tubos, botes, etc. para la instalación eléctrica, sin embargo, los tres edificios del Campus Zamora llevan su instalación colgando y oculta con falso plafón, por lo que en las losas de entrepiso, e incluso la de azotea, no se dejaron elementos para instalación eléctrica.

Lo que si se fue colocando fueron las bajadas de agua pluvial, las cuales quedaron ocultas dentro de castillos, además de unos pasos en las trabes para llevar el cableado eléctrico de un lado a otro de la trabe, los cuales se pueden apreciar en la figura 3.26.



Fig. 3.26. En la imagen pueden apreciarse los tubos de PVC que sirven como paso de un lado a otro de la trabe para el cableado eléctrico que irá oculto con falso plafón.



Una vez terminado el armado de la parilla para la losa se procedió a su colado, para el cual, primero se preparó la cimbra. Dicha preparación consiste en aplicar una capa de desmoldante a toda la cimbra con el fin de que, una vez fraguado el concreto, sea más sencillo remover la cimbra y se pueda volver a usar en otra losa o el cimbrado de algún otro elemento.

Muchas veces para fines prácticos puede aplicarse una capa de aceite quemado, el cual cumple la misma función a menor costo. Sin embargo es más recomendante usar delmoldante, pues da mejores resultados.

Ya con la capa de desmoldante aplicada a la cimbra, puede procederse al colado de la losa, el cual por su altura y demanda de volumen de concreto, debió hacerse con una bomba de concreto, brindada por la misma empresa a la que se le compró el concreto premezclado.



Fig. 3.27. Colado de la losa de entrepiso de la biblioteca con ayuda de una bomba para concreto.

El colado de la losa se hizo el mismo día pero por zonas, aunque como puede apreciarse en la fig. 3.27, se inició vaciando el concreto sobre las traveses de la losa para después vaciar el concreto sobre la demás superficie cubriendo la parrilla de acero y logrando el espesor especificado en los planos.

Para saber el espesor de la losa se usa un pedazo de varilla, al cual se le pone una marca a la distancia a la cual se cumpliría el espesor requerido de la losa y se



sumerge dicha varilla en el concreto. Cuando el concreto llega a la marca quiere decir que la losa tiene el espesor deseado.

También puede apreciarse en la fig. 3.27 que inmediatamente después de vaciar el concreto sobre la losa o la trabe, se vibra el concreto con un vibrador que puede ser de gasolina o eléctrico.

Es también durante el proceso de colado de la losa que se va dando el acabado liso a la superficie de losa con ayuda de una regla metálica, la cual se va pasando sobre las áreas en las que ya se ha logrado el espesor deseado y que se ha vibrado satisfactoriamente.



Fig. 3.28. En la figura se aprecia como se colaron primero las trabes y después se fue colando la demás superficie, además de como se pasa la regla metálica para dar el acabado liso a la losa.

Terminado el colado de la losa, se deja fraguar por unas horas. Normalmente al construir edificios grandes, el colado de la losa se lleva todo un día de trabajo, debido a la gran superficie de la losa, de manera que al terminar la losa se retiran los trabajadores y se deja fraguar toda la noche. Fue así como se hizo en el Campus Zamora.

Dejando fraguar el concreto durante la noche y, con ayuda a un acelerante añadido al concreto en su estado líquido, al día siguiente del colado ya se puede caminar sobre la losa sin dejar marcas, pero aún no se puede descimbrar. Sin embargo,



como ya se puede caminar sobre ella, se puede empezar a curar el concreto, rociando agua sobre el durante dos o tres días, dos o tres veces por día.

Además del curado del concreto, al día siguiente del colado se empezó con el cimbrado de las columnas de la planta alta siguiendo el mismo sistema de rotación de cimbra usado para los dados de la cimentación y para las columnas de la planta baja (figura 3.29), mientras se mantenía cimbrada la losa de entrepiso.



Fig. 3.29. Se inició el cimbrado y colado de las columnas de la planta alta al día siguiente del colado de la losa de biblioteca. Puede apreciarse como aun esta cimbrada la losa.

Mientras se colaban las columnas de la planta alta, se empezó a descimbrar la losa de entrepiso en las zonas donde el concreto ya hubiera fraguado lo suficiente, iniciando por los claros más pequeños. Inmediatamente después de descimbrar la losa se empezó a pegar tabique en la planta baja para levantar los muros divisorios, armando a su vez los castillos correspondientes para cada muro y las dalas de cerramiento al terminar cada muro o donde fuera requerida.

Los muros se hicieron del tabique rojo recocido utilizado normalmente para la construcción de medidas 7X14X28 cm y se fueron pegando en hiladas con la mezcla de mortero también acostumbrada, revisando constantemente que estuvieran a plomo y las juntas bien cuatrapeadas. El levantamiento de muros de



tabique de la planta baja se siguió levantando mientras se cimbraban, colaban y descimbraban las columnas de la planta alta.

Al terminar el colado de las columnas de la planta alta, se inició con el cimbrado y armado de la losa de azotea, siguiendo el mismo procedimiento constructivo de la losa de entrepiso, colocando la cimbra para las trabes, armando las trabes y colocando las demás cimbra y armado de acero de la losa.

Una vez coladas y descimbradas todas las columnas de la planta alta se inició con la cimbra de la losa de azotea para después colarla, siguiendo el mismo procedimiento que con la losa de entrepiso.

Del mismo modo que con la losa de entrepiso, al día siguiente del colado de la losa y cuanto fuera posible pisar sin dejar ninguna maraca, se curó el concreto y se inició con el levantamiento de los muros que formarían el pretil de la azotea de cada edificio (figura 3.30).



Fig. 3.30. Levantamiento de los muros para el pretil de la azotea de la biblioteca.

Mientras se llevaba a cabo el procedimiento constructivo de la losa de azotea, se continuó levantando los muros de la planta baja. Al irse terminando los muros se inició con el repellado, es decir, el recubrimiento hecho con una mezcla de mortero que se aplica sobre toda la superficie del muro y sobre el cual, cuando se al el momento, se colocará el acabado final que se desee dar a los muros de la obra.

Este procedimiento de repellado puede apreciarse en la figura 3.31.



Fig. 3.31. Repellado de los muros de tabique terminados, mientras se termina el proceso constructivo de la losa de azotea en el edificio de biblioteca.

Para el repellado de los muros que parten desde la planta baja y continúan por todos los niveles del edificio, e incluso llegan al pretil de la azotea, es conveniente esperar hasta que el muro esté terminado en todos sus niveles incluyendo el pretil de la azotea; ya que así puede optimizarse el uso del andamiaje (figura 3.31). Sin embargo, hay ocasiones en las que se pide que las trabes de entrepiso queden de manera aparente y es necesario hacer el repellado por tableros que queden delimitados por trabes, losas y castillos. Un ejemplo de esto se aprecia en la figura 3.30 con el tablero repellado de la planta baja.



Fig. 3.32. Repellado de los muros de tabique terminados que van desde la planta baja hasta el pretil de la azotea de la biblioteca.



Se continuó el repellado de los muros de la planta baja, sobre todo los interiores hasta terminarlos, mientras se terminaba el colado de la losa de azotea y se descimbraba para poder empezar a levantar muros en la planta alta.

Una vez terminado el repellado de los muros interiores de la planta baja, se empezaron las preparaciones para colar los firmes de concreto. Dicha preparación inició con el tendido de una capa de material fino tipo OL (por su clasificación SUCS) conocido como “tepetate”, la cual se tendió sobre todas las áreas interiores para después humedecerlo y compactarlo con ayuda de equipo mecánico conocido como “bailarina”. Este proceso de compactación del material fino se muestra en la figura 3.33.



Fig. 3.33. Compactado de la capa de tepetate sobre la que se construiría el firme de concreto del edificio de aulas.

Una vez terminado el tendido y la compactación del material fino sobre las superficies interiores de la planta baja, se colocó sobre el material compactado una malla electrosoldada 6X6"-10/10, la cual formaría el armado del firme de concreto a colocar en la planta baja. Dicho firme fue de un $f'c = 150\text{Kg/cm}^2$ y un espesor de 10 cm. Dicha malla puede apreciarse ya colocada en la figura 3.34.



Fig. 3.34. Malla electro soldada 6X6"-10/10 del firme de concreto de la planta baja. Edificio de aulas.

Sin embragó, antes de colar el firme se preparó la instalación eléctrica colocando las cajas y las tuberías que alojarían el cableado eléctrico que se llevaría por el suelo (figura 3.35). Para tal preparación también fue necesario hacer algunas ranuras en los muros para alojar la tubería de conducción y las cajas para las conexiones o cambios de dirección dentro de los muros.



Fig. 3.35. Colocación de la tubería conductora para el cableado eléctrico en el edificio de aulas.



Ya con la malla electrosoldada y la preparación para la instalación eléctrica colocados, se procedió al colado del firme de concreto, al cual se le dio un acabado con una llana de madera como preparativo para la colocación del piso, como se aprecia en la figura 3.36.



Fig. 3.36. Acabado del firme con una llana de madera en el edificio de aulas. Al fondo de la imagen se aprecia una de las ranuras hechas al muro como preparación para la instalación eléctrica.

Volviendo a la planta alta, una vez que la losa de azotea fraguó de manera adecuada, se procedió al descimbrado de la misma para poder iniciar a levantar los muros de tabique de la planta alta. El procedimiento de los muros fue exactamente igual que el de la planta baja, levantando los muros de tabique pegados con mortero, armando y colando castillos y dalas de cerramiento y aplicando el repellado una vez terminados los muros.

Ya con los muros de la planta alta terminados, se procedió a aplicar el repellado de los muros que van desde la planta alta hasta el pretil de la azotea y que, como se mencionó anteriormente, es recomendable repellar todo el muro hasta ser terminado, como se aprecia en la figura 3.37.



Fig. 3.37. En la imagen se aprecia como se espero hasta tener los muros terminados desde la planta baja hasta el pretil de la azotea para aplicar el repellado.

Ya con los muros repellados, pudo continuarse con la preparación para la instalación eléctrica, para lo cual es necesario ranurar en los muros por donde se pretendía dejar la preparación, es decir, donde se pretende vayan las chالupas para los apagadores y contactos, las cajas de registro y la tubería que encauzará el cableado eléctrico del edificio; y una vez colocados los elementos requeridos en los muros determinados dichas ranuras se cubrieron con una mezcla de mortero, aunque también pueden cubrirse con yeso.



Fig. 3.38. Las figuras muestran un ejemplo de las ranuras hechas para colocar los elementos de preparación para la instalación eléctrica así como el recubrimiento de las mismas.



Lamentablemente el Campus se ha retrasado considerablemente con relación a su fecha programada de término, ya que cuando se colocó la primera piedra, en diciembre del 2010, se dijo que el Campus universitario de la ciudad de Zamora estaría listo en agosto del año 2011; permitiendo que el Campus iniciara su funcionamiento al con el ciclo escolar 2011-2012.

Sin embargo, la fecha de término del Campus se ha ido retrasando al grado que en este momento, aún no se tiene una fecha específica en la cual el Campus pudiera estar listo.

El objetivo de esta tesis era, inicialmente, dar un seguimiento al proceso de construcción de tan importante obra hasta su entrega. Sin embargo, debido a toda la problemática en la que se ha visto envuelto el Campus y sumando ahora la situación económica actual del Estado de Michoacán, se decidió establecer el día 15 de enero del año 2012 como fecha hasta la cual se cubriría esta tesis. Esta decisión se tomo porque, debido a los atrasos de la obra, al no tener fecha específica de término y a la necesidad de presentar esta tesis lo antes posible, no fue posible esperar hasta que la obra se concluyera.

ESTADO ACTUAL DEL CAMPUS UNIVERSITARIO.

Actualmente el Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo presenta un avance del 47.41% en relación al presupuesto ejercido.

Los edificios de aulas y de laboratorio presentan un avance bastante satisfactorio, teniendo terminados al 100% los trabajos de cimentación y estructura y un avance superior al 80% en albañilería, de acuerdo al presupuesto ejercido.

El edificio de laboratorio sin embargo, es el más retrasado es su avance ya que solo presenta terminados al 100% los trabajos de cimentación y estructura sin haberse iniciado aun los trabajos de albañilería.



Fig. 3.39. Edificio de aulas en su estado actual.



El edificio de aulas, que se muestra en su estado actual en la figura 3.39, tiene un avance del 53.60% en cuanto al presupuesto ejercido, habiéndose concluido los trabajos preliminares, de cimentación y de estructura; además de los trabajos de albañilería en más de un 80%.

Actualmente se está trabajando en la preparación para la instalación eléctrica, ranurando los muros en los cuales hay que colocar la tubería, las cajas, las chالupas para los contactos, etc.



Figura 3.40. Edificio de biblioteca en su estado actual.

El edificio de biblioteca presenta el mismo caso que el de aulas (figura 3.40), llevando un avance 56.13% en cuanto al presupuesto ejercido, con los porcentajes de avance de los trabajos iguales a los del edificio de aulas.

Ambos edificios se fueron trabajando a la par y por eso es que llevan un avance muy similar.



Fig. 3.41. Edificio de laboratorio en su estado actual.

El edificio de laboratorio es el más retrasado en cuanto a su avance, teniendo únicamente terminados los trabajos preliminares, los de cimentación y estructura en un 100%, pero sin haberse iniciado aún los trabajos de albañilería.

El edificio de laboratorio lleva solo un 32.50% de avance respecto al presupuesto ejercido.

Los retrasos del proyecto se deben en parte a la toma que llevaron a cabo los habitantes de la comunidad de Ario de Rayón como protesta ante el cambio de sede para la construcción del Campus Zamora de la Universidad Michoacana, situación que retrasó la obra por más de 50 días y que generó una gran polémica social y un gran perjuicio tanto a la Universidad como a toda la región de Zamora y sus alrededores.

Sin embargo, la toma de las instalaciones no fue la única causa que generó los retrasos tan importantes al proyecto. Otro factor importante fue la situación económica tan delicada que vivió el Estado de Michoacán a finales del año 2011 e inicios del 2012, la cual paralizó la economía del estado y generando atrasos en pagos para todos los niveles de gobierno, atrasos como los que se dieron en



cuanto a los recursos destinados para la construcción del Campus Zamora de la UMSNH.

Dichos atrasos se prolongaron por meses, por lo que la empresa constructora a cargo de los edificios de aulas, laboratorio y biblioteca se vio obligada a parar de manera indefinida la obra, ya que se cada vez resultaba más difícil financiar la obra con recursos propios y más sin tener una fecha clara de cuando podrían llegar los recursos para continuar y los que ya se le debían a la constructora.

Fue entonces que se decidió, debido a los atrasos en la construcción y a la incertidumbre de cuando hasta cuando se normalizarían los pagos y cuando podría reiniciarse con los trabajos de construcción en el Campus, que el alcance de esta tesis en cuanto al seguimiento del proceso constructivo del Campus tuviera como fecha límite el día 15 de enero del 2012, es decir, que todo lo realizado después de dicha fecha ya no será considerado en esta tesis.

La tabla 3.1 muestra el avance por edificio y en general en cuanto al presupuesto ejercido al día 15 de enero del 2012, fecha elegida como límite para el alcance de esta tesis.

Tabla 3.1. Avance real de la obra respecto al presupuesto ejercido.

EDIFICIO	PRELIMINARES	CIMENTACIÓN	ESTRUCTURA	ALBAÑILERÍA	AVANCE REAL POR EDIFICIO
AULAS	100.00%	100.00%	100.00%	82.00%	53.60%
BIBLIOTECA	100.00%	100.00%	100.00%	80.00%	56.13%
LABORATORIO	100.00%	100.00%	100.00%	-	32.50%
AVANCE REAL DE LA OBRA					47.41%



CONCLUSIONES

El Campus Zamora de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo ha resultado ser el Campus más importante de los planeados y construidos por la Universidad y el Gobierno Estatal bajo el mandato del Gobernador Leonel Godoy Rangel. Lamentablemente, esta importancia se vio opacada debido a que el Campus atrajo una gran atención por la gran polémica generada por el cambio de sede que, no solo ocasionó problemas por la necesidad de un cambio a las características del proyecto, sino que llegó incluso a la paralización de la obra por manifestantes inconformes con el cambio de ubicación.

Si bien los habitantes de Ario de Rayón estaban en su derecho de manifestar su inconformidad por el cambio de sede del Campus, debieron ser más consientes del gran daño que estaban ocasionando a toda la zona occidente del Estado, incluidos ellos, sobre todo cuando decían que si el Campus no se construía en Ario, no se construyera en Zamora, ya que de no haberse solucionado el conflicto, la Universidad y el Gobierno del Estado hubieran cancelado la obra y seguramente nunca más habrían considerado llevar un Campus a la Ciudad de Zamora, y posiblemente ni siquiera a la región occidente por temor a que se produjera la misma situación de conflicto. De modo que si bien los habitantes de Ario de Rayón tenían derecho a manifestar su inconformidad ante el incumplimiento de las promesas hechas por el Gobierno Estatal y la UMSNH, debieron pensar en una forma de manifestarse que no pusiera en riesgo la construcción de tan importante obra en la región.

Mucho se habló además, de que la toma estuvo manejada con intereses políticos, lo cual no es muy difícil de creer, sabiendo que se han dado casos así en el Estado e incluso en el País. Estas acusaciones no están comprobadas, pero si fueran ciertas, sería lamentable que una persona o un grupo político estuviera dispuesto a sacrificar el bien tan grande que le haría un Campus de la Universidad Michoacana a la ciudad de Zamora y a toda la región occidente, solo por cumplir con sus objetivos políticos o dañar las aspiraciones políticas de otra persona o grupo de personas.

Si bien el cambio de sede generó una gran molestia a una parte de la población, en términos económicos resultó ser bastante benéfico, ya que si recordamos el motivo que se dijo fue el que obligó a buscar una nueva sede fue el hecho de que el suelo en la región de Ario de Rayón era deficiente y el proyecto sería, además de muy caro por sus características (de cimentación sobre todo) podría ser incluso



un tanto peligroso. De modo que al darse el cambio de sede a un terreno mejor, se logró un ahorro bastante considerable gracias a las modificaciones hechas al proyecto (más de 3 MDP).

Sin embargo, siempre que se modifique un proyecto, es importante analizar las afectaciones que dicha modificación puede acarrear, ya que si bien en este caso fueron benéficas, hay casos en que pueden ser perjudiciales y resultar en un aumento considerable al presupuesto. Por estos motivos es recomendable que antes de iniciar la construcción del proyecto modificado, se analice como afectará dicha modificación para poder así decidir si es conveniente o no la modificación, y en el caso de que la obra deba construirse a como dé lugar, se puede pensar en algunas soluciones que pudieran generar algún ahorro.

Es lamentable que después de haber logrado llevar un Campus de la Universidad Michoacana a una ciudad tan importante como Zamora y de los esfuerzos tan grandes del Gobierno Municipal de Zamora, el Gobierno Estatal y las autoridades de la Universidad por destrabar el conflicto generado por el cambio de sede, la obra haya sufrido un fuerte atraso debido a la falta de recursos, ya que si bien es común que en la Obra Pública se retrasen un poco los pagos y la empresa se vea forzada a financiar la obra con dinero propio, en este caso el flujo de recursos llegó incluso a paralizarse debido a la situación tan delicada que sacudió al Estado en términos económicos, por lo que fue imposible para las empresas constructoras el poder financiar la obra, ya que no se sabía cuando podían llegar los recursos para poder continuar, por lo cual se tuvo que suspender la construcción hasta que se regularizara la situación de los pagos.

Si bien la crisis económica se dio en todo el Estado, para la Universidad y para la región occidente del Estado se magnificó su efecto al retrasar un proyecto tan importante para la Universidad y para la Sociedad.

Finalmente, el gran esfuerzo que realiza la Universidad Michoacana por buscar la manera de acercar planteles de educación superior de calidad a todas las regiones del estado y a todos los jóvenes que desean estudiar una carrera en una institución de gran prestigio es admirable. Sin embargo, ningún esfuerzo será suficiente si las personas no son capaces de entender el gran impacto económico y social que puede generar un Campus de la máxima casa de estudios, y el gran daño que pueden provocar al intentar impedir la construcción de tan importante obra, sobre todo cuando se intenta impedir por motivos políticos (es lo que parece, pero no está comprobado).



El llevar un Campus de la Universidad Michoacana no solo representa un beneficio a la comunidad estudiantil de la zona, ya que extiende su impacto a todos los sectores de la población; generando empleos, impulsando el comercio a los alrededores del Campus, mejorando el servicio de transporte público, pero lo más importante, permitiendo que los estudiantes no se alejen de sus familias por buscar una mejor educación, abatiendo los costos de manutención de los estudiantes, etc.

Por estos motivos, el Gobierno Estatal, el Gobierno Municipal, la Universidad y la Sociedad misma, deben unir esfuerzos para permitir que proyectos tan benéficos se lleven a cabo, dejando de lado los intereses particulares y viendo siempre el bien superior que se lleva a toda una región con un proyecto de estos. Además, el Gobierno del Estado debe hacer un esfuerzo por inyectar recursos a la Universidad Michoacana, incluso en estos tiempos de crisis, ya que si no se apoya la educación, el progreso nunca llegará al estado; y que mejor manera para apoyar a la educación que apoyando proyectos para acercar una institución del tamaño de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo a todas y cada una de las regiones del Estado.



BIBLIOGRAFÍA

LA Voz de Michoacán, publicaciones:

- 18/Noviembre/2010
- 06/Diciembre/2010
- 07/Diciembre/2010
- 18/Enero/2011
- 19/enero/2011
- 17/Febrero/2011
- 25/Febrero/2011
- 26/Febrero/2011
- 15/Marzo/2011
- 29/Marzo/2011
- 14/Abril/2011
- 18/Abril/2011
- 27/Abril/2011
- 29/Abril/2011
- 04/Mayo/2011
- 31/Mayo/2011
- 01/Julio/2011
- 06/Julio/2011
- 07/Julio/2011
- 08/Julio/2011
- 12/Julio/2011
- 13/Julio/2011
- 15/Julio/2011
- 18/Julio/2011
- 19/Julio/2011
- 20/Julio/2011
- 21/ Julio/2011
- 27/ Julio/2011
- 29/ Julio/2011
- 05/Agosto/2011
- 09/Agosto/2011

El Sol de Zamora, publicaciones:

- 06/Diciembre/2011
- 01/Julio/2011
- 06/Julio/2011
- 07/Julio/2011
- 13/Julio/2011
- 15/Julio/2011
- 19/Julio/2011
- 20/Julio/2011
- 29/Julio/2011
- 09/Agosto/2011



Proyectos:

- Campus Universitario Zamora (1a. etapa) biblioteca, edificio de aulas 2 y laboratorio (UMSNH), en Zamora de Hidalgo, en el Estado de Michoacán.
- Campus Universitario, Lázaro Cárdenas (1ª. Etapa) edificio de aulas 2, Auditorio y Biblioteca, en la localidad de Cd. Lázaro Cárdenas, Municipio de Lázaro Cárdenas, en el Estado de Michoacán.
- Campus Universitario Hidalgo (1ª. Etapa) Administración General, Laboratorios, Biblioteca y Auditorio, en la Localidad de Ciudad Hidalgo, Municipio de Hidalgo, en el Estado de Michoacán.