UNIVERSIDAD VERACRUZANA
ÁREA ACADÉMICA: ÁREA TÉCNICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
IXTACZOQUITLÁN, VER.

Programa Educativo: Ingeniería Civil
Región: Córdoba – Orizaba
Nombre del proyecto: Cimentaciones en modalidad distribuida con Software Especializado

Proyecto Educativo Innovador

Fecha de elaboración: 17 de agosto 2020.
Fecha de conclusión: 18 de diciembre 2020.

Impartido: 2 veces

Dr. Sergio Márquez Domínguez
Mtro. Gerson Omar Martínez Guevara
Mtro. David Morales de Jesús
Dr. Jesús Antonio Arenzano Altaif

Lugar de aplicación del PEI: Facultad de Ingeniería, Campus: USBI-Ixtaczoquitlán, Ver.

CC BY NC

Índice

Descripción de la experiencia educativa 2
Resumen. 3
Justificación. 5
Descripción de la intervención e innovación. 6
Descripción del diseño 6
Audiencia. 7
Métodos empleados para el seguimiento y observación del cambio. 7
Resultados y conclusiones 10
Propuesta de mejora (Discusión y análisis) 10
Fuentes de Información 11
Anexos 11

Descripción de la experiencia educativa

Experiencia Educativa (E.E.): **Cimentaciones.**

Nombre de la Academia de la E.E.: **Estructuras.**

Área de Formación de la E.E. **Área de Formación Diciplinar**

Carácter: **Obligatoria.**

LGAC: Correlacionada al Cuerpo Académico UV - CA – 429: Seguridad Estructural y Tecnología Aplicada a la Ingeniería Civil.

LGAC2: Tecnología Aplicada a la Ingeniería Civil.

Vinculación con el Cuerpo Académico:

UV–CA - 429: Seguridad Estructural y tecnología aplicada a la Ingeniería Civil.

Unidad de Competencia: *En un ambiente de disciplina, respeto, atención, apertura intelectual, colaboración y responsabilidad, el estudiante aplica sus conocimientos sobre suelos y las variables más importantes de este, en la solución de problemas técnicos derivados de modelos reales, enfocados a la determinación efectiva del tipo de cimentación más conveniente y adecuada para ciertas condiciones de suelo, calculando las presiones a que se someten los estratos por el efecto de las cargas de la superestructura, la capacidad de carga de los mismos, así como los asentamientos que se producirán en determinado tiempo por el efecto de las cargas transmitidas por la superestructura, apoyándose en la metodología derivada del modelo geotécnico, el cual garantiza el exitoso diseño de una cimentación. Al realizar tareas y proyectos, el estudiante desarrolla habilidades para determinar el tipo de cimentación más efectivo, consecuentemente tendrá la capacidad para interpretar los resultados del diseño de manera profesional, emitiendo recomendaciones técnicas bien fundamentadas, en forma ética y responsable.*

Resumen.

El presente documento contiene la metodología a través de la cual se impartió la Experiencia Educativa de *Cimentaciones,* en Ingeniería Civil del área de formación disciplinar con 6 créditos, 2 horas teóricas y 2 prácticas en el Plan de estudios 2010, esta Experiencia Educativa se desarrollo como una alternativa emergente derivada de la contingencia por COVID–19 nombrada así por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedad que el 11 de marzo de 2020 fue declarada como Pandemia. En México se detectó el 27 de febrero de 2020. El 30 de abril, 64 días después, el número de pacientes aumentó exponencialmente, alcanzando un total de 19,224 casos confirmados y 1,859 (9,67%) fallecidos demostrando la letalidad de esta enfermedad (Suarez et al, 2020). México implementó diversas estrategias para contener los contagios, ya que estos se pueden transmitir de persona a persona a través del contacto directo con un individuo infectado o cuando una persona tose o estornuda. Esta problemática derivo en nuevas estrategias metodológicas

usando como medio alterno de comunicación y transferencia de información las plataformas digitales. Este curso se innovo basándose en una modalidad virtual mixta entre entornos o ambientes virtuales sincrónicos (aprendizaje presencial en tiempo real en línea) y asincrónicos (aprendizaje autónomo o remoto), gracias a la implementación de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) como TEAMS Microsoft, ZOOM, comunicación por E-mail y WhatsApp incluso de implemento el uso de una versión estudiantil de un software especializado de vanguardia.

El objetivo general, de aplicar diferentes técnicas y herramientas de aprendizaje, a través de las cuales los estudiantes apliquen, comprendan y analicen diferentes conceptos, elementos y metodologías inmersas en lograr las competencias básicas. Todo lo anterior, para que, al finalizar el curso, el estudiante posea un panorama amplio y solido en el campo disciplinar del área de las Estructuras, esto de manera virtual para dar frente a la Pandemia por COVID-19.

Al finalizar el curso, los estudiantes realizaran un proyecto integrador que abarque los conocimientos adquiridos durante el semestre de las Experiencias Educativas de: *a) Exploración y comportamiento de suelos; b) Introducción a la mecánica delo medio continuo, y c) Mecánica de suelos.* El proyecto consiste en el uso de un software especializado de vanguardia con licencia estudiantil innovando aun más la estrategia metodológica del binomio enseñanza – aprendizaje reforzando los saberes teóricos y heurísticos.

La escucha activa, la investigación y exposición de temas, la aplicación de técnicas, la conceptualización, el desarrollo de un proyecto de diseño y evaluaciones teóricas, forman las actividades que permitirán a los estudiantes lograr la unidad de competencia que la experiencia educativa exige, sin perder de vista la internacionalización del currículo y el entorno laboral al que se enfrentaran en su vida profesional.

Palabras clave: Metodología, Simulaciones, Diseño, Estructuras.

Justificación.

La Universidad Veracruzana dentro de su Plan de Trabajo 2017 – 2021 Pertenencia y Pertinencia en el Eje 1. Liderazgo Académico, el cual consiste en fortalecer las actividades de docencia e investigación que se realizan en la Universidad Veracruzana, promoviendo la innovación dando prioridad a la atención de los estudiantes, la formación y la superación docente, y a la calidad educativa. Establece que la innovación educativa y el uso educativo de las diferentes tecnologías de aprendizaje y conocimiento requieren de una presencia permanente a nivel institucional. Se establece que las tecnologías existentes y ahora cada vez más al alcance y en uso de nuestros estudiantes deben integrarse a las experiencias educativas que se imparten de manera cotidiana en nuestras aulas de manera sistemática. Los jóvenes pueden adquirir conocimientos apoyados en redes sociales, recursos educativos abiertos, cursos abiertos y masivos en línea, pero se debe buscar una participación más activa y sistematizada de la academia en el uso de estos apoyos. Esa será una labor a realizar intensivamente en los siguientes años, logrando ofrecer programas que cumplan con los estándares de calidad nacional e internacional, una de las estrategias para lograrlo es impulsar el desarrollo y difusión de la investigación, aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para la formación y educación tanto presencial como a distancia, la producción de materiales didácticos que promuevan los conocimientos, fomentando la innovación y creatividad y que mejor si esto da una esperanza para contener la pandemia y evitando contagios entre la comunidad universitaria y la sociedad.

Las plataformas virtuales, son utilizadas para el diseño y desarrollo de cursos o módulos didácticos en la red mundial, permitiendo mejorar la comunicación entre alumnos y docentes, desarrollando un aprendizaje individual y colectivo.

La plataforma TEAMS Microsoft es un sistema de administración de ambientes flexibles de aprendizaje el cual sirve para presentar cursos en línea para distribuirse en internet o redes internas. Permite la comunicación en forma síncrona y asíncrona ya que utiliza las tecnologías de la información y la comunicación para aprovechar la facilidad de distribución de materiales formativos y herramientas de comunicación, lo que permite un entorno completo para el aprendizaje ayudando a la vez a mejorar los niveles educativos sin límites de tiempo y de distancias, permitiendo a cada estudiante tomar el control del aprendizaje y formación de una forma independiente y colaborativa. Con este sistema y reforzado con el uso de plataformas sincrónicas como TEAMS Microsoft y medios de comunicación como correos electrónicos y WhatsApp se redefine la docencia de manera más placentera, útil y eficiente con énfasis en la comunicación, la colaboración y la distribución de materiales de enseñanza y aprendizaje.

El estudiante al trabajar con medios virtuales tendrá entre otras cosas: *a)* facilidad para el acceso de la información; *b)* fomento para el debate y discusión; *c)* fomento de la comunicación Estudiante – Profesor, y *d)* aclaración de dudas.

Descripción de la intervención e innovación.

Descripción del diseño

El Curso se impartió totalmente virtual, mediante las Tecnologías de Información y Comunicación, es decir, el catedrático se auxiliará de: *a)* la plataforma de TEAMS Microsoft*; b)* La Plataforma ZOOM, y *c)* La App de WhatsApp y correos electrónicos. Con la finalidad de proporcionar a los estudiantes materiales de estudio, solucionar dudas, entregar actividades y desarrollar las clases mediante videoconferencias de manera sincrónica en el horario establecido por la Entidad Académica, fortaleciendo y reafirmando la modalidad mixta sincrónica y asincrónica totalmente virtual y digital.

El curso está constituido por una serie de actividades de aprendizaje que serán evaluadas acorde con la forma de evaluación acordada al inicio el curso. En el Programa de Estudios de esta Experiencia Educativa y Plan de estudios 2010 se pueden consultar las generalidades del curso, como por ejemplo el perfil de egreso, las competencias, descripción y justificación, además de los temas inherentes a esta Experiencia.

Audiencia.

El presente PEI, se aplicó en el periodo septiembre 2020 – febrero 2021, al sexto semestre de la carrera Ingeniería Civil. El cuál, será evaluado a través de exámenes, portafolio de evidencias con las tareas relacionadas a los temas que fortalezcan el desarrollo profesional y reforzamiento de confianza en el estudiante para resolver problemas típicos, Seguimiento de las clases virtuales sincrónicas en la plataforma TEAMS Microsoft (versión que proporciona la Universidad Veracruzana) y un proyecto final integrador que consistió en utilizar un software especializado en análisis de cimentaciones de vanguardia que simulara el comportamiento de las cimentaciones bajo la acción de diversas cargas innovando a un mas la Experiencia Educativa plus que dejó en los estudiantes competencias que serán de gran utilidad en su vida profesional.

Métodos empleados para el seguimiento y observación del cambio.

En la Tabla I se muestran los contenidos analíticos del curso y las actividades correspondientes a cada tema. Cada actividad tiene su valor porcentual individual de tal manera que al final suman un total de 100 puntos. El curso también cuenta con un proyecto integrador, donde se incluyen no solo los saberes de la Experiencia Educativa, sino también de las EE de: *1.* Exploración y comportamiento de suelos, *2.* Introducción a la mecánica del medio continuo y 3. Mecánica de suelos, las características del proyecto, se encuentran en la Tabla II.

Tabla I: Actividades del curso.

Referencia: Autores.

cimentaciones.pdf

10/02/2019 Cimentaciones Gerson Omar Martinez Guevara

CURSO | TEMARIO | EVALUACION | TRABAJOS | BIBLIOGRAFIA

Temario

1. Definición de Cimentación y principales variables de mecánica de suelos, aplicables al diseño de una cimentación.
2. Clasificación de las Cimentaciones según su forma de trabajo.
3. Modelo geotécnico aplicable previo al diseño de una cimentación.
4. Interacción Estructura-Suelo-Cimiento.
5. Excavaciones y ademes.
6. Drenaje y Estabilización.
7. Cimentaciones sobre arcillas y limo plástico.
8. Cimentaciones sobre arenas y limo no plástico.
9. Cimentaciones en suelos colapsables y en

12 horas

cimentaciones.pdf

10/02/2019 Cimentaciones Gerson Omar Martinez Guevara

CURSO | TEMARIO | EVALUACION | TRABAJOS | BIBLIOGRAFIA

Temario

10. Cimentaciones en suelos heterogéneos.
11. Cimentaciones en roca.
12. Cimentaciones sobre relleno compactado.

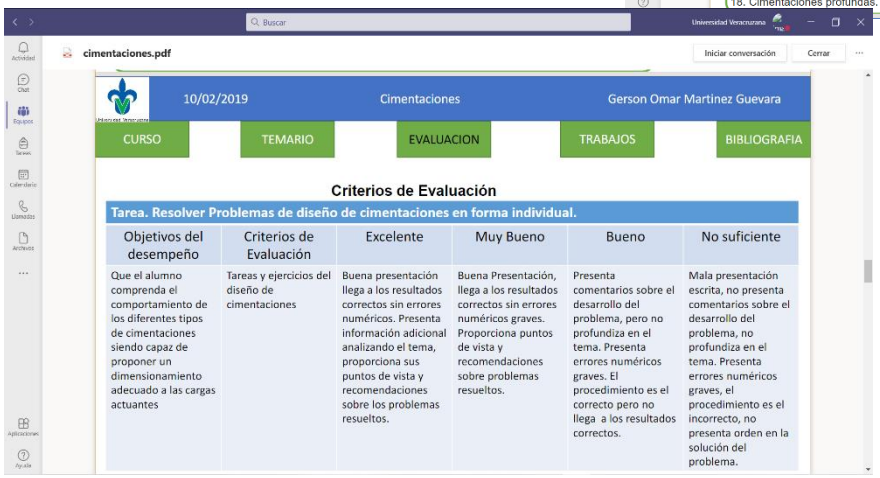
14 horas

13. La distribución de presiones en las cimentaciones.
14. Cálculo de asentamientos en las cimentaciones.
15. La Capacidad de carga en suelos bajo las cimentaciones.
16. Interrelación entre la Distribución de esfuerzos, el Cálculo de asentamientos y la Capacidad de carga en suelos y su efecto en la selección del tipo de cimentación.

13 horas

17. Cimentaciones superficiales. Principales características mecánicas. Zapatas y losas de cimentación.
18. Cimentaciones profundas. Principales carac tes.

17 horas



cimentaciones.pdf

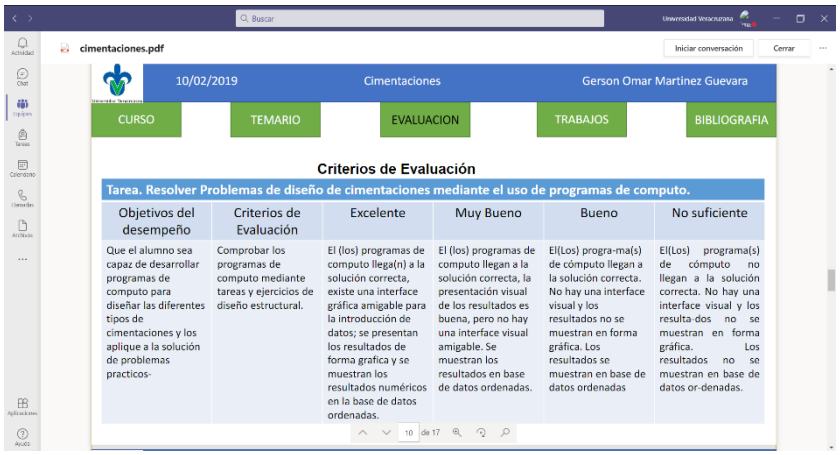
10/02/2019 Cimentaciones Gerson Omar Martinez Guevara

CURSO | TEMARIO | EVALUACION | TRABAJOS | BIBLIOGRAFIA

Criterios de Evaluación

Tarea. Resolver Problemas de diseño de cimentaciones en forma individual.

Objetivos del desempeño	Criterios de Evaluación	Excelente	Muy Bueno	Bueno	No suficiente
Que el alumno comprenda el comportamiento de los diferentes tipos de cimentaciones siendo capaz de proponer un dimensionamiento adecuado a las cargas actuantes	Tareas y ejercicios del diseño de cimentaciones	Buena presentación llega a los resultados correctos sin errores numéricos. Presenta información adicional analizando el tema, proporciona sus puntos de vista y recomendaciones sobre los problemas resueltos.	Buena Presentación, llega a los resultados correctos sin errores numéricos graves. Proporciona puntos de vista y recomendaciones sobre problemas resueltos.	Presenta comentarios sobre el desarrollo del problema, pero no profundiza en el tema. Presenta errores numéricos graves. El procedimiento es el correcto pero no llega a los resultados correctos.	Mala presentación escrita, no presenta comentarios sobre el desarrollo del problema, no profundiza en el tema. Presenta errores numéricos graves, el procedimiento es el incorrecto, no presenta orden en la solución del problema.



cimentaciones.pdf

10/02/2019 Cimentaciones Gerson Omar Martinez Guevara

CURSO | TEMARIO | EVALUACION | TRABAJOS | BIBLIOGRAFIA

Criterios de Evaluación

Tarea. Resolver Problemas de diseño de cimentaciones mediante el uso de programas de computo.

Objetivos del desempeño	Criterios de Evaluación	Excelente	Muy Bueno	Bueno	No suficiente
Que el alumno sea capaz de desarrollar programas de computo para diseñar las diferentes tipos de cimentaciones y los aplique a la solución de problemas practicos-	Comprobar los programas de computo mediante tareas y ejercicios de diseño estructural.	El (los) programas de computo llega(n) a la solución correcta, existe una interface gráfica amigable para la introducción de datos; se presentan los resultados de forma grafica y se muestran los resultados numéricos en la base de datos ordenadas.	El (los) programas de computo llegan a la solución correcta, la presentación visual de los resultados es buena, pero no hay una interface visual amigable. Se muestran los resultados en base de datos ordenadas.	El(Los) progra-ma(s) de cómputo llegan a la solución correcta. No hay una interface visual y los resultados no se muestran en forma gráfica. Los resultados se muestran en base de datos ordenadas	El(Los) programa(s) de cómputo no llegan a la solución correcta. No hay una interface visual y los resulta-dos no se muestran en forma gráfica. Los resultados no se muestran en base de datos or-denadas.

Tabla II. Proyecto integrador.
Referencia: Autores.

cimentaciones.pdf

10/02/2019 | Cimentaciones | Gerson Omar Martinez Guevara

CURSO | TEMARIO | EVALUACION | TRABAJOS | BIBLIOGRAFIA

Criterios de Evaluación

Tarea. Realizar una propuesta estructural de una cimentación para un proyecto real, el cual se abarcara el diseño y dimensionamiento de los elementos estructurales mas comunes.

Objetivos del desempeño	Criterios de Evaluación	Excelente	Muy Bueno	Bueno	No suficiente
Que el alumno realice, de manera independiente, el proyecto estructural de una cimentación, para un proyecto real, estando al final capacitado para realizar proyectos estructurales de concreto reforzado en cualquier obra civil.	Entrega del proyecto estructural de la cimentación en forma electrónica a través de la plataforma Teams.	Buena presentación del proyecto, redacción clara y concisa, presenta todos los puntos acordados, el alumno da conclusiones de los resultados obtenidos, presenta sugerencias al proceso constructivo, no muestra errores de cálculo o de conceptos, las dimensiones de los elementos estructurales son correctas para resistir las cargas. Presenta información adicional que ayuda a complementar el trabajo.	Buena presentación del proyecto, redacción clara y concisa, presenta todos los puntos acordados, da conclusiones de los resultados obtenidos, no presenta sugerencias al proceso constructivo, no muestra errores de cálculo o de conceptos, las dimensiones de los elementos estructurales son correctas para resistir las cargas.	Buena presentación del proyecto, redacción confusa, presenta todos los puntos acordados, no se muestran conclusiones de los resultados obtenidos, muestra errores de cálculo o de conceptos pero no son graves, las dimensiones de los elementos estructurales son adecuadas para resistir las cargas	Mala presentación del proyecto, redacción confusa, no presenta todos los puntos acordados, no da conclusiones, tiene errores de cálculo y/o de conceptos, las dimensiones de los elementos estructurales no son correctas.

cimentaciones.pdf

CURSO | TEMARIO | EVALUACION | TRABAJOS | BIBLIOGRAFIA

Criterios de Evaluación Final

Criterios de Evaluación	Criterios de desempeño	Puntaje
Exámenes Parciales	Responder acertadamente las preguntas y problemas planteados	15 puntos c/u
Tareas y Trabajos de Investigación	Redacción adecuada, respaldada con bibliografía, presentación oral fluida y clara. Problemas bien realizados con resultados correctos.	7.5 puntos
Programas de computo	Código correcto, se llega al resultado adecuado, de fácil uso, interface gráfica.	7.5 puntos
Proyecto Final	Redacción buena, presentación excelente, resultados correctos, comentarios, sugerencias, puntos de vista, dibujo estructural y secciones transversales adecua-das. Cumple con todos los puntos establecidos.	20 puntos
Examen Ordinario	Responder acertadamente las preguntas y problemas planteados	20 puntos
Total		100 puntos

10/02/2019 | Cimentaciones | Gerson Omar Martinez Guevara

cimentaciones.pdf

10/02/2019 | Cimentaciones | Gerson Omar Martinez Guevara

CURSO | TEMARIO | EVALUACION | TRABAJOS | BIBLIOGRAFIA

Proyecto Final

Etapa 1
- Revisión del calculo de la superestructura y el tipo de cargas que se trasmiten. Deberá entregarse memoria de las cargas, dibujo con cortes y alzados de la edificación. Fecha 29 de Abril

Etapa 2
- Revisión del análisis estructural. Deberá entregarse memoria de calculo estructural y realización de Modelo de la cimentación. Fecha 13 de Mayo

Etapa 3
- Dimensionamiento de la estructura. Deberá de entregarse Modelo de la cimentación, programa de computo, memoria pormenorizada, dibujo de cortes y alzados de la edificación. Fecha 3 Junio

Consistirá en realizar el diseño de una cimentación de un proyecto real ubicado en diferentes lugares de la Republica Mexicana. Se revisara en 3 etapas.

Nota. Habiendo entregado las tres etapas en la ultima semana se realizara una presentación del proyecto en un segundo idioma (ingles), frente a un jurado externo (Academia de Civil) que dictaminaran el resultado.

Resultados y conclusiones

Tal como se muestra en los anexos, los estudiantes realizaron diferentes actividades, incluyendo exámenes parciales, para con ello obtener a través de una calificación acumulada el puntaje aprobatorio de la EE, todo de manera virtual desarrollando sus competencias en materia de uso de TICs las cuales acorde con su perfil de egreso serán de vital importancia para el competido mercado laboral al cual se van a integrar.

En cuanto al desarrollo del proyecto final, existió una diferencia bastante significativa con respecto a los resultados obtenidos con los semestres anteriores, derivado a que no solo se vio involucrada la experiencia educativa, sino que también los estudiantes utilizaron experiencias educativas como Exploración y comportamiento de suelos, mecánica de suelos introducción a la mecánica del medio continuo y Análisis Estructural, para el desarrollo de su proyecto final; así mismo, el porcentaje de alumnos aprobados fue bastante alto con respecto al examen diagnostico que se presentó al inicio.

Propuesta de mejora (Discusión y análisis)

El análisis del impacto en los estudiantes demostró que tienen un dominio importante de las TICs resolviendo problemas técnicos de conexión e incluso proponiendo plataformas diversas de uso libre, es claro que la desventaja más importante es la conexión a internet y la inversión económica para tener un buen servicio.

Una mejora significativa para este tipo de cursos virtuales sería la implementación de rubricas que incorporen las competencias generadas por los estudiantes en el uso de TICs, las cuales serán vitales en su vida profesional.

Fuentes de Información

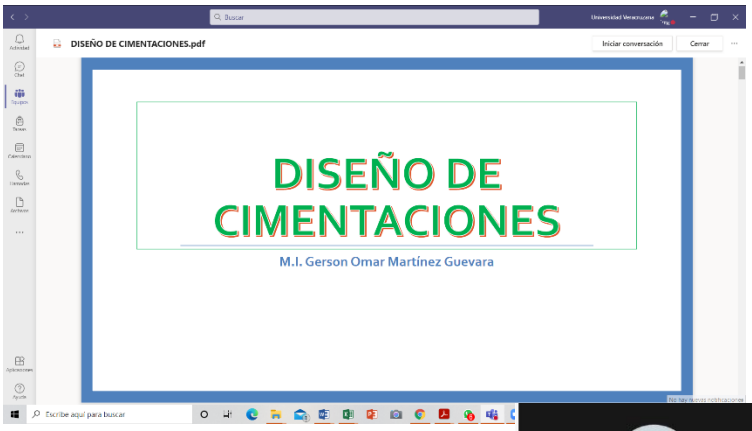
- Suarez, V. et al, 2020, "*Epidemiología de COVID-19 en México: del 27 de febrero al 30 de abril* de 2020", Elsevier España, S.L.U. y Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI). https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.007.

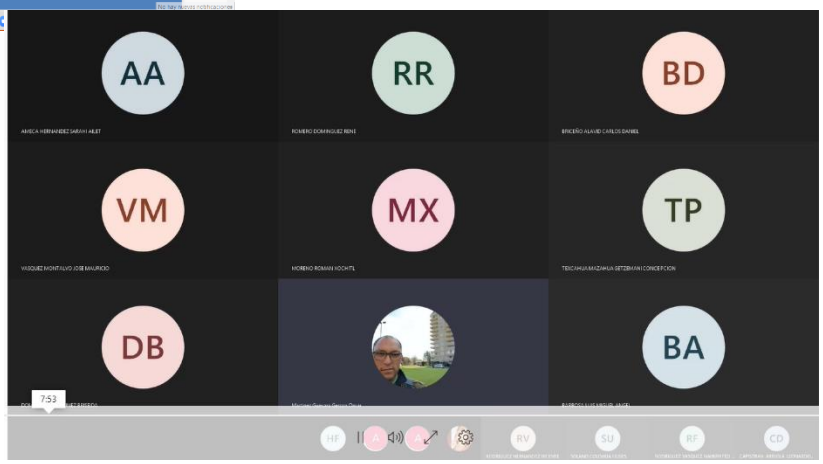
Plan de Estudios 2010 del Programa Educativo de Ingeniería Civil de la Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/oferta-educativa/contenido-del-programa/?programa=CIVI-10-E-CR

Plan de Estudios 2020 del Programa Educativo de Ingeniería Civil de la Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/orizaba/ingenieria/files/2020/11/Plan-de-estudios-Ingenieria-Civil-VF.pdf

Plan de Trabajo estratégico 2017 – 2021: Pertenencia y Pertinencia de la Universidad Veracruzana, https://www.uv.mx/documentos/files/2019/05/pte-2017-2021.pdf

Anexos





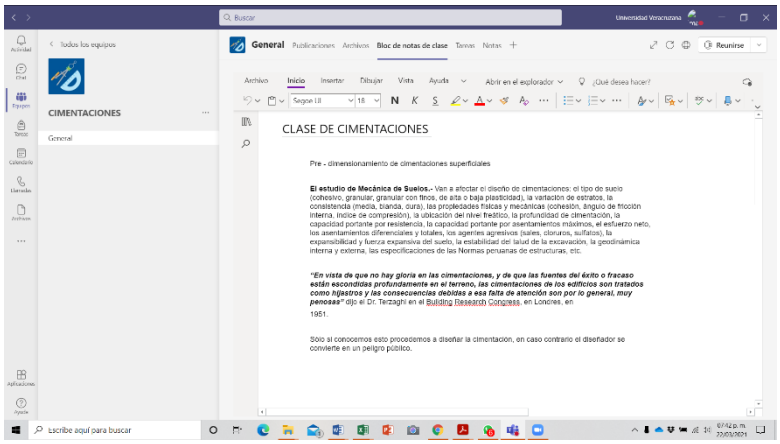


Imagen 1. Esquema del andamiaje general del curso en TEAMS Microsoft

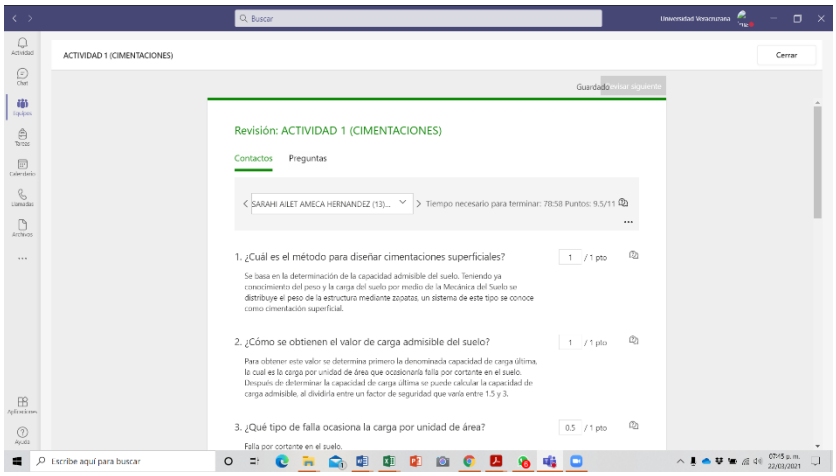


Imagen 2. Actividades Asincrónicas

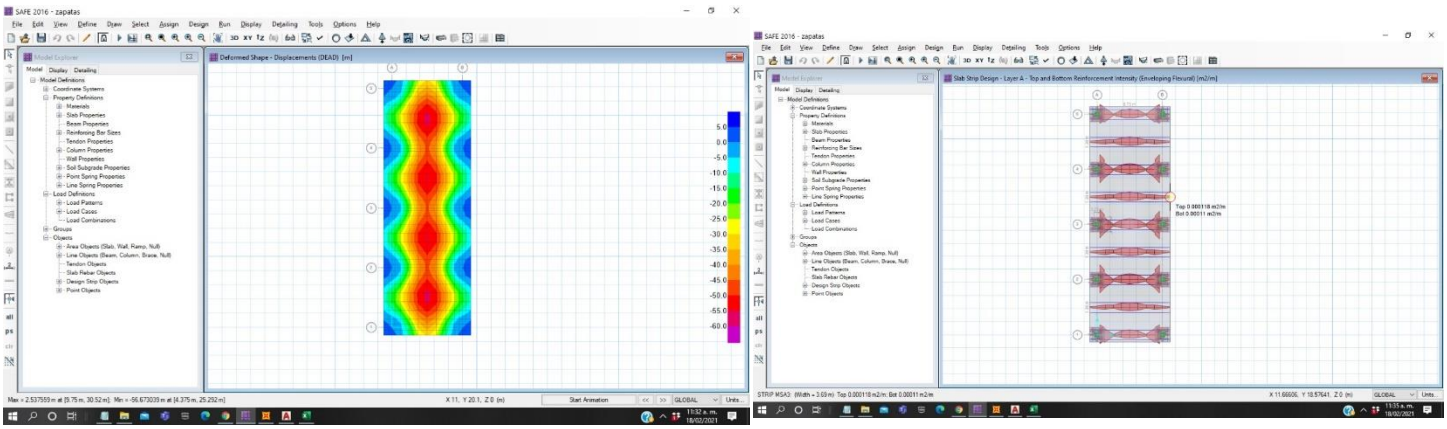


Imagen 4. Evaluación de proyecto en línea en la plataforma TEAMS Microsoft