

NOMBRE DEL TALLER: ¿Cómo la ingeniería aporta al Desarrollo Sostenible?

I. Descripción del taller

Actualmente, con una población mundial cercana a los 8 mil millones de personas, se emiten alrededor de 40 gigatoneladas de CO₂ al año, resultando en una huella ecológica equivalente a 1.7 planetas Tierra. Esta situación evidencia un consumo de recursos superior a la capacidad de renovación del planeta, exacerbando el problema del calentamiento global.

Como futuros ingenieros civiles, es crucial abordar esta crisis y contribuir al desarrollo sostenible, siguiendo los objetivos de la ONU. Para mitigar el impacto ambiental de la construcción, es necesario comprender los materiales utilizados, como el hormigón, el acero y la madera, incluyendo sus propiedades físicas y mecánicas.

Se llevarán a cabo experimentos en laboratorio para proponer una mezcla de hormigón con componentes reciclados. Además, se organizará un concurso para evaluar la resistencia de las probetas, considerando tanto su durabilidad como su confort. Este enfoque multidimensional no solo promueve la construcción de estructuras seguras y eficientes, sino también respetuosas con el medio ambiente.

Al participar en estas actividades, los estudiantes desarrollarán habilidades prácticas como el trabajo en equipo, la innovación y la investigación, preparándolos para enfrentar los desafíos ambientales y sociales del futuro

II. Objetivos

Adquirir un conocimiento profundo sobre las propiedades mecánicas y físicas del hormigón, incluyendo su capacidad de resistencia a la compresión, tracción por flexión y características térmicas. Este entendimiento nos permitirá construir edificaciones capaces de resistir cargas, perdurar en el tiempo y proporcionar un ambiente confortable para sus ocupantes. Al lograr este objetivo, estaremos contribuyendo de manera significativa al desarrollo sustentable, promoviendo la construcción de estructuras que sean eficientes, duraderas y respetuosas con el medio ambiente.

Objetivos específicos:

- Adquirir conciencia de como la ingeniería y construcción ha dañado al planeta, debido a emisiones de gases de efecto invernadero y diversos residuos
- Comprender el por qué de algunos ensayos relacionados al comportamiento del hormigón, para así obtener un hormigón de mejor resistencia, durabilidad y comportamiento térmico.
- Implementación de residuos en el hormigón para modificar sus propiedades mecánicas y/o físicas
- Análisis del comportamiento de probetas cilíndricas y prismáticas, para comparar las diversas resistencias.

III. Contenidos

III.1 Sesión 1: Contexto Ambiental- Problema-Solución

Se indicará los problemas internacionales y nacional que hay a nivel ambiental-social y económico, luego se dará énfasis en cómo la construcción aporta a éste ítem y los desafíos que tenemos como ingenieros, ya que se debe mitigar el daño ambiental, sin afectar al confort del usuario. Ante estas problemáticas se indicará diversas soluciones, como materiales más sustentables, sistemas constructivos industrializados.

III.2 Sesión 2: Laboratorios 1 Granulometría

Primero se dará a conocer la importancia del árido en el hormigón y como afecta a su comportamiento mecánico al tener una variedad de tamaños, por ejemplo si se tuviera puras partículas del mismo tamaño y se llena un frasco, habrán muchos espacios vacíos, mientras que si hay más variedad de tamaños, esos espacios vacíos podrías ser rellenados con partículas de menor tamaño. Por esta razón en grupos se determinará la distribución de tamaños de una muestra de árido y así indicar si está dentro de los parámetros aceptables.

III.3. Sesión 3: Laboratorio 2 Rilem

En éste ensayo se dará a conocer como la relación agua-cemento, variará la resistencia de nuestro material. En los mismos grupos de trabajo se utilizará una cantidad constante de cemento (1000 gramos) para cada grupo, mientras que en el agua debe elegir cantidad entre el 30 al 55% (300 a 550 gr) respecto del cemento. Así en la siguiente experiencia podrá determinar como a medida de que se agrega más agua su resistencia disminuye.

III.4 Sesión 4 Laboratorios 3 Ruptura de probetas Rilem/ + adiciones

Se realizará las rupturas de probetas rilem, donde cada grupo confeccionará una gráfica de Agua/cemento (eje x) y Resistencia (eje y). De esta manera de comprobará la Ley de Abrams en que a medida de que se agrega más agua su resistencia disminuye.

También se explicará cómo podemos mejorar características del hormigón, a través de los aditivos.

III.5 Sesión 5 Confección Probeta

Para comenzar ésta sesión cada grupo deberá traer una propuesta de dosificación para confeccionar una probeta cilíndrica y prismática. La cantidad de cemento, agua, árido grueso y fino, además de aditivo y un elemento a elección, como plástico reciclado (excepto enfierradura).

III.6 Sesión 6 Concurso

Se obtendrán múltiples parámetros de las probetas confeccionadas, como peso, dimensión, entre otros. Luego la probeta cilíndrica se ensayará a compresión y la prismática a tracción por flexión. Ganará el grupo que tenga la mayor resistencia combinada, además de otras variables propias de los materiales.

IV. Metodología

En la clase 1, será 100% en cátedra donde se dará a conocer la problemática ambiental, social y económica, además se dará a conocer los requerimientos del concurso a realizar en la última sesión.

En la clase 2-3-4, será realizado en laboratorio, se entregarán guías de apoyo para realizar ensayos de granulometría, probetas rílem y ruptura de probetas.

En la clase 5, se realizará en laboratorio, donde los grupos solo traerán materiales reciclados para la confección del hormigón y la universidad pondrá cemento, áridos y aditivos.

Clase 6 se hará en laboratorio y se utilizará las prensas para comprimir y flexionar principalmente.

V. Requerimientos

Se considera que las experiencias de laboratorio serán de 4 personas por grupo.

Sesión 1: sala de clases, proyector

Sesión 2-3-4-5-6 = Laboratorio

Sesión 2: Granulometría (4 juegos de tamices, más árido grueso y fino)

Sesión 3: Probetas Rílem (4 juegos de probetas, 1 saco de cemento)

Sesión 4: Ruptura de probetas rílem

Sesión 5: Laboratorio, se necesitará 4 sacos de cemento, 8 sacos de árido grueso y 7 sacos de árido fino, betonera, aditivo acelerador de fraguado, vibrador.

Sesión 6: Ruptura de probetas para compresión y tracción por flexión.

VI. Profesor

Soy Cristián Narváez, de profesión Ingeniero Civil en Obras Civiles, con un Magister en Construcción Sustentable, actualmente me dedico a la docencia impartiendo cursos de cálculo estructural, hormigón y Construcción sustentable principalmente.

Es por eso que al momento de seleccionar un material, además de identificar el cómo puedo construir algo resistente y durable, también identifico el ciclo de vida de la estructura para mitigar los daños al medio ambiente y así ayudar el desarrollo sostenible