

T E M A : 30 AÑOS.

UN ANALISIS DE LOS SEMINARIOS
HECHOS DURANTE LOS ULTIMOS 30
AÑOS EN LA ESCUELA DE ARQUITEC
TURA DE LA UNIVERSIDAD DE VAL-
PARAISO.



PROFESORES GUIAS:

LUIS BRAVO H.

EDUARDO CRUZAT

GERMAN FERNANDEZ

ALUMNO:

SERGIO PORTILLA ROJAS.

CURSO:

5º AÑO ARQUITECTURA.

FECHA:

1 9 8 7.

INTRODUCCION:

La tecnología, papel importante en el desarrollo de la construcción, me ha llamado siempre la atención por la Arquitectura. Si miramos el entorno urbano, observando críticamente, veremos que no salimos de un margen constructivo que nos impide crear verdaderas obras arquitectónicas. Es por este motivo que me interesé desde un comienzo, en formar parte del Análisis de Seminarios en la rama tecnológica, pues creo que nuestro conocimiento al respecto nos sacará de las formas típicas de la construcción.

Mi objetivo es bien claro, aprender; con ello pretendo mostrar el conocimiento adquirido en la Universidad, en forma sintética y criticada, para mejorar lo hasta ahora visto, proponiendo o rechazando los contenidos de los Seminarios, según el criterio del alumno autor.

No creo que todo lo posteriormente visto sea nefasto para el conocimiento; si algo está mal, eso nos dará la pauta de como no hacerlo o que se puede hacer para mejorarlo. Para saber esto se debe tener una misma visión, a fin de mirar objetivamente todos los libros, sin profundizar en ninguno específicamente. Aquí serán vistos todos por igual.

Para esto el método a seguir debe ser el mismo. Luego de una corrección se llegó a un entendimiento con el Profesor GERMAN FERNANDEZ, tras lo cual derivó en una Pauta de Análisis Crítico, la que se aplicará a cada Seminario y es como sigue:

I.- FICHAJE:

Aquí se entregarán los datos que ayudan a buscar el Seminario en la biblioteca, adentrándonos en el tiempo y en la tendencia del alumno, al escoger para cada tema a un Profesor determinado.

II.- RESUMEN AMPLIO DE LA FORMA DE ENFOCAR EL SEMINARIO - POR EL AUTOR:

Es un resumen, como se indica, que avanza por pto. tal cual lo hace el libro, abstrayendo lo más importante del tema en cuestión.

III.- ANALISIS DEL CONTENIDO:

Aquí comienza mi aporte personal, el cual se divide en tres capítulos:

a) De acuerdo a la puntuación del autor: Se refiere a una crítica minuciosa, tratando de ser lo más objetivo posible, considerando los distintos temas que se encuentran capitulizados en el libro.

b) Observación final: Es una crítica general, en la cual menciono si se cumplen o no los objetivos que el mismo autor se plantea para ejecutar su trabajo. Expongo algunas veces interrogantes que pudieron efectuarse y que no se hicieron.

c) Proposición: Es lo que planteo como estudiante y como crítico. Diré si es necesario continuar completando el tema y sobre su vigencia, entre otras cosas.

Como se ve, será un trabajo interesante, el cual mejorará el devenir de los futuros cursos de 5to. año, en la asignatura "Tema de Arquitectura".

I.- FICHAJE:

TITULO : Sistema de encofrado deslizante.
PROFESOR : H. CARMONA.
ALUMNOS : ANGEL RAMIREZ Y LAUTARO SARMIENTO.
AÑO : 1974
UBICACION: C.D.U. S 690575
BIBLIOT. REG. 035

II.- RESUMEN:

INTRODUCCION: Los cambios ocurridos en la última década, en los procedimientos constructivos, se han hecho críticos en el conocimiento. Es así como un Urbanista necesita a un Ingeniero Civil, como a otros "ayudantes", según sea la tarea encomendada.

El tema escogido se debe al deseo de interiorizarse en él y porque influye notoriamente en el costo de una obra. No es frecuente que al diseñar tengamos presente el método de ejecución del dibujo. Comparado con el avance del hormigón, los moldajes están estancados hace 50 años. Además, el costo de un encofrado representa un 30% del costo de una estructura de H. A.

Las ventajas del sistema deslizante, nos obliga a considerarla en el diseño de un edificio, comienza en 1903 y en Chile aproximadamente en 1940. Aquí entre los pioneros de este tipo de elementos, lo usaron para la construcción de silos, en fábricas como Carozzi y Cemento Melón, Centrales Hidroeléctricas, Reactor Atómico (gran diversidad de formas y tamaños, la mayoría si cilíndrica, como es el caso de Los Limonares).

OBJETIVO: Mostrar los principios teóricos que sustentan las técnicas de moldajes deslizantes, funcionamiento, aplicación, ventajas, etc. Además, ver como mejorar los sistemas.

METODO: Ver requisitos de moldajes, clasificarlos según su puesta en obra; es decir, un conocimiento general, para luego adentrarse en uno Sueco; A.B. Biggforbattring de Estocolmo. Concluirá reseñando proposiciones para un diseño Arq. usando este sistema.

LOS MOLDAJES: Por la plasticidad del H., deben confinarlo y soportarlo, por lo tanto su forma depende del moldaje. Con toda esta importancia, el moldaje se improvisa, pudiendo simplificar su montaje y descimbre. Se esbozan puntos que a juicio de los autores son necesarios solucionar, como que el profesional proyectista debe conocer sus métodos de ejecución y materiales. Que y como son los moldajes.

Requisitos: estabilidad, resistencia, rigidez y economía (existen solicitudes verticales y horizontales).

Consideraciones: debe considerarse económicamente al trio:

- 1) Encontrado + H. + fierro = costo.
- 2) Simplificando la forma, normalizando dimensiones y la coordinación modular.
- 3) Permitir desmontar y rearmar varias veces.

Para bajar costo se puede: Elegir el moldaje apropiado, planos de moldajes, cuadro de avance de encofrados, fabricarlos en el suelo con herramientas mecanizadas, buena ubicación de materiales, descimbrar apenas las condiciones de seguridad lo permitan, hacerlos indeformables y con montaje sencillo, etc. Lo anterior es aplicable a moldajes deslizantes.

Según su materialidad: Madera, metal, contrachapado, mixto, con rejilla metálica, flexibles, incorporados.

Se nombran ventajas y desventajas, así como la descripción de cada uno; además, se complementa con croquis explicativos.

Puesta en obra de los moldajes: Los variados tipos se pueden usar en distintas formas; según sean fijos -desplazables horizontal o verticalmente.

FIJOS: Hormigonado in-situ.

HORIZONTAL: Telescópico = 20 mts. diarios en sección media, ej. en túneles.

No telescópico = esperar fraguado, descimbrar y mover con rodillos (es muy lento).

VERTICAL: Desde lo bajo:

- Trepadores: se sube sobre los inferiores a medida que endurece el H., es para obras pequeñas por lo demoroso al armar, desarmar y volver a armar arriba.

- Semideslizantes: no hay desmontaje, se hace con plumas o pescantes, sirven en paredes curvas y de desplome. El hormigonado es discontinuo.

- Deslizante: Citan sus componetes básicos para permitir adentrarse en sus requisitos y aplicaciones, concluyen nombrando ventajas y desventajas.

- Partes: Molde, sistema de elevación, plataforma de trabajo, andamios e iluminación. El molde va desde un muro a una planta completa de un edificio. (se dedicarán al molde de madera y no al metálico).

Cada una de las partes se subdivide y se explica su uso y cualidades (es un proceso continuo de día y noche).

Función del encofrado deslizante: para lograr un hormigonado constante, pues permite levantar los moldes mientras el H. está plástico.

Indica como se efectúa el hormigonado, la velocidad de ascenso y los principales requisitos para que el sistema funcione bien (10 a 15 cmts. X hora). Los fierros se van colocando a medida que avanza el hormigonado; es decir, éste es un proceso dinámico.

Requisitos estructurales: Se refiere a la altura, sección transversal de muros y la forma en planta.

Requisito de organización: Instalación de faena, reducción del concreto y transporte. En general toda esta parte habla de las precauciones que hay que tomar para usar este tipo de encofrado, partiendo de la conveniencia económica, hasta la presencia de mecánicos en trompos o betoneras, por si éstas sufren desperfectos (el proceso es continuo), pasando por la colocación y

presencia del fierro y su transporte. Es decir, todo lo que debe tomarse en cuenta para su uso.

Culmina con una enumeración de las ventajas más apreciables de este sistema, que justifican su buen uso: economía de materiales, tiempo, mano de obra, racionalización, variedad de aplicación, eliminación de juntas de hormigonado, etc.

EL ENCOFRADO DESLIZANTE: Un estudio detallado del tipo de encofrado patentado por la firma Sueca A.B. BIGGFORBATTRING. Los alumnos trabajaron con este tipo de encofrado en La Calera y como no hay mucha información al respecto, pretenden darlo a conocer. Ya se aprecian dibujos detallados de estos elementos, los cuales ayudan a su comprensión (se verán los usados en construcciones de silos). Sus partes son descritas y subdivididas para estudiarlas cada una por separado, haciendo una descripción en el conjunto del moldaje.

Se ven sus papeles determinados en forma autarquica y en conjunto, es decir, como ayudan los unos a los otros para un buen resultado. Las dimensiones de los elementos se dan en forma somera, pues dependen del elemento en construcción. A modo de ejemplo diré que la altura de los tableros varía entre 1.20 interior y 1.30 exterior y el largo según el diámetro del silo y el ancho de la madera. Al ser el tablero exterior más alto, permite que no se derrame el H. al vaciar y a la vez al terminar el muro, se puede continuar con la losa.

Si es al revés y/o paralelo, sufre grietas la parte inferior; si la inclinación es mayor de 0.6%, la superficie no queda lisa. Lo óptimo es $i = 0.6\%$. Para ver si el H. ha endurecido, existen celdillas interiores y exteriores. Con un período de 6 horas para autosostenerse el H. y ascendiendo 10 cmts. X hora de la altura del tablero, 60 cmts. están en contacto con el H.

Los tableros se unen al resto en los apoyos y transmiten: P.P., roce, presión lateral. La estructura resistente es en base a apoyos y la hinchazón de la madera, estructura rigidizadora vertical.

Si suponemos un buen dibujo; una explicación del uso solo y en conjunto, entonces nos falta explicar "como se hace". Esto se aprecia en todas las partes del encofrado. Se explica el tipo de materiales y como se ensamblan para obtener el resultado; por ejemplo, los apoyos. Entre otros menciona "8 anillos de madera unidos de a 2 que forman cuatro apoyos..." "...de 4" X 1" transversalmente y 6" X 2" de ancho y alto respectivamente...." "...La construcción se efectúa....." Nos damos cuenta así del grado de detalle que alcanza el Seminario.

De igual modo, el estudio estructural de las partes es minucioso; se analizan por separado todos los componentes del encofrado, asimilándolos a sistemas en cuerpo libre, para su posterior dimensionamiento, dependiendo éste de las cargas estáticas primero y dinámicas después. También se consideran cargas eventuales, como podría ser una falla en los apoyos o gatas, que originaría un peso adicional a los moldajes.

MECANISMO DE ELEVACION: Compresora para aceite, cañerías que conectan el compresor con las gatas (émbolos, porta-pernos, caña, resortes, etc.).

Al igual que todo, este mecanismo es desglosado y explicado separadamente. Su funcionamiento es vislumbrado en un dibujo que aclara las dudas que se puedan presentar, puesto que como en una película, el ascenso se muestra en 4 recuadros con distintos movimientos. La separación entre gatas va de 1.5 a 2.5 mts.

Sobre el ascenso del encofrado, se menciona el hecho de que se deben usar cementos que den alta resistencia en poco tiempo, para subir 10 a 15 cmts. por hora.

OPERACION CON MOLDAJES DESLIZANTES: Es un estudio de los métodos recomendables a seguir, para trabajar con encofrados deslizantes, asegurando grandes posibilidades de éxito, partiendo con buena organización, programación y sincronización. Son muchos los efectos que ocasionarían debilidad en lo que hacemos, si no contamos con una operatoria correcta. Si partimos desde buena especialización de la mano de obra, pasando por buenas fundaciones (bien trazadas y con enfierraduras verticales consideradas) y operaciones previas, como pueden ser: las instalaciones de tableros eléctricos, colocación de huinches, revisión de moldajes y limpieza, entre otros.

Estas etapas son enumeradas casi cronológicamente, para poder llevar a efecto en forma normal el sistema de encofrado. Una vez nombradas las etapas, son desmembradas y explicadas en su proceso constructivo, entendiéndolo a la vez el porqué, cuando y donde de su uso.

Croquis explicativos van completando la información, para un mejor entendimiento de los procesos o secuencias que se deben seguir, según su etapa.

OPERACIONES DURANTE EL DESLIZAMIENTO: Son numerosas las actividades a realizar durante el deslizamiento; se detallan y explican entre otras el mismo hormigonado, colocación de fierros, suples, estucos y otros. Cada ítem es desglosado y analizado desde todo punto de vista, para recomendar los usos más apropiados, a objeto se logre una buena ejecución. En esto por ejemplo, es necesario saber el tiempo que demora un enfierrador en colocar lo necesario para avanzar el hormigonado sin producir cortes (subiendo 10 a 15 cms. X hora). Debe tomarse en cuenta además de la colocación, la inspección de las partidas, asegurando su correcta ejecución.

OPERACIONES POSTERIORES AL DESLIZAMIENTO: Entre otros, concretar la loza y desmontar gatas, cañas, accesorios y moldajes.

CONCLUSION: Un análisis de costo se hace al final, comparándolo con los métodos tradicionales. Arroja hasta un 50% de ahorro por metro cuadrado.

Lo que si interesa, es que al contrario de los métodos empleados comunmente, se necesita una fuerte inversión inicial y bajo costo de operación. Esto equipos de elevación, varían su costo dependiendo del número de gatas, compresores, metros cuadrados levantados, velocidad, etc. Con estos datos podemos programar en el tiempo la faena.

Los alumnos proponen aspectos constructivos y diseños - de moldajes para mejorar el sistema, presentando croquis explicativos del mejoramiento.

Más que concluir el Seminario, abren una brecha de proposiciones que agilizaría el proceso y creo que lo mejoraría.

..//

Un completo juego de fotografías complementa la comprensión del sistema, comenzando en la descripción y finalizando en el edificio construído.

III.- ANALISIS DEL CONTENIDO:

a) De acuerdo a etapas que planteó el autor:

El Seminario consta de 3 partes fuera de la introducción, con el consiguiente "método" y "objetivo".

En el primero tratan los autores de introducir, desde lo básico hasta lo complejo (como el tipo deslizante), en las variables y las partes del moldaje.

Ahora, diferencio dos partes en su análisis; la primera se refiere a una introducción de contenido, que abarca la totalidad de los moldajes, describiéndolos y desglosándolos en forma clara y concisa. Cualquier duda de carácter teórico sobre los moldajes, es clarificada para que el lector sepa que y como es un moldaje.

La segunda parte se refiere a la metodología de compaginación y escritura del Seminario. Posee como es obvio, innumerables datos y palabras técnicas, que seguramente el lector no conoce en profundidad. Para explicarle dichos temas o palabras, se utiliza el método de colocarles al lado números correlativos, para en un apartado en la parte inferior de la hoja explicarlo. Esto no sería problema si la explicación estuviera en la parte inferior de la misma página y no como se hace, en que la mayoría hay que buscarlas 2 o 3 pgs. adelante, entonces al retomar la lectura hay que empezar el párrafo entero de nuevo o se van las ideas.

La segunda parte del Seminario, se introduce en los moldajes deslizantes. Aquí el tema es repasado en forma somera y profunda a la vez, no logrando ni lo uno ni lo otro.

Ya en la tercera parte, se entiende y se explica en profundidad el funcionamiento, cualidades y defectos, analizando parte por parte, casi con conocimiento absoluto. El lector se da cuenta que conocen el tema, porque así lo dan a entender, al demostrarle que son participantes en la construcción de edificios con este sistema.

Obviamente, como en todo trabajo, siempre hay puntos de vista que por lo extenso del trabajo olvidamos. Así de este modo, el lector se hace muchas preguntas que entorpecen el buen entendimiento en la mitad del libro, pero igual que en una película, todo se aclara al final. Los dibujos son importantísimos y logran su objetivo como tales.

En esta parte las explicaciones de los procesos constructivos son buenas, llegando al detalle de como hacer cuando es necesaria una junta de hormigonado o como y para que colocar estribos.

Existe una cuarta parte pero que es más un agregado de la tercera. Son fotografías de un proceso completo. Detalla desde los pernos para armar el sistema, hasta mostrar el edificio completo, quizá habría sido mejor compaginarlas entre las palabras o párrafos y no "amontonarlas" al final. Tendrían así más utilidad.

Un aspecto que sólo se tocó al final (en las conclusiones), fue el costo del sistema; creo que fue tomado muy a la ligera. Este punto merece un subtítulo que demuestre la importancia que posee y no colocarlo en las conclusiones. No es conclusión de nada, pues nada se dijo anteriormente.

Las conclusiones no son tales, más bien parecen un resumen y un capítulo aparte, en la cual agregan lo que olvidaron o lo de importancia relativa.

b) Observación final:

A mi juicio, el objetivo del Seminario se cumple. Antes de decir el porqué, hay que situar al seminario:

Existen dos tipos de seminario; los que se preguntan algo, hacen una hipótesis y la fundamentan y los que enseñan o muestran un método o un sistema constructivo que interesa. Este Seminario está en el segundo tipo. Un sistema de encofrado distinto al tradicional y necesario de conocer, nos presentan los alumnos en forma muy clara, con cierta excepción. Hay "detalles" que aún no quedan claros, como es la colocación de fierros horizontales. No se sabe si el encofrado es un cajón de 2 o 3 mts. de largo o tiene el largo del muro o si son más pequeños. Ahora bien, no debemos olvidar que los métodos de contrastación son siempre útiles, cuando comparamos nos damos cuenta de la magnitud de las cosas y en este caso no se hace un cuadro resumen de los tipos distintos de encofrados; comparándolos en el tiempo, resultados, dificultades de operaciones, costos, etc. De este modo nos podríamos dar cuenta de las ventajas o desven-

tajas de cada sistema, a la vez que sabríamos que sistema nos conven-
dría, según el tipo o altura de edificio.

Tampoco queda claro lo que ocurre con un edificio cuando lleva albañilería. ¿Que se hace primero? Porque si pensamos, se supone que si el edificio es de 6 pisos, el muro de H.A. se debe hacer de una sola vez. Bueno ¿y las losas?, ¿y si no hay losas?, ¿como hacemos la albañilería, pilares?. Existe solución, pero ¿cual?. Los alumnos no dicen nada de esto y otras cosas.

c) Proposiciones:

Con lo dicho anteriormente, tenemos para aumentar considerablemente las páginas del Seminario, es una tarea que podría tomarse en cuenta en años venideros y que sería un gran aporte al conocimiento del encofrado deslizante. Obviamente no es necesario comenzar de cero; hay suficientes cosas dichas que están muy bien explicadas, pero para esa época. No olvidemos que han transcurrido 14 años y que se supone que la tecnología ha ido avanzando. Que yo sepa, en la Universidad, más allá de los encofrados de madera y metal (tradicionales), no se habla. Un Seminario al respecto ayudaría a aumentar el conocimiento y a actualizar el presente, para así inquietar a futuros cursos, en el desarrollo de la construcción. Es indudable que a pesar de ser un buen Seminario, le faltan cosas por aclarar y por nombrar, recomiendo un estudio al respecto y a lo mejor podría ser que en lugar de estudiar este sistema, se descubra otro de mayor o igual importancia, merecedor también de un año de estudio en el Curso de Seminario.

- RESOLUCION TRIGONOMETRICA DE TRIANGULOS: Con 2 tipos, uno rectángulo y otro no. Se entrega la manera de calcular su área, ángulos y lados; con 3, 2 y 1 lado, 1 ángulo, etc.

- SECCIONES COMUNES: Partiendo de un cuadrado a un perfil doble " T " o " U ", se da su superficie, su distancia al centro de gravedad, su momento de inercia y su módulo resistente(W).

- BARRAS DE ACERO: Partiendo desde las de 6 mm. hasta las de 30 mm., se entrega su perímetro y peso por metro lineal. Además, el distanciamiento a que deben estar las barras, según el resultado que arroje el cálculo de sección de acero en un elemento estructural.

- SECCION RECTANGULAR, CUADRADA Y CIRCULAR: Contiene las dimensiones en cmts., para aportar su área, momento de inercia, modulo resistente (en ambos ejes, X e Y). Sus tamaños van desde 5 a 40 cmts.

- SECCION TRIANGULAR: Entre 10 X 15 cmts. (base X altura), hasta 30 X 25,98 cmts. Se dan áreas, inercia en X e Y, modulo resistente en X e Y y un dato que es "ix" e "iy", que no se que es.

- TUBOS CUADRADOS PESADOS: Según sus dimensiones que van desde 100 X 100 mm. (cuadrados) y 6 mm. espesor, hasta 50 X 50 mm. y 2 de espesor. Se entrega su peso por metro, su área, inercia en X e Y, modulo resistente en X e Y (al ser cuadrados, para X e Y tienen el mismo valor).

También dice el largo que tiene al comprar (6 mts.) y a pedido (18 mts.); viene negro, galvanizado o pintado.

- TUBOS RECTANGULARES PESADOS: Los mismos datos del anterior, pero con distinto resultado, por ser X e Y diferentes.

- PERFIL " U ": Iguales datos pero distintos resultados que el anterior. Peso, área, inercia, modulo resistente y r.

- PERFIL " C ": Va desde 250 X 50 X 15 X 3, hasta 80 X 40 X 15 X 2 mm., aportando lo mismo del anterior.

- Para no repetir nombraré el perfil y sus dimensiones extremas. Los datos son iguales pero varían los resultados.

- PERFIL ANGULO " L ": Desde 100 X 100 X 5, hasta 30 X 30 X 2 mm.

- ELEMENTOS ESTRUCTURALES CILINDRICOS: Diámetro nominal, diámetro exterior - interior y espesor.

1/8", 10.3 / 6.3. / 2 mm. hasta 4", 114.3 / 102.26 / 6.02 mm.

- PERFIL 2 ANGULOS (CON Y SIN ATIESAR)

Desde 100 X 100 X 3 mm., hasta 50 X 50 X 2 mm. Además complementa con radios de curvatura (de 4.8 a 2.4 mm.); resistencia mecánica a la flexión , a la deflexión y como propiedad de columna. factor de forma

- PERFIL-ANGULO Y 2 CANALES

: Lo vislumbra desde el punto de vista de dimensiones y ejes que pasan por el centro de gravedad.

Va desde 100 X 100 X 30 X 3, hasta 50 X 50 X 15 X 2 mm.; entrega su resistencia como viga, Q, inercia, modulo de trabajo, área, peso.

- PERFIL 2 CANALES (como una unidad).

Desde 300 X 180 X 25 X 3

hasta 75X 90 X 15 X 2

Los datos son iguales al anterior, pero resulta - dos distintos.

- Momento para piso apoyado y continuo

$$M = \frac{q \cdot L^2}{m}$$

Monograma.

- Valores generales de tensiones. Flexión para Monograma (se ocupa en placa o viga).

- Sección rectangular de 1 mt. de ancho (placa).

Monograma. ej. Dato M y Pb

obtengo h, fe y " X "

- PANDEO. Tabla de landa (λ) para fe fundido, - hormigón, H.A., secciones cuadradas y cualesquiera, H.A. Zunchado (donde l/d es importante), en madera.

Formula de EULER. Seguridad para dimensionar su mod. elástico y J.

- CALCULO DE LOSAS CRUZADAS CON DISTINTOS APOYOS, INCLUSO CON 4 PILARES EN DISTINTA UBICACION, SEGUN EL CAMPO DE LOSA. Ly : Lx entre 0.5 y 1.7 entrega Mx, My y "Hx".

- VIGAS PLACAS A FLEXION SIMPLE: Presenta una tabla con valores de d/h (d = ancho de losa, h = altura total). Se obtiene i3, i4, i6 para distintos tipos de hormigón, obteniendo así fierro, ancho, M. max., etc.

- Un cuadro de pesos específicos es incluido para el cálculo. Va desde H.A., vidrio, pizarreño, celuloide, ácidos, gasolina, agua, etc. todo en metro cúbico.

- PESOS DE MATERIALES: ej. techo y sus variedades; cielos de volcanita, entablado, radier, etc.; divisiones; muros de distinto tipo.

- TABLA DE SOBRECARGA EN EDIFICIOS: Techo horizontal 100 K/M² + viento + nieve; hasta piso de biblioteca con 600 K/M².

- FATIGAS DE TERRENO: desde muy blando 0.25 K/CM², duro: más 4.0 K/CM². Presiones admisibles máximas: granito 100 K/CM², arenizas 15 K/CM².

Distintos tipos de terreno en distinta profundidad.

- TIPO Y RESISTENCIA DE ACERO:

Desde A37-24 H }
Hasta A56-35 H } C/S SISMO

Para viga y loza rectangular. En distinta calidad de H. Se entrega Pa. para calcular secciones.

- Tipo y resistencia del hormigón desde A hasta E, mostrando P 28d, Pp, Ph a flexión (con y sin sismo).

A: 120 K/CM² ; B: 160 K/CM² ; C: 180 K/CM² ; D: 225 K/CM² ; E: 300 K/CM² y más. Su esfuerzo de corte por flexión da el ancho según el tipo de hormigón utilizado.

- RESISTENCIA MECANICA DE LA MADERA: Desde alerce, ulmo, eucaliptus y otros, entregando: peso específico; con flexión se da ruptura, elasticidad, hasta la carga máxima (en K/CM²); - fatiga.

- CALCULO GRAFICO PARA CALCULAR PERIODOS EN EDIFICIOS DE H. A.

- RIGIDECES DE COLUMNAS DE H.A.

Dependiendo de H/h (altura/ancho), que va desde un valor 0.5 hasta 50.

- PERFIL DE ACERO: ejemplo práctico.

- PORTICOS: Ejemplo práctico.

- ENVIGADO MADERA: Ejemplo.

- VIGA H. A.: Ejemplo práctico sometida a distintas cargas y grados de empotramiento.

- PANDEO: Ejemplo práctico para pilar y celocía.

- LOSA H. A.: Ejemplo práctico.

- DISEÑO DE LOSA Y ENFIERRADURA.

- VIGA : Ejemplo de cálculo.

- DIMENSIONAMIENTO DE CIMIENTO.

- SOMETIMIENTO DE EDIFICIO ANTE UN SISMO.

NOTA: Los últimos puntos son ejemplos de ejercicios prácticos, del uso de las tablas anteriormente hechas.

III.- ANALISIS DEL CONTENIDO:

a) OBSERVACIONES PARCIALES:

Difícil es criticar un sistema que fue usado hace ya 16 años. Para decidir que está obsoleto, no es necesario leer el Seminario. Lo que estudio hoy, también será viejo mañana. A pesar de esto, existen materias que se siguen usando.

Para ingresar al tema, haré una investigación en apuntes míos, a objeto decir que manera de calcular ha cambiado y cual se usa.

En una primera parte vemos una introducción al tema, en la cual el autor nos entrega herramientas básicas. Muy positivo es conocer los elementos para calcular su resistencia.

Como aporte a esta parte, sería tal vez necesario complementar con momentos de inercia respecto a ejes arbitrarios; es decir ¿como calcularía a esta sección su J_x ? También omite, tal vez por carencia en el mercado, algunas barras de acero que se usan en edificios de H.A., al igual que el tipo de acero más resistente aquí usado es el de P 2000K/CM². Hoy ya hablamos de 2500 K/CM² y sin problemas (además que el A-63-42H no se menciona como el más resistente).

Como se vé, muchas críticas de actualización, pero no de intención o método.

La parte de formula de vigas es materia muy usada en el Curso de Estructuras II. Su difusión sería interesante, ¡pero como formulario! Si incluyéramos una metodología práctica de como llegar a esos resultados, haríamos un aporte al Seminario.

Ahora, existe un método gráfico, el "monograma"; traté de entenderlo, pero no me fue posible. No dice si estos gráficos son colocados arbitrariamente (no creo) o si los sacó tal como estaban en el libro. En todo caso, ya no se usa este método; existen formulas para saber lo que el autor buscó en esta parte. El monograma tiene las ventaja, al aparecer, que es un solo método para calcular muchas cosas, siempre y cuando el croquis esté hecho, sino el confeccionarlo o conseguirlo dificulta el cálculo.

En la parte de hormigones ya estamos atrasados nosotros; me acabo de informar que tendrán otra manera de diferenciar (aun no se publica), que es desde H. 50 hasta H. 300 (si no me equivoco), ya no es A.B.C.D.E., que son los mismos que emplea el autor para el cálculo.

Toda la parte sísmica está atrasada, su complicación no es tal como aquí se plantea.

EN GENERAL: Yo separaría el Seminario en 4 partes (el autor no lo dice, pero parece que así fue).

- La primera es una introducción al mundo de las secciones diversas y sus cualidades mecánicas y físicas. Un gran aporte existe aquí, para un trabajo en que la rapidez y veracidad sean necesarias.

- La siguiente parte es de tablas y cuadros, ya no de secciones geométricas, sino de combinaciones de ellas. Así llegamos, por ejemplo a la viga doble " T ", la cual es compuesta por 3 secciones rectangulares. Si bien es cierto, no es igual, por ejemplo el W a la suma del modulo resistente de c/u de los 3 rectángulos, el metodo a usar es el mismo.

- La tercera etapa es el cálculo de elementos estructurales; partiendo de pilares hasta losas, pasando por porticos y otros. Tal vez una explicación de las tablas aquí contenidas, habría sido mejor; es decir, vemos un " Jx ". Si lo vemos y no sabemos que es, no se podrá hacer un cálculo, pues el momento de inercia es básico para eso.

- La cuarta parte, muy apropiada, es la ejemplificación de todos los casos estructurales antes mencionados.

A mi juicio, al Seminario le faltaron dos cosas; crear o tratar de inquietar el criterio estructural y también no plantear estructuras aisladas, sino complejos de ellas (campos de losas, vigas continuas, sumatoria de marcos o porticos, edificios).

b) OBSERVACION FINAL:

Básicamente el Seminario cumple con sus objetivos, entra sistemática y ordenadamente las herramientas necesarias para los estudiantes de estructuras, en cualquiera de sus 3 niveles. El alumno trata y logra de conducir al lector, partiendo de lo básico, hasta lo práctico, obteniendo así un método propicio para el aprendizaje.

c) PROPOSICION:

No creo que sea un tema que dé para otro Seminario. Repetiría muchas cosas. Lo que si creo necesario, es un trabajo de actualización y complementación. A modo de ejemplo le incluiría uno de criterio de plantas resistentes a sismos, métodos de cross, clapeyron, portal, viga conjugada y otros que son usados hoy en día. Esto respecto a este Seminario.

Ahora, interesante sería para la Escuela, hacer un Seminario de las estructuras y la computación. Con esto se daría un gran paso, el cual valdría la pena.

Si entendemos que más que un elemento de investigación, es de recopilación, veremos que bueno y útil es.

de los entrepisos de cerámica armada y pretensada. Su resistencia a comp. alcanza a $350\text{k}/\text{CM}^2$. Se ha comprobado que la relación comp/tracción es del orden de 5, es francamente utilizable.

- ADHERENCIA H. CERAMICA: Acero-Hormigón-Cerámica constituye el entrepiso. Se llegó a un P de adherencia de entre 12,5 y 15 K/CM^2 , ¡excelente!.

- COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA: Trabajan los 3 en perfectas condiciones, sin peligro de ruptura o agrietamiento.

- COMPORTAMIENTO EN EL TIEMPO: Dan garantía de durabilidad. Las innumerables construcciones con este material, están en buen estado durante muchos años. Es químicamente inerte, lo cual facilita su vitrificación, protegiendola de la corrosión y agentes vivos que causen deterioro. Resiste elevadas temperaturas sin deformarse, inclusive el fuego aumenta su resistencia.

- VENTAJAS CONSTRUCTIVAS Y ECONOMICAS: Economía de materiales. Se elimina el encofrado y andamios.

- ECONOMIA DE ESPACIO Y MANO DE OBRA: Sin moldaje y encofrado baja la mano de obra y espacio de almacenamiento.

- ECONOMIA EN TERMINACIONES: No es necesario aislar acustica o hermeticamente por ser poroso. No necesita revoque, basta enlucir con yeso.

ENTREPISO DE CERAMICA ARMADA:

- DEFINICION: Son los constituídos de H., acero y cerámicos (este último usado estructuralmente). 2 aspectos: a) el primero se refiere a sus materiales y b) su papel estructural (aquí el eje neutro llamado baricentro, depende del espesor de la sobrelosa, el casetón y otro. A mayor distancia entre eje neutro y la fibra superior del elemento cerámico, hay mayor aprovechamiento.

Así el entrepiso de cerámica armada está constituído por H., acero, cerámicos, en que el eje neutro ocupa un lugar tal que existe buen aprovechamiento del cerámico sometido a flexión.



- Principio del Pretensado: No lo profundiza. Son comprimidos para resistir esfuerzo externo. Se tensan los cables antes de hormigonar.

- Tensión y fatiga en el Pretensado:

Es conveniente que la fibra inferior esté siempre trabando a compresión, al estar sobrecargada.

- Comportamiento de los materiales: Los alambres se alargarán al tensarlos, por efecto de Poisson la viga se acortará y enanchará al cortar el acero.

Ahora: al poner en servicio una viga de H.A. durante 2 o 3 años se deforma plásticamente. Con el cerámico desaparece el problema de retracción del H. El pretensado es más factible a error, el pandeo no existe.

- Materiales: La viga posee una sección inhomogénea; la cerámica resiste hasta 420 K/CM.^2 a comp.(mín. 350), así la arcilla debe tener más alúmina, se encuentra en Carrascal y Macul; su E es de 210.000 K/CM.^2 . El corte no interesa, el pretensado lo suprime.

- Mortero: Con arido de hasta 7 mm. por las juntas que son pequeñas, con agua suficiente para trabajar (resiste hasta 300 K/CM.^2) E : 210.000 y más.

- Acero: De alto límite elástico, 160 a 190 K/MM.^2 , E : $2.000.000 \text{ K/CM.}^2$.

C) BOVEDILLAS PARA ENTREPISOS DE C.A. CON ENCOFRADO PARCIAL: Su altura es entre 10 y 32 cmts. Las que van en nom. negativo son onduladas. Poseen canaleta para aumentar su adherencia con el H. Con engrosamiento superior. Sección triangular para un relleno perfecto de nervaduras. Su diseño es Europeo.

D) ENTREPISO DE C.A. EN BASE A VIGUETAS:

- Con armadura en un sentido: Construido por adosamiento de viguetas prefabricadas autosoportante. Estas se unen con H. o mortero, formando nervaduras.

- Etapas preparación de la vigueta: Mojar la bobedilla, colocación alineada y contraflecha, colocar fierros, colocar mortero envolviendo la enfierradura, terminada la vigueta se hacen más.

- Cerrado de la vigueta: Las viguetas son transportadas a los 6 o 7 días; alzaprimar si la luz es + de 3,5 mts.; armar la nervadura si es necesario.

En algunas bobedillas las nervaduras se llenan por arriba, arriba y al lado, por abajo.

- Tipos: Aparte de otras mostradas.

- Con armadura cruzada: Es la etapa más avanzada, pues se alcanzan las ventajas de la prefabricación. Su principio es igual que viguetas adosadas, pero el cerámico posee un chaflán que conforma canales. Los fierros van en dos direcciones.

Materiales: La distancia entrefierros no más de 25 cmts.; espesor de bobedillas entre 1.5 y 0.8 cmts.; el mortero mínimo de 350 K/M.3.; agregado de 0 a 7 mm. ϕ .

C) ENTREPISO DE CERAMICA PRETENSADA: Data de 1935, pero su auge comienza en 1950. Su razón para el uso fue que ésta resiste altas temperaturas. En Europa trata de competir con el H.A.

- CLASIFICACION: Según su ejecución; el orden corresponde a su evolución, a lograr un entrepiso liviano, económico en moldaje y luego obtener entrepisos prefabricados, con armadura cruzada.

- A) Con encofrado (armadura sencilla y cruzada).
- B) Con encofrado parcial (armadura sencilla y cruzada).
- C) En base a viguetas (armadura sencilla y cruzada).

A) CON ENCOFRADOS: Los ladrillos huecos o bovedillas separadas entre si; sus paredes verticales hacen de armaduras para las nervaduras del H.A.

- Consideraciones previas a la ejecución: el cálculo se hace igual que la teoría de flexión.

El fierro se usa estáticamente; para empotramiento, esfuerzo de corte y fe. cruzados (malla). Además los entrepisos hacen imprescindible personal especializado.

ETAPA DE EJECUCION DE ENTREPISO DE C.A. CON ENCOFRADO:

- Moldaje - trazado - colocar bovedilla - armaduras - aplicar contraflecha - saturación de bovedilla - colocación de mortero en juntas - hormigonar la nervadura.

ELEMENTOS CERAMICOS CARACTERISTICOS PARA ENTREPISO DE C.A. CON ENCOFRADO:

- Ladrillo hueco corriente.
- Bovedillas provistas de canales y entalladuras.
- Ladrillo hueco de paredes inclinadas (forman nervaduras y poseen alivianamiento, adherencia con H. y conforman nervaduras al H.).

B) ENTREPISO DE C.A. CON ENCOFRADO PARCIAL: Es un perfeccionamiento del anterior, el cual economiza moldajes. Sus etapas son iguales.

Sobre el encofrado: Lo conveniente es su racionalización. Podrían ser metálicos, lo que dejaría a la vista el cielo.

Precomprimido bidireccional: Una loza de 3 X 3 y 9 ctms., aguantó un camión de 2.5 toneladas sin daño, se tensó el acero a 1.400 kgs. desde el borde sujetado con pletinas y sin mortero, con asfalto. Los alambres formaron un diámetro de 33cmts.. Tuvo fracasos anteriores, producto a su investigación.

Puede ser aplicado de dos maneras: pretensado en una dirección en fábrica y postensado en obra en la otra; en fábrica ambas cosas.

Sistema de entrepiso de C. Pretensada (C.P.): es similar a los clásicos.

a) En base a viguetas autoestructurales de sección llena y alveolada.

b) En base a viguetas sin autoestructuración propia.

a: Su J. le permite autosoportarse junto al bloque y el H. Se diseñan bloques tipo canoa, permite atiezar y colocar acero bajo el eje neutro. Se pueden aumentar sus distancias a eje.

Ejecución: Similar al del H. pretensado, sin alzaprims, alcanzan 7 a 8 mts. con 250 K/ML., es bueno incluir malla de acero o tensores diagonales. Coloca cuadro de cortes y dimensiones con resistencias. Esquemas de fábrica y transporte.

Sistema con viguetas sin autoestructuración: No son propiamente viguetas, es una placa baja (No más de 7 cmts.), flexible y coactúa con el H.A. de nervaduras y sobre losas. El acero pasa por el centro con estribos a 30 ctms. y se pueden hacer nervaduras en dos sentidos.

- Ejecución: Con alzaprims a 1,5 mts. y contraflecha; colocar bloque y armadura, no necesita malla superior.

- Lavado de las bobedillas: Para remover finas capas de arcilla, evitando posible falta de adherencia con el mortero.

- Mojado de las bovedillas: Se colocan alternativamente y 1 ctm. de c/u, completando una luz de 5 mt.; se hicieron otras a 10 ctms. de c/u.

- Acero a 56 - 35 H. (muestra planta - elevaciones y detalles de la etapa) junto a fotografías.

- Disposición de las armaduras.

- Tensión de los alambres: Uno a uno con el sistema Gifford - Udall (hay cuadros de tipos de acero y tensado para las 8 viguetas).

- Contraflechas: 1 ctm. para los 5 mts.

- Mortero: todas con igual dosificación 1:2.

- Preparación del Mortero: En una betonera (1 saco de cemento) con acelerador de fraguado.

- Cono: 6 ctms. (control de mortero).

- Colocación de materiales en vigueta: 90% del agua - 100% arena y cemento - 10% agua.

- Colocación del mortero: Ordenadamente.

1) En las juntas: apisonando, lo que provocó que se metiera en los huecos de las bovedillas.

2) En las canales laterales: hubo de rematarlo en talud.

3) En nervadura superior.

4) En medios nervios laterales.

- Desmoldado: Al día siguiente.

- Curado de las viguetas: 6 veces al día los 3 primeros. Se les protegió del sol.

- Destensado: A los 4 días, con soplete oxi-acetilénico. En las 1 y 2; las 3 y 4, se cortaron directamente de a uno.

Deficiencia observada en la ejecución de viguetas:

Se trabajó a elevada temperatura (30° sombra), influyendo en la adherencia mortero-acero y mortero-cerámica. También fisuró el mortero en dos viguetas. Así se hace imprescindible su ejecución en lugares cubiertos. La compactación del mortero a mano, no logró adherencias satisfactorias.

De este ensayo se deduce lo apropiado de las bovedillas tipo canoa, pues la forma contiene al mortero, permite el vibrado.

Observaciones viguetas 1 y 2 con 3 días:

L = 5.0 mts. Ancho = 20 ctms.

Alto = 17 ctms.

a) N° 1: por los moldajes se produjeron leves desviaciones laterales. Se acortó 1 mm.

b) Presentó numerosas cortaduras por juntas de colocación, varias grietas superiores por el sol.

Arena: esponjamiento 18%, humedad 3%, % huecos 35%.

Dosificación:

N° sacos cemento por M ³	= 13.4
Agua - cemento 0.5	= 21 H./saco
Tamaño máximo arena	= 4 mm.
Densidad aparente	= 1.43
Esponj.	= 18%
Humed. arena	= 3%

Resumen de principales grietas en caras inferiores.

Resultados ensayo vigueta N° 1 (pretensada recubierta de mortero):

Ficha	:	fecha ejecución	04-12-67
		fecha ensayo	20-12-67
		enfierradura	Supl. ϕ 4 inf 2 ϕ 4
		tensiones	sup. inf. 1.000 kg.
		alargamiento	Sup.: 4,5 mm. Int.: 3,5 - 3,9 mm.
		ruptura	500 kg.
		Y max.	90 mm.

OBS.: A los 300 kg. la grieta existente se hacen más notables.

A los 400 kg. hay nuevas grietas.

Antes de llegar a 500 kg. se rompe a 131 ctms. del apoza B.

Existió desprendimiento entre cerámica y mortero; hay mala compactación del mortero en juntas transversales. Las grietas coinciden con juntas transversales.

Junto a esto se entrega elevación lateral de la vigueta con sus grietas y carga. Las grietas y rupturas se producen en L/4.

también se muestran 3 gráficos deformación/carga en L/4 - L/2 - 3L/4 de la luz o junto a esto, existen fotografías que muestran el proceso de ensayo.

CONCLUSIONES:

Las losas de cerámica son una buena alternativa para entrepisos. Su dificultad de uso no está en lo constructivo ni es estructural, sino en su elaboración. Las armadas o pretensadas están sujetas a disponibilidades de materia prima.

En nuestro país existe insuficiente investigación del tema; su uso necesita casi obligadamente de grandes instalaciones para su industrialización.

DEL ENSAYO DE LAS VIGUETAS:

a) Ejecución:

1. Hubo desfavorables condiciones ambientales en la trabajabilidad del mortero y las adherencias.

2. No fue posible compactar bien el mortero.

3. Método usado: muy artesanal.

b) Resistencia comp.

Mínima : 111K/CM².

Máxima : 151.8 K/CM².

Media : 132.3 K/CM².

Tracc. :

Los ensayos hechos con las muestras superan las expectativas.

Las viguetas pretensadas resistieron menos que las simplemente armadas, pero se deforman más a pesar que son menos plásticas. (Difusión de la cerámica armada y pretensada en el ámbito de profesionales en formación).

Dejan abierta la posibilidad de "afinar esta información".

III.- ANALISIS DEL CONTENIDO:

a) Críticas parciales:

A grandes rasgos comenzaré diciendo que el autor no deja en claro cual es el objetivo y método a seguir de este Seminario. La introducción no tiene un "porqué" ni un "cómo",

teniéndose que adivinar a lo largo de la lectura, lo que se está haciendo. La parte de generalidades debió incluir entre otras cosas, un temario y una explicación de significados a palabras o conceptos que se usarían posteriormente. Tal vez de esta forma se entendería mejor el tema y la extensión de este Seminario.

El capítulo segundo y tercero, son temas que inclusive hoy son casi novedosos a nuestro saber. Son objeto de un análisis minucioso y de buena calidad que no presentan problemas de entendimiento, salvo en terminologías que ya no se usan en estructuras, como por ejemplo el "baricentro", hoy lo conocemos como eje neutro o fibra neutra. Tal vez la actualización de éste y otros términos, sería un aporte a mejorar su uso en la lectura.

En el capítulo cuarto, faltó un análisis previo de las cualidades de los materiales por si solos, para tener planos de referencia en el mejoramiento de las condiciones físicas a que se someten estos cuando se usan en combinaciones y no por separado; además algún comentario de los objetivos de estos ensayos, como y con que se hacen los ensayos (me refiero a las maquinarias); como era la carga (¿con que se solicita?), ayudaría a creer en la veracidad para contrastar, por el autor y lector, con la realidad que se ve en un edificio.

Como se ve, las críticas parciales son pocas, el Seminario es muy bueno.

b) Observación final:

Como los objetivos no se plantean más que para decir que el Seminario es informativo de lo que es un entrepiso de cerámica armada, se puede decir que éste se cumple.

Hay si dos puntos que creo se pudieron tocar en el tema; uno habla de la diferencia sísmica que existe entre Chile y los países donde se usa este método. Si observamos el cálculo estático de las viguetas, encontramos un resultado correcto, pero ¿que pasa con el cálculo dinámico?, es decir ¿sirve en este país sísmico?.

La otra cosa es que faltó demostrar las ventajas comparativas con otros tipos de entrepiso (losas cruzadas o simples), para decir, "si esta conviene más"; además de esto, el factor económico es importante, lo cual no se menciona en el Seminario. Estas son las observaciones finales para decir que a pesar de ser un buen Seminario, le faltaron entre otras cosas, aspectos importantes.

c) Proposiciones:

Creo que sería interesante hacer un Seminario de este material hoy en día, preguntándose por ejemplo: ¿Si en 1968 se veía tan promisorio, porqué no se usa hoy en día?; ¿Lo afecta el sismo?; ¿Es muy caro?; ¿Tenemos la tecnología y mano de obra?; ¿Son buenas las cerámicas Cordillera, en comparación a las extranjeras?; ¿Porqué no promueven este tipo de cerámicos?; en fin, serían muchas más las interrogantes que complementarían este Seminario. Tal vez a los alumnos se les ocurriría hacer muros (inclinados y verticales) y con estos tipos de ensayos promover otro material para la construcción.

De este modo creo que una buena manera de interesar a los alumnos, sería hacerles trabajos de investigaciones sobre "las posibilidades de los cerámicos", con esto el tema debería salir solo, de esta manera los movería su propio interés, tal como ocurrió con los alumnos de este Seminario.

I.- FICHAJE:

TITULO: FUNDACIONES SOBRE TERRENO ARENOSO.
PROFESOR : RAUL VELIZ M.
ALUMNAS : MARIA EUGENIA SAGREDO W.
 GIANNINA MARCHESE P.
AÑO : 1967
UBICACION: C.D.U.: M 316 s
 Reg.: 955

II.- DESCRIPCION (RESUMEN):

PROBLEMA: Existe hoy en día una falta de antecedentes sobre estudios realizados sobre fundaciones en general. Aquí se pretende recopilar información para lograr un estudio en que se complementen la mecánica de suelo y su papel para el dimensionamiento de las fundaciones.

Se escoge el terreno arenoso, porque al estar seco no es cohesivo.

LAS ARENAS: Poseen problemas de estabilidad y elasticidad, debido a:

- a) Empuje de tierras.
- b) Capacidad de cargas.

De las propiedades físicas de los suelos va a depender su comportamiento y acorde a la forma y tamaño tenemos dos tipos:

- a) Rocas: Unidas por fuerzas cohesivas permanentes.
- b) Suelos: Separados con sólo agitar en agua arenas, gravas, ripios: sin cohesión.... limos inorgánicos: poca o sin plasticidad.... Limos orgánicos: granos finos plásticos.... arcilla: descomposición química de la roca.

TECNICA DE CONTRASTACION: Compara las virtudes o defectos del resto de suelos para ubicar la arena según la calidad del suelo.

TAMAÑO Y FORMA DE PARTICULAS DEL SUELO: Fracción gruesa, media y fina son las variables en cantos rodados. Haciendo un análisis mecánico, se logra un proceso de separar el suelo en sus diferentes fracciones. El agregado es la parte inerte del suelo.

ANALISIS MECANICO DE SUELOS: Su propósito es determinar el tamaño de las partículas que lo conforman. El agregado difiere en textura, estructura y consistencia, además de cuantitativamente. Asimismo, si un suelo tiene vacíos continuos es permeable.

PROPIEDADES DE LAS ARENAS:

- Porosidad: Depende de la forma de sus granos, la uniformidad del tamaño y su condición de sedimentación. El grado de saturación varía entre seca, ligeramente húmeda, húmeda, muy húmeda, mojada (75 - 79%) y saturada (100%).

Existe una tabla de porosidad, en la cual la densidad relativa de la arena, es la relación entre índices de poros de capacidad máxima y mínima o relación de vacíos.

CARACTERISTICAS DE LAS ARENAS SOMETIDAS A CORTE:

a) Variación volumétrica: Se expande si es más húmeda, la arena suelta se contrae.

b) Licuefacción: Índice de poros secos, la de densidad intermedia con deformación tangencial. El índice decrece al aumentar la presión lateral. Si la arena se dilata bajo presión lateral, se contrae con presiones mayores. De esto se deduce la importancia de la compactación de la arena, si no se reduce o anula su resistencia al corte.

Para medir las presiones verticales se hicieron ensayos de modelos, con la finalidad de ver la distribución de tensiones en las arenas. El ángulo de curva es de 35° en la superficie.

DISTRIBUCION DE REACCIONES DEL TERRENO CON CIMIENTO:

Depende de las condiciones del suelo con contorno de la zapata cargada. La arena sin sobrecarga alrededor de la zapata no resiste al corte.

ELECCION DEL TIPO DE CIMENTACION: Se debe conocer primero que nada, al terreno y la existencia de aguas subterráneas. También se debe tener la planta con las cargas de la estructura proyectada. Con esto consideramos que:

- a) El terreno debe resistir sin rotura.
- b) La deformación del terreno debe ser compatible con la deformación del cemento.
- c) La ejecución del terreno no debe dañar la estructura inmediata.

CLASIFICACION DE LOS SUELOS EN CHILE (VALPARAISO Y VIÑA DEL MAR):

Se distinguen 5 suelos de fundación:

- a) Roca fresca: Optima.
- b) Roca Meteorizada: Es de calidad variable, depende del porcentaje de humedad (maicillo).
- c) Arenas y gravas cementadas: Si son muy compactas, son excepcionalmente seguras.
- d) Arenas no cementadas: De suficiente seguridad en condiciones normales, es inestable si está saturada y se sacude.
- e) Relleno artificial: Es aceptable si se compacta.

Los mayores daños sísmicos se concentran en la misma zona, lo que manifiesta la importancia del terreno.

El suelo de fundación es el destinado a resistir la carga de una estructura, incluyendo características físicas e hidrográficas. El contacto suelo - cemento depende de las características de ambos. Se encuentra como mínimo a 0.5 o 1.0. mts. bajo la superficie.

GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA: La zona presenta terrazas de abrasión marina y depositación, acantilados y quebradas cortan estas terrazas, las cuales se encuentran a distinto nivel, a uno y otro lado del estero MARGA - MARGA. En Salinas hay extensos depósitos de arenas eólicas.

En general es una sectorización geo-morfológica de la zona, para tener conocimiento de su comportamiento y compatibilizar de este modo al suelo terreno - cimiento. Para que el lector que haga una excavación pueda identificarlas, se indica su apariencia visual y táctil, para así al reconocerlo sepamos a que atenernos. Además de esto, se dan las características físicas en cuanto a mecánica, para obtener resistencias promedio, las cuales ayudan al dimensionamiento de cimientos.

ANALISIS DE UNA OBRA FUNDADA EN ARENA: Una descripción del edificio y la estructura nos adentra en el tema: edificio Brasil (3 bloques); 1 subterráneo destinado a fundación, 1er. y 2do. nivel de oficinas y 13 pisos de departamentos.

- características del suelo de fundación: Se hace un estudio topográfico en cuanto a niveles y contenido del suelo, indicando su composición por capas, dando así una sugerencia del nivel de excavación para fundar en forma segura al edificio.

Con estos datos se hace un ESTUDIO DE FUNDACIONES y de la ejecución de ellas, haciendo una dosificación impermeable por las condiciones del lugar.

Luego de este estudio y de las recomendaciones constructivas para evitar problemas se varía a:

SOLUCIONES UTILIZADAS PARA FUNDAR EN ARENA:

a) Mejoramiento del terreno: mejorar la cohesión y compactación por medio de vibración, inundación, rodillos, pilotes (hincamiento con brivación), endurecimiento por inyección, descarga eléctrica y otros métodos.

b) Elección de un sistema de fundación para terreno arenoso: Radier general de apoyo (placa de fundación), sistema de cajones invertidos (evita el escurrimiento que es el problema que presenta el suelo). Esto se hace en forma superficial o a gran profundidad.

FUNDACIONES ESPECIALES: Como el problema de fundar en arena no es la resistencia sino el agua, IVES GASE plantea 2 sistemas que pueden (y de hecho lo hacen) mejorar el sistema:

a) Cajón neumático: Permite obtener un examen detallado del sello de fundación, para lograr las cualidades mecánicas del suelo; y

b) Sistema de puntera: Es muy recomendable para arenas, pues se usa en materiales muy permeables.

CONCLUSIONES: Considerando que todo problema que se nos plantea tiene una solución, lo que nos queda es analizar la respuesta en forma económica. Por esto, un estudio de la factibilidad se le debe hacer al terreno. Tal vez sería una locura hacer una casa, pero un edificio puede ser rentable. Para esto (es decir para saber), lo mejor es efectuar un sondaje.

III.- ANALISIS DEL CONTENIDO:

a) Por partes descritas por los alumnos, el Seminario se divide en dos grandes zonas; a mi juicio una en desmedro de la otra.

Curiosamente la parte supuestamente más importante, está ubicada al final del libro, en el capítulo V, los capítulos anteriores a mi juicio son innecesarios bajo el punto de vista de que son muy extensos y lo que interesa no es eso sino lo último.

Si leemos objetivamente el título, pensaremos que adentro vamos a encontrar otra cosa y no lo que hay.

La parte del capítulo II al III, habla bastante

sobre las propiedades y componentes de los suelos, presentando en forma suficiente para entender y aprender sobre ellos, sin llegar a ser un erudito.

Tal vez, digo "tal vez", pues es juicio mio, el croquis faltó a lo largo del Seminario. Nosotros como futuros Arquitectos, tenemos el deber casi intuitivo de dar a conocer más y mejor con dibujos, es una cosa débil en el trabajo antes descrito.

Otro punto que es extraño, es considerar a la arena como un mal suelo de fundación. Preguntando y observando obras de construcción me atrevería a preguntarle a los alumnos: ¿en que terreno se fundó en el plan de Valparaíso y Viña del Mar? ¿no es arena?. hay algo, que o no se investigó bien, o que falla en la redacción del texto.

El capítulo IV hace mención a un edificio fundado en arena; todo está bien, salvo que no se le hace una crítica como aporte de los alumnos. Ninguno dijo si lo hecho era lo adecuado o no.

Ya en el capítulo V se encuentra lo que el lector viene a buscar en el Seminario. ¿Como fundar en arena?. Curiosamente plantea dos alternativas: la primera ¡y a la que da más importancia!, es mejorar el terreno. Creo que esto no es lo que se quiere; lo que buscamos es: tipos de fundación que se usan en terrenos arenosos, así nombra 3 o 4 tipos explicando sutilmente su proceder y se acaba el Seminario. en resumen quedamos con las ganas.

b) Observación final: El Seminario debió abordarse, de partida en forma inversa. La introducción debió hablar de una metodología casi cronológica, que indicara el N° de capítulos y la importancia para el tema de cada uno de ellos; así el profesor guía, indicaría si nos salimos del tema o si le damos mucha importancia a otros aspectos no tan importantes para con el título.

Este Seminario debió tener otro título: "Geología y Geomorfología en el Plan de Valparaíso y Viña del Mar". De no ser así, una pincelada del tema habría bastado.

Este trabajo, a mi juicio, no cumple con el propósito que se plantea. Hizo tres cosas, hablar de suelos, de como mejorar el terreno y que fundaciones usar en terrenos arenosos, y las 3 las hizo a medias o mal.

También debió poner en claro que el suelo arenoso a que alude en el título, es el de dunas activas o sin cohesión; pues las arenas profundas y bien compactadas, no requieren tecnología poco usual para fundar sobre ellas.

c) Proposición: El Seminario con el mismo título, debería abordarse de nuevo. Se podría tomar como ejemplo este mismo, sacando cosas buenas y malas. Los tres primeros capítulos podrían resumirse en uno o dos y no muy extensos, para inquietar al lector en temas afines a su carrera, sobretodo en algo tan importante como el conocimiento del sustento de una obra arquitectónica, el suelo. Por eso creo que otros seminarios sobre este tema son factibles y muy beneficiosos. Los procesos tanto de mejoramiento de suelo como de fundaciones especiales, han avanzado tecnológicamente y requieren de ser enseñados a futuros profesionales, pues nunca una obra se considera sin fundaciones o sin terreno. La especialización y la automatización, hacen que un abismo del desconocimiento se siga abriendo a pasos agigantados, es deber nuestro acercarnos, teniendo un puente que debemos construir a corto plazo.

I.- FICHAJE:

TITULO : AISLACION Y PROTECCION DE FACHADAS PRE
FABRICADAS.
PROFESOR : FRANKLIN MALTES.
ALUMNO :
AÑO : 1982.
UBICACION : C.D.U.:
BIBLIOTECA:

II.- RESUMEN:

EL PROBLEMA ARQUITECTONICO: La industrialización de la construcción, debería salvar a la construcción masiva de viviendas y equipamientos a precios más accesibles, debido al déficit de ellas. Así la tecnología de paneles y muros cortina (M.C.), en la prefabricación ligera, es una alternativa.

El principal defecto es la baja condición de habitabilidad y es necesario el conocimiento total de las funciones de las diferentes estructuras y sus condiciones de durabilidad.

Esto crece con el uso de áreas vidriadas, plantas abiertas, escasez de tabiques, materiales ligeros, etc.

El problema es que son frios en invierno, calientes en verano, ruidosos, fáciles de filtrar, etc.

OBJETIVOS: dar criterios mínimos de la construcción por montaje, mejorando la condición aislante y de protección del M.C.

METODOLOGIA: Mediante un recuento de experiencias de M.C. nacionales y extranjeros, se hará una selección de muestras para su estudio, haciendo un análisis de los componentes y su comportamiento ante la aislación y la protección. La evaluación de las muestras y el otorgamiento de criterios tendientes a mejorar su capacidad aislante y durabilidad, nos dará los objetivos antes mencionados.

PREFABRICACION: Es la construcción en serie de elementos previamente moldeados, destinados a ser montados en el lugar de la obra. a) Producción b) Montaje.

Es más barato, se trabaja racionalmente y bajo techo, rápido, bien controlado, etc. El problema es el transporte. Otro problema es la diversidad de uso: son distintas funciones, dimensiones, calidades, etc. Esto hace necesaria una coordinación entre diseño y construcción.

CONDICION DE LA INDUSTRIALIZACION: Tipificación y coordinación modular.

El uso del módulo en cualquier construcción, simplifica el trabajo del diseño y economiza por lo repetitivo. La única desventaja es la posible monotonía.

PREFABRICACION PESADA Y LIVIANA:

PESADA: Se debe hacer cerca del lugar de uso, por el elevado costo de transporte, de este modo no se justifica en obras pequeñas.

Un sistema: Prefabricación cerrada.

- Grandes paneles: Es una serie que cubre grandes extensiones del edificio.

- Sistemas tridimensionales: Cajas de hormigón con o sin techo (habitaciones completas).

- Grandes encofrados: Encofrados de acero móviles o deslizantes, vertical u horizontal.

LIVIANA: Son de peso reducido y se hacen en talleres; no tienen problema de transporte. Esto soluciona el problema habitacional. Algunos materiales son cristales y plásticos entre otros; estos últimos poseen mejor aislación, menos peso, facilidad de montaje, etc.

EVOLUCION DE PAREDES EXTERIORES: Anteriormente eran muy macizas, hoy la nueva tecnología con acero y H.A., se pueden lograr plantas muy abiertas, lo mismo que la fachada, permitiendo el uso de fachadas prefabricadas, las cuales al no ser estructurales se especializan en protección y cierre del edificio. Deben soportar cargas sin deformarse, resistir dilataciones por cambios de temperatura, tener buen aspecto, resistir inclemencias del tiempo, tener bajo mantenimiento y protección acústica y al fuego.

Se clasifican en: Portantes o de cargas, soportan cargas; de arriostramiento al esqueleto; de recinto o cerramiento (M.C.), este no es parte de la estructura, sólo protege y cierra el edificio.

MURO - CORTINA:

- Es un filtro regulador entre el exterior e interior, de este modo es un organismo activo. Su diseño, materiales y colores dependen del clima, la orientación y el uso.

- Sus características son su prefabricación, son livianos, abiertos, dan seguridad (al fuego, ante caídas, etc.), dan acceso (con puertas y ventanas).

- Se deben proteger a la corrosión y al deterioro.

- Posee las ventajas de tener peso reducido, rapidez de montaje, no uso de andamios, baja mantención y construcción, pocas juntas y otros.

- Sus componentes son: panel, estructura secundaria, fijación y junta. Adicionalmente: sellante, adhesivos y pinturas. Componentes auxiliares: barreras de vapor y defensa secundaria. Componentes complementarios: aire acondicionado, protección solar y elementos de limpieza.

1) PANEL: Parte llena o parte opaca. Parte vidriada.

Tipos: Simple; generalmente se usa en cobertizos industriales, son de acero, aluminio, asbesto, hormigón, etc.

Está compuesto de tres partes; revestimiento exterior, aislante y revestimiento interior.

Los materiales pueden o no ser metálicos; hay plásticos, madera, piedra, etc.

Para elegir el aislante se debe considerar el costo del material, su conductibilidad térmica, su rigidez, la estabilidad, su peso y su resistencia a la humedad (plástico expandido, corcho prensado, lana de vidrio, yeso esponjoso, vermiculita, etc.).

El revestimiento interior da rigidez al conjunto, debe ser lavable, de temperatura constante, resistente al desgaste y al impacto (además de tolerancias).

Todos los paneles poseen una clasificación; según e I.N.N., según su forma, material dominante, estructura, etc.

Vidriada: Dan luz, vista y otras posibilidades. Pueden ser estructurados en madera, metal o plástico, así como también se pueden abrir.

Entre sus ventajas debe considerarse la estanquidad al aire, viento, agua, la cual puede ser normal, mejorada o reforzada, dependiendo del uso del recinto.

Componentes de la ventana: Bastidor y lámina de vidrio.

Tipos: Metálicas; en acero, aluminio, acero inoxidable, bronce. Los vidrios se ajustan con junquillos, sellantes, masilla, etc.

Hormigón: Es costoso; debe ser vidriada o comprimido.

Plásticas: Tienen la ventaja de no ser puentes térmicos, no se corroen y son de gran dureza.

Mixta. (olvida mencionar la de madera, si se usa o no y porqué).

Vidrios: Tipos; lámina simple, compuesto, orgánico y mármol traslúcido.

Cada uno de los componentes nombrados es explicado, dando ventajas y desventajas, para que el lector verifique cual es la que le interesa según los requerimientos del lugar y del edificio.

2) ESTRUCTURA SECUNDARIA: Es el elemento estructural del M.C. Cumple dos funciones:

a) Facilita la coincidencia de los elementos prefabricados.

b) Puede servir como control solar y guías para lavar vidrios.

Sus elementos son verticales u horizontales; piezas sueltas que se unen al edificio con fijaciones.

Su posición con respecto al panel puede ser: por fuera o dentro (del edificio también). De este modo le damos carácter plástico a la fachada de nuestro proyecto.

Fijaciones: Son accesorios metálicos que se fijan al muro, pilares o vigas del edificio previo al fraguado de éste. Su función es sujetar al M.C. o a la estructura secundaria, compensando las variaciones dimensionales por la dilatación o tolerancias.

Elementos: Posee un mínimo de piezas. Perfiles, clips, platinas, etc.

Requieren tener resistencia, ajustabilidad, movilidad, facilidad de montaje, resistencia al fuego y fácil reposición.

Existen dos tipos: sobrepuesto y encajado.

Componentes adicionales: Sellantes; son los materiales apropiados para sellar, tapar, cubrir irregularidades o juntas. Son rígidos (con soldadura) y no rígidos.

Los no rígidos: Para juntas móviles.

a) Pastosos: a base de aceites; bajo costo, pero limitada eficiencia y baja adherencia.

b) No secantes: poseen mejor adhesión y más durabilidad, pero no son recuperables.

c) Con acelerador de fraguado: 2 sustancias que se mezclan. Son elásticas.

d) De fraguado al aire: Son los más caros.

Buletes: Son sellantes preformados que deben estar permanentemente presionados; se comprime, se expande y sella.

Adhesivos: Se usan para pegar y adherir una superficie a otra en forma química y/o mecánica. Pueden ser:

a) Gomas sintéticas.

b) Resinas sintéticas.

Pinturas: Es el revestimiento con colorante. Pueden ser al aceite o al agua, sintéticas, bituminosas, anticorrosivas, al cemento, a la cola, etc.

Barrera de vapor: Evita que el vapor penetre en el aislante. Son de aluminio, papel impermeable, hule, pinturas y otras.

Pantalla y lagrimero: Es una defensa secundaria que se coloca donde se supone falla el sello de filtración.

Aire acondicionado: Se usa por el efecto de invernadero que produce el M.C.; aconseja que para más de 12 pisos conviene climatización total. Para menos debe ser sólo parcial.

Protección solar: Desvían o disipan la energía solar, sin impedir la vista al exterior. Su distancia a la fachada es mínimo 20 ctms.

Limpieza: Para este efecto se instalan elementos que permiten recorrer el M.C. por fuera.

OTROS ANTECEDENTES:

Aislación: Es fundamental para un buen confort, pues es el control del hombre sobre los excesos de humedad y temperatura. El calor se transmite de tres modos: conducción, convección o radiación. Todos tienen solución. El principio de aislación de los materiales térmicos, es encerrar grandes cantidades de aire seco en pequeñas celdas. Así se conoce la "pérdida de calor", "aislación térmica" y otra.

Puentes térmicos: se producen cuando un elemento buen conductor (metal), comunica dos zonas de distinta temperatura. Produce condensación en la zona interior, pérdida calórica, baja la resistencia al fuego, etc.

Control solar: Existen 5 sistemas; placas horizontales, verticales, lámina enrollable (exterior o interior), persiana (exterior o interior), cortina interior.

Control acústico: Depende de la intensidad del sonido que se propaga por el aire o por el material del muro. Hay dos controles: absorber (reducir) o aislar (oponerse). A menor masa, menor rigidez, menor control de barrera acústica.

Control de condensación: La condensación ocurre cuando existe una diferente tensión del vapor del exterior con el interior. Este fenómeno depende del coeficiente de conductibilidad de la permeabilidad (para esto presenta una tabla de permeabilidad de los materiales). Esto se impide con barreras de vapor y con ventilación interior del panel, que se hace en el lado frío de éste.

Corrosión: La destrucción u oxidación de metales por el aire húmedo. Así, se debe evitar el contacto entre metales incompatibles, mediante el uso de pinturas anticorrosivas, tostalización, metalización, etc.

Contra-vientos: Los vientos se producen por las diferencias de presiones atmosféricas. Su característica es la velocidad (según la cual se dividen desde "calma" hasta "huracán"). A mayor altura, mayor es la velocidad. Este actúa de 3 maneras en el muro cortina:

1) Horizontal: Se debe hacer un cálculo estático de presión y succión en Kg/M^2 .

2) Trata de filtrarse por las juntas, lo que otorga una pérdida calórica. Se controla con juntas de: doble contacto, filetes preformados, escobillas de perlón, etc.

3) Activa el intercambio de calor al enfriar la superficie exterior.

Contra lluvias: Esta penetra por las superficies del paramento o por las juntas (filtración o capilaridad). De ocurrir, produce corrosión y destrucción de los aislantes.

Contra incendio: La gran parte de los elementos son combustibles o desaparecen con el calor. Los vidrios se rompen 15 minutos después de iniciado el fuego. Hay que disponer: marquesinas, elementos que no emitan gases tóxicos, que se consuman pero que no ardan y controles automáticos de irrigación.

ASPECTO FINAL DEL MURO CORTINA: Un resumen de todo lo anterior es expuesto en una página, para tener en cuenta la totalidad del conjunto.

Los ejemplos gráficos de fachadas de M.C. con cortes y esquema estructural, otorgan una visión casi real de las modificaciones del M.C., al cambiar sus componentes en forma estética y práctica.

III.-ANALISIS CRITICO:

a) Por partes descritas por los alumnos:

Un buen Seminario, con una buena distribución, grandes problemas no presenta. En la primera parte plantea los objetivos y la metodología de trabajo, en forma muy clara y concisa; no permite agregar ni sacar nada que moleste al entendimiento de su elección como trabajo.

El objetivo que persiguen se va aclarando hasta el final, completando la parte metodológica a medida que avanza el lector en el libro.

Sobre el "Marco de referencia", sólo se puede decir que es lo justo y necesario para el entendimiento de los problemas y ventajas que conlleva efectuar un muro cortina. Dice las cosas claras sin irse por las ramas. Tal vez pudo profundizar un poco más, situando al M.C. en una escala de valores de la prefabricación de la construcción, indicando como parámetro costos por M^2 (que influyen en el valor del edificio)); tiempo que requiere de montaje u otra cosa que se hubiese estimado conveniente.

La tercera parte es la más complicada de criticar, es muy buena, explícita y variada en cuanto a las posibilidades de lograr distintos tipos de fachadas.

De lo general a lo particular, fue siempre desmembrando y haciendo cuadros resúmenes, que si el lector por cualquier motivo se desconcentrara del tema, lo vuelve a retomar. No llega al detalle de dar medidas ni tipos de tornillos, pero uno se da cuenta de lo que se habla, ayudado por croquis que rematan con un completo juego de planos de detalles de M.C.

En este análisis estaría de más referirse punto por punto para criticar; la interioridad del tema lo logra en forma mesurada para un arquitecto, no necesita más conocimiento que el aquí presentado.

b) En general.....

...es un Seminario que cumple con lo que promete (y entrega más). Una buena guía y un gran interés en el tema, dan como resultado un buen problema, un objetivo claro y una metodología acorde al muro cortina. Una sumatoria de elementos distintos que al trabajar juntos realizan una excelente labor.

Es tal vez el mejor Seminario que me ha tocado leer y del que menos tengo que decir, pues está todo dicho.

A mi juicio, hubiese sido mucho mejor si como alumno dejara una brecha de inquietudes que el mismo se hubiese hecho; tal vez al crear un nuevo sistema, sería interesante como colaboración a un curso en que casi nadie hace este aporte. De este modo habría evitado parecer una recopilación antes que una investigación. Tampoco critica en forma severa lo que observa; no todos los sistemas usados son buenos, algunos son mejores por distintos motivos y ante distintas exigencias, así al decir su parecer cooperaría a mejorar el trabajo.

c) Proposición:

No creo necesaria una investigación que profundizara más lo anteriormente descrito. Tal vez en unos años más cuando se aprecien cambios importantes en las tecnologías de edificación, hoy no.

Tampoco creo que decir que es bueno enseñarlo sea lo correcto, pues pienso que es materia de cursos anteriores en el ramo de "Construcción" y "Acondicionamiento Físico-Ambiental", por lo que me atrevo a proponerlo como guía de consulta para los alumnos que están cursando dichos ramos. No se si requerirá para este efecto un análisis más profundo de sintaxis y ortografía, para no crear confusión. Por esta razón, propongo la difusión del libro en la escuela.

I.- FICHAJE:

TITULO : ESTUDIO DE LAS TECNOLOGIAS DE ADPTA -
CION EN LOS EDIFICIOS DEL CERRO SANTO
DOMINGO DE VALPARAISO.
PROFESOR : RAQUEL VIDAL.
ALUMNO : PERCY CASTEBLANCO.
AÑO : 1978.
UBICACION : C.D.U. C. 348 e.
BIBLIOTECA: REG. 2183.

II.- RESUMEN:

Como característica de los estudiantes de Arquitectura de esta Universidad, Valparaíso, ha presentado innumerables inquietudes. La definen como ciudad anfiteatro, cuyos cerros son su residencia, pues ahí se encuentran sus viviendas.

Importante es entonces, vislumbrar para el futuro si el sistema constructivo, su urbanidad, su planimetría y otras condiciones arquitectónicas son adecuadas en este lugar.... los cerros. Esto ayudará a que mejoremos las condiciones físicas de estos sectores que han sido descuidados, abandonados o en vías de serlo, sacrificando las virtudes que poseen los cerros, entre ellos Santo Domingo.

El reacondicionar estos cerros es importante, conservando antiguos y singulares edificios, que serían patrimonio arquitectónico.

LA ARQUITECTURA ESPONTANEA: Mucho existe en el medio ambiente físico que no ha sido controlado por el Arquitecto. La gente crea sus espacios protegiéndose en lugares fuera del recorrido incontrolado de la calle. Así determina el autor una cualidad especial a la gente que habita estos sectores. Poseen una concepción distinta del espacio y transforman lo antiguo en nuevas creaciones que satisfacen sus nuevas necesidades, produciendo así un mosaico arquitectónico que puede ser bueno, pues nos habla de una correlación histórica. Así, para el autor, esta arquitectura es la fuente de donde debe nutrirse todo futuro proyecto sobre valparaíso.

DEFINICION DEL PROBLEMA:

.....Dice de este estudio: Es un análisis, un documento y un defensor de los valores del cerro.

Se supone que el análisis servirá para obtener una metodología de acción, para el mejoramiento y renovación del cerro. Si es un documento de testimonio, claro y preciso, no abarcará más de lo que pretende, pues limita su accionar físicamente.

El objetivo del Seminario es dar a conocer gráficamente y cualitativamente los distintos modos de adaptación tecnológica, para que en el futuro las consideremos en una restauración controlada por un profesional.

OBJETIVOS GENERALES: Se pretende revisar los aspectos más representativos en construcción para lograr una metodología de acción, suponiendo siempre que algún día los cerros serán rehechos. De este modo se detectarán distintas formas y técnicas de adaptación a la pendiente, tratando de descubrir cual es la mejor o la más adecuada.

Lo pasado puede servirnos y se consideran como verdaderos laboratorios de ensayo. Como testimonio, el Seminario será 100% utilizable en lo espacial y en lo tecnológico. Podremos ver esto más adelante, en las fichas.

ESQUEMA GENERAL DE ESTUDIO: Siempre se nos ha enseñado que el contorno de un lugar determina la forma y/o la funcionalidad en nuestro proyecto; pues bien, el Seminario da cuenta de ello y menciona algo también importante: la topografía. El edificio se adecúa al suelo, tratando de ser una prolongación de él y estudiar estos distintos caminos, de hacerlo es interesante.

¿Quien no se ha maravillado al ver colgar los edificios del cerro?, ¿Como lo hacen? Para saberlo, serán clasificados y cuantificados para ver sus características, según el siguiente esquema:

1) Determinación de condiciones geomorfológicas: Son la base del problema. De ellas depende el uso y forma del edificio.

2) Determinación de categorías de medición y análisis: Es ver la forma de adaptación a distintos factores:

a) A la pendiente.

b) Al sitio.

c) A los sistemas constructivos, etc.

3) Estudio de casos: Es la parte práctica, se escoge el caso más calificado y frecuente a juicio del autor.

DEFINICION DEL CAMPO DE ESTUDIO: Cuando sabemos que el tiempo que tenemos para el estudio no alcanza, limitamos el campo de análisis. Previo a esto es necesaria una buena elección. Fundamentarlo es desde el comienzo una buena arma.

El cerro Santo Domingo se escogió por su representatividad histórica; su cercanía al plan; su riqueza urbana y arquitectónica; su variedad geomorfológica y para mantener una continuidad de estudios de esta zona, obteniendo así información base.

Mediante el uso de planos nos va introduciendo al lugar, adentrándonos en una descripción cronológica del desarrollo urbano de la zona.

CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS POSTERIOR: La instalación de nuevas viviendas depende de dos factores principales y uno secundario: las casas existentes, la topografía y las calles o pasajes que unen estas casas. Una ciudad humanizada nace, no hay vehículos.... las calles se convierten en lugares de encuentro con ricas especialidades.

El cerro Santo Domingo cuenta con 85 edificios que son fáciles de estudiar y suficientes para ser representativos. En todo caso el lugar elegido tiene a su haber, todas las condiciones geomorfológicas requeridas para el estudio.

Se dan los nombres de calles que limitan el lugar; en el que quedan 12 calles y 85 edificios.

Quilla (Q), Loma (L), Cuenca (C), Quebrada (K), son los tipos geomorfológicos que a juicio del autor determinan diferencias en las formas del edificio. Una vez estudiada la topografía directa e indirectamente, se obtuvieron estas 4 características, que hacen que los edificios tengan una configuración determinada.

ANALISIS DE LOS TIPOS TOPOGRAFICOS:

a) Quilla: Zona superior que se extiende longitudinalmente con un brazo del cerro. Es definida en el lugar, ubicando sus calles y contorno. Nace desde una cota cero hasta que desaparece. Contiene 3 calles y 29 edificios (muestra el más representativo). Aporta un croquis para ver mejor el lugar.

b) Loma: Se extiende en forma "paralela y las cotas" las curvas, no son nunca menores de 90°. Igualmente se definen límites laterales y extremos. Consta de 4 calles y 15 edificios.

c) Cuenca: Se extiende paralela a las cotas cuyos ángulos son menores o iguales a 90°.

d) Quebrada: Zona inferior que se extiende entre dos cerros.

ESTRATEGIA: Existen dos puntos importantes; los tipos de fundación y las formas y tamaños de las plantas.

Clasificación de los tipos de fundación:

Se determinan los tipos usados en pendientes para conseguir planos horizontales. Antes de estudiarlos se determinan cuales son y porqué y en que circunstancias se usaron. Se confeccionó un cuadro resumen con ellas, de la siguiente manera:

- a) Sistema primario de fundación.
- b) Con terreno contenido por muros.

- c) Haciendo excavación.
- d) Usando pilares.
- e) Con muros sin relleno.

Clasificación de las formas de las plantas:

El objetivo es ver las formas. Son las más frecuentes para adaptarse al terreno, según sean cuadradas, trapezoidales, romboidales, etc.

Clasificación de los tamaños de las plantas:

Tipifica las dimensiones de las plantas para detectar los tamaños preferenciales, viendo que las puede relacionar con las zonas geomorfológicas tipo. Se distinguen 3 tamaños: 11, 43 y 134 M² medidos en el primer nivel.

Clasificación de los tipos de estructura y revestimiento:

El sistema estructural preferido es la tabiquería y esporádicamente la albañilería.

El cuadro resumen de adaptación es bueno, conteniendo todos los tipos que el hombre ha usado para salvar la pendiente: con muros de contención, pie derechos, mixtos, etc., presentando un croquis y una explicación al respecto.

Además se hizo una formulación para clasificar al final las viviendas y saber de este modo sus cualidades.

Según su fundación: R, con relleno; EM, excavación y muros; Pe, pilares escalonados, etc.

Según la forma: h, rectangular; l, longitudinal, etc.

Según tamaño, etc.

Así cada casa contiene una fórmula: Q (RP-C3-2TE)
Separados, se nominan con esto todos los edificios para tomarles fotografías a cada uno y luego una general para ver su ubicación en el cerro.

Seguido a esto se hizo un cuadro resumen general de cuantificación según el tipo de adaptación, cuantificando los edificios en Loma, Cuenca, Quilla y Quebrada. De este modo, sacando porcentajes, existe un cuadro general según formas, tamaños, estructuras y N° de pisos.

Análisis de los sistemas constructivos más frecuentes en cada situación geomorfológica tipo:

Se analizará cada zona para determinar las características esenciales que inciden en los sistemas de adaptación más usados. Consta de las siguientes partes:

a) Descripción de las características principales de cada zona.

b) Diagnóstico de los sistemas de adaptación más usados.

c) Conclusión de gráficos.

d) Levantamientos y estudios de casos más ejemplares.

Quilla: Descripción de sus características.

Dos inclinaciones que se traducen en una fundación variable. Posee pendiente en dos sentidos, lo que condiciona los accesos al edificio por la calle o por subterráneos.

Las viviendas se adosan en ángulos variables, pues al seguir los edificios el zigzagado de la calle y ésta el del cerro, no presenta ortogonalidad fácilmente. A continuación, con información anterior se confeccionaron gráficos de tipos de fundación, N° de

pisos, etc. y se enumeraron edificios representativos. Esto, sin hacer mención del uso de los gráficos ni el porqué se escogieron.

Solo a modo de "conclusión", se dice que se prefiere el relleno, sobre él va tabiquería que "generalmente" alcanza dos pisos y cosas por el estilo.....

Se muestra una fotografía del edificio junto a su planta, indicando datos como el norte y las cotas. Los cortes, la isométrica, un plano topográfico y una especie de escantillón "completar" los datos obtenidos para este caso (y para los otros 3). No posee conclusiones ni nada que conlleve a un análisis. El camino a seguir para la Loma, Cuenca y Quebrada es el mismo y sólo varían las dimensiones, formas y cosas por el estilo.

CONCLUSIONES:

Las conclusiones no presentan nada más que un recuento porcentual de los usos para salvar la pendiente, en las distintas zonas geomorfológicas.

III.- ANALISIS CRITICO:

a) Por partes descritas por los alumnos:

El estudio del Seminario, más que referirse al cerro Santo Domingo, es respecto a las zonas geomorfológicas; si son varios los cerros posibles de estudio, cabe preguntarnos ¿Porqué siempre el cerro Santo Domingo?, tal vez la respuesta es tan fácil como decir que esa es la génesis de Valparaíso, pero ¿No sería bueno que conociéramos otros lugares en iguales condiciones de importancia urbana?. En consecuencias, sería una buena maniobra, el cambiar en estos momentos de centro de interés, de este modo ayudaríamos a todo Valparaíso y no a una parte de él.

Si adoptamos ayudar a la gente a restaurar, pensemos socialmente..... El comportamiento, muchas veces innormal de la gente, haría que descansara en los que ayudan y crearía una falta de conciencia, pero esta vez en los moradores. Creo que la idea de restaurar es buena, pero es malo el método propuesto. Hay que crear conciencia del valor de la propiedad que se posee, mediante mejoramientos ficticios en maquetas, dibujos, planos. Así los habitantes verían la importancia de la belleza en sus barrios.

El cerro, objetivamente no es tan espontáneo. Si se considera espontáneo porque nace de a poco, sin un planeamiento general, pero si miramos bien, ni una vivienda se quedó aislada sin puerta a algo llamado calle o pasaje. Ellas son además, representativas de la cultura de su tiempo, sus necesidades y valores; entonces ¿A preguntado alguien si satisface las necesidades de sus moradores de hoy?. Lleno a lo particular.... ¿Cómo cuidan los vehículos (los que tengan) sus propietarios?, ¿Que se hace al respecto, si cada año este medio de transporte es más accesible?, ¿O es que sólo queremos inalterar espacialmente por lo que fue y no por lo que debe ser?. Si es así, entonces no debería vivir ahí gente que posea una cultura distinta a la de antaño.

El hecho de defender los valores del cerro como patrimonio histórico, debe ser con ganas y no para sacar un ramo de estudio adelante. Así el estudio debe ser difundido, explicado y demostrado. El mismo autor se pregunta: ¿Cómo debemos restaurar esta arquitectura?, ¿Cual es la tecnología más adecuada que deberá emplearse?. ¡Lamentablemente no llega a responderse!.

No creo que encuentre algo que sea lo más adecuado, pues pienso que la arquitectura siempre está en una búsqueda, tratando de encontrar métodos más simples, más resistentes y más durables.

A mi juicio, creo que el autor no consideró estudiar el cerro Santo Domingo ni mucho menos, si lo hizo fue para "interesar" a los lectores que desean preservar este cerro. Creo que es fácil tener información base (que ocupa gran cantidad de páginas) y al final en 2 o 3 páginas responder al título del libro.

Yo le pregunto al autor..... ¿Es realmente la forma o la manera de asentarse el edificio, lo que cambia según la pendiente?. A modo de ejemplo, que pasa en estos casos:

Son casi iguales en una misma pendiente. Entonces no son los edificios los que cambian, sino como dice el Seminario "La tecnología de adaptación" es la que varía.

De hecho cualquier planta puede adaptarse al sitio, todo depende del factor económico. Lo que si se puede decir, es que una planta se adecúa a la pendiente cuando baja junto a ella, de esta forma es distinto si la planta está formada por uno o dos rectángulos adosados. Así son varios rectángulos de distintas cualidades. Mientras uno por su regularidad requiere una gran horizontal, el otro se adapta.

Además, a nadie se le ocurriría hacer una horizontal de 150 M^2 en un plan; seguramente lo descompondría en una sumatoria de horizontales.

Todos estos puntos son importantes y se obvian en el Seminario, igual que olvida mencionar una adecuación entre el método de adaptación y la estructura, pues sería ilógico una casa de madera barata, con un muro de contención costoso en si.

Para finalizar diré que falta una crítica a lo visto en cada caso analizado, observando lo que posiblemente pudo ser otra posibilidad con iguales o mejores resultados que el visto.

Así el Seminario es pobre, más bien parece una enumeración de cosas. El alumno pudo preguntarse a modo de ejemplo: ¿Pudo haber otra solución?, ¿Es buena la que tiene?, ¿Qué pasa con la lluvia?, etc. Son temas que un arquitecto no debe olvidar.

b) Observación final:

El Seminario consta de 3 partes. La primera se refiere al cerro Santo Domingo, tratando de justificar su elección en el contexto de la ciudad. A mi juicio pudo ser incluso de otra ciudad el estudio realizado, pues es la siguiente parte la que realmente aporta algo a la arquitectura. Esta primera podría ser un buen documento histórico, el cual debería ser mejorado. La segunda parte, la más importante, trata de los tipos generales de adaptación a la pendiente. ¡Por ahí debió seguir el Seminario!, es importante como tema analizar físicamente el comportamiento de cada uno de estos modos, ante diferentes situaciones en la vida de una vivienda.

En tercer lugar están las zonas geomorfológicas tipo, que bien llevadas podrían complementar a la segunda parte, analizando y preguntándose inquietudes como por ejemplo ¿Que pasa y/o que se justifica más en una Cuenca?, ¿Pilares, muros o escalonamiento?. Da para mucho, pero el Seminario se queda.

Como se ve, son muchas las interrogantes producto de lo que se dice, de lo que no se dice y de lo que se dice mal.

c) Proposición:

Hacer un reestudio del material aquí visto, sería bueno. En realidad el tema escogido es interesante y justificable ciento por ciento el realizar un año de estudio para el conocimiento del tema.

Lo que si es cierto, es que hay que diferenciar entre la tecnología de adaptación al terreno en pendiente y la fundación; tal vez serían temas que irían juntos en un mismo Seminario, que bien dirigido daría excelentes frutos.

Ahora bien, no es necesario buscar excusa del cerro Santo Domingo ni mucho menos. Se puede hacer en cualquier lugar que reúna las condiciones topográficas aquí mencionadas.

CONCLUSIONES:

En el año de ver, existen dos clases de tecnología; una se produce de lo propio, lo cotidiano, para la construcción; mientras la otra involucra el mayor porcentaje de desarrollo en nuestro país. En este campo debemos tener prioridad para así salvarnos con nuestras ventajas comparativas las necesidades de la arquitectura nacional. El aporte del arquitecto en este campo debe ser enorme, y como dice la gente, a todo vapor.

La otra tecnología entra un poco más en el área de la ingeniería; mientras en Japón se construyen puentes de 20 kms. de largo, considerando los esfuerzos laterales de las acorreas y las frenadas de los vehículos pesados y livianos con el consiguiente amortiguamiento del puente, aquí preferimos perder la vida o las almas según se ven plantas perdiendo tiempo, y a lo largo a dinero.

Muchos Arquitectos y estudiantes se ven con las manos atadas para crear algo nuevo y colocar a nuestro país a la vanguardia arquitectónica del mundo. Pero ¿quién nos ayudará a salvar la valla del conocimiento?, ¿Los Ingenieros o Constructores? NO, somos nosotros los que debemos apurarnos si queremos sobresalir y para lograrlo debemos investigar y conocer, con seriedad y profundidad, a lo mejor con ese aporte creamos inquietud o un rayo de luz a otros profesionales que colaboren con nosotros y podremos crear cosas tan maravillosas o perfectas como las soñamos.

Investiguemos y aprendamos más.

El "Tema de Arquitectura" en 5to, año nos abre una brecha en este conocimiento; son muchas las cosas que aprendí y estoy contento con ello. Pero también me preocupa, pues lo que leí son en su mayoría Seminarios de 10 años o más de antigüedad, que se suponen conocidos por todos pero que en la realidad ni se sospechan.

Un método que no sería el más apropiado es el dejar a los profesores la tarea de divulgación obligando a los alumnos a leer uno o dos cada semestre con un informe respectivo. Lo ideal sería hacer notar a los alumnos la importancia de estos textos incentivándoles en su lectura, pero por el "poco tiempo"...

Lo que aquí se aprendió, está encausado desde comienzos del año a un trabajo en equipo, hasta un trabajo individual, presentándose en ambos casos, un informe común para todos los integrantes del grupo.

El objetivo de este trabajo fué analizar 6 ó 7 Seminarios contenidos dentro de una temática común para de este modo obtener al final conclusiones más fundamentadas y precisas. Lamentablemente esto no fué posible, por lo que las conclusiones son parciales en cada Seminario analizado.

Lo que sí se puede decir sobre todos y cada uno de ellos, es que llega el momento en que es necesario hacer una retroinformación para actualizar el conocimiento y contenido de todos los temas. Con mayor razón hoy en día en que la tecnología avanza a pasos agigantados.

BENICIO PORTILLA ROJAS
estudiante de arquitectura