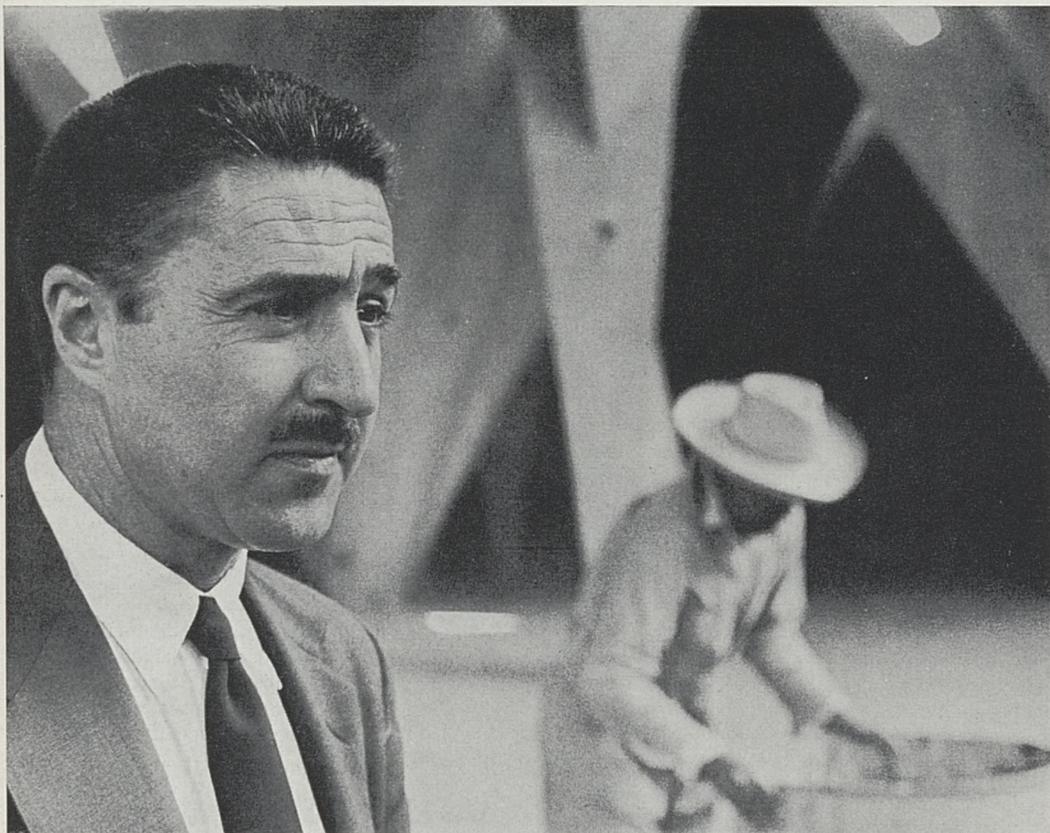


Félix Candela

Architecte, ingénieur et constructeur



Il n'est pas indispensable, comme on l'a fait jusqu'ici, de diviser le domaine de l'architecture nouvelle en deux mondes pour comprendre l'œuvre polyvalente de Félix Candela. On a en effet, fort injustement, relégué dans une sphère isolée l'architecture de formes simples, cubiques, abstraites et purement géométriques ne répondant soi-disant qu'à de rigides et inflexibles principes mathématiques et plastiques, pour mettre en lumière l'architecture de formes ondulantes et volantes, de formes en expansion et en mouvement caractérisant un sens plus souple, plus libre et plus intuitif de la composition: tendance à laquelle appartiendrait Candela. Mais on oublie que ces deux courants se compénètrent avantageusement, qu'ils se complètent, et qu'aussi bien dans l'un que dans l'autre la structure a cessé d'être un élément honteux, semi-occulte ou secondaire, parce qu'il constitue désormais un organe primordial participant à l'expression même de l'édifice.

Aujourd'hui, on n'accorde pas encore assez d'importance, au statut particulier qui a donné

le jour aux réalisations extraordinaires de Félix Candela et à l'influence qu'elles exercent actuellement. A l'exemple de tout bon architecte espagnol qui se respecte, Candela ne dresse pas seulement des projets, mais il les calcule et, de plus, il les construit personnellement. Né en 1910 à Madrid, où il fit ses études à la Faculté d'Architecture de l'Université qui lui décerna son diplôme d'architecte en 1935, il se rendit ensuite en Allemagne à titre de pensionnaire de la « Bourse Comte de Carthagène ». En 1939, il partit pour Mexico et devint citoyen mexicain en 1941. Après quelques années de pratique générale, il fonda avec son frère Antonio, en 1950, l'entreprise « Cubiertas Ala S.A. » qu'il dirige et qui s'est spécialisée dans la création et la construction de structures, de voûtes-coquilles et de grandes couvertures-coques en béton armé. Depuis 1953, professeur de dessin à l'Ecole d'Architecture de l'Université Nationale Autonome de Mexico, il donna des cours sur les structures, notamment aux Etats-Unis en 1954 (University of Ann Arbor, Massachusetts Institute of

Technology à Cambridge) et en Angleterre (Londres, 1959). Comme architecte, ingénieur et constructeur, Félix Candela éleva des bâtiments au Mexique; comme ingénieur et constructeur, il calcula et exécuta plus de 300 structures au Mexique, au Guatemala, au Venezuela, au Pérou, à Cuba et à Porto-Rico; comme ingénieur-conseil, il travailla au Mexique, au Venezuela, aux Etats-Unis, en Angleterre, en Colombie et à Cuba (où, en 1956, il fut appelé pour étudier les problèmes structuraux du Palais Présidentiel de La Havane conçu par le grand architecte espagnol José Luis Sert). En outre, Candela a dressé, pour les Etats-Unis, les projets de l'église d'Oklahoma et de la banque de Houston.

Parti des principes de la fameuse voûte catalane, des structures de Gaudí et de la tradition mexicaine des coupoles à arcs-boutants, des portails non adossés et des voûtes d'arête, Candela a fini par établir les fondements d'une nouvelle philosophie structurale. D'autre part, dans la théorie statique de la poussée des terres et des piliers en béton fretté, il a amélioré



1

la solution connue de Considère en concevant des voûtes dont les consoles en forme de cloche et constituées par quatre éléments de paraboloides hyperboliques unis s'adaptent au terrain et répartissent parfaitement la charge des piliers.

Félix Candela soutient une thèse liminaire et extrême. Le béton armé, écrit-il, est impropre au travail à la flexion; forgé en poutres prismatiques, tout le béton armé situé sous l'axe neutre n'est en somme qu'un poids mort. En poursuivant l'œuvre de la nature au moyen de son système constructif de dômes et de membranes, il en a fait la claire démonstration.

Grand technicien et plasticien des voûtes légères, des coques laminées en béton armé, des voiles incurvés minces, des voûtes d'arête audacieuses, des porte-à-faux multiples en éventail, des couvertures à parapluies renversés, des coupoles à plan carré et triangulaire, des structures sur piliers, des organismes combinés et des coffrages mobiles, Candela a utilisé les paraboloides hyperboliques et les génératrices droites dans la plupart de ses travaux. Certes, on peut bien imaginer que cette mé-

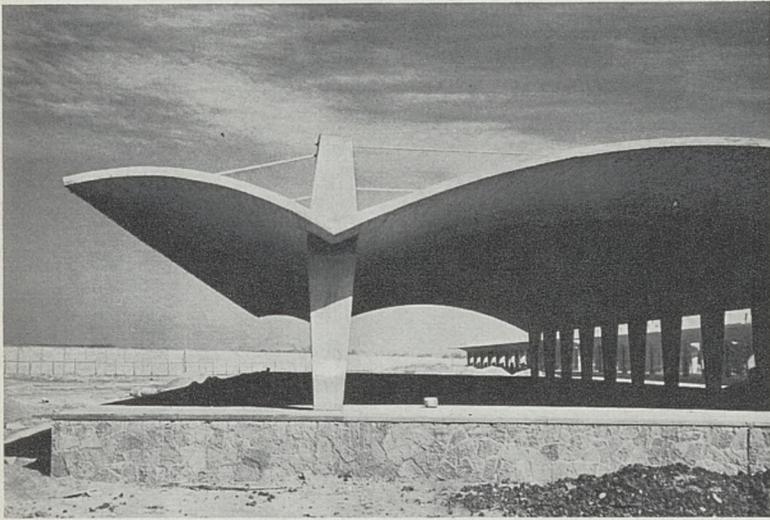
thode — qui, pour éviter les efforts de flexion, préconise des surfaces incurvées antiélastiques et d'une grande rigidité — comporte un registre de possibilités et de formes varié et étendu. Mais, de l'avis même de son auteur, il n'est ni illimité ni inépuisable, car il doit s'astreindre à certaines conditions qui, en définitive, restreignent singulièrement son champ d'invention. Alors même qu'on croit pouvoir s'adonner librement à tous les degrés de la fantaisie, on se heurte au contraire à d'énormes difficultés et à des obstacles souvent infranchissables.

Candela range la technique au service de l'architecture, comme il attribue plus d'importance à l'intuition qu'à la déduction. Selon lui, dans la composition des structures il y a beaucoup plus d'art que de science. Il estime que l'art, dont les créations sont fondées sur les investigations de la science, se place à un degré beaucoup plus élevé que la science, attendu que celle-ci ne se préoccupe que de la connaissance. Dans l'œuvre de Candela, la technique devient un art, le calcul et l'in-

tuition constructive ne représentant que des moyens naturels pour inventer des formes belles. Les solutions, a-t-il dit, qui sont techniquement et esthétiquement résolues, ont eu pour règle la « beauté potentielle ». Cependant, pour concrétiser cette beauté à « caractère méditerranéen », pour que le résultat de l'opération puisse être un témoignage de l'art et puisse se convertir en architecture, il est manifeste que dans le processus créateur doit intervenir la « volonté de forme » qui profile et accorde les différentes nécessités et fonctions techniques.

Plasticien aussi exact et pénétrant qu'il est savant mathématicien, Félix Candela fait dépendre ses réussites plus de la forme dont il a eu l'intuition que des calculs qui s'y rapportent. Il affirme que la fonction structurale, l'expression et l'esprit d'une construction sont surtout tributaires, dans leur cheminement vers l'art et la synthèse de l'architecture, de la forme pensée, ordonnée, homogène, stable et harmonieuse.

Alberto Sartoris



2

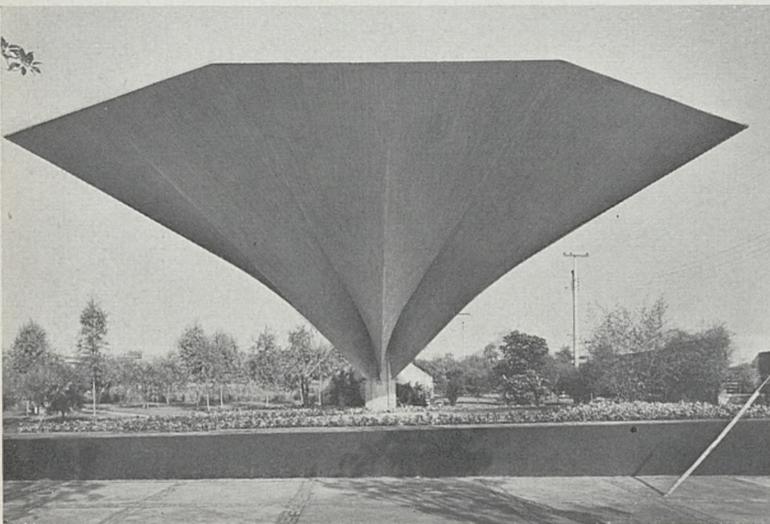
1. El Altillo, couvent des Frères du Saint-Esprit à Mexico 1957. Enrique della Mora, architecte, Félix Candela, ingénieur et constructeur

2. Douane de Mexico 1952
Carlos Recamier, architecte
Félix Candela, ingénieur et constructeur
Détail couvertures-parapluies formés par 4 paraboloides hyperboliques et construits avec coffrages mobiles

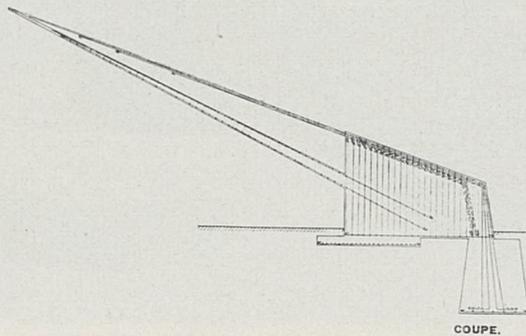
3. Pavillon de musique de l'Unité d'Habitations de l'Institut Mexicain des Assurances Sociales Ouvrières à Santa Fé, Mexico, 1957
Mario Pani, Luis Ramos et Salvador Ortega, architectes
Félix Candela, ingénieur et constructeur
Couverture en porte à faux en éventail formé par 6 paraboloides hyperboliques jumelés à la base, en béton armé de 4 cm. d'épaisseur et de 14 m. de portée. L'éventail repose sur un seul point d'appui en béton avec contrepoids ancrés dans le sol

Eglise de la Vierge Miraculeuse à Mexico. 1953
Félix Candela, architecte, ingénieur et constructeur
La structure est formée par des combinaisons de paraboloides hyperboliques en béton armé de 4 cm. d'épaisseur, limités par des bords droits

4. Vue d'ensemble
5. Détail d'intérieur d'une face latérale
6. Vue intérieure côté entrée

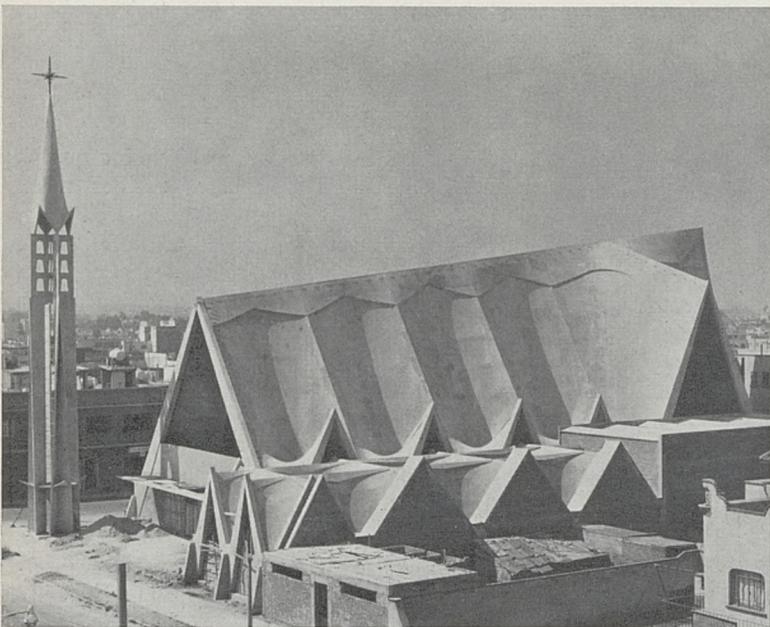


3

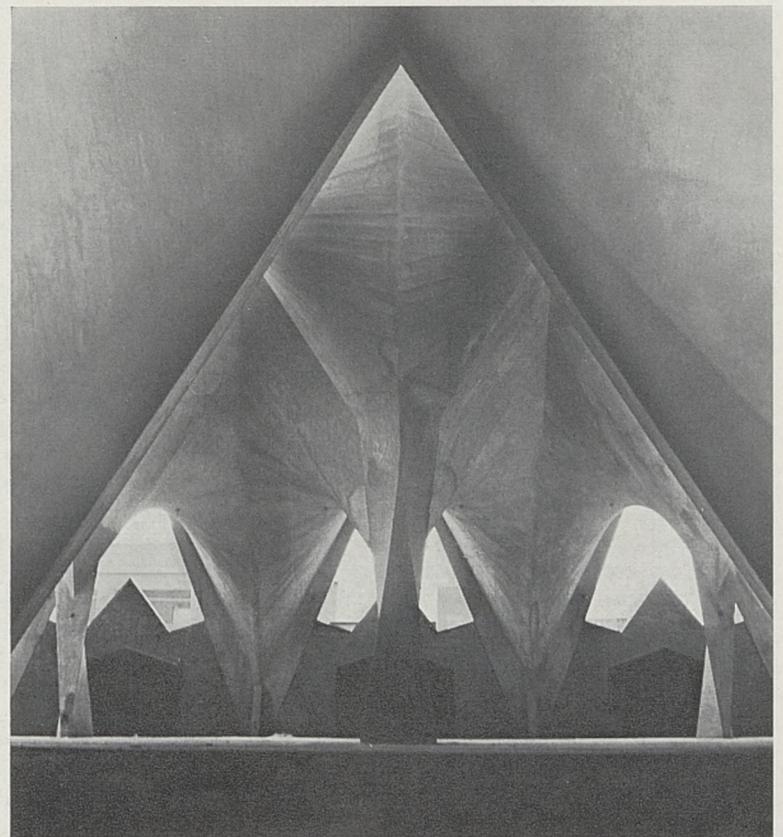


COUPE.

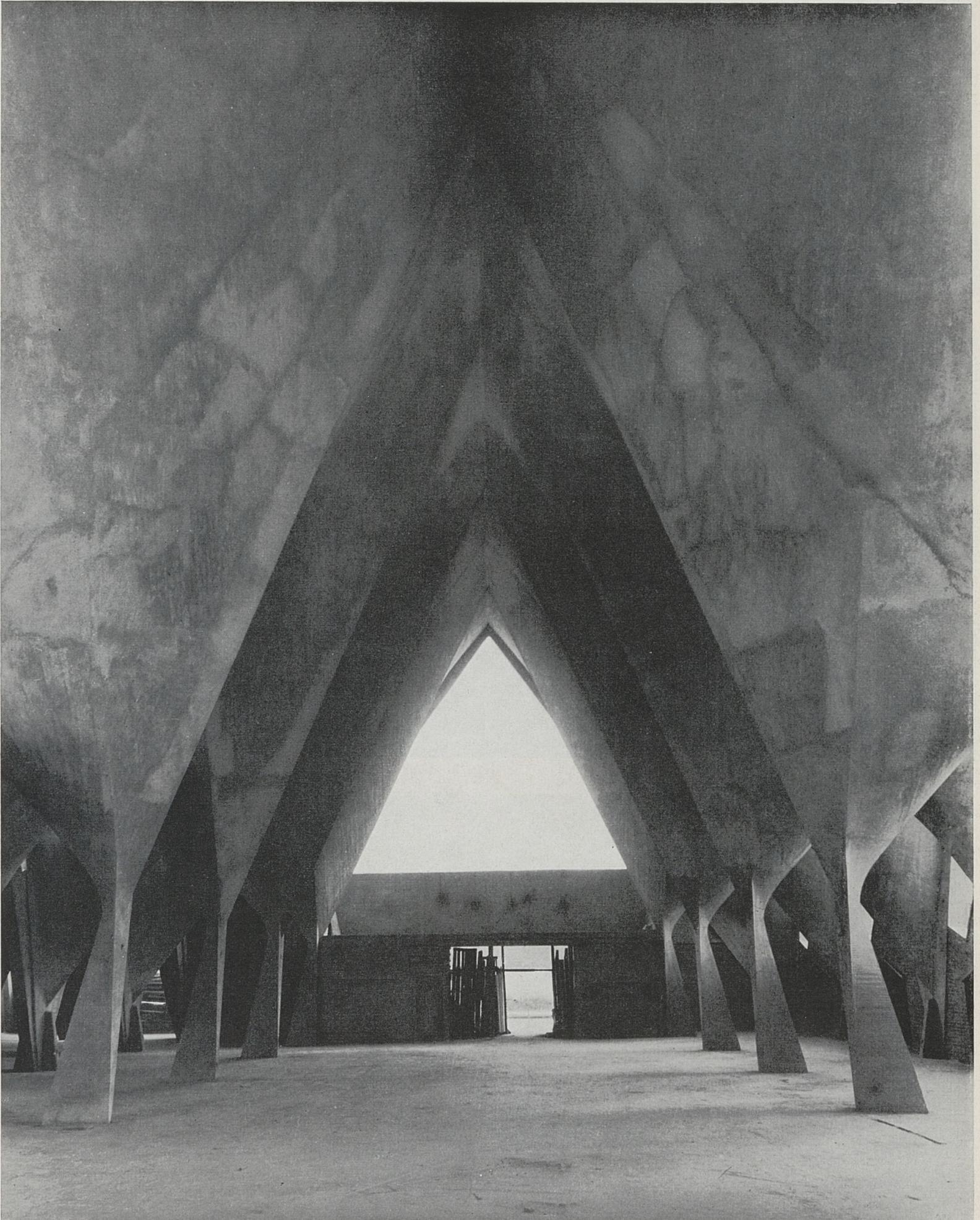
3 bis

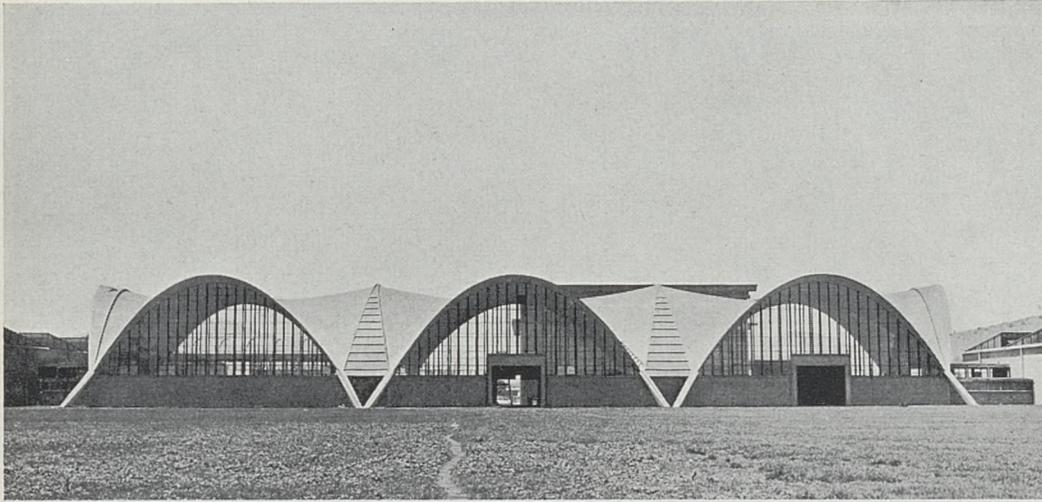


4

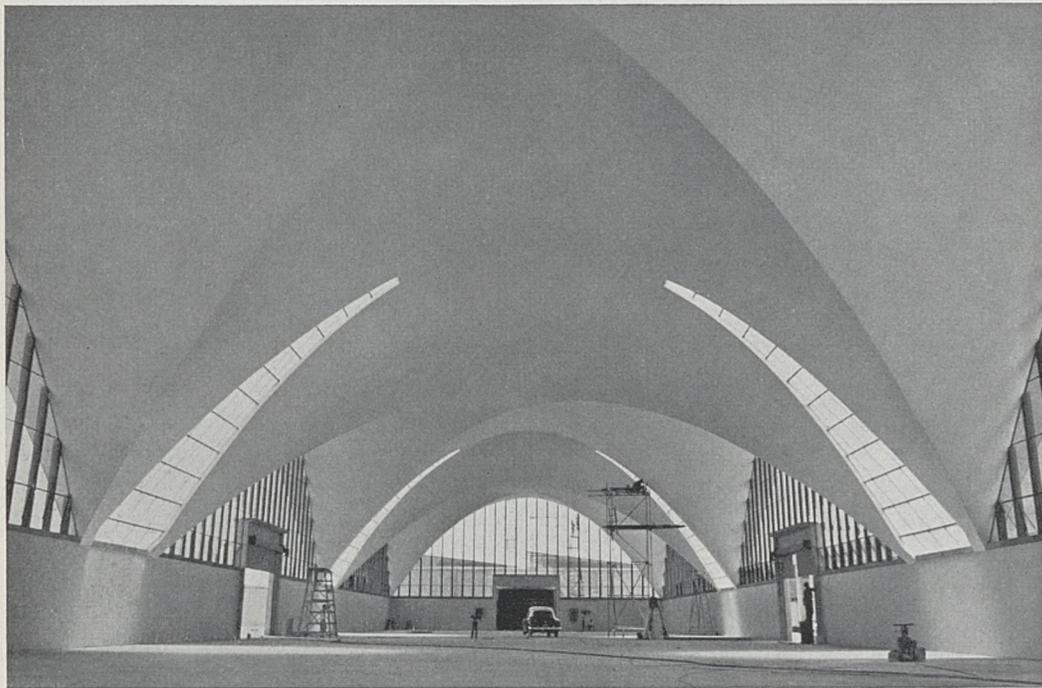


5





7



8

Grande halle d'embouteillage de la fabrique Bacardi Cuautitlán, Mexico, 1959, 1960

Félix Candela, architecte, ingénieur et constructeur

Construction à trois voûtes. Chaque voûte d'arête à plan carré mesure 31 m de côté. Elle est formée par l'intersection de deux paraboloides hyperboliques de 4 cm d'épaisseur. Les deux systèmes de génératrices droites de la surface ont facilité le coffrage qui a été exécuté exclusivement avec des pièces droites.

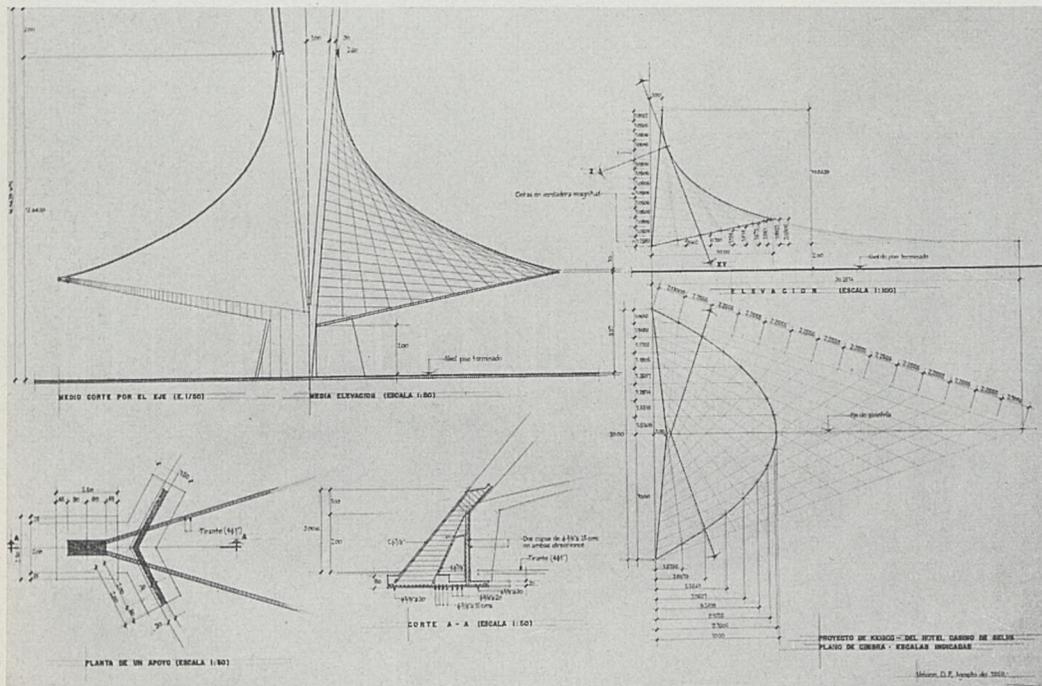
- 7. Vue latérale extérieure
- 8. Vue transversale intérieure

Chapelle ouverte de l'Hôtel-Casino de la Selva Cuernava, Mexique, 1959

Félix Candela, architecte, ingénieur et constructeur

Structure formée par deux paraboloides hyperboliques en béton armé de 4 cm d'épaisseur. Les bords intérieurs sont droits et renforcés par deux grands cadres unis entre eux par des tirants de fer supportant une jalousie. Les bords extérieurs, sans supports, sont des hyperboles planes renforcées par une petite nervure. La stabilité générale a été assurée par l'amplification des appuis de la structure.

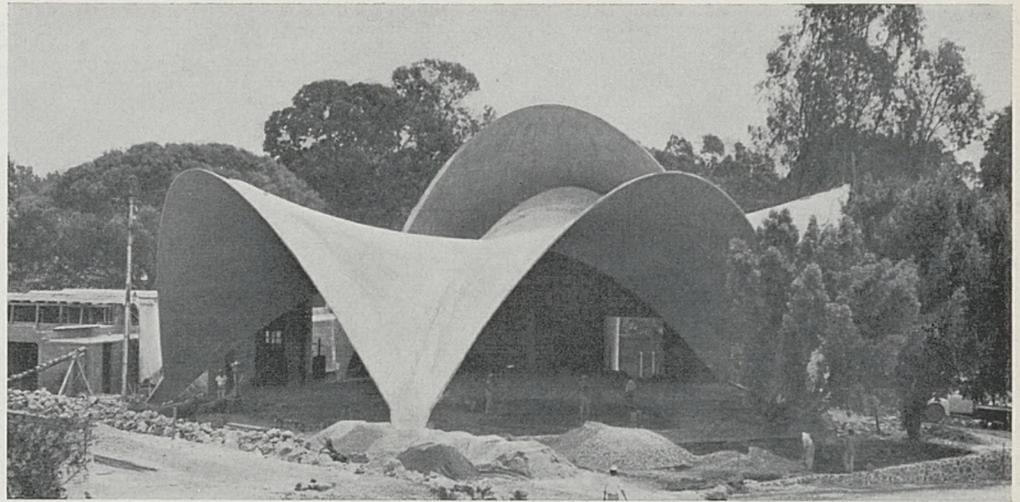
- 9. Vue d'ensemble
- 10. Détail de construction



9



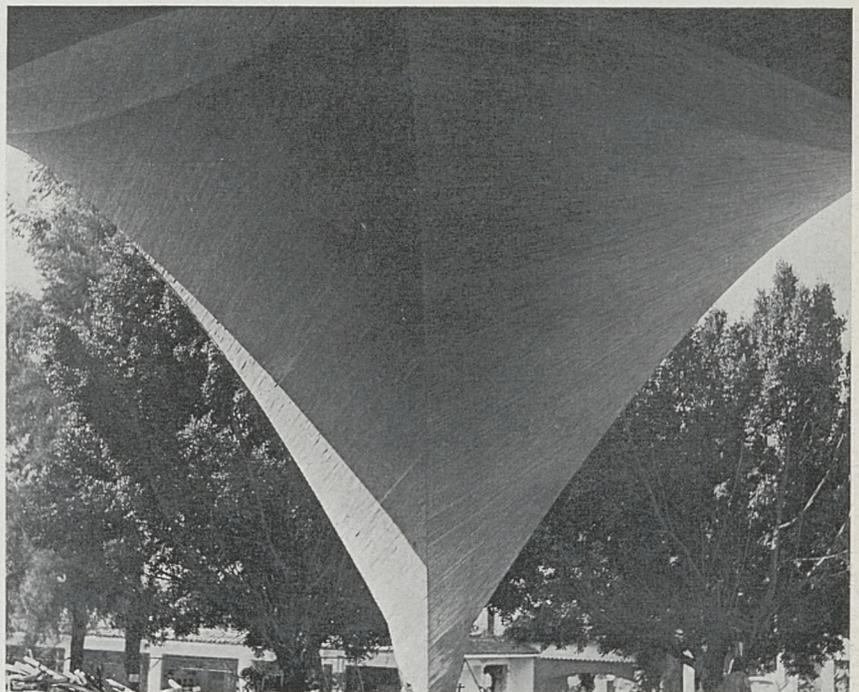
10



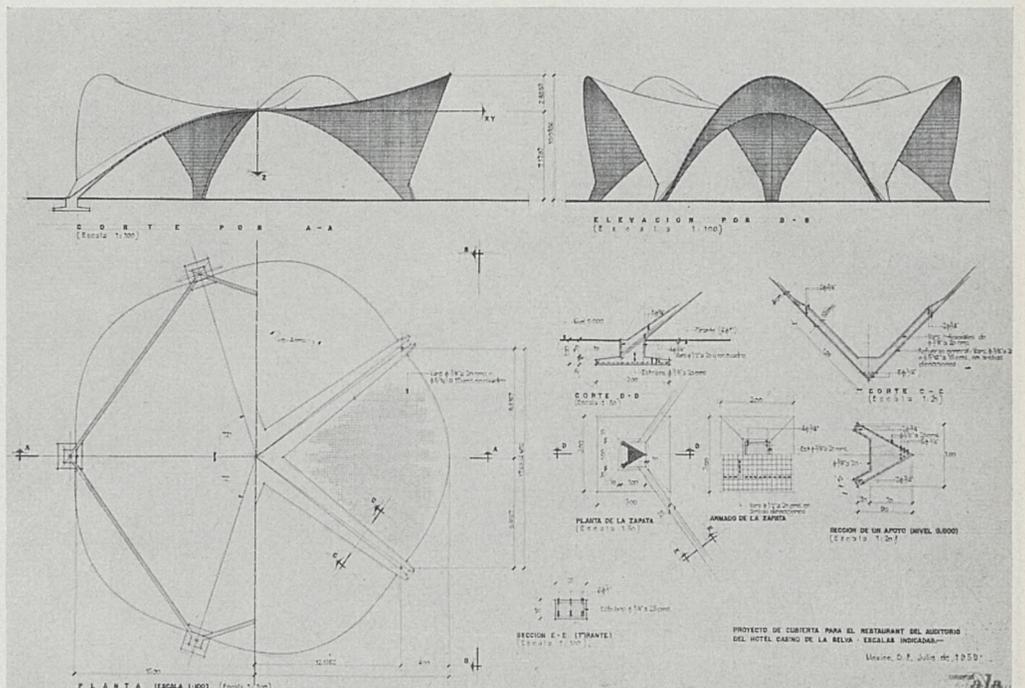
11



12



13



Salle à manger de l'Hôtel-Casino de la Selva, Cuernavaca, Mexique, 1959

Félix Candela, architecte, ingénieur et constructeur

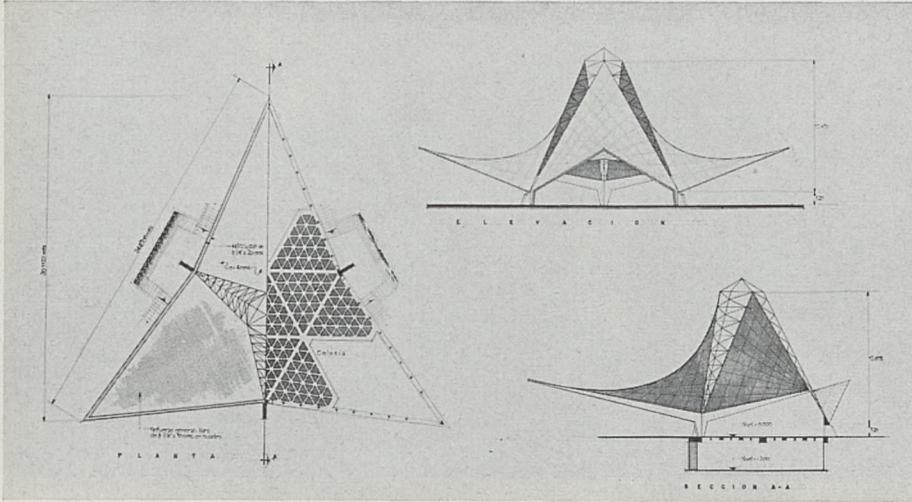
Voûte d'arête à cinq côtés formée par l'intersection de cinq paraboloides hyperboliques de 4 cm d'épaisseur.

11. Vue générale

12. Détail de ferrailage

13. Détail intérieur

14. Détails de construction, plans et coupes



15

Chapelle de Saint-Vincent-de-Paul pour les Sœurs de la Charité, Coyoacán (Mexico).
Enrique de la Mora y Palomar et Fernando López Carmona, architectes; Félix Candela, ingénieur et constructeur.

Couverture à plan triangulaire de 35 m. de côté formée par 3 paraboloides hyperboliques en béton armé de 4 cm. d'épaisseur limitées par des génératrices droites. La structure tridimensionnelle des lucarnes assujettit les trois voiles dont les extrémités sont en porte-à-faux. Les colonnettes métalliques périmétrales portent le poids propre de la poutre de bordure et stabilise la structure contre l'action du vent et les différences de température.

- 15. Plan élévation et coupes.
- 16. Vue générale.
- 17. Détail intérieur.

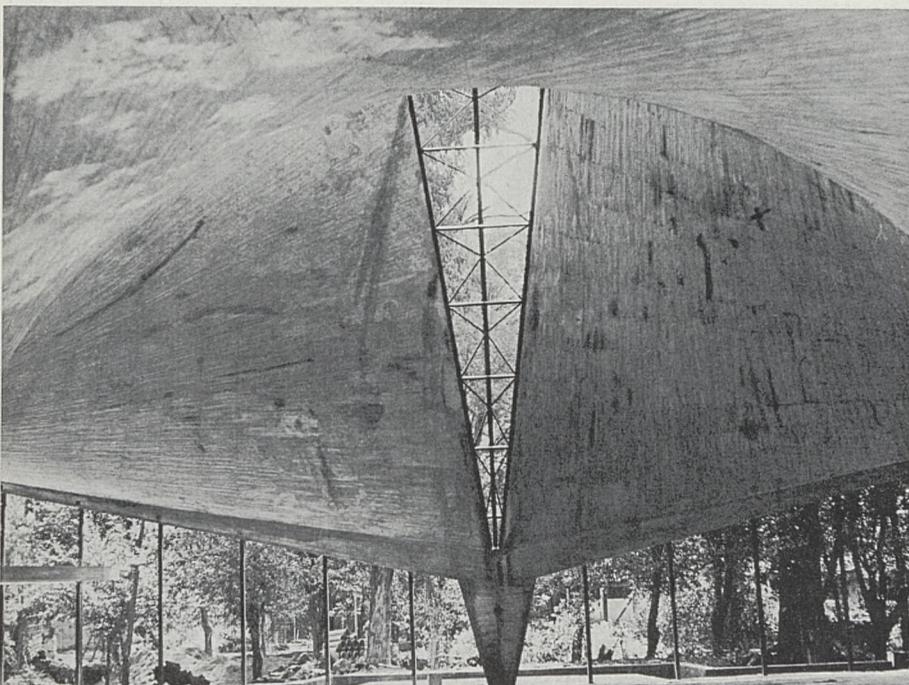
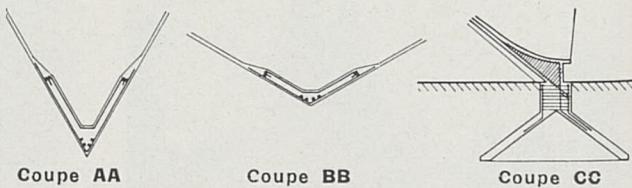
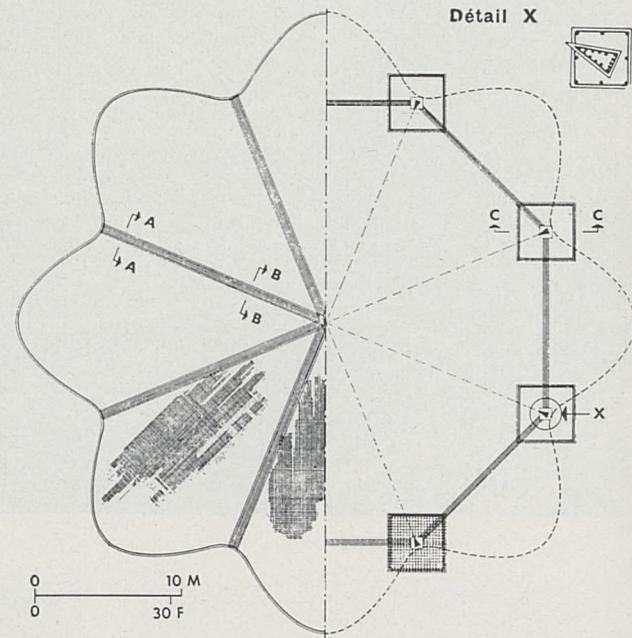
Restaurant « Los Manantiales » à Xochimilco (Mexico). 1958.
Joaquín Alvarez Ordoñez, architecte.
Félix Candela, ingénieur et constructeur.

Voûte d'arête à plan octogonal et sur 8 supports formée par l'intersection de 4 paraboloides hyperboliques en béton armé de 4 cm. d'épaisseur et inscrite dans un cercle de 42 m. de diamètre.

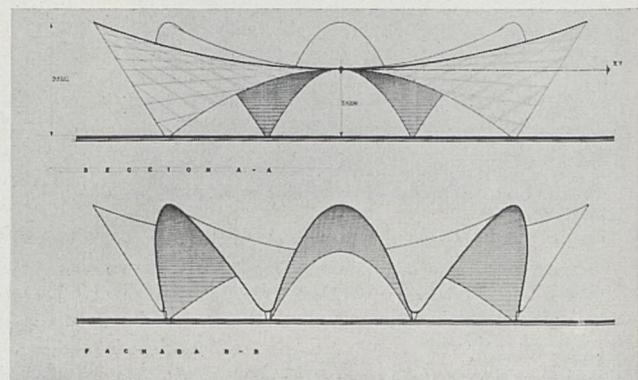
- 18. Plan, coupe et élévation.
- 19. Vue générale.



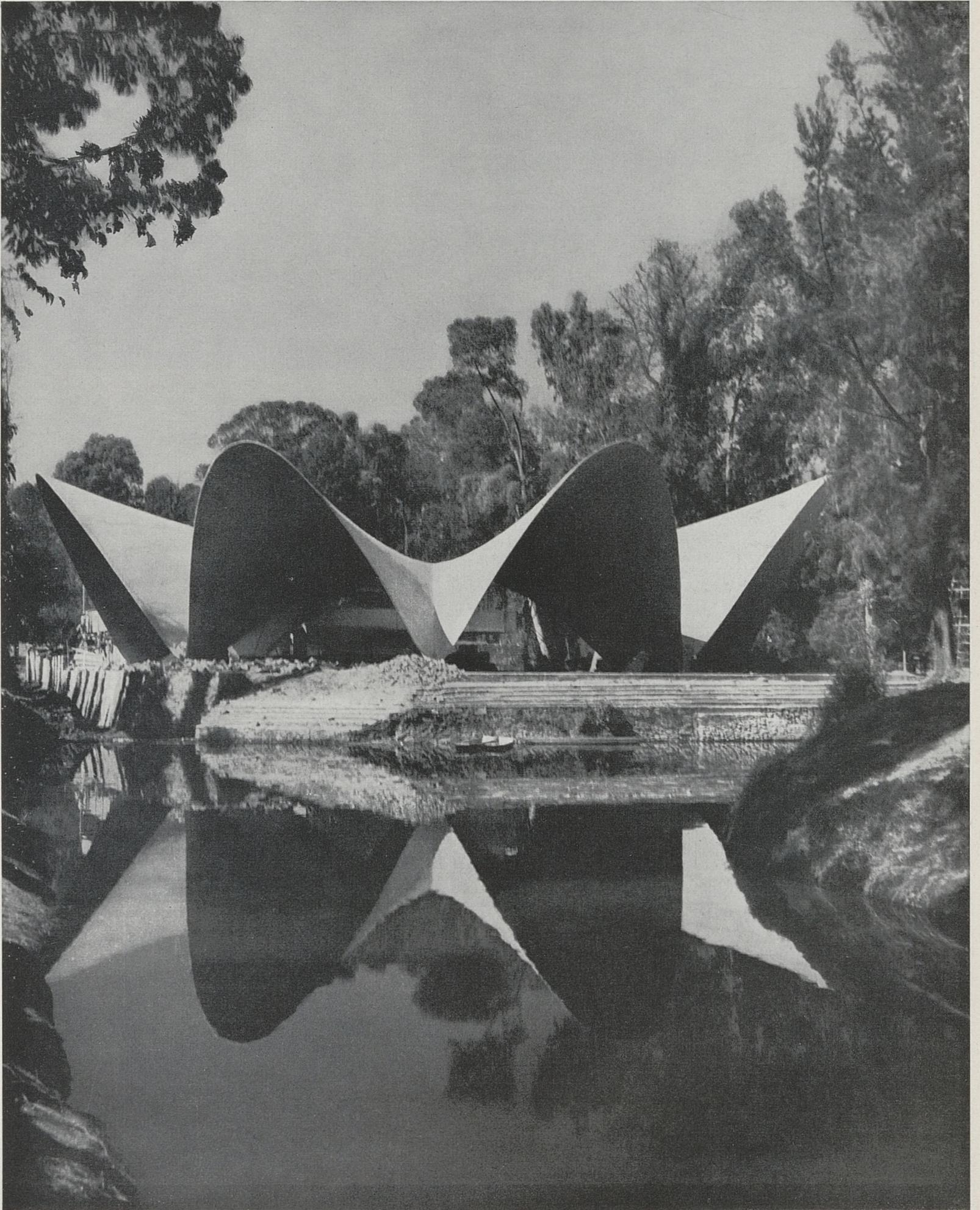
16

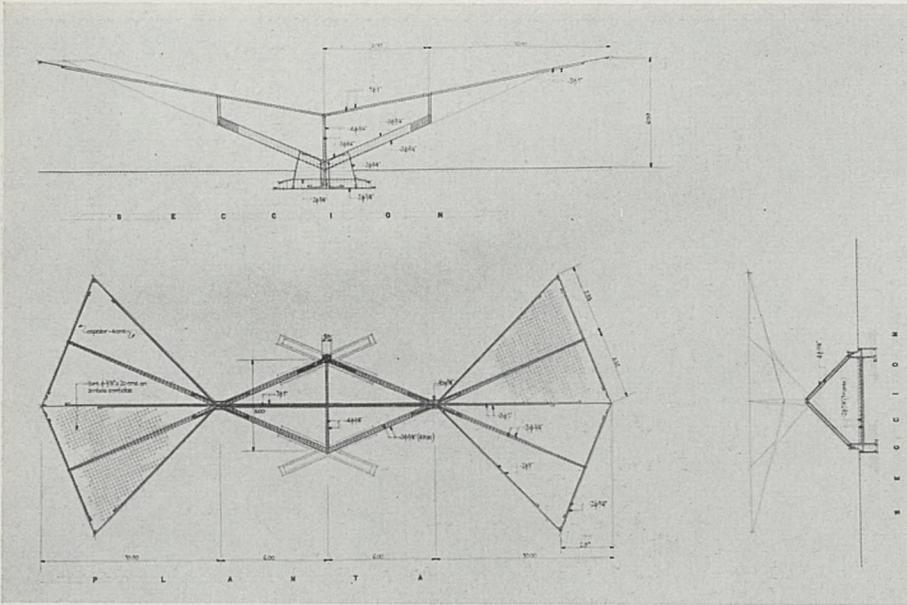


17

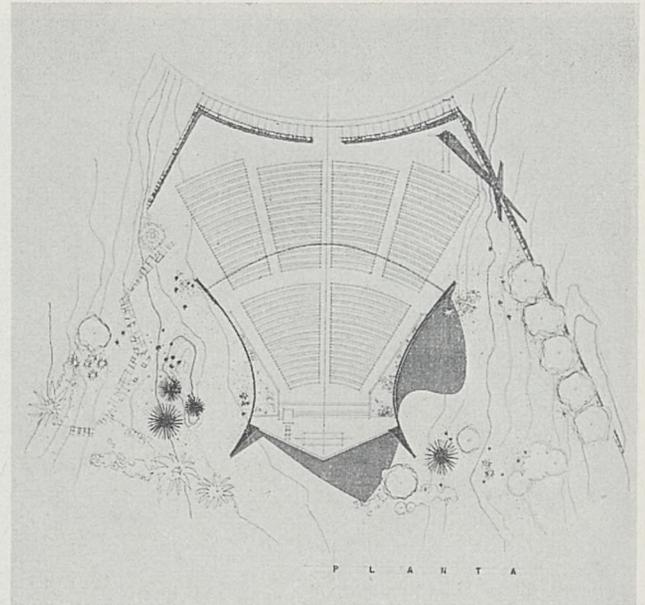


18

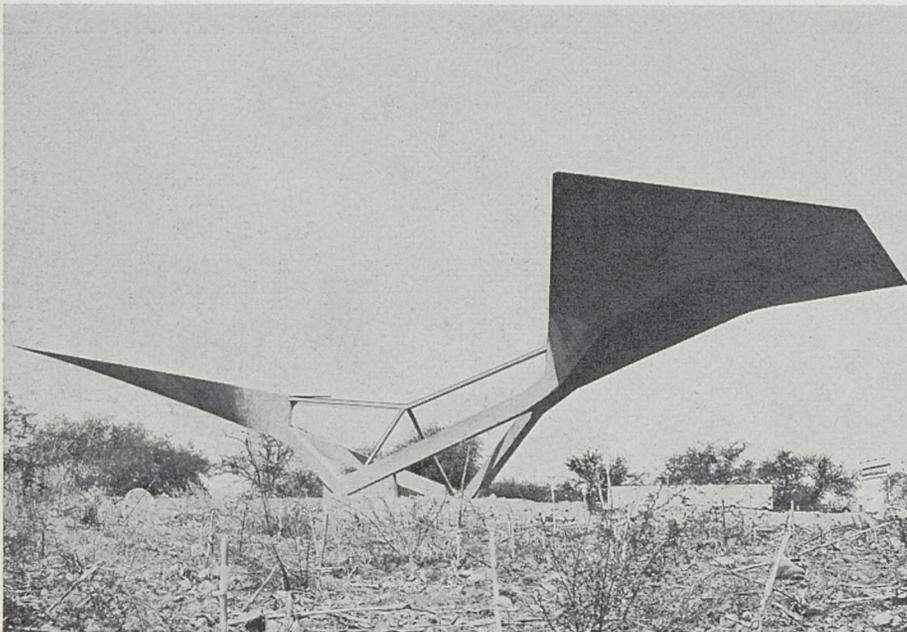




20



24



21

20-21. Entrée d'un lotissement résidentiel, Lac de Tequesquitengo Morelos, Mexique, 1957
Guillermo Rosell et Manuel La Rosa, architectes
Felix Candela, ingénieur et constructeur

Section longitudinale, plan, section transversale et vue frontale.
Double porte-à-faux formé de paraboloides en éventail en béton armé de 4 cm. d'épaisseur et mesurant 32 m. de longueur

22-23. Cabaret « La Jacaranda » de l'Hôtel Presidente à Acapulco Mexique, 1957

Juan Sordo Madaleno, architecte
Felix Candela, ingénieur et constructeur

Vue générale, plan et coupe
Voûte d'arête à plans triangulaires et sur 3 supports formée par l'intersection de 3 paraboloides hyperboliques en béton armé de 4 cm. d'épaisseur. L'espacement entre les appuis est de 18 m. Surface couverte 360 m²

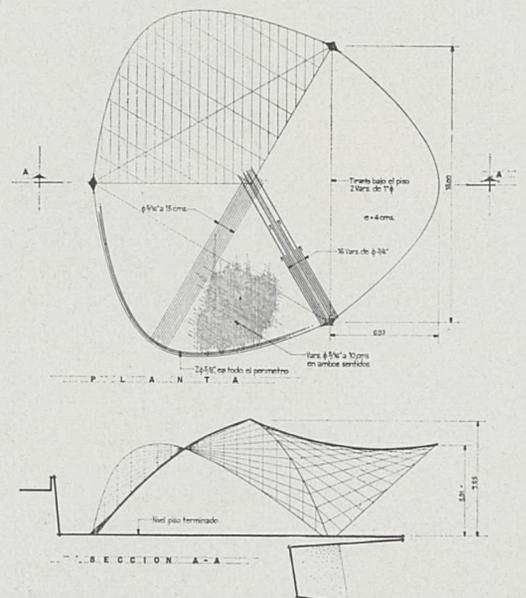
Chapelle ouverte à Cuernavaca, Mexique
Guillermo Rosell et Manuel La Rosa, architectes
Felix Candela, ingénieur et constructeur

Voûte formée par un seul voile de béton armé de 4 cm. d'épaisseur et en forme de paraboloides hyperbolique;

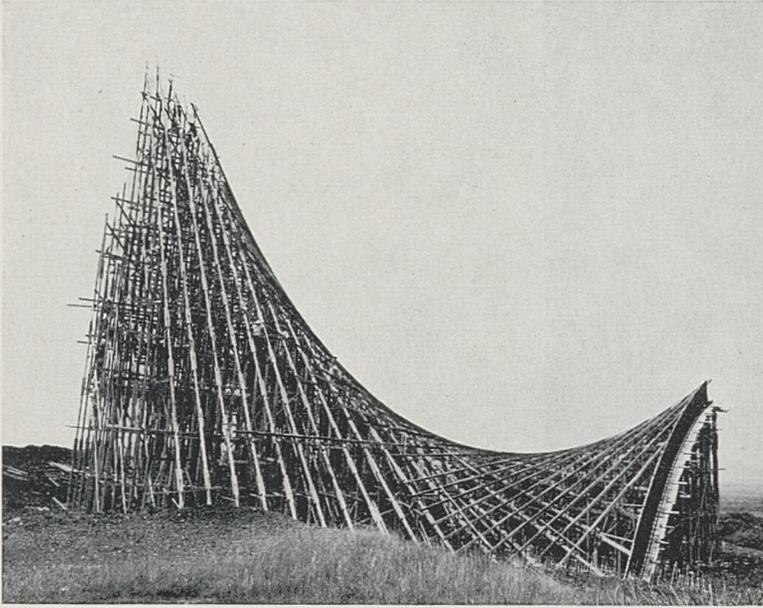
- 24. Plan
- 25. La voûte en cours de construction
- 26. Vue d'ensemble
- 27. Vue latérale



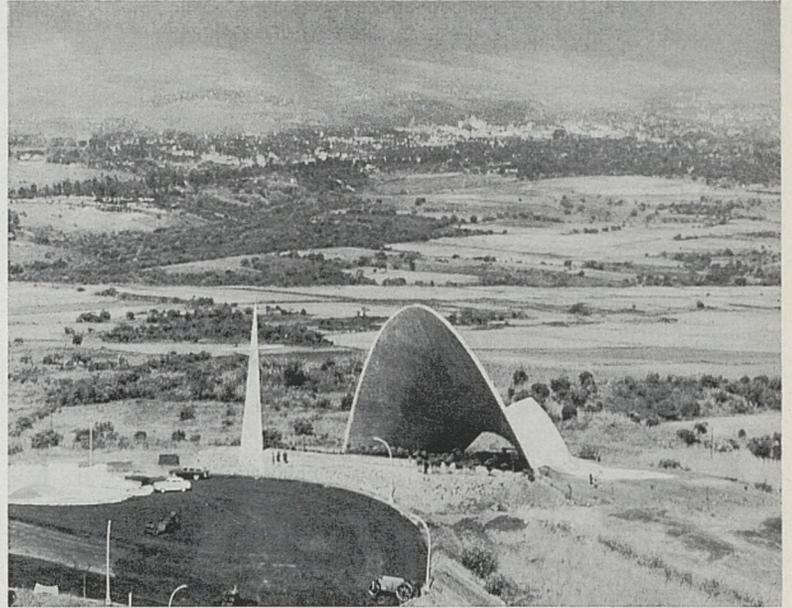
22



23



25



26



27