

JAIME ORTIZ LAJOUS

MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONUMENTOS
UBICADOS EN ZONAS SISMICAS
ASI COMO APLICACION DEL SISTEMA « PILOTES DE CONTROL »
PARA SU RECIMENTACION Y RENIVELACION

1. *Medidas preventivas en monumentos ubicados en zonas sísmicas*

Los monumentos ubicados en zonas sísmicas sufren una serie de afectaciones serias dado que no pueden absorber tensiones debido a su sistema de diseño generalmente a base de transmisión de cargas, las tensiones producidas por el efecto sísmico pueden tipificar los daños causados por un sismo en la siguiente manera:

— Rupturas en partes superiores de torres con linternillas, causadas principalmente por esfuerzos constantes.

— Fracturas en bóvedas, arcos y contrafuertes, así como importantes fracturas en frontis de fachadas.

— Fracturas en arranques de cúpulas y tambores, así como arcos que las sostienen.

— Fracturas en la parte superior de los vanos ubicados en el tambor.

— Rupturas producidas en puntos de apoyo de torres causadas principalmente por el golpeteo de las campanas sobre los apoyos. Estos daños se pudieron tipificar en un sismo de 7° escala de Richter, « sismo del 28 de octubre de 1973 » que afectó mas de 1000 monumentos en los estados de: Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Morelos y Oaxaca de la República Mexicana.

Los procedimientos técnicos para reestabilizar este tipo de monumentos dañados por sismos deben partir fundamentalmente del criterio relativo a reestabilizar una estructura, respetando su diseño original y no alterandola en su concepción primitiva de transmisión de cargas o sea que se considera negativo el pretender tener y construir una estructura de concreto armado

para absorber tensiones dentro de una estructura diseñada para transmitir cargas a base del sistema de compresión; aparte de que el sistema es inoperante por alterar el sistema original de diseño, así que en caso de un sismo las dos estructuras reaccionarán diversamente creando mayores daños al inmueble, por otra parte la colocación de una nueva estructura propicia la destrucción de testimonios artísticos importantes que forman parte de la arquitectura del inmueble como: aplanados, pinturas al fresco, molduras, etc.

Por último se puede mencionar que la implantación de una nueva estructura tiene un elevadísimo costo que en su aplicación permitiría la reestructuración de pocos inmuebles.

Por lo anteriormente mencionado se considera conveniente aplicar al sistema de reestabilización estructural, sistema que tiene como objetivo principal hacer que la estructura trabaje conforme a su diseño original pudiéndose aplicar elementos estructurales aislados que permitan reforzar algunas partes del monumento.

El principio fundamental de la reestabilización del monumento es el de efectuar inyecciones a presión con objeto de unir las fracturas que presenta el edificio y rehacer el trabajo de transmisión de carga, estas fracturas deberán inyectarse con mezclas preparadas con aditivos expansores o estabilizadores de volumen, y deberán efectuarse tanto en muros, bóvedas, cúpulas y contrafuertes, etc. Es recomendable aplicar los sistemas estructurales parciales mencionados con anterioridad que consisten en lo siguiente:

Zunchar el arranque de las cúpulas a base de tensores, mismos que pueden también ubicarse en la parte superior o interior de los tambores. Este sistema puede aplicarse también en las linternillas o lados de las torres.

En lo que se refiere a las torres podrán zuncharse en sentido horizontal a base de cables postensados que podrán, según diseño, ubicarse en la parte interior o intermedia de la mampostería de la torre, cabe señalar que he experimentado un proceso importante para lograr que las torres construídas de mampostería puedan soportar sismos intensos, sistema que se detalla a continuación y que ha sido utilizado en México a través de las obras de restauración que ejecuta la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Estos sistemas podrán llevarse a cabo en base a perforaciones ejecutadas por el sistema que ya existe en el mercado que a base de fundentes de oxígeno permite efectuar perforaciones hasta en muros de 2 metros de espesor con un diámetro de 4 cm evitando la vibración.

Este sistema podrá ser aplicado en muros de mampostería o de piedra

que no presenten en su acabado valores artísticos dado que por las altas temperaturas que genera su aplicación debe efectuarse con todo cuidado.

Por último cabe mencionar que el Ing. mexicano Manuel González Flores ha diseñado un sistema que permite hacer las estructuras contemporáneas antisísmicas, sistema que tiene como objetivo principal eliminar la transmisión del movimiento sísmico a la estructura y por ende acabar con la aceleración, el sistema está diseñado a base de cajas circulares de acero que en su interior se guardan o se colocan balines del mismo material, estos elementos se colocan entre la cimentación y la estructura, lo práctico y económico del sistema promete resultados halagadores, ha sido aplicado ya en la construcción de dos escuelas en la ciudad de México y sin duda alguna puede aplicarse en monumentos importantes, ubicados en zonas sísmicas, logrando así su permanencia.

Sistema de « Pilotes de Control » aplicado para la recimentación y renivelación de monumentos

El sistema denominado « Pilotes de Control » diseñado e inventado por el Ing. mexicano Manuel González Flores ha sido utilizado con éxito en la recimentación de la Catedral de México y Sagrario Metropolitano como en la renivelación del Monumento denominado Capuchinas ubicado en la Villa de Guadalupe en donde ha sido posible levantar y recolocar en su nivel de diseño original un monumento que presentaba un hundimiento de 3.50 metros en su sentido longitudinal.

El sistema denominado « Pilotes de Control » ha sido utilizado en diversas estructuras contemporáneas de la ciudad de México con objeto de controlar hundimientos diferenciales y renivelar los edificios que por diversas razones presentaban serios desplomes.

El sistema fue diseñado con objeto de resolver la problemática que presentan los hundimientos mencionados en edificios contemporáneos debido a la consistencia del subsuelo de la ciudad de México, subsuelo formado fundamentalmente por arcillas comprensibles que contienen una alta cantidad de agua.

El sistema consiste en hincar en el manto firme cuya profundidad es variable: columnas de concreto de 45 cm de diámetro las que son hincadas en tramos de 90 cm de largo, el procedimiento de hincado se efectúa llevando a cabo una perforación previa hasta el manto firme de 20 cm de diámetro construyendo un dado de concreto donde se colocan las anclas que permitirán a base de un puente de acero y gatos hidráulicos, hincar los pilotes.

Lo importante del sistema es que entre el puente de acero y la cabeza del pilote se colocan cubos de madera de 6 cm de lado, los que sufrirán un proceso de compresión a través del hundimiento del edificio o monumento, estos cubos de madera se podrán sustituir periódicamente aumentándolos o disminuyéndolos en su número, variando así la capacidad de carga transmitida al pilote siendo la máxima de 100 toneladas.

Este sistema fue utilizado en la Catedral de México y Sagrario Metropolitano, dado que dicho monumento presentaba, en el caso de la Catedral un hundimiento diferencial de norte a sur de 2 metros 64 cm, hundimiento que era progresivo dado que año con año se hundía la zona de la fachada 2 cm. sin hundirse el ábside del monumento produciéndose así un serio esfuerzo de flexión tanto en la cimentación como en la estructura, en vista del diseño y cimentación de la Catedral a base de una plataforma de piedra de aproximadamente 2 metros de espesor apoyada sobre pilotes de madera de 3.50 metros de largo por 30 cm de diámetro no era posible predecir ni calcular en que momento se iba a fracturar la cimentación mencionada, debido a esta situación la superestructura presentaba constantes y serias fracturas. El sagrario presentaba un hundimiento diferencial de 90 cm de norte a sur. Por lo anteriormente mencionado se determinó utilizar el sistema « Pilotes de Control » a base de hincar en la Catedral 383 pilotes de control y 133 en el Sagrario logrando así en el caso de la Catedral efectuar una transmisión directa de carga al manto firme de 38,300 toneladas, equivalentes aproximadamente al 25% de la carga de la Catedral que es de 153,000 toneladas, en el caso del sagrario se hincaron 133 pilotes transmitiendo al manto firme 13,300 toneladas equivalentes al 40% de la carga del monumento que es de 33,250 toneladas, cabe mencionar que se dejaron preparaciones para incrementar el número de pilotes en caso necesario, en el caso de la catedral existen 122 preparaciones que podrán en un futuro transmitir al manto firme 12,200 toneladas equivalentes al 8% de la carga del inmueble, logrando así transmitir en un futuro al manto firme el 33% de la carga total, en el caso del sagrario podrán incrementarse 33 pilotes de concreto más, lo que permitira transmitir al manto firme un 10% más de la carga del edificio, adicionalmente podrán utilizarse 280 pilotes de madera que fueron hincados en 1942 y podrán hacerse trabajar bajo el sistema de control a 20 toneladas cada uno elevando así 5,600 toneladas la transmisión de carga del monumento.

Con este sistema se puede decir que a partir de 1978 la Catedral y el Sagrario se encuentran estabilizados y controlados en su hundimiento, se efectúan controles quincenales a base de nivelaciones diferenciales con objeto de analizar los movimientos del conjunto, por ningún motivo se pretende

renivelar al inmueble sino controlar este hundimiento como ya se ha dicho con anterioridad dado que las deformaciones de la cimentación y de la superestructura se produjeron durante un período de 400 años.

Por último cabe mencionar que este mismo sistema permitió levantar y nivelar 3.50 m el templo de Capuchinas, trabajándolo con 150 pilotes de control, transmitiendo al manto firme una carga de 80 toneladas de promedio por pilote, los que fueron hincados a una profundidad variables de 15 a 30 m.

Este caso reviste singular importancia ya que en un futuro muy próximo se podrá aplicar dicho sistema a diversos monumentos de la ciudad de México que debido a hundimientos diferenciales y al hundimiento general de la ciudad se encuentran afectados.

2. *Sistema para conseguir que torres construidas de mampostería, puedan soportar temblores intensos que las pudieran sujetar a esfuerzos de tensión*

Se ha visto en forma muy frecuente, que la mayor parte de las torres de las iglesias construidas de mampostería de piedra o mampostería de tabique o aún de adobe, que en todas ellas, cuando llega un temblor de ligera intensidad, que provoque siquiera ligeras tensiones en dichas torres, estas se desbaratan materialmente y se vienen por tierra, cayendo con toda frecuencia sobre la misma iglesia y con ello destruyéndola totalmente.

En la actualidad, ya es muy ampliamente conocido el sistema de construir vigas y columnas, formadas de piezas que después de colocadas en su lugar se pasa por medio de ellas cables que se tienden para comprimir en forma muy importante dichas piezas y convertir dichas piezas en una verdadera viga con resistencia mayor que una construída directamente al postensar dichos cables, ya que de esa manera se logra que todo el concreto soporte compresión.

Sería ideal que las torres de las iglesias que se construyeron de mampostería, las cuales no pueden soportar ninguna tensión, se pudieran postensar; dicho trabajo parece prácticamente imposible porque tendrían que perforarse más o menos cercano a su centro todas las columnas y macizos que forman estas torres: pero en todas ellas generalmente existe la siguiente posibilidad. Llevan en su parte central un cilindro hueco, donde se aloja la escalera que sirve para dar acceso hasta la parte superior de dichas torres, donde se encuentran pesadas campanas que sirvieron inicialmente y que en muchos casos ya solo se encuentran ahí por la dificultad de descenderlas.

Sistema para hacer elásticas las torres de mampostería

Prácticamente en la generalidad de las torres que fueron hechas de mampostería, es posible colocar una vigueta de acero o de concreto en cruz al nivel donde se desplanta la pequeña cúpula que corona la torre mencionada.

Estas vigas en cruz se pueden montar precisamente sobre las últimas 4 columnas que reciben la bóveda.

Por otra parte, a la altura de la cimentación de la torre, generalmente uno o dos metros abajo del nivel de piso, deben colocarse otras vigas cruzadas, mejor aún si son paralelas a las primeras que se encuentran en la parte superior y las cuales se colocan haciendo pequeños taladros laterales en la cimentación y la longitud de las mismas puede ser igual o mayor que las vigas cruzadas superiores.

En ambos juegos de vigas cruzadas, se dejará previamente a su colado, unos tubos verticales que permitan el paso de cables de acero que se postensarán verticalmente, ya que estos cables unen las dos crucetas desde la parte superior arrancando de la última bóveda y terminando en la parte inferior o cimentación.

Cables de postensión

Desde la cruceta superior se bajan cables hasta la cruceta inferior, los cuales se anclan debidamente en la cimentación. Desde arriba de la cruceta superior se postensan hasta darle a la cruceta superior la carga debida con la que deberán quedar comprimidas las columnas superiores.

Esta carga que se da a las crucetas, generalmente se aplicará en el centro de la columnas superiores. Ejemplo: supongamos que se les ha dado una carga de 40 toneladas, lo cual da a cada una de ellas 10 toneladas de carga de compresión, lo cual permitirá que en un temblor todas las columnas puedan soportar sin perjuicio de ninguna clase, una tensión hasta poco menos de 10 toneladas, volviéndose en esta forma, unas torres elásticas, capaces de soportar tensiones. Convendrá adicionalmente, a la altura de los arcos y macizos se coloquen cinturones de acero para dar una compresión lateral a cada uno de los cinturones macizos de dichas torres.

Criterio con el cual se postensarán los cables de las crucetas para dar cargas verticales a las columnas de las torres de mampostería

El criterio con el cual se les dará una carga vertical a las columnas de mampostería, será teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Peso propio de la torre.
2. Sobrecarga debido a un temblor, de acuerdo con el grado que se considere.
3. La diferencia entre la carga de trabajo que puedan soportar a la compresión las columnas de la torres y la suma de los dos conceptos antes mencionados, nos daría la carga máxima adicional que se le pueda dar por medio de los cables de postensión en las crucetas.
4. De acuerdo con el grado de temblor que se ha supuesto, se varía cual es la máxima tensión que sufrirían las columnas de las torres y esa sería la carga que trataría de darse por medio de la postensión en las crucetas que se encuentran ya colocadas, siempre y cuando dicha carga sea inferior a la mencionada en el inciso núm. 3.

Protección de los cables de acero de postensión

Los cables de acero de postensión, vienen quedando generalmente en el perímetro de la escalera de caracol que sirve de acceso a las torres mencionadas y para que estas verdaderas cuerdas de guitarra no se oxiden, habrá necesidad de que previamente al llevar a cabo la postensión, dichos cables queden dentro de los pequeños tubos que se utilizan en el postensado de vigas, que se lleve a cabo con los sistemas acostumbrados, rellenando de mortero de concreto dichos tubos.

Bóveda

Para proteger la bóveda superior a la cual no se le ha hecho ninguna protección, se podrá hacer lo siguiente:

1. Sobre la bóveda superior se colocará un pequeño casquete en el cual se ancla un cable que atravesando la cruceta superior en su centro de arriba a abajo y se templará dicho cable tan solo lo necesario para que la bóveda no se separe de las columnas. El tensado del cable en la bóveda se hará después del tensado de la cruceta superior a la cimentación.
2. Se colocará en caso necesario un cinturón de acero alrededor del desplante exterior de esas bóvedas, para limitar cualquier coseo lateral.
3. Se colocará uno o dos cinturones con alambre de postensión, en cada uno de los macizos de cada uno de los cuerpos.

Consideraciones

En la forma antes descrita, se ve que se logrará que ninguno de los elementos de las torres de mampostería, puedan quedar sujetos a tensión

mientras el temblor no sea mayor que los temblores supuestos, según las estadísticas. En esta forma se convierten las torres en verdaderas torres elásticas como si fueran de concreto armado.

El aumento de peso es prácticamente nulo, ya que solo es el de las crucetas.

El postensado que se ha descrito, que se hace entre dos crucetas, una en el arranque de la última bóveda que va sobre la torre y otra hasta la cimentación, pudiera hacerse en varias crucetas intermedias en diferentes niveles, pero siempre ligando la cruceta superior con la inmediata inferior, para obtener una determinada continuidad.

Cuando las torres ya han sido dañadas, antes de aplicar ninguna compresión en éstas, convendrá construir una estructura interior de concreto, consistente en 4 columnas que se desplanta, o bien desde la cimentación o por lo menos unos 3 metros abajo de la zona y a dañada.

El desplante se hace en un anillo de concreto empotrado en una ranura circular dentro del macizo de la misma torre; estos anillos deberán repetirse aproximadamente cada 3 metros o bien en el centro de los macizos de los diferentes cuerpos de la torre.

Previamente al colado, se colocarán anclas en los macizos de las torres y en las columnas de los diferentes cuerpos, para que toda la estructura de mampostería quede en esta forma ligada con anclas a la estructura de concreto.

NOM: JAIME ORTIZ LAJOUS, Architecte - Mexique.

THEME: STRUCTURES

TITRE: MESURES PREVENTIVES A L'INTENTION DES MONUMENTS SITUES DANS DES ZONES DE SEISME ET APPLICATION DU SYSTEME DE VERINS DE CONTROLE POUR LEUR RECIMENTATION ET RENIVELLEMENT.

RESUME:

Ces mesures préventives consistent fondamentalement en des injections faites dans les structures des monuments endommagés par des séismes dans le but de faire travailler le système structurel tel qu'il a été initialement conçu, car on considère qu'il est inadéquat de restructurer les monuments par de nouvelles structures en béton armé qui les font travailler en tension; il est recommandé d'effectuer seulement des travaux de restructuration partiels qui n'affectent pas la conception générale initiale de l'édifice.

Le système des vérins de contrôle appliqué au réaffermissement des fondations des monuments et à leur remise à niveau

Le système des vérins de contrôle permet le contrôle de l'affaissement différentiel des monuments situés sur des sous-sols de mauvaise qualité et de force portante faible; ce système permet de varier la transmission de la charge par l'intermédiaire du vérin, qui devra atteindre une couche ferme du sous-sol, contrôlant ainsi et corrigeant les différents mouvements de l'édifice.

Ce système a été appliqué avec succès à la Cathédrale de Mexico et au Sanctuaire Métropolitain, où on a fiché 517 vérins de contrôle à une profondeur approximative de 40 mètres. Ces travaux sont effectués sous ma direction depuis 1972.

Ce système permet également la remise à niveau d'édifices qui pour diverses raisons présentent de graves affaissements. Il a été adopté pour la remise à niveau du monument des Capucins dans le quartier de Guadalupe à Mexico; ce bâtiment a été relevé de 3,50 m. dans le sens longitudinal à l'aide de 150 vérins de contrôle, fichés à des profondeurs variant entre 15 et 30 mètres.

Système permettant à des tours en maçonnerie de résister à des secousses intenses susceptibles de les soumettre à des efforts de traction

Compte tenu du fait que dans les mouvements sismiques les éléments les plus affectés sont généralement les tours, on a mis au point ce système qui consiste à faire en sorte que les tours puissent être soumises à des efforts de traction, moyennant la pose de 4 câbles post-tensionnés, liés entre deux croisillons en béton, l'un dans la partie inférieure et l'autre dans la partie supérieure de la tour; ces câbles sont post-tensionnés à 10 tonnes, ce qui leur permet d'absorber les tensions.

Ce système a été appliqué avec succès pour des bâtiments ayant souffert du séisme de 1973 au Mexique, qui endommagea plus de mille monuments dans les états d'Oaxaca, de Morélos, de Tlaxcala et de Veracruz.

Ces travaux sont exécutés au Mexique par l'intermédiaire du Secrétariat à l'Aménagement et aux Travaux Publics.

NAME: JAIME ORTIZ LAJOUS - Architect - Mexico.

SUBJECT: STRUCTURES

TITLE: REPORT ON PREVENTIVE MEASURES FOR HISTORIC BUILDINGS IN EARTHQUAKE AREAS, USING THE SYSTEM OF CONTROL JACKS TO RECONSOLIDATE THEIR FOUNDATIONS AND CORRECT THEIR LEVEL.

SUMMARY:

The above measures basically consist in the grouting of old buildings damaged by earthquake shocks so that their structural systems continue to react as originally intended by their designers; it is considered unsatisfactory to introduce new reinforced concrete structural members which will subject them to tensile stresses, and it is recommended that there be only partial structural repairs which do not affect the general initial design of a building.

Use of the system of control jacks to reconsolidate foundations and correct the level of the buildings

The system of control jacks enables a check to be kept on the varying degrees of subsidence in buildings standing on weak subsoils of poor load-bearing capacity; the load transfer may be varied with the aid of the jack, which must be driven in until a firm layer of soil is reached and thus be able to check and control any movement in the building.

The system has been successfully used in the case of the Cathedral of Mexico and of the "Metropolitan Sanctuary", where 517 control jacks were driven to a depth of about 40 metres. Work of the kind has been carried out under my direction since 1972.

The same system may also be used for correcting the level of buildings suffering serious subsidence for any one of a number of reasons. It was used for the Capuchin building in the Guadalupe district in Mexico City; this was raised 3.5 metres in a longitudinal direction by means of 150 control jacks driven to depths varying from 15 to 30 metres.

System enabling brick or masonry towers to resist intense shocks liable to expose them to tensile stresses

In view of the fact that in the case of earthquake tremors the portions of buildings most seriously affected are generally the towers, a system has been devised enabling towers to withstand tensile stresses. 4 post-tensioned cables are so placed as to link two concrete stars, one at the top and the other at the bottom of the tower; they are post-tensioned 10 tons and thus enabled to absorb tensile stresses.

This system has been successfully used on buildings damaged in the 1973 earthquake in Mexico, which affected over a thousand historical monuments in the states of Oaxaca, Morelos, Tlaxcala and Veracruz. The operations are carried out through the Secretariat for Development and Public Works.

NOMBRE: ARQ. JAIME ORTIZ LAJOUS - México.

TEMA: ESTRUCTURAS

TITULO: MEDIDAS PREVENTIVAS EN MONUMENTOS UBICADOS EN ZONAS SISMICAS ASI COMO APLICACION DEL SISTEMA « PILOTES DE CONTROL » PARA SU RECIMENTACION Y RENIVELACION.

SUMARIO:

Estas medidas preventivas consisten fundamentalmente en efectuar inyecciones en las estructuras de monumentos dañados por sismos con objeto de que se vuelva a hacer trabajar el sistema estructural que fué diseñado originalmente. Se considera inadecuado reestructurar los monumentos a base de nuevas estructuras de concreto armado que pretenden hacerlas trabajar a tensión; se recomienda efectuar solamente acciones parciales de reestructuración que no afectan el diseño general del monumento.

Sistema de « Pilotes de Control » aplicado para la recimentación y renivelación de monumentos

El sistema de « Pilotes de Control » permite controlar el hundimiento diferencial de monumentos ubicados sobre subsuelos de mala calidad y baja capacidad de carga. Este sistema permite variar la transmisión de carga que a través del pilote se hará llegar a un manto firme del subsuelo, controlando así los diferentes movimientos del monumento.

Ha sido aplicado con éxito en la Catedral de México y Sagrario Metropolitano a base de hincar 517 pilotes de control a una profundidad aproximada de 40 metros, dichas obras han estado bajo mi dirección desde el año de 1972.

Este sistema permite igualmente renivelar edificios que por diversas razones presentan serios hundimientos. Se aplicó este sistema a la renivelación del monumento de Capuchinas en la Villa de Guadalupe de la Ciudad de México, levantando el edificio 3.50 metros en el sentido longitudinal a base de 150 pilotes de control, hincando a una profundidad variable de 15 a 30 metros.

Sistema para conseguir que torres construidas en mampostería puedan soportar temblores intensos que las pudieran sujetar a esfuerzos de tensión

En vista de que en los movimientos sísmicos los elementos más afectados generalmente son las torres, se diseñó este sistema que consiste en hacer que estas puedan estar sujetas a esfuerzos de tensión a base de 4 cables postensados que se ligan entre dos crucetas de concreto, una de la parte inferior y otra en la parte superior de la torre; cables que son postensados a 10 toneladas y permiten absorber tensiones.

Este sistema ha sido aplicado con éxito en edificios dañados en México en el sismo de 1973 que afectó más de mil monumentos en los estados de: Oaxaca, Morelos, Tlaxcala y Veracruz.

Las obras mencionadas son ejecutadas en México a través de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Имя : Хайме Ортин Лахус
Архитектор
Мексико

Предмет : СТРУКТУРЫ

Название : Доклад о "Предупредительных Мерах для Зданий находящихся в Сисмических Зонах", например Применение системы "Контрольные Сваи" для Повторной Цементировки и для Нивелировки Зданий.

Краткое Описание :

Такие предупредительные меры, в основном, заключаются в следующем: производится вливания в строения пострадавшие от землетрясения, чтобы восстановить первоначальную структуру; по этому считается неприемлемо перестраивать здания при помощи новых железобетонных структур, которые должны были бы действовать под давлением. Советуется ограничиться частичными действиями перестройки, не идущими в ущерб общему виду здания.

Система "Контрольных Свай" и ее применение для повторной цементировки и Нивелировки Зданий.

Система "Контрольных Свай" даёт возможность проверить оседание зданий построенных на почве плохого качества, не выдерживающей большую нагрузку. Эта система даёт возможность изменять точки нагрузки; благодаря контрольным сваям можно достигнуть плотный пласт почвы, контролируя таким образом всевозможные колебания здания.

Эта система была употреблена с успехом для Мексиканского Кафедрального Собора и Саграрио Метрополитано. Были вбиты в почву 517 свай, в глубину примерно сорока метров. Эти работы находятся под моим руководством с 1972 года.

Эта система так же позволяет нивелировку зданий осевших, по каким либо причинам. Эту систему применили к памятнику Капучинас Виллы Гуадалупе, в городе Мексико, приподняв его на 3,5 метров в длину при помощи 150 контрольных свай вбитых в глубину - от 15-ти до 30-ти метров.

Система для каменных или кирпичных зданий дающая им возможность переносить сильные сотрясения требующие особенного напряжения.

Имея в виду то, что обычно, при землетрясениях, главным образом страдают высокие дома, была создана система, заключающаяся в

том, что такие здания могут выдержать силу напряжения благодаря четырем кабелям соединенными двумя цементными приспособлениями, одно из которых находится в нижней части, а другое в верхней части высокого здания. Эти кабели натянуты на десять тонн, давая возможность нейтрализовать напряжение.

Эту систему с успехом применили к зданиям Мексики, пострадавшим от землетрясения 1973 года, когда пострадали больше чем тысяча зданий в штатах : Оаксака, Морелос, Тлаксака и Веракрус.

Вышеописанные работы производятся в Мексике при участии Секретариата Гуманитарных Действий и Общественных Работ.

NOME: JAIME ORTIZ LAJOUS - Architetto - Messico.

TEMA: STRUTTURE

TITOLO: MISURE PREVENTIVE PER I MONUMENTI IN ZONE SISMICHE E APPLICAZIONE DI UN SISTEMA « MICRO PALI DI CONTROLLO » PER IL CONSOLIDAMENTO E LIVELLAMENTO DELLE FONDAZIONI.

SOMMARIO:

Queste misure preventive consistono fondamentalmente nell'esecuzione di iniezioni nella struttura dei monumenti danneggiati da terremoti in modo da operare sul sistema strutturale originale per il quale si considera inadeguato utilizzare un consolidamento costituito da nuove strutture in cemento armato che aumenterebbero lo sforzo di tensione nelle strutture antiche.

Si raccomanda di eseguire solamente lavori parziali di consolidamento che non disturbano il disegno generale del monumento.

Sistema di « Pali di Controllo » applicato al riconsolidamento e al livellamento dei monumenti

Questo sistema permette di controllare i cedimenti differenziali di monumenti costruiti su suoli di cattiva qualità e di bassa resistenza. Il sistema ridistribuisce i carichi sui pali e controlla anche i diversi movimenti del monumento.

Questo sistema è stato applicato con successo nella Cattedrale di Città del Messico e nel Sacario Metropolitano dove 517 micro pali sono stati inseriti ad una profondità di 40 metri. Questo lavoro è stato eseguito sotto la mia direzione dal 1972.

Il sistema permette anche di livellare edifici con cedimenti *seri*. Un'applicazione di questo tipo è stata fatta sul monumento di Capuchinas, nella Villa di Guadalupe a Città del Messico, alzando il livello dell'edificio di 3.50 metri nella direzione longitudinale, mediante 150 pali di controllo inseriti ad una profondità da 15 a 30 metri.

Considerando che i movimenti sismici danneggiano maggiormente le torri, questo sistema è stato disegnato in modo da rinforzare queste strutture a tensione con quattro cavi pretesi collegati mediante due travi a croce di cemento armato: una sulla cima e l'altra alla base della torre. I cavi sono pretesi a 10 tonnellate e assorbono tensioni.

Questo sistema è stato applicato con successo in edifici danneggiati nel terremoto del 1973 in Messico. Questo terremoto ha danneggiato più di 1000 monumenti negli stati di Oaxaca, Morelos, Tlaxacala e Vera Cruz.

Questi lavori sono stati eseguiti dal Segretariato degli Insediamenti e delle Opere Pubbliche del Messico.



FRANÇOIS LEBLANC

CONSOLIDATION DE VOUTES EN MACONNERIE
A L'AIDE D'INJECTIONS D'EPOXY SOUS PRESSION
FORT N° 1 - LAUZON, QUEBEC (CANADA)

L'objet de cette communication sera de vous présenter, avec le plus de détails techniques possibles, une expérience d'injection d'époxy que nous avons vécue à Lauzon il y a quatre ans. En fait, le site sur lequel s'est déroulée cette expérience se trouve juste en face de Québec, sur la rive sud du fleuve St-Laurent. L'expérience en question consistait essentiellement à injecter les voûtes en briques d'un vieux fort canadien déclaré monument historique et appartenant au gouvernement fédéral. Il s'agit du Fort n. 1 à Lauzon.

Etant donnée la nature de cette communication, je ne me permettrai que quelques mots sur l'histoire du fort et sur la philosophie de restauration qui a été adoptée pour le projet.

Surplombant le Saint-Laurent, à 125 mètres au-dessus de son niveau, dissimulé et presque invisible, le Fort n. 1 fait partie d'une série de trois ouvrages de défense érigés par les canadiens en raison des craintes d'une invasion américaine par la vallée de la Chaudière et le Saint-Laurent. Le journal « Le Canadien » du 14 août 1865 nous relate en ces termes les débuts de sa construction:

« les travaux commencés depuis quelques temps à Lévis et la présence d'un grand nombre de soldats stationnés dans le voisinage ont répandu une animation et une activité extraordinaires dans cette ville ... Les visiteurs dont un bon nombre sont des touristes américains affluent tous les jours à Lévis sur le site des travaux militaires, dont l'accès est très facile ... On calcule qu'il faudra deux ans pour terminer les travaux de défense. Le nombre de soldats employés dans le camp