

第三国集团研修 事前調査団 報告書

—メキシコ 構造物の耐震設計及び施工—

1997年9月

JICA LIBRARY



J 1140470 [4]

国際協力事業団
研修事業部

研 二

JR

97-20

第三国集团研修 事前調査団 報告書

—メキシコ 構造物の耐震設計及び施工—

1997年9月

国際協力事業団
研修事業部



1140470(4)

序 文

第三国集団研修とは、社会的、文化的、言語的に共通の基礎をもつ一定の開発途上地域に研修実施国を選定し、そこに当該地域内の途上国からの研修員を受け入れ、より現地事情に適した技術・知識の移転を図り、これにより開発途上国間協力の推進に寄与し、将来的には実施国が独自に研修員受入事業を実施できるよう協力することを目的としている。

本報告書は、平成9年度（1997年度）にメキシコ合衆国から要請のあった第三国集団研修「建造物の耐震設計及び施工」について、その実施可能性を総合的に調査するため、平成9年6月23日から7月5日まで国際協力事業団がメキシコ合衆国に派遣した事前調査団の調査結果を取りまとめたものである。

メキシコ合衆国は、中米・カリブ地域の中でも比較的発展段階の進んだ国であり、同地域における人材育成のリーダー的存在となりうる。その重要なスキームとして、第三国研修があり、現在同国では、「港湾水理」、「電子制御技術」、「海運経営講座」及び「教育テレビ番組総合制作」の4件が実施されており、本第三国集団研修が5件目となる。今後も南南協力の中心となっていく国であるという点からも、本報告書を通じ、関係者が第三国集団研修についての理解を深め、今後同国における第三国集団研修のより良い展開に資することができれば幸いである。

最後に、本調査団の実施に際し、ご協力を頂いた外務省、建設省、在メキシコ合衆国日本国大使館及びメキシコ合衆国の関係諸機関に対し、深甚な謝意を表する次第である。

平成9年9月

国際協力事業団
研修事業部長 森本 勝

要 約

平成9年度（1997年度）、メキシコ合衆国政府は、耐震工学分野の第三国集団研修の実施をわが国に対し、要請越した。

これを受けて、国際協力事業団は、平成9年6月23日から7月5日までメキシコ合衆国に事前調査団を派遣し、墨国側の要請背景・内容を確認し、墨国側及び墨国側関係機関（CENAPRED：メキシコ国立防災センター）の研修実施体制の確認を行うとともに、第三国集団研修の実施基本方針の策定を行った。

墨国関係機関（CENAPRED）と事前調査団の協議結果はミニッツに取りまとめられ、7月2日篠崎団長とCENAPREDの所長であるMr. Roberto MELIの間で署名交換された。

目 次

序文
写真
地図
要約

1. 事前調査団の派遣.....	1
1.1 派遣の経緯と目的.....	1
1.2 調査団構成.....	1
1.3 調査日程.....	2
1.4 主要面談者.....	2
2. 周辺国のニーズ.....	3
3. 協議内容（第三国研修基本計画）.....	6
3.1 コース名.....	6
3.2 目的.....	6
3.3 到達目標.....	6
3.4 カリキュラム.....	6
3.5 研修時期・期間.....	7
3.6 割当国.....	8
3.7 定員.....	8
3.8 資格要件.....	8
3.9 日本側及びメキシコ側の経費負担.....	8
4. 第三国集団研修実施体制.....	9
4.1 実施期間の組織及び事業概要.....	9
4.1.1 名称.....	9
4.1.2 設立の経緯と沿革、及び組織.....	9
4.2 実施機関の研修指導能力.....	11
4.3 研修運営管理能力.....	11
4.4 研修実施機関の施設・建物・機材等.....	12
5. 日本の他の技術協力との関係.....	13
6. 日本側の協力.....	13
6.1 協力の目的と必要性.....	13
6.2 日本人専門家派遣.....	14
7. 団長所感.....	14
付属資料：別添1. 英文調査団ミニッツ（R/D案を含む）.....	19
別添2. 西文調査団ミニッツ（R/D案を含む）.....	44
別添3. 英文ニーズ調査結果.....	69
別添4. 西文ニーズ調査結果.....	112
別添5. 協議結果一覧表.....	144

1. 事前調査団の派遣

1.1 派遣の経緯と目的

1985年の大地震の後、メキシコ政府は、地震防災において豊富な経験を有するわが国に対し、無償資金協力及び技術協力を要請してきた。これを受け、わが国の無償で防災に関する技術の研究、研修、普及を目的として、1990年に国立防災センター（CENAPRED）が設立され、1990年4月から1997年3月までプロジェクト方式技術協力「メキシコ地震防災センター」が実施された。

同プロジェクトにより、強震観測、耐震構造実験等の研究活動や研究結果の実務への応用、国立防災センターによる中米・カリブ地域全般を対象としたセミナーの実施や百余名の長期、短期専門家の派遣等、研修や普及活動への協力が行われた。また、ポポカペトル火山活動の観測においては、同センターが中心的役割を担い、大きな成果を生んだ。

こうした背景からメキシコは、耐震・地震工学分野において、環太平洋地震帯の周辺国への技術移転を目的として、ラテンアメリカ及びカリブ諸国を対象とする第三国集団研修の実施をわが国に要請した。

本調査においては、以上の経緯を踏まえ、プロ技によって蓄積された研修の成果を利用して、平成9年度における第三国集団研修の実施に向けて、研修計画の詳細を先方と協議し、関係の調査を行うことにより、本案件実施計画のとりまとめを行った。

調査項目は次の通り。

- (1) 域内研修ニーズ
- (2) 実施国の当該分野の現状
- (3) 研修実施機関の実施体制
- (4) 予算措置
- (5) 研修実施機関の運営管理能力
- (6) 研修実施機関の研修実施能力（技術面）
- (7) 日本側の技術協力の必要性
- (8) 研修計画

1.2 調査団構成

担当	氏名	所属
団 長	<small>しのざき ひろまさ</small> 篠崎 泰昌	国際協力事業団研修事業部研修第二課長代理
地震工学	<small>いいげ まさのり</small> 飯場 正紀	建設省建築研究所第三研究部基礎研究室長
耐震工学	<small>うめだ かつや</small> 梅田 勝也	建設省住宅局市街地住宅整備室課長補佐
研修計画	<small>やまさき みさ</small> 山崎 みさ	国際協力事業団研修事業部研修第二課

1.3 調査日程

月日	調査日程
6月23日(月)	JL012便にてメキシコ到着
6月24日(火)	10:00 日本大使館表敬 11:30 JICA事務所 12:30 外務省表敬
6月25日(水)	国立防災センター (CENAPRED) 視察、協議
6月26日(木)	CENAPRED協議
6月27日(金)	CENAPRED協議
6月28日(土)	資料整理、団内打ち合わせ
6月29日(日)	資料整理、団内打ち合わせ
6月30日(月)	CENAPRED協議、ミニッツ案作成
7月1日(火)	10:30 内務省市民保護次官表敬 CENAPRED協議、ミニッツ案作成
7月2日(水)	ミニッツ署名 (飯場団員のみ9:00メキシコ発)
7月3日(木)	16:00 大使館報告 17:00 JICA事務所報告
7月4日(金)	JL011便(10:30発)にてメキシコ発
7月5日(土)	成田着

1.4 主要面談者

(1) 在メキシコ日本大使館

鈴木 一泉 (公使)
渡邊 卓実 (二等書記官)
石井 昌平 (二等書記官)

(2) JICAメキシコ事務所

木下 建 (所長)
半谷 良三 (次長)
立原 佳和 (所員)
下田 道敬 (企画調査員)

(3) メキシコ国立防災センター (CENAPRED)

Mr. Roberto MELI (General Director)
Ms. Gloria LUZ (Training Coordinator)
Mr. Tomas SANCHEZ (Technical Training Subdirector)
Ms. Carmen PIMENTEL (International Affairs Subdirector)
Mr. Ricardo de la BARRERA (Technical Secretary)

(4) メキシコ外務省

Mr. Efrain del ANGEL (Subdirector of Cooperation Demand)

Ms. Monica RULL (Head of the Department for Belice and Caribe)

Ms. Monica BAEAJAS (Officer of Cooperation with Japan)

Ms. Christina RUIZ (Director of Cooperation Demand)

(5) メキシコ内務省

Mr. Ricardo Garcia VILLALOBOS (Subsecretary of Civil Protection and Prevention)

2. 周辺国のニーズ

今般の割当予定国は、地震発生の危険が大きい地域に位置しているものの、構造物の耐震設計や施工に関する知識が不足しており、そのためにいったん地震が起きると被害が多大なものになってしまうという共通点がある。よって、地震の被害を極力抑えるため、地震防災分野において進んでいるメキシコからの援助や助言、また様々な経験や情報の交換を通し、専門家を育成していくことが必要であり、本研修のニーズは非常に高いことが確かめられた。

今回の対象国となる中南米及びカリブ諸国における現状や研修の必要性について別添のとおり詳細な報告を受けた。その特徴要旨は以下のとおりである。

(1) メキシコを含め、中南米諸国の太平洋側は、ココスプレートやナスカプレート等の沈み込みにより、数多くの地震が発生している。

(2) 地震学・地震工学の専門家の数が少なく、

- ・耐震設計基準の整備が遅れている。
- ・耐震設計基準の実効適用が当該国において部分的にしかなされていない。
- ・耐震構造建築技術が低レベルである。

等の問題が発生し、専門家の養成や技術の向上が必要である。

(3) その他、メキシコにおける地震学・地震工学に関する技術や耐震設計、マイクロゾーニングの知識や方法に対する、CENAPREDへの要請がしばしばある。

以下、国ごとまたは地域ごとのニーズ調査結果をまとめる。

(エル・サルヴァドル)

同国にはグアテマラーサルバドル火山軸の3つの活火山が在し、多くの断層が継続的に活動し、激しい地震を引き起こしている。また、地震工学分野の最新知識を有する専門家が少数であるうえ、建築の設計や施工に関し、責任者の技術向上が効率的に図られていないため、地震による建物への被害は大きいものになっている。

本研修は、建築の設計、施工を改善し、既存の基準や規則を最新化し、技術的發展に寄与するものであるといえる。

(グアテマラ)

同国はモンタグア断層による地震発生率が高いものの、建築一般における技術が著しく

低く、地震工学分野における最新知識を有する専門家が少ない。特に、地方では建築の品質管理や技術管理が不十分な状態である。

本研修により、設計、施工の改善や、既存の基準や規則の最新化が図られる。

(ホンデュラス)

最近では大きな地震が少ないため、耐震構造物の必要性に対する認識が低いこともあり、耐震構造物にかかる研究がなされておらず、さらに設計や施工の基準は緩く、建築材料に関する品質管理の基準は存在していない。同国では、地震を考慮して建設されているものは、ダム等の大きな構造物だけである。

近隣諸国での地震被害の多さや地震の可能性から考えて、耐震構造物は必要であり、建築の設計、施工を改善し、より安全性を高くすることが求められている。

(コスタ・リカ)

同国は地形上、洪水、地震、地すべりや火山爆発の可能性が高いものの、国全域に適用できる建築基準が設けられていないため、住宅は緩い品質管理のもと、耐震設計が図られていない。これら問題を踏まえ、過去数十年の間には、デンマーク、イギリス、日本、アメリカ、メキシコ等との技術協力受け入れを図る動きが出てきた。

同国には、地震防災あるいは災害軽減のための技術支援委員会や研究機関、また建設施工に係る研修センター等があり、技術改善プログラムのための必要な設備や人材は揃っている。今回、CENAPREDの研修に参加することにより、共通の問題解決策を探し出し、研究を進め、フィードバックが図られる。

(ニカラグア)

同国には、耐震建築物の研究機関等が不足しているため、他のラテンアメリカ諸国との経験や先進技術の交換により専門家を養成して、建築材料の品質管理技術を向上させることが大切である。

(ベリーズ)

グアテマラと同様、地理的にモンタグア断層に近いことから地震の発生率が高い。しかしながら、地方の住宅の多くは、耐震設計が図られておらず、安全性には問題がある。過去数年間、同国側がCENAPREDに技術支援の要請をし、地震防災分野での情報交換を希望しており、市民保護に係る知識普及を教育機関に対して行うよう図っている。

(パナマ)

同国はナスカプレートの影響下にあるにもかかわらず、日本やアメリカ等に普及している構造物安全の最新知識を有する専門家が少数であり、知識の普及も十分でない。

本研修により、建築の設計、施工の技術を向上させ、既存の基準や規則を改善することが必要である。また、以前CENAPREDの地震安全の研修に参加したことのある同国の専門家は、技術交換や研修等を続けることに多大な関心を払っている。

(ペルー)

ナスカプレートの沈み込みにより、地震の発生率が高く、1980年からはマグニチュー

ード5.0以上の大規模な地震が7回起こっており、構造物の耐振性が不十分なために被害が大きいものとなっている。

同国では、日本・ペルー地震防災センターにてJICAとの協力があるにもかかわらず、地震学、地震工学分野で最新の知識を普及させる専門家の数は少なく、さらなる研修を必要としている。

最近では、自然災害の防止や軽減、また地震や豪雨によって被害を受けた建物の評価に関する技術支援をCENAPREDに要請している機関もある。

(エクアドル)

ナスカプレートの影響により、同国には地震が多く、過去10年間にはマグニチュード5.0以上の大地震が3回起きている。地震工学における技術や知識が著しく不足しており、建築物の耐震構造が十分に図られていないため、地震の被害は大きい。従って、技術協力協定が交わされているメキシコから地震危険の減少や地震後の構造安全評価の作業計画の施行技術を得ることが大切である。

(キューバ)

同国は地理的に、ハリケーン、洪水、地すべり、地震等の危険にさらされているものの、現在、建築基準の適切な管理、監督に携わるエンジニアや地震工学分野の最新知識を有する専門家が不足しているため、その養成が必要である。

エンジニアや建築家、研究者を対象とした技術研修は、建築物の設計、施行、監督の改善や地震危険軽減に貢献するものである。また、以前CENAPREDで研修を受けたことのある専門家は、同機関からのさらなる協力に対し高い関心を示しており、これからも継続して建築物の地震安全に関する研修を受けたいと望んでいる。

(コロンビア)

同国は自然災害の発生率が高い地であり、地震については、1980年以降マグニチュード5.0以上のものが4回発生している。また、同国には自然災害対策目的の政府機関や組織があるが、焦点が緊急時の対応や援助の提供に当てられており、耐震設計、施工を図るなど災害を未然に防ぐことに当てられていないため、効率の良い機能を果たしていない。これらの現状を踏まえると、防災や災害軽減のため有効な耐震基準作成等、対応策が必要である。

(ヴェネズエラ)

ナスカプレートの影響下にある同国では、1980年、81年にそれぞれマグニチュード5.0、5.4の地震が起きて、多くの被害を出している。その後17年経過しているものの、未だ建築構造の耐震安全性等に関するレベルが不十分であり、本研修により、耐震建築を始めとする地震防災に関する技術の研究、開発及び改善を系統的に行うことが重要である。

(カリブ諸国)

1960年以降、ラテンアメリカ及びカリブ諸国の自然災害は18万人の死者を出し、

被害総額は54億ドルに上っている。たとえば、ギルバート（ジャマイカ、1988年）やルイス、マリリン（セントマーティン諸島等、1995年）といったハリケーンは、これら国々の社会基盤に大きな被害をもたらした。

カリブ諸国に共通して言えることは、防災の対策及び一貫した計画が欠けており、自然災害のライフラインへの影響を軽減する具体的方策が、緊急に必要である。具体的には、より優秀な機関で研究発展を促進することや建築物設計、施行、監督に係る専門的研修や教育を強化すること等である。

3. 協議内容（第三国集団研修基本計画）

3.1 コース名

英文名称：Earthquake-Resistant Design and Construction of Structures

和文名称：構造物の耐震設計及び施工

3.2 目的

ラテンアメリカ及びカリブ諸国からの研修員に地震工学分野での知識や技術を得る機会を与え、地域レベルでの構造物の耐震設計及び施工の向上に寄与することを目的とする。

3.3 到達目標

- (1) 地震学・地震工学の基礎の理解
- (2) 構造物や地盤の動的特性の理解
- (3) 構造物の耐震設計技術の修得
- (4) 耐震設計構造と施工材料の関係の理解
- (5) 施工材料の品質管理技術の修得
- (6) 諸外国設計基準の理解

3.4 カリキュラム

(1) 研修科目

①テーマ別科目

A.地震学と地震危険度（6時間）

- A1 地震の基礎知識
- A2 地震の地域性、サイトイフェクト
- A3 観測記録の分析と耐震工学への利用
- A4 地震危険度評価法

B.建築物の耐震設計の基礎知識（16時間）

- B1 地震工学、構造実験、構造物の信頼性の概論

- B 2 構造動力学の基礎、有限要素法の紹介
- B 3 建築物の地震時応答の制御
- B 4 地震工学、地盤特性把握のための原位置試験、室内実験法
- B 5 地震応答解析手順、地盤と建物の動的相互作用
- B 6 近年の地震被害の教訓
- B 7 耐震設計のクライテリア、要求じん性と周辺国の耐震設計基準
- C.耐震構造の設計と施工のポイント（36時間）
 - C 1 基礎の設計と施工
 - C 2 鉄筋コンクリート・プレストレストコンクリート造の設計と施工
 - C 3 鉄骨造の設計と施工
 - C 4 組積造の設計と施工
 - C 5 コンクリートに関する技術
 - C 6 橋梁工学とメキシコにおける橋建設事例
 - C 7 地震観測技術
 - C 8 耐震性評価と修復に関する基礎的技術
- D.諸外国における耐震構造の設計と施工及び品質管理の実際（8時間）
 - D 1 アメリカ合衆国における耐震設計、施工の品質管理
 - D 2 日本における構造安全性確保に関する考え方
 - D 3 メキシコにおける建物修復のケーススタディ
- E.セミナー：自国における耐震設計と施工に関する基準（研修生発表）（6時間）

②その他の研修活動

- ・ 応答解析と設計の実際（16時間）
- ・ 実験室での実習（9時間）
- ・ 現場見学（9時間）
- ・ 演習と自習（10時間）

(2) 講師案

講師はメキシコ国内、日本、アメリカから、21名の専門家で構成される。講師の50%は、CENAPREDのスタッフであり、外部講師による講義時間は全講義時間の28%程度である。

3.5 研修時期・期間

研修カリキュラムに鑑み、1カ月の研修期間は妥当である。初年度については、手続き上、またメキシコ側の予算の都合上、1998年1月26日から2月20日（26日間）の予定。来年度以降については、メキシコ側が当初希望していた通り、11月頃の実施を検討していく。協力期間は通常通り5年間とする。しかしメキシコ側から延長の要請があれば、4年目に実施する終了時評価調査の結果を基に延長の可否を検討する。

3.6 割当国

ベリーズ、コスタ・リカ、エル・サルヴァドル、グアテマラ、ホンデュラス、ニカラグア、パナマ、（キューバ）、ジャマイカ、ドミニカ共和国、ドミニカ、トリニダッド・トバゴ、セント・ヴィンセント、グレナダ、セント・ルシア、ハイティ、コロンビア、ヴェネズエラ、エクアドル、ペルー（20ヶ国）

（本件は、もともと無償資金協力実施時から、中米・カリブ向け協力として位置づけられてきたものであり、メキシコ側が要望している南米4ヶ国（コロンビア、ヴェネズエラ、エクアドル、ペルー）を除く方向で検討していたが、今般の調査で、これら南米4ヶ国については、地震が多く、構造物の耐震性が不十分であり、地震被害が多く、また、これらの地震被災国との耐震基準等の情報交換のためのネットワークの構築が現実的で有効な耐震基準作成等の制度作りに極めて重要であることから、最終的に割当国に含むものとした。

また、キューバについては、メキシコが今まで多くの面でキューバに支援してきたことや、CENAPREDの行っているコースに参加しているキューバ人研修生が皆非常に熱心であること等から、CENAPRED及び関係省庁のみならず、在メキシコ日本大使館からもキューバを割当国に含める方向で検討して欲しい旨のコメントを得ている。よって、キューバの割当国への追加については、調査団が持ち帰り、外務省にて検討することとなる。

3.7 定員

25名（周辺国<キューバを含む>から20名、メキシコから5名）

3.8 資格要件

耐震構造物の建築における品質管理や構造安全の責任を有する専門家を対象にする、という点から、建築の設計、施工の経験が5年以上の者、もしくは本分野での研究者で5年以上の経験者、とする。

また、年齢については、研修終了後の技術移転の際には、リーダー的立場にある人が望ましいこと、及び規模の小さいカリブ諸国から幅広く適した参加者を選ぶため、30歳から50歳の者を資格要件とする。

その他、講義がスペイン語で行われるため、スペイン語に堪能な者に絞ることとする。

3.9 日本側及びメキシコ側の経費負担

協議の結果、日本側の経費負担は68,160ドル、またメキシコ側の経費負担は21,072ドルとすることで双方合意した。日本側の主な負担項目は、周辺国からの参加者に係る受入諸費、及び外部講師謝金、現地備人費、現地交通費であり、メキシコ側の主な負担項目は、メキシコ人参加者に係る受入諸費、アメリカ人講師に係る経費、広報・教材費、消耗品等である。研修諸費については、約4割をメキシコ側が負担することとし、コスト

シェアリング化が図られた。なお、宿泊費に関しては、CENAPREDから、2名1室を原則とし、余剰を南米からの参加者の受入諸費に充当する旨の提案があった。これに対し、当方は懸念したものの、①過去にCENAPREDがおこなった研修にて、数週間から1カ月間、研修員2名に1室をあてたが、その際、宿泊場所に常時カウンセラーを配置するなど配慮をし、特に問題は生じなかったこと、また②万が一、2名1室にしたことにより、研修の途中で問題が生じた場合は、CENAPREDの責任において解決することが確認されたので、合意した。

経費内訳の詳細は、別添1の調査団ミニッツのANNEX III「TENTATIVE ESTIMATE OF EXPENSES TO BE BORN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN」及び「TENTATIVE ESTIMATE OF EXPENSES TO BE BORN BY THE GOVERNMENT OF UNITED STATES OF MEXICO」を参照のこと。

4. 第三国集団研修実施体制

4.1 実施機関の組織及び事業概要

4.1.1 名称

(和) メキシコ国立防災センター

(西) Centro Nacional de Prevencion de Desastres (CENAPRED)

(英) National Center for Disaster Prevention

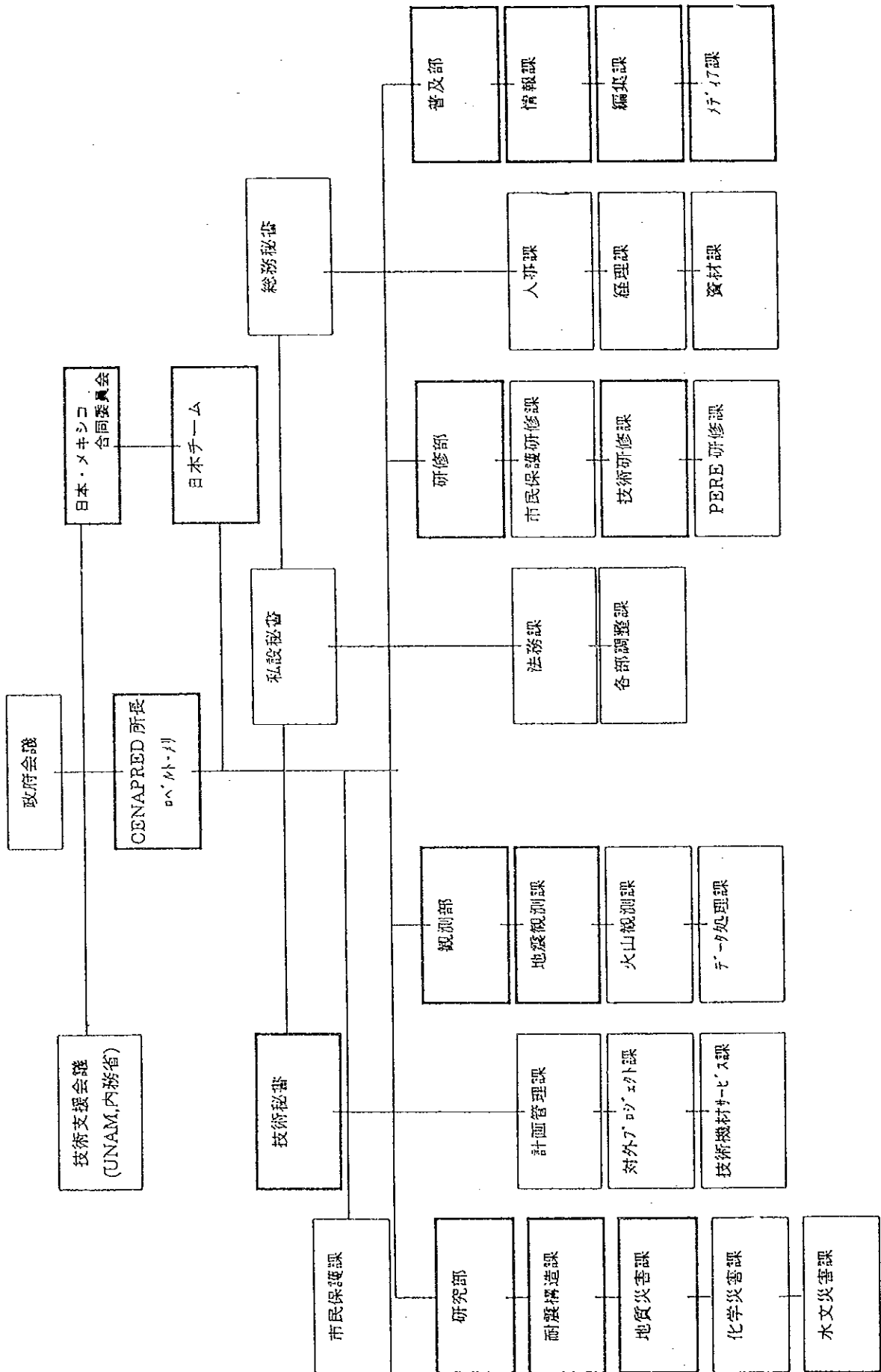
4.1.2 設立の経緯と沿革、及び組織

実施機関となるメキシコ国立防災センター(CENAPRED)は、わが国の無償資金協力を受け、1988年に、市民保護活動の企画運営を司る内務省の外郭機関として設立された。設立以来、国家市民保護システム(地震等の自然災害軽減や危険度情報、避難勧告等の提言)の技術機関として、同システムの拡大、運営のために必要な研究、研修、普及活動を支援している。また、1990年度から1997年度にかけては、プロジェクト方式技術協力を行っている。概略組織図は次項のとおり。

センターには、主要な部として、研究部、観測部、研修部、広報部があり、その他の支援部門としては、管理部、内務事務局、技術事務局がある。本第三国研修は、この中の研修部が中心となって実施されることとなる。なお、主要各部の職務の分掌は次の通りである。

研究部：耐震構造の試験室で様々な試験を実施しており、ローコスト住宅プロジェクトのための枠組み組構造実大実験、耐震補強・補修、被災度判定基準、ガス圧接技術等について活動を行っている。

観測部：地震観測と火山観測を行っており、観測網整備及び観測・分析の他、ポポカペ



トロ火山の観測等を行っている。

研修部：建築分野のエンジニアや建築家に対する技術研修を行うとともに、全国の市民保護団体に対する研修を行っている。主要な研修事業としては、建築工事責任者（DRO/Director Responsable de Obra）セミナーを技術協力のプロジェクトの一環として実施している。

広報部：印刷物や視聴覚機材を市民保護システムに配布するとともに、雑誌、資料、教材、ポスターを発行している。

4.2 実施機関の研修指導能力

CENAPREDの地震・耐震工学関係の主要職員の専門分野は、地質災害、構造力学、強震観測、データ処理に渡る。過去12年間には、地震学、地震工学に関する数多くの専門家も養成され、諸外国との共同研究も盛んに行われている。構造力学の分野の専門家は、コンクリート造、組積造、土質工学、ジオ・テクニクス等広範な分野をカバーしており、17名中博士課程修了者2名、修士課程修了者5名、学士課程修了者4名と、充実している。また、地質災害分野は、9名中博士課程修了者4名、修士課程修了者3名、学士課程修了者2名、強震観測分野は、8名中2名が、修士課程修了者、1名が学士課程修了者である。この中には、日本において研修を受けたものも多く、その経験がCENAPREDの研究活動に生かされている。また、本第三国研修の講師については、内部講師11名（総講師数の約5割）が78時間（総講義数の7割強）を担当することとなる。これら講師陣は、既にCENAPREDで実施されているコースにおいて講師を務めてきている。

本研修の実施を担当する研修部で実施しているDROセミナーは、建築生産において、品質管理や構造安全における責任者に、地震活動や建築の耐震構造や耐震設計についての知識を与えるものであり、プロジェクト期間中に6回実施した。本セミナーは、現場責任者の技術向上に非常に役立っており、建築業界から高い評価を得ており、CENAPREDの本分野における優秀さが確認された。

第三国研修の基礎となる耐震建築国際セミナーは、内務省、外務省からの支援を得て開催され、中米、カリブ地域において耐震構造の普及を目的に実施された。これらのセミナーにおいても、CENAPREDが研究、観測した成果が広く活用されており、CENAPREDが国内のみならず、中米、カリブ諸国の地震防災分野の中心的機関として発展していることを示している。また、プロジェクト方式技術協力により、行われた研究成果及び日本の技術等を紹介した技術的、専門的な内容を含む「研究ノート」がこれまで39冊出版されている。

以上の通り、研修コースの技術面での運営に関して、十分な資質、経験を有していることが確認された。

4.3 研修運営管理能力

CENAPREDの組織体制は、所長室の下に研究部、観測部、研修部、広報部、組織秘書、技術秘書、総務部があり、他、UNAM技術諮問委員会がある。また、所長室の上には、内務大臣率いる管理審議会が設けられている。

本第三国集団研修がプログラムに沿って実施できるように研修部長を長とする運営委員会を設け、研修全体の管理、運営に責任をもつ体制を整えることとしている。運営委員会は、研修教材作成、編集の主体となり、教材がカリキュラムに沿ったものとなっているか等について継続的にチェック、修正を行う。

また、第三国研修の実施については、1993年に巡回指導調査団派遣の際に、CENAPRED及び内務次官との話の中で既に述べられている。CENAPRED所長は、この研修に意欲的であり、1996年10月には、それまで実施していた工事責任者（DRO）向けの研修を、中米、カリブ諸国からの研修員を招いて、第三国研修の予行として実施した。

CENAPREDは、内務省市民保護局と同格となっており、組織的にもその位置付けが明確となっている。給与面での待遇改善がある等、今後のCENAPRED活動の促進に好影響を与えている。また、民間等からの委託研究、及びUNAM等研究機関との共同研究も今後とも継続して行われる。

以上の通り、研修運営管理能力については、その実績、準備、実施体制の点で、十分な運営管理能力が期待できる。

4.4 研修実施機関の施設・建物・機材等

(1) 施設・建物

本第三国研修を実施するにあたっては、わが国の無償資金協力によって建設された建物等の施設を利用することとなる。本施設は、UNAMメインキャンパス内に位置し、CENAPREDの15,303平方メートルの敷地のうち、3,979平方メートルを占めている。

セミナーを行う教室は3つあり、計90名を収容することが出来る。うち、2室は、間にあるしきりを使うことにより、1室として利用することも可能であり、その規模は25名の受講者への講義を行うに適切な広さである。また、この他に約200名の収容が可能な講堂や食堂が施設内に整備されている。

実験を行うにあたっては、耐震実験施設（3階建程度の建物の実物大の構造実験が可能、静的と可動的実験）や土質実験施設（土の動的性質の試験）等が無償資金協力によって供与されており、本第三国研修の実施には十分な施設であると考えられる。

(2) 研修員の宿泊

研修員のための宿泊は、CENAPRED近くの適当なホテルを利用する予定であり、移動の負荷がかからず、研修員にとって便利であるものと判断される。また、部屋は原則的に2名1室とし、ホテルに常時カウンセラーを配置し、万が一、2名1室とすることによって問題が生じた場合は、CENAPREDの責任において解決することとする。

(3) 機材（機器整備）等

教室等には、視聴覚関係の機器（ビデオ、スライド、オーバーヘッド・プロジェクター、テレビモニター等）が装備されており、十分な機材が整っている。また、無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力により供与された観測機材等も備わっており、その保守管理状況も良好である。

また、大規模構造実験室、土質構造実験室等の実験設備が整備されているとともに、インターネットの利用が可能なコンピューターネットワークが完備されており、研修を支援するに十分な施設が用意されている。

5. 日本以外の技術協力との関係

無償資金協力により、自然災害から人命、財産、また社会機能の防護するための技術の確立、研究の促進、人材の育成や国民への広報を目的とする施設の建設及び機材の供与を行った。概要は次の通り。

(1) 案件名：地震防災センター設立計画

(2) 実施年度：1989年度

(3) 供与物：施設建設費505,500千円（中央棟、講堂、構造実験棟、強震観測網）
機材供与費583,510千円（構造実験設備、土質試験装置、強震観測機材、研修機材）

(4) 協力機関：建設省、メキシコ自治大学工学部及び地球物理研究所

また、プロジェクト方式技術協力により、研究、研修及び普及活動を通じて、地震防災に関する技術の研究、開発及び改善を系統的に行った。1990年度から1996年度までの協力実績は次の通りである。

(1) 案件名：メキシコ地震防災センター

(2) 協力期間：1990年4月1日から1997年3月31日まで（1995年4月1日から1997年3月31日までは延長）

(3) 専門家派遣：長期専門家19名、短期専門家85名

(4) C/P研修員受入：合計23名が本邦にて研修を行った。

6. 日本側の協力

6.1 協力の目的と必要性

わが国が行った無償資金協力及びプロジェクト技術協力によって蓄積された成果や、養成または整備された人材、施設などを生かし、中南米、カリブ地域が多大な関心をもっている地震工学分野で、同地域から参加する技術者や研究者に対し、構造物の耐震設計や施工に関する知識を普及し、技術を向上させる機会を提供することを主目的とする。

6.2 日本人専門家派遣

日本人専門家について、メキシコ側は、「日本における建築物の構造安全性確保（トータル・クオリティ・コントロール）のスキーム」についての講義を希望している。

講義内容としては、建築物の構造安全性確保の全体に渡る仕組みが期待されており、具体的な例としては、建築士制度の概要（建築士の法的責任、建築物の安全性に問題が生じた場合の責任、建築士試験の概要等）、（財）日本建築センターの評定制度の仕組み等が挙げられた。限定した狭い分野の講義よりも、日本の建築に関する全体的な内容に関心を有している。また、講師としては、現場経験のある専門家等が期待されている。

なお、最近行われたDROセミナーにおける日本人講師の講義内容¹⁴⁾が、受講者に評判が良かったという経験から、前述のテーマが期待されており、特に、メキシコのDROシステムと日本のシステムとの比較等、日本における品質管理に係る責任体制が主要な観点であり、興味を中心である。その理由としては、メキシコの場合、実際に建築された建物が基準に合致しているかを確認、チェックする体制が、メキシコ連邦区や地震多発地帯ではそれなりの水準にあるが一般的には不十分であり、この意味で地震工学の先進国の体制を紹介することがラテンアメリカ諸国にとって参考となることがあげられた。

7. 団長所感

1985年のメキシコ大地震を契機として、1990年に無償資金協力により日本はメキシコの地震防災のためにメキシコ国立防災センター（CENAPRED）の創設に協力し、1990年4月から1997年3月までの間プロジェクト方式技術協力を行なってきた。同協力により、同センターは強震観測、耐震構造実験等の研究活動、研究成果の実務への応用、中米カリブ諸国を対象にした、耐震構造関連のセミナーの実施、市民防災、建築、地震関連の各種の研修の実施、火山観測、地震観測等メキシコ唯一、ラテンアメリカ、世界でも有数の防災センターとして、機能するに至っている。

今回、調査団が訪問した際には、協議の終了間際に、ポポカペトル火山の爆発に遭遇し、空港閉鎖、緊急避難勧告がなされる状態になり、協議そのものも無事終了するか疑念を持たれる状態であったが、メキシコ側の対応ぶりには素晴らしいものがあり、調査団がCENAPRED訪問時に受けた火山噴火の際の市民防災の立場からの避難の方法、地震観測等に関する説明が、実践に移され、CENAPREDがメキシコの防災にかけがえのない存在であり、その組織の能力には際立ったものがあることを実感として理解することができた。また、基準制度の面でも耐震建築基準のみならず、DRO（工事責任者）制度のような実効措置を伴う方法の構築し、耐震建築についての責任を法的に明確にするなど、メキシコが85年の地震の教訓を効果的に活かしているのを目の当たりにすることになった。

メキシコは1994年にはNAFTA（北米自由貿易協定）の発行、OECDに加盟し、現在、先進国との新たな経済協力関係の中で名実共に途上国卒業を図ろうとしている。メキシコ外務省の方でも厳しい財政状況の中、域内特に中米カリブ諸国への援助を実施中であり、今後さらに拡大を検討している。メキシコも援助機関の設立、JICAとの

¹⁴⁾ 日本における地震の危険性の特徴、日本における耐震建築基準の変遷、建築許可の手続きと構造別の建築士の役割、耐震設計基準の体系、建築士制度の概要（合格の要件、試験内容等）、日本建築センターの概要（目的、基本的役割、構成等）。

連携による他のラテンアメリカ諸国への協力関係の構築を模索しており、当初から計画していた中米カリブへの協力というだけでなく、今回のCENAPREDとの第三国研修の実施はメキシコ外務省としても、自らの政策実現の一環としても歓迎すべきものであり、極めて好タイミングでのR/D案の作成となった。

また、日本側としては第1に昨年8月に橋本首相が、メキシコを訪問し、南南協力の重要性を強調したが、本件はその後、初めて、その趣旨を十分に活かした案件形成となっていること、第2に、平成10年度ODA予算10%減の動きがある中、効率的な実施が求められていること、第3に、DAC新開発戦略の中でも、途上国のオーナーシップ、途上国間の協力が重視される中、メキシコと日本の関係では初めてのコストシェアリングによる実施にも結び付けることができたことは今回の調査団の成果としては思いの外得ることが大きかったと言えるであろう。

最後に、今回の調査に協力をいただいた在メキシコ大使館、建設省の日本側の関係者及び、メキシコ政府関係者、とりわけ、火山爆発という非常事態の中、我々に貴重な時間を割いていただいたメリー所長を初めとする、CENAPREDの皆様、特に、協議・資料作成に多大な尽力を頂いた国立防災センター研修部長のルス氏、研究部副部長サンチェス両氏に深く感謝する次第である。

付属資料：

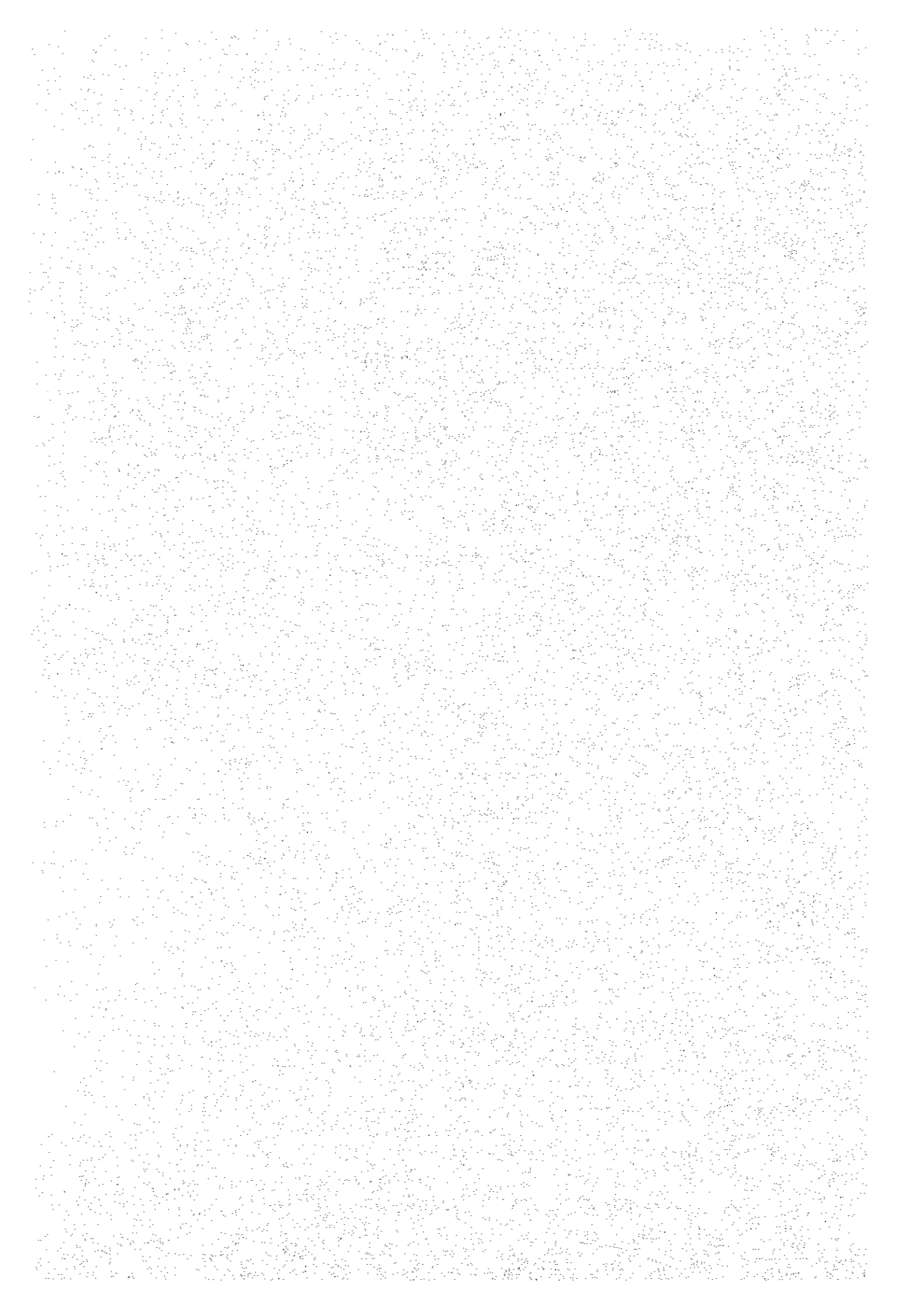
別添1. 英文調査団ミニッツ (R/D案を含む)

別添2. 西文調査団ミニッツ (R/D案を含む)

別添3. 英文ニーズ調査結果

別添4. 西文ニーズ調査結果

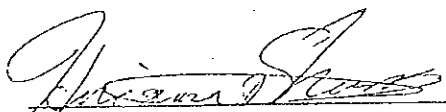
別添5. 協議結果一覧表



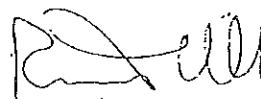
**MINUTES OF MEETINGS BETWEEN THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY
TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE UNITED STATES OF MEXICO ON THE THIRD COUNTRY TRAINING
PROGRAMME**

1. The Japanese preliminary survey team, organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), and headed by Mr. Hiromasa Shinozaki, visited the United States of Mexico from June 23rd, 1997 to July 4th, 1997 in order to discuss with the authorities concerned of the Government of the United States of Mexico a training course for participants from Latin American and Caribbean countries in the field of earthquake-resistant design and construction of structures, to be implemented in the United States of Mexico under JICA's Third Country Training Programme.
2. The team has conducted surveys, held a series of meetings and exchanged opinions with the authorities concerned of the United States of Mexico regarding the Course.
3. Both sides came to share the view that the course will contribute to the improvement of earthquake-resistant design and construction of structures in Latin American and Caribbean countries.
4. Both sides drafted the Record of Discussions attached as APPENDIX I, and agreed to recommend to their respective Governments that further studies should be made for elaborating it in order to ensure the successful implementation of the Course.
5. With respect to the invited countries (APPENDIX I, Attached Document-6), the Mexican authorities concerned requested that Cuba should be also invited to apply for the course, because of the country's amicable relationship with the United States of Mexico. The Team promised to convey the request to the authorities concerned of the Government of Japan.
6. A list of attendants at the meeting is attached as APPENDIX II.
7. Done in duplicate in Spanish and English languages, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Mexico City, July 2, 1997



LIC. HIROMASA SHINOZAKI
Head of the Japanese Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation Agency



DR. ROBERTO MELI
Director General
Centro Nacional de Prevencion de Desastres

(DRAFT)

THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE RESIDENT REPRESENTATIVE
OF JICA MEXICO OFFICE AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE
GOVERNMENT OF THE UNITED STATES OF MEXICO ON
THE THIRD COUNTRY TRAINING PROGRAMME

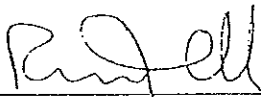
The Japanese Preliminary Survey Team, organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Hiromasa Shinozaki, visited the United States of Mexico from June 23rd, 1997 to July 4th, 1997 and had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of the United States of Mexico with respect to the framework of a training course in the field of earthquake resistant design and construction of structures under JICA's Third Country Training Programme, and to the desirable measures to be taken by both Governments to ensure the successful implementation of the course.

Based on the above discussions, the Resident Representative of JICA Mexico Office and the authorities concerned of the Government of the United States of Mexico agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the documents attached hereto.

Done in duplicate in Spanish and English languages, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Mexico City, July, 1997

LIC. KEN KINOSHITA
Resident Representative
Japan International Cooperation Agency
Mexico Office



DR. ROBERTO MELI
Director General
Centro Nacional de Prevención de Desastres

Witnessed by _____

ATTACHED DOCUMENT

The Government of Japan and the Government of the United States of Mexico will cooperate with each other in organizing a training course in the field of earthquake-resistant design and construction of structures (hereinafter referred to as "the Course") under JICA's Third Country Training Programme.

The Government of the United States of Mexico will conduct the Course with the support of the technical cooperation scheme of the Government of Japan. The Course will be held once a year from Japanese fiscal year (JFY) 1997 to JFY 2001, subject to annual consultations between both Governments. The Course will be conducted in accordance with the followings;

1. TITLE


The Course will be entitled "Earthquake-Resistant Design and Construction of Structures".

2. PURPOSE

The purpose of the Course is to provide the participants from the Latin American and Caribbean countries with an opportunity to obtain the knowledge and techniques in the field of earthquake engineering, in order to contribute to the improvement of earthquake-resistant design and construction of structures at regional level.

3. OBJECTIVES

At the end of the Course, the participants are expected to have;

- 
- 3.1 understood the fundamentals of seismology and seismic hazard,
 - 3.2 understood the fundamentals of structural dynamics, and geotechnics,
 - 3.3 obtained technology of the design of earthquake-resistant structures,
 - 3.4 understood the relation between construction materials and the earthquake-resistant structures,
 - 3.5 obtained technology of quality control of construction materials, and
 - 3.6 understood the design criteria of foreign countries.

4. DURATION

The duration of the Course will be approximately one (1) month and the Course for JFY 1997 (hereinafter referred to as "the first Course") will be held from January 26 to February 20, 1998.

5. CURRICULUM

The tentative curriculum of the first Course is attached as ANNEX I.

6. INVITED COUNTRIES

The Governments of the following countries will be invited to apply by nominating applicant(s) for the Course:

Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panama, Jamaica, Dominican Republic, Dominica, Trinidad and Tobago, St. Vincent and the Grenadines, St. Lucia, Haiti, (Cuba), Colombia, Ecuador, Peru and Venezuela.



7. NUMBER OF PARTICIPANTS

The number of participants from the invited countries shall not exceed twenty (20) in total.

And the number of participants from the United States of Mexico shall not exceed five (5).

8. QUALIFICATIONS FOR APPLICANTS

Applicants for the Course are;

- 
- 8.1 to be nominated by their respective Governments in accordance with the procedure stipulated in 10-1 below,
 - 8.2 to be engineers or architects with experience of more than 5 years in design and construction of structures, or to be academics and researchers in this field for more than 5 years,
 - 8.3 to be between thirty (30) years old and fifty (50) years old,
 - 8.4 to have a good command of spoken and written Spanish, and
 - 8.5 to be in good health, both physically and mentally, in order to complete the Course.
- 

9. FACILITIES AND INSTITUTIONS

The Course will be given at the Centro Nacional de Prevencion de Desastres (hereinafter referred to as "CENAPRED") in the United States of Mexico.

10. APPLICATION PROCEDURE

10.1 A Government applying for the Course on behalf of its nominee(s) shall forward five (5) copies of the prescribed application form for each nominee to the Government of the United States of Mexico through diplomatic channels, not later than ninety (90) days before the commencement of the Course.

10.2 The Government of the United States of Mexico will inform the applying Governments, through diplomatic channels, whether or not the applicant(s) is/are accepted to the Course not later than forty (40) days before the commencement of the Course.

11. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN AND THE GOVERNMENT OF THE UNITED STATES OF MEXICO.

In organizing and implementing the Course, both Governments will take the following measures in accordance with the relevant laws and regulations in force in each country. The schedule of the first Course implementation is attached as ANNEX II.

11.1 The Government of the United States of Mexico.

11.1.1 Ministry of Foreign Affairs

- 1) To forward the General Information brochures (G.I.) to the Governments of invited countries through its diplomatic channels
- 2) To receive application forms and to forward them to CENAPRED
- 3) To notify the results of the selection of participants to the respective Governments through its diplomatic channels

11.1.2 CENAPRED

- 1) To formulate the curriculum based on ANNEX I
- 2) To draft and print the G.I.
- 3) To assign an adequate number of its staff as lecturers / instructors for the Course
- 4) To provide its training facilities and equipment for the Course

- 5) To select participants for the Course, and notify the Ministry of Foreign Affairs of the United States of Mexico and the JICA Mexico Office (hereinafter referred to as "the JICA Office") of the results
- 6) To arrange accommodation for participants
- 7) To arrange international air tickets for the participants from invited countries and to meet and see them off at the airport
- 8) To arrange complementary training activities as a part of the Course
- 9) To take budgetary measures to cover the cost of conducting the Course, excluding the expenses financed by the Government of Japan.
- 10) To issue certificates to the participants who have successfully completed the Course
- 11) To submit a course report to the JICA Office within thirty (30) days after the termination of the Course
- 12) To submit a statement of expenditure with the receipts and other documentary evidence necessary to verify the expenditure stated above within thirty (30) days after the termination of the Course
- 13) To coordinate any matters related to the Course

11.2 The Government of Japan

- 1) To dispatch Japanese short-term expert(s), in accordance with the normal procedures of its technical cooperation scheme, who will give relevant advice to CENAPRED and deliver some of the lectures. This, however, is subject to the JICA budget available for this purpose and to the number of suitable expert(s) in Japan. CENAPRED is expected to inform the JICA Office of the request for JICA short-term expert(s) not later than the annual consultation.
- 2) To bear the following expenses through JICA (A tentative estimate of expenses for the first Course is attached as ANNEX III.1)
 - a) Expenses relevant to participants from invited countries such as international economy-class flight fare, accommodation, per-diem and medical insurance premiums.
 - b) Expenses relevant to CENAPRED such as study tour(s), texts, teaching aids, copies, honoraria for external lecturer(s) and closing ceremony.



12. PROCEDURE FOR REMITTANCE AND EXPENDITURE

Remittance of funds for the expenses to be borne by the Government of Japan and expenditure thereof will be arranged in accordance with the following procedures:

- 12.1 CENAPRED will open a bank account in the United States of Mexico to receive the funds remitted by JICA, and inform the JICA Office of the name of the bank, the account code number and the name of the account holder.
- 12.2 CENAPRED will submit to the JICA Office a bill of estimate for the expenses to be borne by the Government of Japan not later than sixty (60) days before the commencement of the Course.
- 12.3 JICA will assess the bill of estimate and remit the assessed amount of expenses to the account mentioned in 12-1 above within thirty (30) days after receipt of the bill of estimate.
- 12.4 CENAPRED will submit to the JICA Office a statement of expenditure within thirty (30) days after the termination of the Course.
- 12.5 In case there is any unspent remainder of the amount remitted by JICA, CENAPRED will reimburse the unspent amount to JICA in accordance with the advice given by JICA. The funds allocated for the flight fare, accommodation, per-diem and medical insurance premiums shall not be appropriated for any other purposes.
- 12.6 When requested by JICA, CENAPRED will make available for JICA's reference all the receipts and other documentary evidence necessary to verify the expenditures stated in 12-4 above.

13. OTHERS

This attached document and the following Annexes attached hereto shall be deemed to be part of the Record of Discussions:

ANNEX I: Tentative Curriculum of the Course (for JFY 1997).

ANNEX II: Schedule of the Course Implementation (for JFY 1997).

ANNEX III: Tentative Estimate of Expenses to be borne by the Government of Japan (for JFY 1997), and the Government of the United States of Mexico (January - February, 1998).

ANNEX I

TENTATIVE CURRICULUM OF THE COURSE (FOR JFY 1997)

1. THEMATIC CONTENT

- A. Seismology and seismic hazard
- B. Background of building seismic design
- C. Specific knowledge on earthquake-resistant design and construction
- D. Earthquake-resistant practices for design and construction, and quality control in other countries
- E. Standards for earthquake-resistant design and construction in countries of the region

2. COMPLEMENTARY TRAINING ACTIVITIES

- seismic analysis and design workshops,
- laboratory practices,
- field visits,
- theoretical exercises and individual study.

Teaching modalities

Include lectures, seminars, workshops, laboratory practices, field visits and theoretical exercises.

ANNEX I.1

DESCRIPTION OF THE THEMATIC CONTENT AND COMPLEMENTARY TRAINING ACTIVITIES

TOPIC A SEISMOLOGY AND SEISMIC HAZARD (6 hrs.)

At the finish of the topic, the students will understand the earthquakes mechanism of generation, the basic concepts of seismology and the role of the seismic array instrumentation in the understanding of the phenomena and waves spread, as well as the necessary parameters estimation for the earthquake resistant design of constructions. Furthermore, the participant will know computer programs developed in Mexico to accomplish the seismic hazard mapping in some cities.

A.1 Basic Knowledge of the Earthquakes

A general description of the geological mechanisms of earthquakes generation is presented including the theory of continental derive and plate tectonics . A basic conceptual framework of seismology is provided, including the types and characteristic of seismic waves. The most recent techniques to estimate earthquake's characteristics, and definitions of intensity and magnitude are presented. Methods and examples to evaluate such parameters are finally presented.

A.2 Seismic Array Observation and Site Effects

Seismic array instrumentation is described, jointly with the processing and management of seismic records information. Techniques for the statistic analysis of the occurrence of earthquakes, the concepts of return period, excedence rate and their relationship with the earthquake intensity design of structures are presented. Furthermore, the differences between regional seismicity and site effects are explained based on microzonation concepts of a sample city. The theory is complemented with practical microseismicity observation of predetermined places.

A.3 Analysis of Seismic Records and their Application to the Structural Engineering

Since seismic records are frequently used in structural dynamic analysis, participant's become familiar with their management. Students will use real seismic records gotten from different world countries to obtain site spectrum. Based on different building standard laws of participating countries, a comparison of seismic microzoning and elastic seismic design spectra for different types of prevailing soils will be made.

A.4 Methodology for the Seismic Hazard Assessment

Based on the previous knowledge, participants will be able to know the process to generate seismic hazard maps considering the maximum intensity of the soil movement in a given zone and for a known seismic source. Students will relate the subsoil characteristics with the seismic hazard and will understand the importance of implementing programs and to train human resources in the assessment of the seismic hazard of places in which are concentrated important urban areas.

TOPIC B BASIC KNOWLEDGE ON SEISMIC DESIGN OF BUILDINGS (16 hrs.)

The participants will understand the basic concepts of the Seismic Engineering and will know the development reached in this matter by recent experimental and analytical studies. Students will study the necessary theoretical bases to understand the seismic phenomena and its incidence in a single and several degrees of freedom structures. They will be able to relate the structural dynamics to the materials mechanics and soil mechanics. Based on the past earthquake experiences, will be able to obtain important lessons which have impacted in modifying the practice of earthquake-resistant design and construction of buildings. Finally, the understanding of the more accepted current criteria to carry out seismic analysis and design of buildings will be propitiated.

B.1 Introduction to Seismic Engineering, Experimental Tests and Structural Reliability

The evolution shown in the last decades by the seismic engineering at world level is presented. Basic concepts on the use of new material and devices to improve the seismic response of buildings are included. This theme includes different types of laboratories and facilities to accomplish seismic tests in scaled and full-scaled structural models, explaining their characteristic and scope. Participants will have the opportunity of practicing and observing tests in real structures made in laboratory as well as shaking table tests. Finally, it is provided an introduction to the structural reliability as a current tool for the earthquake-resistant design of buildings.

B.2 Structural Dynamics Elements and Introduction to the Finite Element Method

Basic concepts of the vibrations mechanics and structural dynamics are provided emphasizing the understanding of the seismic response of a single degree of freedom systems. Participants will solve vibration problems with the movement equations. They will identify the structural characteristics that affect the seismic response. They will understand the construction of a response spectra. The topic of several degrees of freedom systems will be introduced as well as the current methodology for the evaluation of their dynamic seismic response. Finally, a short description of the finite element method and its application in specific cases will be presented.

B.3 Control of the Structural Response of Buildings Subjected to Earthquakes

A brief panorama on the use of active and passive devices to reduce the seismic response of buildings is provided. Real cases of buildings which have been designed and constructed using these criteria will be presented, and the benefit of its seismic performance against the cost is evaluated.

B.4 Soils Mechanics, Field and Laboratory Tests to Determine Index Properties.

A short revision on the behavior, strength and stiffness characteristics of different types of soils under static and dynamic loads is made. A mayor emphasis is made in the theory of waves spread in soil deposits, and the influence of the superficial geology in the ground vibration. Finally, the more used field and laboratory tests to determine strength and stiffness parameters, vibration period and damping of the soil are described.

B.5 Seismic Analysis Procedures and Dynamic Soil-Structure Interaction

Fundamental concepts of the matrix algebra applied to the structural analysis are presented. A general explanation of the stiffness method commonly used in the structural analysis of buildings is included. The static and dynamic methods to carry out elastic and inelastic seismic analysis of structures are explained with solved examples and computing practices. For this reason, participants will trained in a seismic analysis workshop with specific software to carry this activities. Additional recommendations to include in the mathematical models the effects of soil-structure interaction are presented.

B.6 Structural Configuration of Buildings and Lessons Obtained from Recent Earthquakes.

The participants will know the main structural systems used in the countries of the region explaining their advantages and disadvantages in terms of seismic behavior and structural safety. Based on the recent earthquake experiences in the world, recommendations on structural configuration of buildings are presented as well as the main aspects to care in the different stages of a project and construction process in order to improve the seismic safety, and to satisfy the building standards requirements in terms of strength, stiffness and ductility.

B.7 Seismic Design Criteria, Ductility Requirements and Building Standards Law In the Region

General criteria and philosophy of the limit state seismic design of buildings are explained. Important recommendations to take in account in the analysis and design of members to avoid an undesirable behavior during earthquakes are presented. The local and global ductility concept in members and structural systems are explained. Finally, a qualitative evaluation of the contents, in terms of structural safety of the building standard laws of the participating countries will be conducted in order to derive in recommendations for their improvement or update.

TOPIC C SPECIFIC KNOWLEDGE ON EARTHQUAKE-RESISTANT DESIGN AND CONSTRUCTION (36 hrs.)

General and essential concepts are presented for verifying the seismic safety of foundations; of structural systems made with reinforced and prestressed concrete; and steel and masonry elements. Their seismic behavior is briefly described, and recent results on experimental and analytical research for improving their seismic performance are presented. A description of actual methods and criteria for designing each type of material is made. Additionally, this module seeks to provide recommendations to control and improve the quality of structural concrete. On the other hand, and considering that the safety levels required by building codes are periodically adapted as a response to the progress of knowledge mostly generated by the destructive effects of recent earthquakes and hurricanes, a methodology for structural assessing of existing buildings is proposed, and finally the building repairing subject is included by explaining the most commonly used methods in damaged buildings.

C.1 Design and Construction of Foundations

General concepts are provided for the analysis and design of foundations, according to their type (superficial, compensated, deep and mixed); criteria for checking their safety under static and dynamic conditions are presented by illustrating the behavior observed in recent earthquakes. Recommendations for the analysis and design of excavations, and recommendations on the most used construction processes in foundations are provided. Finally a discussion on the actual state of regulations in Mexico and other countries will be carried out.

C.2 Design and Construction of Reinforced and Prestressed Concrete Structures

Fundamental aspects will be studied regarding with the seismic behavior of beam, column, structural walls, slabs and beam-column joint elements, by providing recommendations for design, reinforcement detailing and earthquake-resistant construction. Specifications of the most known codes at the international level are discussed to estimate strengths, and to assess the deformation and ductility capacity of members. Emphasis is placed on the importance of controlling -from the design stage itself- the "most desirable" failure mode under seismic effects. Also, a brief description regarding with the seismic behavior of pre-stressed and post-tensioned concrete elements is included, as well as recommendations for the design and construction process of such elements.

C.3 Design and Construction of Steel Structures

The most world-wide accepted criteria for earthquake resistant design, construction, and mounting of steel structures are presented in this subject as well as recent lessons gotten from Northridge earthquake. Both, elastic design made by allowable stresses and design made by load and resistance design factors are explained. The most important requirements to be fulfilled with regard to materials and structural members are presented; also, drawing details are included for coupling columns, joints and connections, bracing elements, continuity plates, etc. The subject on seismic behavior of ordinary continuous frames, special continuous frames, and concentrically and excentrically braced frames is presented, as well as the most common computer programs used for carrying out the analysis and design of steel structures.

C.4 Design and Construction of Masonry Structures

The actual state of earthquake resistant knowledge concerning to structural systems based on masonry walls as the main load bearing components is described, since such systems are widely used in most Latin American countries for low-cost housing projects. The different types of masonry walls and their observed seismic behavior will be described; the main methods to carry out analysis and design are presented, emphasizing on simplified methods for revising their seismic safety. Common issues on informal housing construction in Latin American countries is included, and recommendations are provided to improve the manufacturing processes of pieces and mortars, as well as the building processes which is traditionally used in these countries.

C.5 Concrete Technology

Aspects to be careful about for designing, elaborating and placing concrete are presented, as well as specific cases of "pathologies" in the concrete generated by deficiencies in its elaboration, design, or due to its chemical reaction with the environment. Recommendations are provided to observe the necessary characteristics of cement, aggregates and water of concrete mixtures and their effect on the structural behavior of elements under service and seismic conditions. Additionally, the subject is complemented with laboratory practices to strengthen studied concepts.

C.6 Bridges Engineering and a Specific Case of an Instrumented Bridge in Mexico City

Participants will learn on the basic aspects on the design and construction of different types of bridges, as well as on their behavior shown in recent earthquakes. Specific details are presented regarding with the design and construction of very important bridges around the world. In addition, the most important results of the seismic instrumentation of a vehicle bridge constructed in Mexico City, which has been monitored to observe its foundation and superstructure behavior under service conditions and moderate earthquakes.

C.7 Seismic Instrumentation of Buildings

Participants will understand the purpose to carry out building instrumentation and the benefit they can get from it. Seismic instrumentation of buildings will provide students data to evaluate experimentally dynamic characteristics of buildings by means of environmental vibration techniques, forced vibration, or during real earthquakes. They will know the methodology used to instrument buildings, data acquisition equipment and processing of gathered data. They will relate this knowledge with the seismic performance of buildings, in order to calibrate mathematical models for analysis, design assumptions, repairing or stiffening criteria, etc. The subject includes laboratory practices for determining the dynamic properties of any structural model.

C.8 Basic Methodology for Structural Assessing and Repairing of Buildings

Main methodologies for structural assessing of constructions are presented. The importance of establishing uniform criteria to diagnose structural, non structural and functional vulnerability is pointed out, principally in buildings aimed at providing essential and emergency services. The exposed theory will be complemented with practical examples on the assessing of real buildings. Finally, the most used processes for repairing damaged buildings in Mexico City, Japan and the USA, will be generally explained.

TOPIC D THE PRACTICE OF EARTHQUAKE-RESISTANT DESIGN AND CONSTRUCTION, AND QUALITY CONTROL IN OTHER COUNTRIES (8 hrs.)

Participants will be able to compare the existing practice in their countries regarding with the design, construction and quality control aspects, with respect to other practices in countries such as Japan, Mexico and the USA. They will identify the importance of having a legal, efficient system which empowers high-level professionals or specific institutions to guarantee the seismic safety and adequate performance of buildings during its useful life, by means of a detailed revision and supervision of the projects and construction process.

D.1 Quality Systems of the Earthquake-Resistant Design and Construction in the USA

Participants will learn on the design and construction quality systems used in the USA. The bases for assuring the quality of schools, hospitals and essential service buildings in California will be presented in more detail; and insufficiencies shown by several countries in Latin America and the Caribbean Region will be evaluated by a US professional's point of view in order to improve the quality of constructions and designs, and the level of knowledge of engineers and architects.

D.2 Scheme of Structural Safety Assurance in Japan

The existing system in Japan for assuring design and construction quality will be presented, as well as the institutions and professionals involved in the existing process and problems. The role of institutions and professionals involved in structural safety will be also presented, principally in the case of important or essential services buildings.

D.3 Case Study on any Rehabilitated Building in Mexico City

A case study is presented on a damaged building by the 1985 earthquakes, as well as on the analysis criteria, selected repairing method and the role of the Director Responsible for Works and Co-responsible for Seismic Safety of such a building. Based on this example, it is sought to show the technical and legal system that actually exists in Mexico to improve the seismic capacity of existing buildings, as well as the more frequently problems that occur in the practice.



TOPIC E. REGULATIONS FOR EARTHQUAKE-RESISTANT DESIGN AND CONSTRUCTION IN THE COUNTRIES OF THE REGION (6 hrs.)

This topic will be covered by a Seminar is which aimed at complementing subject D and informing on the actual status of design and construction regulations at the regional level, in order to identify common problems and propose, if necessary, strategies for improving the previously presented schemes.

COMPLEMENTARY TRAINING ACTIVITIES

As a complement to the theory supplied to the participants by formal lectures, and with the aim to promote the practice and reinforce the acquired knowledge, exercises and tasks are included in formal classes, in addition to the realization of two laboratory practices, two field visits and a seismic analysis and design workshop.

Seismic Analysis and Design Workshop (16 hrs.)

The implementation of this workshop can be understood as a methodology to develop in the participants the ability to carry out by themselves static and dynamic earthquake analysis of a type building and to get enough practice to carry out seismic design of specific members. The use of simplified versions of computer programs on seismic analysis requires that participants be familiar with fundamentals of personal computers. Finally, the activity related to earthquake design of members, will allow to compare among participants, different earthquake-resistant standards currently used in the region.

Laboratory Practices (9 hrs.)

This activity allows, by means of seismic testing of structures and soils, the understanding of the seismic performance and response of structures and soils. Participants shall be able to verify experimentally the theoretical assumptions commonly used during earthquake resistant design, and identify failure modes and other behavior characteristics of materials, soils and structural systems. Additionally, laboratory practices will provide participants with enough knowledge on the planning, organization and operation of full-scale test laboratories.

Field Visits (9 hrs.)

Representative examples of real projects of typical materials and structural systems commonly used in Mexico are included. Construction site visits allow the participants to understand the construction processes and to identify all the actors who take part in the management and seismic safety of structures in Mexico. In the other hand, visits to rehabilitated buildings and buildings with added seismic energy dissipaters will also be included. Field visits are intended not only to complement and illustrate themes, but also to get a better participant's group integration improving the didactic techniques used in the course.



Theoretical Exercises and Individual Study (10 hrs.)

The objective of this activity is to reinforce by means of solving specific problems the acquired knowledge up to the moment of this learning activity. At the same time, participants will assess the course content identifying with practical exercises the most useful concepts studied in class. If participants consider necessary, CENAPRED will provide, out of the lecture's time, advisories and consultants to help participants in clarify those themes which could cause confusion. At the end of the course, participants will be requested to solve an exam, which content is reasonably similar to exercises and tasks resolved in the course.



ANNEX I.2

ACTIVITIES SCHEDULE OF THE COURSE (FOR JFY 1997)

International Course on Earthquake-Resistant Design and Construction of Structures for Latin American and Caribbean Countries									
1st. Week: January 25 - 31, 1998									
	Sunday 25	Monday 26	Tuesday 27	Wednesday 28	Thursday 29	Friday 30	Saturday 31		
9:00	A R R I V A L T O M E X I C O C I T Y A N D O R I E N T A T I O N P R O G R A M								
10:00									
11:00	A.1 Basic Knowledge on Earthquakes	B.2 Structural Dynamics Elements, Introduction to the Finite Element Method		B.6 Building Structuralization and Lessons Obtained from Recent Earthquakes					
12:00	A.2 Seismic Observation, Regional	L U N C H		B. 3 Control of the Structural Response of Buildings to the Earthquake Motion		L U N C H			
13:00								Seismic Analysis and Design Workshop	
14:00		Seismicity and Site Effects	Seismic Analysis and Design Workshop		B.4 Soil Mechanics, Field and Laboratory Tests for Determining Mechanical Properties		Theoretical Exercises and Individual Study		
15:00	A.3 Analysis of Earthquake Records and Their Application to Struct. Engineering	A.4 Methodology for Assessing the Earthquake Risk							
16:00									
17:00									

International Course on Earthquake-Resistant Design and Construction of Structures for Latin American and Caribbean Countries

2d. Week: February 1 - 7, 1998

	Sunday 1	Monday 2	Tuesday 3	Wednesday 4	Thursday 5	Friday 6	Saturday 7
9:00							
10:00		B.7 Earthquake Design Criteria, Ductility Requirements and Building Regulations in the Region					
11:00		C.1 Design and Construction of Foundations	C.2 Design and Construction of Reinforced and Prestressed Concrete Structures	C.3 Design and Construction of Steel Structures	C.4 Design and Construction of Masonry Structures	Field Visit No. 1	
12:00							
13:00							
14:00						LUNCH	
15:00		C.1 Design and Construction of Foundations	C.2 Design and Construction of Reinforced and Prestressed Concrete Structures	Theoretical Exercises and Individual Study	Seismic Analysis and Design Workshop	Theoretical Exercises and Individual Study	
16:00							
17:00							

F R E E D A Y

L U N C H

F R E E D A Y

International Course on Earthquake-Resistant Design and Construction of Structures for Latin American and Caribbean Countries

3d. Week: February 8 -14, 1998

	Sunday 8	Monday 9	Tuesday 10	Wednesday 11	Thursday 12	Friday 13	Saturday 14
9:00	<p style="text-align: center;">F R E E D A Y</p>	<p style="text-align: center;">L U N C H</p>	<p style="text-align: center;">F R E E D A Y</p>	<p style="text-align: center;">F R E E D A Y</p>	<p style="text-align: center;">F R E E D A Y</p>	<p style="text-align: center;">F R E E D A Y</p>	<p style="text-align: center;">F R E E D A Y</p>
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							
	C.5 Concrete Technology	C.6 Bridges Engineering and Specific Case of the Behaviour of an Instrumented Bridge in Mexico City	C.7 Earthquake Instrumentation of Buildings	C.8 Basic Methodology for Structural Assessing and Repairing of Buildings	Laboratory Practice No. 2		
	Seismic Analysis and Design Workshop	Theoretical Exercises and Individual Study	Seismic Analysis and Design Workshop	C.8 Basic Methodology for Structural Assessing and Repairing of Buildings	Seismic Analysis and Design Workshop		

International Course on Earthquake-Resistant Design and Construction of Structures for Latin American and Caribbean Countries

4th. Week: February 15 - 21, 1988

	Sunday 15	Monday 16	Tuesday 17	Wednesday 18	Thursday 19	Friday 20	Saturday 21
9:00	F R E E D A Y						
10:00							
11:00	D.2 Scheme of structural safety assurance in Japan						
12:00							
13:00	Seismic Analysis and Design Workshop						
14:00							
15:00	Theoretical Exercises and Individual Study						
16:00							
17:00	E. Seminar: Regulation for Earthquake-resistant Design and Construction in the Countries of the Region						
	Exam and Evaluation of the Course						
	Closing Banquet						

ANNEX II

SCHEDULE OF COURSE IMPLEMENTATION (FOR JFY 1997)

MONTH	MEXICAN SIDE	JAPANESE SIDE
July, 1997	1. Signing of record of discussions	1. Signing of record of discussions
August, 1997	1. Preparation of G.I. 2. Distribution of G.I. and application form 3. Submission of form A-1 for short-term expert(s)	
September, 1997	1. Opening of bank account	
October, 1997	1. Submission of bill of estimate 2. Receipt of application form	1. Recruitment of short-term expert(s)
November, 1997		1. Submission of form B-1 for short-term expert(s) 2. Remittance of Expenses
December, 1997	1. Selection and notification of the participants	
January, 1998	1. Implementation of the course	
February, 1998	1. Submission of Statement of Expenditure 2. Submission of course Report	1. Dispatch of Short-term Expert(s)

ANNEX III.1

TENTATIVE ESTIMATE OF EXPENSES TO BE BORN
BY THE GOVERNMENT OF JAPAN (FOR JFY 1997)

ITEM OF EXPENSES	BREAKDOWN	AMOUNT (\$: USD)
I. INVITATION EXPENSES		
1. Air fares	\$ 440 × 7 pers. from Central America + \$ 586 × 8 pers. from Caribbean countries + \$ 750 × 5 pers. from South America	11,518
2. Transportation	\$ 13 × 20 pers. × 2 times (airport & from hotel)	520
3. Per -diem	\$ 33 × 28 days × 20 pers.	18,480
4. Accommodation	\$ 36.85 × 27 nights × 20 pers.	19,899
5. Medical insurance	\$ 100 × 20 pers.	2,000
SUBTOTAL 1:		52,417
II. TRAINING EXPENSES		
1. Honoraria for external lecturers	\$ 80 × 26 hrs.	2,080
2. Employment fee	\$ 350 × 1 day × 1 simultaneous interpreter + \$ 300 (sound equipment rental / 1 day)	650
3. Transportation	\$ 118 × 21 days (hotel to & from CENAPRED/bus rental)	2,478
4. Meeting expenses	\$ 25 × 40 pers. (closing ceremony)	1,000
5. Printing	\$ 1500 (cartel) + \$ 550 (invitation program) + \$ 80 (gafetes) + \$ 530 (certificates and acknowledgments)	2,660
6. Textbook and additional notes	\$ 100 × 60 books + \$ 5 × 25 pgs. × 7 lecturers	6,875
SUBTOTAL 2:		15,743
TOTAL:		68,160

ANNEX III.2

TENTATIVE ESTIMATE OF EXPENSES TO BE BORN
BY THE GOVERNMENT OF UNITED STATES OF MEXICO

ITEM OF EXPENSES	BREAKDOWN	AMOUNT (MEXICAN PESOS)
I. Mexican Participants		
1. Air fares	\$ 2,800 x 5 pers.	14,000
2. Transportation	\$ 104 x 5 pers x 2 times	1,040
3. Per-diem	\$ 264 x 28 days x 5 pers	36,960
4. Accomodation	\$ 294.8 x 27 nights x 5 pers	39,798
5. Medical insurance	\$ 800 x 5 pers	4,000
SUBTOTAL 1:		95,798
II. Instructor from USA		
1. Air fare	\$ 4,000	4,000
2. Accommodation	\$ 536 x 3 nights	1,608
3. Honoraria	\$ 640 x 3	1,920
SUBTOTAL 2:		7,528
III. Dissemination and didactic Material		
1. Mechanical graphic design (program, invitation, poster, etc.)	\$ 3,200.00	3,200
2. Proceedings edition	\$ 2,400.00	2,400
3. Construction of experimental models	\$ 24,000	24,000
4. Materials (concrete, steel, masonry pieces, etc.)	\$ 12,000	12,000
5. Masons Honoraria	\$ 200 x 20 days	4,000
6. Files and copies of additional lectures	\$ 100 x 35 pers.	3,500
SUBTOTAL 3:		49,100
IV. Consumibles		
1. National and international delivery of dissemination materials	\$ 4,800	4,800
2. Papers, brakes services, opening and closing ceremony, and closing banquete)	\$ 28,640	28,640
SUBTOTAL 4:		33,440
TOTAL:		185,866

LIST OF ATTENDANTS AT THE MEETING

1. JAPANESE SIDE

Mr. Hiromasa Shinozaki

(Leader).

Subdirector, Second Training Division, Training Department

JICA

Mr Masanori Iba.

(Seismic Engineering)

Director, Basic Research Office, Third Department, Building Research Institute, Ministry of Construction of Japan

Mr. Katsuya Umeda

(Earthquake-resistant repairing)

Deputy Director, Urban Housing Improvement Section, Housing Bureau,

Ministry of Construction of Japan

Miss Misa Yamasaki

(Training Plan)

Official, Second Training Division, Training Affairs Department

JICA

Mr. Shohei Ishii

Second Secretary

Japanese Embassy in Mexico

Mr. Takumi Watanabe

Second Secretary

Japanese Embassy in Mexico

Mr. Ryoza Hanya

Director, JICA Office in Mexico

Mr. Yoshikazu Tachihara

Subdirector, JICA Office in Mexico

Mr. Michiyuki Shimoda

Projects Formulation Advisor

JICA Office in Mexico

2. MEXICAN SIDE

Dr. Roberto Meli
General Director
CENAPRED

Lic. Gloria Luz Ortíz
Head of the Training Area
CENAPRED

Lic. Ricardo de la Barrera
Head of the Technical Secretary
CENAPRED

Eng. Tomás A. Sánchez
Technical Training Subdirector
CENAPRED

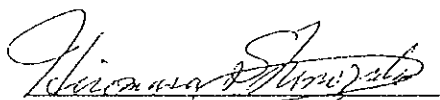
Lic. Carmen Pimentel
Subdirector, Institutional Affairs Area
CENAPRED



**MINUTA DE LAS REUNIONES ENTRE EL EQUIPO JAPONÉS DE ESTUDIOS
PRELIMINARES Y LAS AUTORIDADES DEL GOBIERNO DE LOS ESTADOS
UNIDOS MEXICANOS RELACIONADAS CON EL PROGRAMA DE
CAPACITACIÓN A TERCEROS PAÍSES**

1. El Equipo Japonés de estudios preliminares, organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (denominada en lo sucesivo como "JICA"), y encabezada por el Sr. Hiromasa Shinozaki, visitó los Estados Unidos Mexicanos del 23 de junio al 4 de julio de 1997 para sostener pláticas con las autoridades del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos sobre un curso de capacitación para participantes de países de América Latina y el Caribe, en el campo del diseño y construcción sismorresistentes de estructuras, a realizarse en los Estados Unidos Mexicanos bajo el Programa de Capacitación a Terceros Países de JICA.
2. El Equipo ha llevado a cabo estudios, sostenido una serie de reuniones e intercambiado opiniones con las autoridades de los Estados Unidos Mexicanos relacionados con el Curso.
3. Ambas partes compartieron la opinión de que el curso contribuirá al mejoramiento del diseño y construcción sismorresistente de estructuras, en países de América Latina y el Caribe.
4. Ambas partes elaboraron un anteproyecto del Registro de Deliberaciones que se adjunta como APÉNDICE I, y acordaron recomendar a sus respectivos gobiernos que se deberían de llevar a cabo más estudios para elaborarlo, a fin de asegurar una exitosa realización del curso
5. Con respecto a los países invitados (APÉNDICE I, punto 6 del documento adjunto), las autoridades mexicanas solicitaron que Cuba también sea invitado para presentar su solicitud en el curso, debido a la relación amistosa de dicho país con los Estados Unidos Mexicanos. El Equipo prometió comunicar esta solicitud a las autoridades respectivas del Gobierno de Japón.
6. Como APÉNDICE II, se anexa una lista de asistentes.
7. Elaborados por duplicado en los idiomas Español e Inglés, ambos textos son igualmente auténticos. En caso existir algún desacuerdo de interpretación, predominará el texto en Inglés.

México, D.F., julio 2, 1997



LIC. HIROMASA SHINOZAKI

Jefe de la Misión Japonesa de Estudios Preliminares
Agencia de Cooperación Internacional del Japón



DR. ROBERTO MELI

Director General
Centro Nacional de Prevención de Desastres

(ANTEPROYECTO)

REGISTRO DE DELIBERACIONES ENTRE EL REPRESENTANTE PERMANENTE DE LA OFICINA DE JICA EN MÉXICO Y LAS AUTORIDADES DEL GOBIERNO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS RELACIONADAS CON EL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN A TERCEROS PAÍSES

El Equipo Japonés de Estudios Preliminares, organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (denominada en lo sucesivo como "JICA"), y encabezada por el Sr. Hiromasa Shinozaki, visitó los Estados Unidos Mexicanos del 23 de junio al 4 de julio de 1997, y sostuvo una serie de deliberaciones con las autoridades concernientes del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos en relación con el marco del curso de capacitación en el campo del diseño y construcción sismorresistentes de estructuras, bajo el Programa de Capacitación a Terceros Países de JICA, y las medidas deseables a ser tomadas por ambos gobiernos para asegurar una exitosa realización del curso.

En base a las deliberaciones arriba mencionadas, el Representante Permanente de la Oficina de JICA en México, y las autoridades concernientes del Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos acordaron recomendar a sus respectivos gobiernos los asuntos referidos en los documentos anexos a la presente.

Elaborados por duplicado en los idiomas Español e Inglés, ambos textos son igualmente auténticos. En caso de existir algún desacuerdo de interpretación, predominará el texto en Inglés.

México, D.F., julio, 1997



DR. ROBERTO MELI
Director General

Centro Nacional de Prevención de Desastres

LIC. KEN KINOSHITA

Representante Permanente

Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Oficina en México

Testigo: _____



DOCUMENTO ADJUNTO

El gobierno de Japón y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos cooperarán recíprocamente para organizar un curso de capacitación en el campo de diseño y construcción sismorresistentes de estructuras (denominado en los sucesivos como "El Curso"), bajo el Programa de Capacitación a Terceros Países de JICA.

El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos llevará a cabo el Curso con el apoyo del esquema de cooperación técnica del Japón. El Curso se llevará a cabo anualmente durante los años fiscales Japoneses (JFY) de 1997 a 2001 y sujeto a consultas anuales entre ambos gobiernos. El Curso se realizará de acuerdo a lo siguiente:

1. TITULO

El Curso se titulará "Diseño y Construcción Sismorresistente de Estructuras".

2. PROPÓSITO

El propósito del Curso es proporcionar a los participantes de los países de América Latina y el Caribe la oportunidad de mejorar sus conocimientos y técnicas en el campo de ingeniería sísmica, a fin de contribuir al mejoramiento del diseño y construcción sismorresistentes de estructuras, a nivel regional..

3. OBJETIVOS

Al término del Curso, los participantes serán capaces de:

- 3.1 entender los fundamentos de la sismología y el peligro sísmico,
- 3.2 entender los fundamentos de la dinámica estructural y geotécnica,
- 3.3 conocer la aplicación de la tecnología del diseño de estructuras sismorresistentes,
- 3.4 entender la relación entre materiales de construcción y estructuras sismorresistentes,
- 3.5 asimilar la tecnología para el control de calidad de materiales de construcción, y
- 3.6 conocer y comparar los criterios de diseño de otros países.



4. DURACIÓN

La duración del Curso será aproximadamente de un (1) mes y el Curso para el Año Fiscal Japonés 1997 (denominado en lo sucesivo como "El primer Curso") se llevará a cabo del 26 de enero al 20 de febrero de 1998.

5. PROGRAMA

El programa tentativo del primer Curso se adjunta como ANEXO I.

6. PAÍSES INVITADOS

Los gobiernos de los siguientes países serán invitados para que formulen la(s) solicitud (es) de su(s) candidato(s) del Curso:

Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Jamaica, República Dominicana, Dominica, Trinidad y Tobago, San Vicente, y Las Granadinas, Santa Lucía, Haití, (Cuba), Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela.

7. NUMERO DE PARTICIPANTES

El número de participantes de los países invitados no excederá un total de veinte (20). Y el número de participantes de los Estados Unidos Mexicanos no excederá de cinco (5).

8. REQUISITOS DE LOS SOLICITANTES

Los solicitantes del Curso deberán:

- 8.1 ser nominados por sus respectivos gobiernos de acuerdo con el procedimiento estipulado en el apartado 10-1, que se cita más adelante;
- 8.2 ser ingenieros o arquitectos con experiencia de más de 5 años en el diseño y construcción de estructuras, o ser académicos o investigadores en este campo por más de 5 años;
- 8.3 tener entre treinta (30) y cincuenta (50) años de edad;
- 8.4 tener dominio oral y escrito del idioma Español, y
- 8.5 tener buena salud, tanto física como mentalmente, para concluir el Curso.



9. INSTALACIONES E INSTITUCIONES

El Curso será impartido en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (denominado en lo sucesivo como el "CENAPRED"), en los Estados Unidos Mexicanos.

10. PROCEDIMIENTO PARA LA SOLICITUD

- 10.1 Un gobierno que solicite su participación al Curso, a nombre de su(s) candidato(s), deberá enviar cinco (5) copias del Formato de solicitud prescrita para cada candidato, al Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y a través de sus canales diplomáticos por lo menos (90) días de que inicie el Curso.
- 10.2 El Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, notificará a los gobiernos solicitantes, a través de canales diplomáticos, si el(los) solicitante(s) fue(fueron) aceptado(s) en el Curso o no, por lo menos cuarenta (40) días antes del inicio del Curso.

11. MEDIDAS QUE TOMARON LOS GOBIERNOS DEL JAPÓN Y DE LOS GOBIERNOS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Para la organización y realización del Curso, ambos gobiernos tomarán las siguientes medidas de acuerdo con las leyes y reglamentos vigentes que en la materia tengan ambos países. El calendario para la realización del primer Curso se adjunta como ANEXO II.

11.1 Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos

11.1.1 Secretaria de Relaciones Exteriores

- 1) Enviar folletos de Información General (I.G.) a los gobiernos de los países invitados a través de sus canales diplomáticos.
- 2) Recibir los formatos de solicitud y enviarlos al CENAPRED.
- 3) Notificar los resultados de la selección de participantes a los gobiernos respectivos, a través de sus canales diplomáticos

11.1.2 CENAPRED

- 1) Formular el programa con base en el ANEXO I.
- 2) Elaborar e imprimir la Información General (I.G.)
- 3) Asignar un número adecuado de su personal como ponentes/instructores para el Curso.
- 4) Ofrecer sus instalaciones y equipos de capacitación para el Curso.



- 5) Seleccionar a los participantes para el Curso, y notificar los resultados a la Secretaría de Relaciones Exteriores de los Estados Unidos Mexicanos y a la oficina de JICA en México (denominada en lo sucesivo como "la Oficina de JICA").
- 6) Tramitar el hospedaje de los participantes.
- 7) Tramitar los boletos de avión para los participantes de los países invitados y recibirlos y despedirlos en el aeropuerto.
- 8) Tramitar actividades complementarias de capacitación, como parte del Curso.
- 9) Tomar medidas presupuestales para cubrir el costo de la impartición del Curso, excluyendo los gastos financiados por el Gobierno del Japón.
- 10) Extender certificados a los participantes que hayan completado el Curso exitosamente.
- 11) Presentar un informe del Curso a la Oficina de JICA, dentro de los treinta (30) días siguientes a la terminación del Curso.
- 12) Presentar un estado de gastos con los recibos y otros documentos probatorios que sean necesarios para verificar los gastos arriba mencionados, dentro de los treinta (30) días siguientes a la terminación del Curso.
- 13) Coordinar cualquier asunto relacionado con el Curso.

11.2 Gobierno del Japón

- 1) Enviar experto(s), de corto plazo del Japón, de acuerdo a los procedimientos normales de su esquema de cooperación técnica, quien(es) ofrecerá(n) asesoría sobre el Tema al CENAPRED y expondrá(n) alguna(s) de las ponencias. Sin embargo, esto está sujeto a la disponibilidad de presupuesto de JICA. Para este propósito, y al número de expertos apropiados que hay en Japón. Se espera que el CENAPRED informe a la Oficina de JICA sobre la solicitud de experto(s) de corto plazo, antes de la consulta anual.
- 2) Costear los siguientes gastos a través de JICA (como ANEXO III.1, se adjunta una estimación tentativa de gastos para el primer Curso).
 - a) Gastos para los participantes de países invitados, tales como tarifa de vuelos internacionales en clase económica, hospedaje, viáticos y primas de seguros médicos.
 - b) Gastos del CENAPRED, tales como visita(s) de estudio, textos, apoyos didácticos, copias, honorarios para ponente(s) externo(s) y ceremonia de clausura.



12. PROCEDIMIENTOS DE ENVÍOS Y GASTOS

El envío de fondos para los gastos a ser sufragados por el Gobierno del Japón y la aplicación de los mismos, se tramitarán de acuerdo a los siguientes procedimientos:

- 12.1 El CENAPRED abrirá una cuenta bancaria en los Estados Unidos Mexicanos para recibir los fondos enviados por JICA, e informará a la Oficina de JICA el nombre del Banco, el número de cuenta y el nombre del titular de la misma.
- 12.2 El CENAPRED presentará a la Oficina de JICA un documento con la estimación de los gastos a ser sufragados por el Gobierno del Japón, a más tardar sesenta (60) días antes del inicio del Curso.
- 12.3 JICA evaluará el documento de estimación y enviará la cantidad evaluada de gastos a la cuenta mencionada en el apartado 12-1, dentro de los treinta (30) días siguientes a la recepción del documento de estimación.
- 12.4 CENAPRED presentará a la Oficina de JICA un estado de cuenta de los gastos, dentro de los treinta (30) días siguientes a la terminación del Curso.
- 12.5 En caso de que haya algún remanente sin gastar de la cantidad enviada por JICA, el CENAPRED reembolsará esta cantidad a JICA, de conformidad con la opinión que ésta emita. Los fondos que se asignen para cubrir tarifas aéreas, hospedaje, viáticos y primas de seguros médicos, no deberán destinarse a cualquier otro propósito.
- 12.6 Cuando así lo solicite JICA, el CENAPRED pondrá a disposición de JICA, para efectos de referencia, todos los recibos y otros documentos probatorios que sean necesarios para verificar los gastos mencionados en el apartado 12.-4.

13. OTROS

El presente documento y los siguientes ANEXOS que se adjuntan a la presente deberán ser considerados como parte del Registro de Deliberaciones:

ANEXO I: Programa Tentativo del Curso (para el JFY de 1997).

ANEXO II: Calendario para la realización del Curso (para el JFY de 1997).

ANEXO III: Estimación Tentativa de Gastos a ser sufragados por el Gobierno del Japón (para el JFY de 1997), y el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (enero-febrero, 1998).



ANEXO I

PROGRAMA TENTATIVO DEL CURSO (PARA EL JFY 1997)

1. CONTENIDO TEMATICO

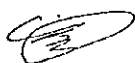
- A. Sismología y peligro sísmico
- B. Antecedentes del diseño sísmico de edificios
- C. Conocimientos específicos sobre el diseño y construcción sismorresistentes
- D. Prácticas sismorresistente para el diseño y la construcción y el control de calidad en otros países.
- E. Reglamentos para el diseño y construcción sismorresistentes en los países de la Región

2. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE CAPACITACION

- Talleres sobre análisis sísmico y diseño.
- Prácticas de laboratorio.
- Visitas de campo.
- Ejercicios teóricos y estudio individual.

Modalidades de enseñanza

Consisten en conferencias, seminarios, talleres, prácticas de laboratorio, visitas de campo y ejercicios teóricos.



ANEXO I.1

DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y DE LAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE CAPACITACIÓN

TEMA A *SISMOLOGIA Y PELIGRO SISMICO (6 hrs.)*

Al término del tema, el alumno entenderá los mecanismos generadores de los temblores, manejará conceptos básicos de sismología y entenderá el papel que juegan las redes de instrumentación y de registro sísmico en el entendimiento del fenómeno y propagación de ondas, así como en la estimación de parámetros necesarios para el diseño sismorresistente de las construcciones. Además, el participante conocerá programas de cómputo desarrolladas en México para realizar el mapeo del peligro sísmico en algunas ciudades.

A.1 Conocimientos Básicos de los Sismos

Se describe en forma general, los mecanismos de origen geológico generadores de temblores, la teoría de la deriva continental y la tectónica de placas. Se proporciona un marco conceptual básico de sismología incluyendo los tipos y características de las ondas sísmicas; se presentan las técnicas más recientes para la estimación de las características de los temblores, definición de intensidad y magnitud, y la forma de evaluar dichos parámetros.

A.2 Observación Sísmica, Sismicidad Regional y efectos de Sitio

Se describen las redes de instrumentación sísmica, su utilidad y manejo de información de registros sísmicos. Se presentan las técnicas para el análisis estadístico de la ocurrencia de los temblores, los conceptos de periodo de retorno, tasa de excedencia y su relación con la intensidad sísmica de diseño para estructuras. Además, se explican las diferencias entre sismicidad regional y los efectos de sitio con base en la microzonificación de alguna ciudad. La teoría se complementa con prácticas de observación de la microsismicidad en lugares predeterminados.

A.3 Análisis de Registros Sísmicos y su Aplicación a la Ingeniería Estructural

El participante se familiarizará con el manejo de registros sísmicos, ya que son utilizados frecuentemente en análisis dinámicos de estructuras. Se trabajará con diversos registros sísmicos reales para obtener espectros de sitio y espectros de respuesta. Con base en diferentes reglamentos de construcción de los países participantes, se hará una comparación de los espectros elásticos de diseño sísmico para diferentes tipos de terreno predominante e importancia de la estructura.

A.4 Metodología para la evaluación del Peligro Sísmico

Con base en los conocimientos anteriores, el participante podrá conocer el proceso para generar mapas de peligro sísmico en función de las intensidades máximas de movimientos del suelo en una zona determinada y para una fuente sísmica conocida. Relacionará las características del subsuelo con el peligro sísmico del lugar y entenderá la importancia de implementar programas y capacitar recursos humanos en la evaluación del peligro sísmico de ciudades con altas concentraciones urbanas.

TEMA B. CONOCIMIENTOS BÁSICOS DEL DISEÑO SÍSMICO DE EDIFICIOS (16 hrs.)

Los participantes entenderán los conceptos básicos de la Ingeniería Sísmica y conocerán el desarrollo alcanzado en esta materia por estudios analíticos y experimentales recientes. Estudiarán las bases teóricas necesarias para entender el fenómeno sísmico y su incidencia con estructuras de uno y varios grados de libertad. Podrán relacionar la dinámica estructural con la mecánica de materiales y mecánica de suelos. A partir de las experiencias de sismos pasados, obtendrán lecciones importantes que han incidido en modificar las prácticas del diseño y construcción sismorresistente de edificios. Finalmente, entenderán los criterios actuales del análisis y diseño sísmico de edificios más aceptados en la normatividad mundial.

B.1 Introducción a la Ingeniería Sísmica, Ensayes Experimentales y Confiabilidad Estructural

Se presenta la evolución que ha mostrado la ingeniería sísmica a nivel mundial en las últimas décadas. Se incluyen conceptos básicos sobre el uso de nuevos materiales y dispositivos para mejorar la respuesta sísmica de edificios. Se muestran además los diferentes tipos de laboratorios e instalaciones para realizar ensayos sísmicos en modelos estructurales instrumentados, explicando sus características y alcance. Los participantes tendrán la oportunidad de practicar y observar ensayos en estructuras reales en laboratorio y en mesa vibradora. Finalmente se proporciona una introducción a la confiabilidad estructural como una herramienta actual para el diseño sismorresistente de edificios.

B.2 Elementos de dinámica estructural. Introducción al Método del Elemento Finito

Se proporcionan los conceptos básicos de mecánica de las vibraciones y dinámica estructural, propiciando el entendimiento de la respuesta sísmica de sistemas de un grado de libertad. Los participantes resolverán problemas de vibración con las ecuaciones de movimiento. Identificarán las características estructurales que afectan la respuesta sísmica. Entenderá la construcción de espectros de respuesta. Se introducirá el tema de sistemas de varios grados de libertad así como la metodología actual para la evaluación de su respuesta sísmica dinámica. Finalmente, una breve descripción del método del elemento finito y de sus aplicaciones en casos específicos será presentado.

B.3 Control de la Respuesta Estructural de Edificios al Movimiento Sísmico

Se proporciona un breve panorama sobre el uso de dispositivos activos y pasivos para reducir la respuesta sísmica de edificios. Se presentarán casos reales de edificios en los que se han utilizado estos criterios y se evalúa el beneficio de su desempeño sísmico contra el costo.

B.4 Mecánica de Suelos, Pruebas de Campo y de Laboratorio para la Determinación de Propiedades Índice

Se hace un breve repaso sobre el comportamiento, características de resistencia y deformabilidad de diferentes tipos de suelos ante cargas estáticas y dinámicas. Se hace mayor énfasis en la teoría de propagación de ondas en depósitos de suelo, y la influencia de la geología superficial en la vibración del terreno. Por último, se describen las pruebas de campo y de laboratorio más utilizadas para la determinación de parámetros de resistencia, rigidez y periodo de vibración del suelo.

B.5 Procedimientos de Análisis Sísmicos e Interacción Dinámica Suelo-Estructura

Se presentan los conceptos fundamentales del álgebra matricial aplicada al análisis estructural. Se explica con mayor detalle el método de las rigideces comúnmente utilizado en el análisis sísmico de edificios. Posteriormente se explican los métodos estáticos y dinámicos del tipo elástico e inelástico para analizar estructuras. Se induce al participante en el uso de programas de cómputo. Se incluyen recomendaciones para incluir en los modelos matemáticos los efectos de la interacción suelo-estructura. Se presentan ejercicios resueltos y se complementará la teoría con el taller de análisis sísmico.

B.6 Estructuración de Edificios y Lecciones Obtenidas de Sismos Recientes

Los participantes conocerán los principales sistemas estructurales utilizados en los países de la región explicando sus ventajas y desventajas desde el punto de vista de comportamiento sísmico y seguridad estructural. Con base en las experiencias de sismos recientes en el mundo se obtienen recomendaciones de estructuración y se señalan aspectos a cuidar en las distintas etapas del proyecto y la construcción para mejorar la seguridad sísmica de las construcciones y satisfacer los requisitos reglamentarios en términos de resistencia, rigidez y ductilidad.

B7 Criterios de Diseño Sísmico, Requisitos de Ductilidad y Reglamentos de Construcción en la Región

Se dan a conocer los criterios y filosofía de estados límite para el diseño sísmico de edificios. Se dan recomendaciones a considerar en el análisis y diseño para evitar un comportamiento indeseable durante sismos intensos. (por ejemplo debido a torsiones, excentricidades, variaciones bruscas de masa y rigidez, deformación lateral excesiva de entrepisos, etc.). Se explica concepto de ductilidad local en los miembros y ductilidad global en la estructura; la forma en la que se toma en cuenta en los principales reglamentos de México, Japón y los EUA. Finalmente, se hace una evaluación cualitativa

de los contenidos, en términos de seguridad Estructural de los reglamentos de construcciones de los países participantes para derivar en recomendaciones para su mejoramiento o actualización.

TEMA C. CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE

Se presentan los conceptos generales indispensables para verificar la seguridad sísmica de cimentaciones, de sistemas estructurales a base de elementos de concreto reforzado y presforzado, de elementos de acero y de mampostería. Se describe brevemente su comportamiento sísmico y se presentan resultados recientes de investigaciones experimentales y analíticas para el mejoramiento de su desempeño sísmico. Se hace una descripción de los métodos y criterios actuales para el diseño de cada tipo de material. Adicionalmente, este módulo pretende dar recomendaciones para controlar y mejorar la calidad del concreto estructural. Por otra parte, y considerando que los niveles de seguridad exigidos por los códigos se adecuan periódicamente como respuesta a los avances de los conocimientos generados en su mayoría por los efectos destructivos de sismos y huracanes recientes se propone una metodología para la evaluación estructural de edificios existentes, y se introduce el tema de reparación de edificios explicando los métodos más comúnmente usados en edificios dañados.

C.1 Diseño y Construcción de Cimentaciones

Se proporcionan los conceptos generales para el análisis y diseño de cimentaciones de acuerdo con su tipo (superficiales, compensadas, profundas y mixtas); se presenten los criterios para la revisión de su seguridad bajo condiciones estáticas y dinámicas, ilustrando el comportamiento observado en sismos recientes. Se dan recomendaciones para el análisis y diseño de excavaciones, sobre los procesos constructivos más utilizados en cimentaciones y la normatividad actual en México y otros países.

C.2 Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto Reforzado y Presforzado

Se estudiarán aspectos fundamentales sobre el comportamiento sísmico de elementos viga, columna, muros estructurales, losas y uniones viga-columna dando recomendaciones para el diseño, detallado del refuerzo y construcción sismoresistente. Se discuten las especificaciones de los códigos más conocidos a nivel mundial para el cálculo de resistencias y evaluación de la capacidad de deformación y ductilidad de los miembros. Se hace énfasis en la importancia de controlar desde el diseño el modo de falla "más deseable" ante sollicitaciones sísmicas. Se incluye además una descripción somera sobre el comportamiento sísmico de elementos de concreto presforzado y postensado así como recomendaciones para el diseño y construcción de los mismos.

C.3 Diseño y Construcción de Estructuras de Acero

En este tema se presentan los criterios más aceptados a nivel mundial para el diseño sísmico, la fabricación y el montaje de estructuras de acero. Se explican tanto el diseño y dimensionamiento elástico por esfuerzos permisibles como el diseño por factores de carga y resistencia. Se dan a conocer los requisitos más importantes que deben cumplir los materiales y miembros estructurales, además se incluyen detalles para empalmes de columnas, uniones y conexiones, contraventeos, placas de continuidad, etc. Se aborda el tema de comportamiento sísmico de marcos continuos ordinarios, continuos especiales, marcos contraventeados concéntrica y excéntrica, y se presentan los programas de cómputo más comunes para realizar el análisis y diseño de estructuras metálicas.

C.4 Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería

Se describe el estado actual de conocimiento en cuanto a los sistemas estructurales a base de muros de carga de mampostería, muy utilizados en la mayoría de países latinoamericanos en proyectos para vivienda de bajo costo. Se describirán los diferentes tipos de muros de mampostería y su comportamiento sísmico observado; se presentan los principales métodos de análisis y diseño haciendo énfasis en métodos simplificados para la revisión de su seguridad sísmica. Se aborda la problemática común en países latinoamericanos de la construcción informal de vivienda, y se presentan recomendaciones para mejorar los procesos de fabricación de piezas y morteros así como de los procesos constructivos tradicionalmente empleados.

C.5 Tecnología del Concreto

Se presentan los aspectos a cuidar para el diseño, elaboración y colocación de concretos estructurales. Se presentan casos específicos de "patologías" en el concreto generadas por deficiencias en su elaboración, diseño, o por su reacción con el medio ambiente. Se proporcionan recomendaciones y características que deben cumplir el cemento, los agregados y el agua de las mezclas de concreto y su efecto en el comportamiento estructural de elementos bajo condiciones sísmicas. Adicionalmente, el tema se complementa con prácticas de laboratorio que refuercen los conceptos estudiados.

C.6 Ingeniería de Puentes y Caso Específico de un Puente Instrumentado en la Cd. De México

Los participantes conocerán los aspectos básicos del diseño y construcción de diferentes tipos de puentes así como su comportamiento mostrado en sismos recientes. Se presentan detalles específicos del diseño y construcción de puentes de gran importancia a nivel mundial así como los resultados más importantes de la instrumentación sísmica de un puente vehicular construido en la Cd. de México, en el cual se ha monitoreado el comportamiento de su cimentación y de la superestructura durante condiciones de servicio y de sismos moderados.

C.7 Instrumentación Sísmica de Edificios

Los participantes entenderán el propósito y beneficios de instrumentar a los edificios existentes, de evaluar experimentalmente sus características dinámicas mediante técnicas de vibración ambiental, vibración forzada, o durante sismos reales. Conocerán la metodología que se utiliza para instrumentar edificios, los equipos de adquisición de datos y el procesamiento de la información recabada. Relacionarán estos conocimientos con el comportamiento dinámico de edificios para verificar o calibrar sus criterios de diseño, de reparación o rigidización estructural. El tema incluye prácticas de laboratorio para la determinación de las propiedades dinámicas de algún modelo estructural.

C.8 Metodología Básica para la Evaluación y Reparación Estructural de Edificios

Se dan a conocer las principales metodologías para la evaluación estructural de las construcciones. Se señala la importancia de establecer criterios uniformes para el diagnóstico de la vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional, principalmente de edificaciones destinadas a servicios esenciales y de emergencia. La teoría expuesta se complementará con ejemplos prácticos de evaluación de edificios reales. Se explicará finalmente, de manera genérica los procesos más utilizados para la reparación de edificios dañados en México, Japón y los EUA.

TEMA D LA PRACTICA DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE Y EL CONTROL DE CALIDAD EN OTROS PAÍSES

Los participantes podrán comparar la práctica existente en su país sobre el diseño, construcción y control de calidad con respecto a otros esquemas de países como Japón, EUA y México. Identificarán la importancia de contar con un sistema legal eficiente que faculte a profesionales de alto nivel o a instituciones específicas para garantizar mediante la revisión y supervisión detalladas de los proyectos y del proceso constructivo, la seguridad de las construcciones y su buen desempeño durante su vida útil.

D.1 Sistemas de Calidad del Diseño y Construcción Sismorresistente en los EUA

Los participantes conocerán los sistemas de calidad del diseño y construcción que se utilizan en los EUA. Se presentarán con mayor detalle las bases en las que se apoya el aseguramiento de la calidad de escuelas, hospitales y servicios esenciales de California y se evaluará desde el punto de vista de un profesional de los EUA, las deficiencias que muestran varios países de la región de Latinoamérica y el Caribe, con la finalidad de mejorar la calidad de las construcciones y los diseños y el nivel de conocimientos de los profesionales de ingeniería y arquitectura.

D.2 Esquema de Responsabilidades de la Seguridad Estructural en el Japón

Se muestra el sistema que existe en Japón para el aseguramiento de la calidad del diseño y la construcción; las instituciones y profesionales involucrados en el proceso y la problemática existente. Se dará a conocer el papel del Kenchikushi en la seguridad estructural, principalmente en el caso de edificios importantes o de servicios esenciales.



D.3 Estudio de Caso Sobre algún Edificio Rehabilitado en la Ciudad de México

Se presenta un estudio de caso sobre un edificio dañado por los sismos de 1985; sobre los criterios de análisis, el método de reparación seleccionado y el papel del Director Responsable de Obra y del Corresponsable en Seguridad Estructural en la seguridad del mismo. Con este ejemplo se pretende mostrar el sistema técnico y legal que actualmente existe en México para mejorar la capacidad sísmica de edificios existentes así como mostrar las problemáticas que se presentan con mayor frecuencia en la práctica.

TEMA E *NORMATIVIDAD PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE EN LOS PAÍSES DE LA REGIÓN*

Tiene la finalidad de complementar el tema D, y dar a conocer el estado actual de la reglamentación del diseño y construcción a nivel regional para identificar problemáticas comunes y proponer en su caso estrategias para el mejoramiento de los esquemas presentados.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DE CAPACITACIÓN

Como parte complementaria de la formación que se proporciona en el curso y con el objeto de que los participantes del mismo apliquen y refuercen los conocimientos adquiridos, las clases formales incluyen un taller de análisis y diseño sísmico, además de la realización de dos prácticas de laboratorio, dos visitas de campo, y ejercicios teóricos y estudio individual.

Taller de Análisis y Diseño Sísmico (16 hrs.)

Mediante la realización de este taller se proporcionará una metodología para que el participante desarrolle la habilidad de llevar a cabo por ellos mismos, análisis sísmicos estáticos y dinámicos de edificios tipo, y obtener la práctica suficiente para realizar el diseño sísmico de miembros específicos. El uso de versiones simplificadas de programas de cómputo de análisis sísmico requiere que el participante esté familiarizado con los aspectos fundamentales de las computadoras personales. Finalmente, las actividades relativas al diseño sísmico miembros estructurales, permitirá que los participantes comparen los diferentes reglamentos sobre sismorresistencia usados actualmente en la región.

Prácticas de Laboratorio (9 hrs.)

Esta actividad permitirá, a través de ensayos sísmicos de estructuras y suelos, el entendimiento de desempeño y respuesta sísmica de suelos y sistemas estructurales. El participante será capaz de verificar experimentalmente las hipótesis teóricas usadas comúnmente en un diseño sismorresistente, identificar los modos de falla así como otras características sobre el comportamiento de los suelos y

sistemas estructurales. Adicionalmente, las prácticas del laboratorio proveerán a los participantes con los conocimientos necesarios de la planeación, organización y operación de pruebas de laboratorio a escala natural.

Visitas de Campo (9 hrs.)

Se incluyen ejemplos representativos de proyectos reales de sistemas estructurales y materiales típicamente usados en México. Las visitas a obras de construcción permitirán al participante entender los procesos constructivos e identificar a todos los actores que toman parte en la administración y manejo de la seguridad sísmica de estructuras en México. Por otra parte, también serán incluidas visitas a edificios rehabilitados así como a edificios con elementos disipadores de energía sísmica. Las visitas de campo no solo intentan complementar e ilustrar los temas, sino también lograr una mejor integración del grupo de participantes mejorando las técnicas didácticas utilizadas en el curso.

Ejercicios Teóricos y Estudio Individual (10 hrs.)

Tiene el objetivo de reafirmar, mediante el repaso y solución de problemas concretos la integración de los conocimientos adquiridos hasta el momento de esta actividad de aprendizaje. Al mismo tiempo, los participantes evaluarán el contenido del curso identificando con ejercicios prácticos la utilidad de los conceptos estudiados en clase. Si los participantes lo consideran necesario, el CENAPRED proveerá fuera del tiempo de conferencias, asesorías y consultas para ayudar a los participantes en aquellos temas que pudieran causar confusión. Al término del curso, los participantes deberán resolver un examen, cuyo contenido es similar a los ejercicios y tareas que resolvió durante el curso.

ANEXO 1.2

CALENDARIO DE ACTIVIDADES DEL CURSO (Para el JFY de 1997)

Curso Internacional "Diseño y Construcción Sismorresistente de Estructuras para Latinoamérica y el Caribe"								
1era. Semana: del 25 al 31 de enero de 1998								
	Domingo 25	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30	Sábado 31	
9:00	<p style="text-align: center;">A R R I B O A L A C I O N</p> <p style="text-align: center;">Y P R O G R A M A D E O R I E N T A C I O N</p> <p style="text-align: center;">C D D E M E X I C O</p>						<p style="font-size: 2em;">D I A</p> <p style="font-size: 2em;">L I B R E</p>	
10:00								Ceremonia de Apertura
11:00								A.1 Conocimientos básicos de los sismos
12:00								A.2 Observación sísmica
13:00								sismicidad regional y efectos de sitio
14:00								COMIDA
15:00								COMIDA
16:00								A.3 Análisis de registros sísmicos y su aplicación a la ingeniería estructural
17:00								A. 4 Metodología para la evaluación del riesgo sísmico
		B.2 Elementos de dinámica estructural. Introducción al Método de Elemento Finito		B.6 Estructuración de edificios y lecciones obtenidas de sismos recientes				

Curso Internacional "Diseño y Construcción Sismorresistente de Estructuras para Latinoamérica y el Caribe"

2a. Semana: del 1 al 7 de febrero de 1998

	Domingo 1	Lunes 2	Martes 3	Miércoles 4	Jueves 5	Viernes 6	Sábado 7
9:00							
10:00		B.7 Criterios de diseño sísmico, requisitos de ductilidad y reglamentos de construcción en la región					
11:00		C.1 Diseño y construcción de cimentaciones	C.2 Diseño y construcción de estructuras de concreto reforzado y presforzado	C. 3 Diseño y construcción de estructuras de acero	C.4 Diseño y construcción de estructuras de mampostería	Visita de Campo No. 1	
12:00	D I A L I B R E						D I A L I B R E
13:00							
14:00							
15:00		C.1 Diseño y construcción de cimentaciones	C.2 Diseño y construcción de estructuras de concreto reforzado y presforzado	Ejercicios Teóricos y Estudio Individual	Taller de Análisis y Diseño	Ejercicios Teóricos y Estudio Individual	
16:00							
17:00							
						COMIDA	

Curso Internacional "Diseño y Construcción Sismorresistente de Estructuras para Latinoamérica y el Caribe"

3a. Semana: del 8 al 14 de febrero de 1998

	Domingo 8	Lunes 9	Martes 10	Miércoles 11	Jueves 12	Viernes 13	Sábado 14
9:00							
10:00							
11:00		C.5 Tecnología del Concreto	C.6 Ingeniería de puentes y caso específico del comportamiento de un puente instrumentado en la Cd. de México	C. 7 Instrumentación sísmica en los países de la región	C.8 Metodología básica para la evaluación y reparación estructural de edificios	Práctica Laboratorio No. 2	
12:00							
13:00							
14:00							
15:00		Taller de Análisis y Diseño	Ejercicios Teóricos y Estudio Individual	Taller de Análisis y Diseño	C.8 Metodología básica para la evaluación y reparación estructural de edificios	Taller de Análisis y Diseño	
16:00							
17:00							

D I A L I B R E

D I A L I B R E

C O M I D A

Curso Internacional de Seguridad Sísmica de las Construcciones para Centroamérica y el Caribe

4a. Semana: del 15 al 21 de febrero de 1998

	Domingo 15	Lunes 16	Martes 17	Miércoles 18	Jueves 19	Viernes 20	Sábado 21	
9:00								
10:00		D.1 Sistemas de Calidad del Diseño y Construcción Sismorresistente en los E.U.A	D.3 Estudio de caso sobre algún edificio rehabilitado en la Cd. de México	E. Seminario: Normatividad para el diseño y construcción sismorresistente en los países de la Región	Visita de Campo No 2	Examen y Evaluación del curso		
11:00			Taller de Análisis y Diseño					
12:00		D.2 Esquema de responsabilidades de la seguridad estructural en Japón						
13:00						Ceremonia de Clausura		
14:00					COMIDA	Banquete de Clausura		
15:00		D.2 Esquema de responsabilidades de la seguridad estructural en Japón	Ejercicios Teóricos y Estudio Individual	E. Seminario: Normatividad para el diseño y construcción sismorresistente en los países de la Región	Taller de Análisis y Diseño			
16:00								
17:00								
	D I A L I B R E							
	C O M I D A							
	S A L I D A D E M E X I C O							

ANEXO II

CALENDARIO PARA LA REALIZACIÓN DEL CURSO (PARA EL JFY 1997)

MES	PARTE MEXICANA	PARTE JAPONESA
Julio, 1997	1. Firma del Registro de Deliberaciones	1. Firma del Registro de Deliberaciones
Agosto, 1997	1. Preparación de la Información General (G.I.) 2. Distribución de la G.I. y de las solicitudes 3. Envío de la forma A-1 para el experto(s) de corto plazo	
Septiembre, 1997	1. Apertura de la cuenta bancaria	
Octubre, 1997	1. Entrega de estimaciones de gastos 2. Recepción de formatos de solicitud	1. Identificación del experto de corto plazo 2. Subsidio de gastos
Noviembre, 1997		1. Presentación del formato B1 para el envío del experto de corto plazo
Diciembre, 1997	1. Selección y notificación de participantes	
Enero, 1997	1. Implementación del curso	
Febrero, 1998	1. Presentar un estado de gastos 2. Presentar un reporte del curso	1. Envío del experto(s) de corto plazo

ANEXO III.1

ESTIMACION TENTATIVA DE GASTOS A SER CUBIERTOS POR
EL GOBIERNO DE JAPON PARA EL JFY 1997

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	MONTO (\$: USD)
I. GASTOS DE INVITACIÓN		
1. Transportación Aérea	\$ 440 × 7 pers. de Centroamérica + \$ 586 × 8 pers. del Caribe + \$ 750 × 5 pers. de Sudamérica	11,518
2. Transportación local	\$ 13 × 20 pers. × 2 veces (aeropuerto-hotel- aeropuerto)	520
3. Viáticos	\$ 33 × 28 días × 20 pers.	18,480
4. Hospedaje	\$ 33.5 × 27 noches × 20 pers.	19,899
5. Seguro Médico	\$ 100 × 20 pers.	2,000
SUBTOTAL 1:		52,417
II. GASTOS DE LA CAPACITACIÓN		
1. Honorarios para ponentes externos	\$ 80 × 26 hrs.	2,080
2. Traducción simultánea y renta del equipo de sonido	\$ 350 × 1 día × 1 intérprete + \$ 300 (equipo de sonido / 1 día)	650
3. Transportación	\$ 118 × 21 día (hotel-CENAPRED-hotel / renta de autobús)	2,478
4. Gastos de juntas	\$ 25 × 40 pers. (ceremonia de clausura)	1,000
5. Impresión de G.I. para difusión del curso	\$ 1500 (cartel) + \$ 550 (programa de invitación) + \$ 80 (gafetes) + \$ 530 (reconocimientos y diplomas)	2,660
6. Impresión de textos	\$ 100 × 60 libros + \$ 5 × 25 pgs. × 7 ponencias	6,875
SUBTOTAL 2:		15,743
TOTAL:		68,160

ANEXO III.2

**ESTIMACION TENTATIVA DE GASTOS A SER CUBIERTOS POR EL GOBIERNO DE
LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS PARA EL JFY 1997**

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN DEL CONCEPTO	MONTO (PESOS MEXICANOS)
I. Gastos de participantes mexicanos		
1. Transportación Aérea	\$ 2,800 x 5 pers.	14,000
2. Transportación local	\$ 104 x 5 pers x 2 veces	1,040
3. Viáticos	\$ 264 x 28 días x 5 pers	36,960
4. Hospedaje	\$ 294.8 x 27 noches x 5 pers.	39,798
5. Seguro Médico	\$ 800 x 5 pers	4,000
SUBTOTAL 1:		95,798
II. Instructor de los EUA		
1. Boleto de Avión	\$ 4,000	4,000
2. Hospedaje	\$ 536 x 3 noche	1,608
3. Honorarios	\$ 640 x 3	1,920
SUBTOTAL 2:		7,528
III. Difusión y material didáctico		
1. Diseño de originales mecánicos (programa, invitación, poster, etc.)	\$ 3,200	3,200
2. Edición de textos del curso	\$ 2,400	2,400
3. Construcción de modelos experimentales	\$ 24,000	24,000
4. Materiales (concreto, acero, tabiques, madera, etc.)	\$ 12,000	12,000
5. Honorarios de albañiles	\$ 20 x 20 días	4,000
6. Carpetas de apuntes y notas adicionales	\$ 100 x 35 pers.	3,500
SUBTOTAL 3:		49,100
IV. Consumibles		
1. Envíos por mensajería para la difusión nacional del curso	\$ 4,800	4,800
2. Papelería, servicios para recesos, y ceremonias de apertura y clausura	\$ 28,640	28,640
SUBTOTAL 4:		33,440
TOTAL:		185,866

LISTA DE INTEGRANTES A LA REUNIÓN

1. JAPANESE SIDE

Sr. Hiromasa Shinozaki

(Jefe)

Subdirector, Segunda División de Capacitación. Departamento de Capacitación
JICA

Sr. Masanori Iba.

(Ingeniería Sísmica)

Director, Oficina de la Investigación Básica, Tercer Departamento de Investigación
Instituto de Investigación de las Construcciones, Ministerio de Construcción de Japón

Sr. Katsuya Umeda

(Reparación Sísmorresistente)

Director Asistente, Oficina de Ordenamiento de Viviendas en Zonas Urbanas
Dirección General de Viviendas del Ministerio de Construcción de Japón

Srita. Misa Yamasaki

(Plan de Capacitación)

Oficial, Segunda División de Capacitación, Departamento de Capacitación
JICA

Sr. Shohei Ishii

Segundo Secretario de la Embajada de Japón en México

Sr. Takumi Watanabe

Segundo Secretario de la Embajada de Japón en México

Sr. Ryozo Hanya

Director de JICA en México

Sr. Yoshikazu Tashihara

Subdirector de JICA en México

Sr. Michiyuki Shimoda

Asesor en Formulación de Proyectos de JICA
Oficina de JICA en México

2. PARTE MEXICANA

Dr. Roberto Meli
Director General
CENAPRED

Lic. Gloria Luz Ortíz
Coordinadora de Capacitación
CENAPRED

Lic. Ricardo de la Barrera
Secretario Técnico
CENAPRED

Ing. Tomás A. Sánchez
Subdirector de Capacitación Técnica
CENAPRED

Lic. Carmen Pimentel
Subdirectora de Asuntos Institucionales
CENAPRED

