

# *PREP 2000*

---

## CONTEO RÁPIDO

DR. VÍCTOR GUERRA ORTIZ  
ING. FRANCISCO BECERRIL CABALLERO  
DR. ARTURO RAMÍREZ FLORES  
DR. CARLOS HERNÁNDEZ GARCADIAGO  
DR. ENRIQUE CABRERA BRAVO  
LIC. ÁNGELES ARIAS SANDÍ

PRIMERA EDICIÓN, ENERO DE 2002.

© INSTITUTO FEDERAL ELECTORAL

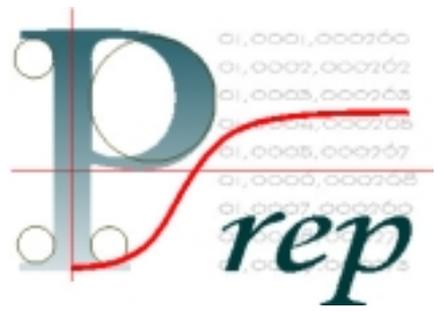
ISBN 970-695-035-4

COORDINADORA DE LA INFORMACIÓN: LIC. CLARA ESCALANTE HERNÁNDEZ

VIADUCTO TLALPAN NÚM. 100, COL. ARENAL TEPEPAN,  
C.P. 14610, MÉXICO, D.F.

IMPRESO EN MÉXICO/*PRINTED IN MEXICO*

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA.



---

## Índice

Introducción .....	7
Contenidos fundamentales y objetivos del Programa de Resultados Electorales Preliminares, PREP 2000 .....	7
Fundamento legal .....	8
Características operativas y funcionamiento general .....	10
Acceso de los integrantes del Consejo General del IFE, de los medios de comunicación y de la ciudadanía al Programa de Resultados Electorales Preliminares .....	12
Mecanismos de seguridad para la transmisión de datos .....	13
Conteo rápido .....	14
I. Antecedentes .....	17
II. PREP 2000: Confianza y transparencia .....	21
Presentaciones públicas .....	22
Elecciones 2000 .....	23
Cifras de la elección .....	24
Mejoras en el Programa de Resultados Electorales Preliminares 2000 .....	24
Recepción y registro de los Resultados Electorales Preliminares .....	27
III. Infraestructura .....	31
Oficinas Centrales .....	33
Centros Nacionales de Recepción de Resultados Electorales Preliminares (CENARREP) .....	33
1. Acondicionamiento del CENARREP I .....	34
2. Acondicionamiento del CENARREP II .....	35

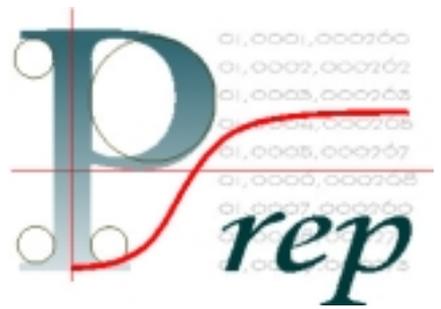
3. Infraestructura eléctrica .....	36
4. Infraestructura de condiciones ambientales .....	37
5. Seguridad física y control de acceso .....	37
Salas de Prensa .....	39
1. Macrosala de Prensa .....	39
2. Sala de Prensa Alterna .....	42
3. Sala de Consejo .....	43
Equipo de procesamiento .....	43
Contabilización y almacenamiento de datos .....	48
Organización de la información electoral .....	49
IV. Telecomunicaciones .....	51
Recepción y replicación de datos .....	53
Redes .....	53
1. Red de Difusión .....	54
2. Red CEDAT .....	54
3. Red de Proceso .....	56
4. Red ISP/Medios .....	60
5. Red Partidos Políticos y Conteo Rápido .....	62
6. Red Macrosala de Prensa .....	64
7. Red Sala de Prensa Alterna .....	67
8. Red interna PREP 2000 .....	68
V. Centros de Acopio y Transmisión de Datos .....	69
Reclutamiento y selección del personal para Oficinas Centrales .....	71
Reclutamiento y selección del personal para los CEDAT .....	74
Capacitación del personal .....	77
Instalación de los CEDAT .....	82
Operación de los CEDAT .....	84
Línea de producción de envío de equipo y materiales a los CEDAT .....	90

VI. Pruebas del sistema .....	99
Pruebas en la captura .....	100
Prueba en la transmisión .....	101
Pruebas en el procesamiento .....	102
Pruebas nacionales .....	105
Pruebas adicionales .....	110
VII. Seguridad .....	113
Generación de llaves para procesos criptográficos .....	115
Seguridad en la captura .....	117
Seguridad en la transmisión .....	118
Seguridad en el procesamiento .....	119
Seguridad en los centros de cómputo .....	120
Seguridad en la difusión .....	121
VIII. Difusión de resultados .....	125
Programa extractor .....	131
Programa de resultados .....	131
Difusión en la RED IFE .....	134
Difusión interna para partidos políticos y Consejo General .....	137
Difusión para público general a través de ISP autorizados .....	138
Requerimientos para los ISP .....	140
Difusión en Macrosala de Prensa y Sala de Prensa Alternativa .....	143
IX. Conteo rápido para la elección presidencial del 2 de julio de 2000 .....	145
Antecedentes .....	145
Marco legal .....	146
Aspectos generales .....	146
Resultados e informes de las empresas de conteo rápido .....	149
Ventajas del conteo rápido .....	156

**Anexos**

Participación en el PREP 2000

Instituciones .....	161
Empresas .....	163
Personal IFE .....	165
Personal que participó en el Programa de Conteo Rápido .....	170
UNAM .....	173
Entrevistas al Coordinador General del PREP 2000 .....	176
Plano instalaciones PREP 2000 .....	178
Fotografías Jornada Electoral Federal 2000 .....	179
Pantallas de difusión (Disponibles en la página WEB)	



---

## *Introducción*

### **Contenidos fundamentales y objetivos del Programa de Resultados Electorales Preliminares, PREP 2000**

El PREP es un mecanismo para difundir, de manera inmediata, al Consejo General del IFE, a los partidos políticos y a la ciudadanía, los resultados de las elecciones federales. Estos resultados son preliminares, se obtienen a partir de un procedimiento muy rápido que, en unas horas, informa con gran precisión de los avances del conteo de votos. Los resultados definitivos se comienzan a integrar a partir del miércoles siguiente al día en que se celebren las elecciones, para concluir semanas después, una vez resueltas todas las inconformidades y demás procedimientos legales especificados en la Ley. El PREP se sustenta en un moderno sistema de informática, y los resultados se empiezan a hacer del conocimiento público en el momento en que el proceso de votación concluye. El sistema es transparente en su operación y ofrece completa seguridad en lo que respecta a la veracidad de la información que proporciona.

El PREP 2000 se diseñó con base en la experiencia del proceso electoral de 1997, después de haber analizado la de 1994 y la del Sistema de Información de los Resultados Electorales Preliminares (SIRE), en 1991. Es un sistema que proporciona los resultados de la elección contando los votos de todas y cada una de las casillas, según se manifiestan en las actas de escrutinio y cómputo oficiales. No es un cálculo sobre la base de estimaciones estadísticas o proyecciones a partir de una muestra; los resultados que se difunden mediante el PREP son los resultados oficiales de las votaciones, tal como son asentados en las actas de escrutinio y cómputo que los funcionarios electorales elaboran en las casillas al finalizar el proceso de votación.

Los objetivos particulares definidos para el PREP pueden resumirse en los siguientes:

- a) Difundir de manera inmediata, al Consejo General del IFE, a los partidos políticos y a la ciudadanía, los resultados de los diversos tipos de elección, integrados y

validados de forma tal que sean incuestionables por parte de los diversos actores políticos;

- b) Garantizar la seguridad, transparencia, confiabilidad e integridad de la información en todas sus fases;
- c) Apegarse en todos los aspectos a la legalidad;
- d) Adecuar el Programa en su conjunto, de tal forma que esté disponible en todo momento (antes, durante y después de la jornada electoral) para la revisión y evaluación por parte de los partidos políticos y de la ciudadanía en general, y
- e) Consolidar las bases de un programa que no sea utilizado únicamente para el proceso electoral federal en curso, sino que sea de utilidad para subsecuentes procesos. Esto es coherente con el nuevo carácter otorgado al Instituto por las reformas constitucionales y al Código en la materia mediante las cuales se constituye como un organismo de carácter permanente.

## **Fundamento legal**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 41, párrafo III, dispone que: “La organización de las elecciones federales es una función estatal que se realiza a través de un organismo público autónomo denominado Instituto Federal Electoral, dotado de personalidad jurídica y patrimonio propios, en cuya integración participan el Poder Legislativo de la Unión, los partidos políticos nacionales y los ciudadanos, en los términos que ordene la Ley”.

Se dispone, asimismo, que el ejercicio de esta función estatal debe estar regido por los principios de certeza, legalidad, independencia, imparcialidad y objetividad.

Por su parte, el Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales (COFIFE), en su artículo 69, define:

Son fines del Instituto:

- a) Contribuir al desarrollo de la vida democrática;
- b) Preservar el fortalecimiento del régimen de partidos políticos;
- c) Integrar el Registro Federal de Electores;
- d) Asegurar a los ciudadanos el ejercicio de los derechos políticos y electorales y vigilar el cumplimiento de sus obligaciones;

- e) Garantizar la celebración periódica y pacífica de las elecciones para renovar a los integrantes de los poderes Legislativo y Ejecutivo de la Unión;
- f) Velar por la autenticidad y efectividad del sufragio, y
- g) Llevar a cabo la promoción del voto y coadyuvar a la difusión de la cultura democrática.

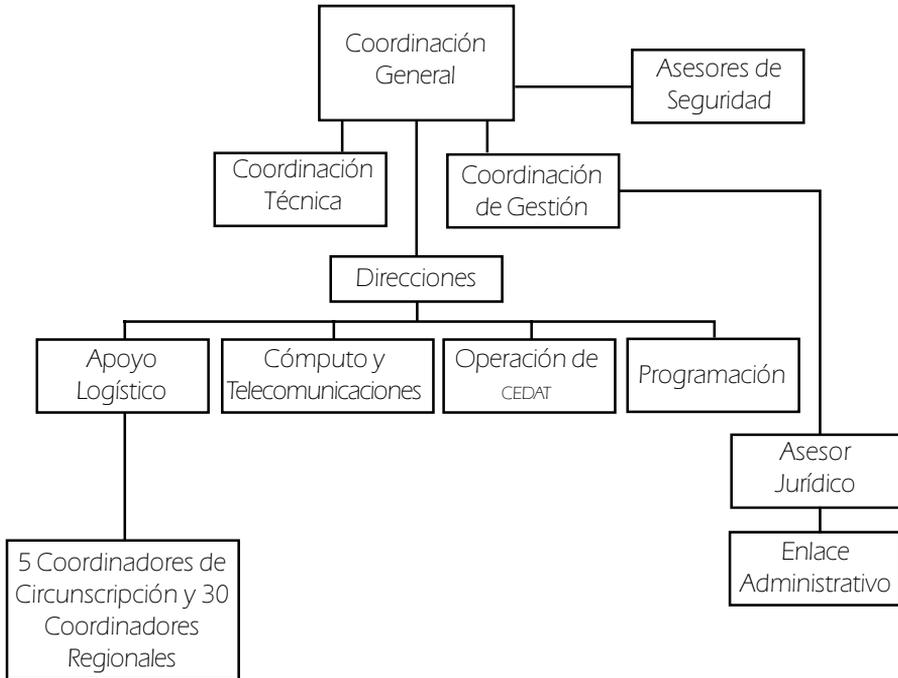
El *PREP* queda definido por las disposiciones legales, al contemplar el *COFIPE* la información preliminar de los resultados de las elecciones en su artículo 89, inciso 1, párrafo 1, señalando que es atribución del Secretario Ejecutivo del *IFE*:

[...] Establecer un mecanismo para la difusión inmediata en el Consejo General, de los resultados preliminares de las elecciones de diputados, senadores y Presidente de los Estados Unidos Mexicanos; para este efecto se dispondrá de un sistema de informática para recabar los resultados preliminares. En este caso se podrán transmitir los resultados en forma previa al procedimiento establecido en los incisos a) y b) del párrafo 1 del artículo 243 de este Código. Al sistema que se establezca tendrán acceso en forma permanente los consejeros y representantes de los partidos políticos acreditados ante el Consejo General.

Por otra parte, el *COFIPE* dispone en el Título Cuarto del Libro Quinto, Capítulo Segundo, artículo 243, apartado 1, inciso b):

- 1. Los Consejos Distritales harán las sumas de las actas de escrutinio y cómputo de las casillas conforme éstas se vayan recibiendo y hasta el vencimiento del plazo legal para la entrega de los paquetes que contengan los expedientes electorales, conforme a las siguientes reglas: [...]
- b) Los funcionarios electorales designados recibirán las actas de escrutinio y cómputo y de inmediato darán lectura en voz alta del resultado de las votaciones que aparezcan en ellas, procediendo a realizar la suma correspondiente para informar inmediatamente a la Secretaría Ejecutiva del Instituto.

ORGANIGRAMA DEL PROGRAMA DE RESULTADOS ELECTORALES PRELIMINARES 2000



### **Características operativas y funcionamiento general**

El proceso de difusión de los resultados electorales del dos de julio de 2000 funcionó con oportunidad y transparencia. El PREP 2000 empezó a difundir los resultados preliminares a partir de las 20:00 horas del mismo día; dio a conocer a través de Internet y de las pantallas en las salas de prensa del Instituto los resultados conforme se iban procesando. Esto significó un diseño, previsión, instrumentación, operación y resoluciones técnicas muy concretas donde el factor humano jugó un papel fundamental.

Los resultados preliminares se difundieron en Internet, casilla por casilla, desde el momento en que llegaron a la base de datos. El Instituto difundió, incluso en el ámbito internacional, resultados confiables, fehacientes. Esto constituyó una seguridad de que las elecciones se llevaron a cabo de manera transparente y absolutamente legal. Permitió que los diversos medios de comunicación masiva tuvieran los datos de la elección en forma inmediata. Es de resaltar la importancia de este servicio para los grandes medios de comunicación e instituciones gubernamentales y no gubernamentales que requirieron contar con estos datos.

La operación del PREP consistió en lo siguiente: una vez concluida la votación, los ciudadanos que fungieron como funcionarios de casilla procedieron a contar los votos y elaborar las actas correspondientes. Terminado el llenado de las actas, éstas fueron colocadas en los sobres destinados para ello. En las elecciones de 1997 se diseñó un sobre con ventanas transparentes para que se pudiera ver su contenido y se le denominó *sobre PREP*, diseño que se retomó para el año 2000, con modificaciones mínimas. El resto de las actas, boletas y demás papelería se depositó en una caja denominada *paquete electoral*. El presidente de casilla transportó personalmente el paquete electoral y el sobre PREP hasta el distrito electoral correspondiente.

Se contó con un Centro de Acopio y Transmisión de Datos (CEDAT) en cada uno de los 300 distritos electorales, en los cuales se concentraron las actas de escrutinio y cómputo; desde ahí se transmitieron los resultados anotados en ellas, lo que redujo a tan sólo unos pocos minutos el tiempo en que se realizó este proceso.

Las actividades llevadas a cabo en los CEDAT eran fundamentales: garantizar la seguridad, transparencia e integridad de la información. En su conjunto constituyeron la “columna vertebral” del PREP, ya que fue en ellos donde se realizó el acopio y transmisión inmediata de los sufragios de los distritos electorales en que se divide el país.

La información transmitida desde los CEDAT fue recibida en el Centro Nacional de Recepción de los Resultados Electorales Preliminares (CENARREP), donde se encontraba el equipo de cómputo que recibió y procesó la información electoral. Por motivos de seguridad se instalaron dos de estos centros: uno en las oficinas centrales del Instituto y otro en la zona de Interlomas, ambos en la Ciudad de México. En caso de que alguno de los centros presentara fallas, se disponía del otro para que realizara todas las funciones de manera independiente.

El desarrollo de la solución tecnológica para la realización de las elecciones de 2000 integró el uso de diferentes herramientas y equipo. Dentro de los sistemas se previó la necesidad de utilizar un administrador de base de datos complejo, capaz de atender al número de transacciones esperadas; se requería también un monitor de transacciones capaz de garantizar la integridad de los datos, su incorporación a la base, la replicación entre los CENARREP y el balanceo de cargas entre ellos. Se incorporó un conjunto de servicios y programas de extracción, capaces de realizar todas las actividades de validación y certificación de los datos y su incorporación a las tablas diseñadas para tal efecto. Estos programas debían realizar las sumas correspondientes para cada tipo de votación y, por último, realizar una extracción rápida y eficiente. Se

requerían sistemas de transporte de la información entre centros; un sistema global de difusión de resultados que contara con los componentes necesarios para la generación de páginas HTML, gráficas dinámicas, reportes, pantallas para el sistema de difusión dentro de las instalaciones del Instituto y, finalmente, el transporte de la información a los centros de transmisión externos autorizados para la difusión de resultados a través de Internet.

Los sistemas de procesamiento empleados en el PREP incluyeron: la recepción de la información proveniente del CEDAT, la certificación de la información, la generación de una bitácora de transmisiones, resguardo de la información, validación de los datos, contabilidad, extracción de datos y creación de archivos de texto. Una vez recibidos los datos en el CENARREP, el sistema de cómputo los adecuaba a un formato establecido, actualizaba la bitácora de transmisiones, realizaba las funciones de certificación de los datos, llevaba el control de impresión de los registros, resguardaba los datos procesados en una tabla diseñada para tal efecto y enviaba una secuencia de control a la terminal de captura indicando que la transmisión había sido exitosa.

Para la parte de difusión de los resultados preliminares se contemplaron diferentes sistemas. Éstos se emplearon para las consultas de los ciudadanos por Internet en la red local que se instaló en el Instituto, y para la visualización de información en pantallas gigantes e impresión de reportes cada cierto tiempo.

### **Acceso de los integrantes del Consejo General, de los medios de comunicación y de la ciudadanía al Programa de Resultados Electorales Preliminares**

La difusión de los resultados preliminares se efectuó por varios medios: por Internet, a través de una red LAN que se instaló en el Instituto, mediante monitores y pantallas gigantes y por medio de impresión periódica de reportes. Para la difusión a través de la red LAN del Instituto se instalaron cables cubriendo las principales oficinas centrales, así como una carpa que se acondicionó para el día de las elecciones. Este sistema permitió la consulta por casilla, distrito, estado y circunscripción y a nivel nacional.

El equipo utilizado para la difusión tuvo características similares a las del centro de procesamiento. En este caso no se llevaron a cabo transacciones sino accesos a las bases de datos en las que residía la información a difundir. Este equipo funcionó también como servidor de páginas de Internet.

Se incorporaron elementos gráficos con información que podía cambiar a solicitud del usuario o de forma automática tanto en la red LAN interna como en la misma página de Internet del Instituto.

La difusión a través de Internet tuvo varios objetivos:

- Presentar los sumandos para los diferentes tipos de elecciones; esto permitía a cualquier persona interesada realizar sus propios cálculos y cruces de información;
- Permitir el acceso a la información de manera eficiente e inmediata a los miembros del Consejo General del IFE, a los partidos políticos y la ciudadanía en general;
- Ofrecer la información en detalle, ya que se podía consultar a escala nacional, por circunscripción, por estado, por distrito y por casilla; esta difusión les permitió a los partidos políticos realizar análisis de tendencias.
- Difundir de manera global el resultado de las elecciones en México, y
- Hacer transparente y preciso el proceso con un flujo continuo de datos.

Asimismo, se decidió utilizar una serie de “sitios espejo” (proveedores de servicios de Internet) autorizados por el Instituto Federal Electoral; esto significó que la difusión de las páginas no fue llevada a cabo directamente por el Instituto.

La prensa y otros medios (como televisión y radio) solicitaron al Instituto algún mecanismo que les permitiera la consulta de la información mediante enlaces directos con la red de difusión del PREP. Para ello fue necesario programar dos versiones del sistema: una en HTML, presentada en gráficas y en el detalle de la información (para enlaces E1), y otra más sencilla, en texto, la cual mostraba solamente la información concentrada, sin gráficas (para enlaces DS0/E0). A los ISP se les proporcionó la información en forma de HTML.

### **Mecanismos de seguridad para la transmisión de datos**

Para la seguridad en la transmisión de los datos se instrumentaron varios sistemas en los diferentes puntos sensibles del Programa. En primer lugar, en la comunicación entre CEDAT y CENARREP, en segundo, entre éste y el Centro de Difusión y, en tercero, entre el Centro de Difusión e Internet.

Estos sistemas fueron diseñados utilizando la más moderna tecnología de cifrado y certificación o firma electrónica, por medio de una serie de “paredes”, “candados” y “pasaportes” informáticos, que impidieron totalmente la alteración de la información electoral en tránsito a través de la red de comunicaciones, así como el acceso de manera no autorizada a los equipos de cómputo que intervinieron en el proceso.

En cada transmisión de datos entre los CEDAT y el CENARREP, así como entre éste y el Centro de Difusión, se verificaba que realmente correspondiera a una transacción válida y autorizada. La información era almacenada en una bitácora que registraba todos los eventos que estos centros de cómputo llevaban a cabo.

La comunicación entre Internet y el Centro de Difusión estaba protegida por diversas “paredes” de seguridad que permitían que los usuarios pudieran observar los resultados electorales, pero, bajo ninguna circunstancia, modificar la información.

Los elementos que definieron la seguridad del PREP fueron los siguientes:

- Confiabilidad: Capacidad para que el sistema cumpliera sus metas.
- Seguridad: Capacidad de resistir ataques externos.
- Credibilidad: Capacidad de convencer de que el Programa se ejecutaba correctamente.
- Transparencia: Claridad de todos los métodos y procedimientos.

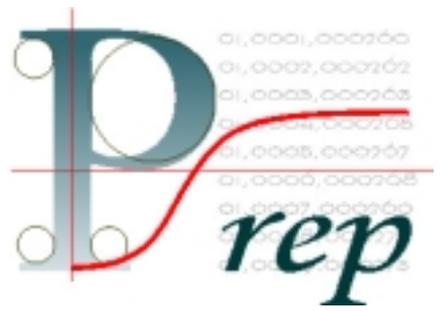
## **Conteo rápido**

Otro proyecto que el Consejo General del Instituto Federal Electoral acordó realizar fue el de *Conteo rápido*, efectuado a partir de la conformación de un comité técnico por parte del Instituto, el cual tenía la función de proponer la estrategia para realizar el conteo así como verificar el trabajo realizado por tres compañías particulares especializadas en encuestas: Alduncin y Asociados, S. A. de C. V., Berumen y Asociados, A. C., y Gallup México, contratadas con el mismo fin.

EL conteo rápido, a diferencia del PREP, proporcionó resultados estimados de la elección presidencial a partir de una muestra, para ello se seleccionó aleatoriamente un número de casillas a las cuales acuden encuestadores que recaban la información contenida en las actas, una vez realizado el escrutinio y cómputo por los funcionarios de casilla.

El propósito de los conteos rápidos fue proporcionar datos que reforzaran la certidumbre de la opinión pública, durante las primeras horas posteriores a la elección. Con este ejercicio, se proporcionó una mayor dosis de transparencia a los comicios, ya que se dieron a conocer oportunamente tendencias ciertas de la votación que, posteriormente, fueron validadas con las cifras oficiales definitivas de la votación.





---

## *I. Antecedentes*

En 1991, por primera vez en la historia electoral del país, el COFIPE asignó al Director General del IFE la obligación de dar a conocer cuanto antes al Consejo General del Instituto los resultados preliminares de las elecciones, con apoyo en las actas de escrutinio y cómputo de las casillas provenientes de los Consejos Distritales. Esta primera experiencia se realizó en 72 horas de labores ininterrumpidas.

Con el fin de proporcionar información inmediata de los resultados preliminares, el Instituto creó un mecanismo que sería el responsable del diseño, instalación y aplicación del Sistema de Información de los Resultados Electorales Preliminares (SIRE), con sede en las oficinas centrales del Instituto. El sistema consistió en lo siguiente: Una vez que se habían recibido los resultados de las casillas y se leían en voz alta por las autoridades electorales en cada distrito, se transcribían en formato impreso que servía para transmitirlos mediante un equipo de fax a las instalaciones del SIRE. Una vez recibida la información ésta se verificaba y, en los casos de transmisiones defectuosas o dudosas, se solicitaba su retransmisión. Verificada la información, se entregaba al área de captura para su procesamiento y posterior envío a las redes de comunicación de las autoridades del IFE, los partidos políticos y los medios masivos de comunicación.

El SIRE operó de la siguiente manera: toda la información se transmitió por fax, el punto de partida fueron los Consejos Distritales, en donde se conectaron dos líneas telefónicas y uno de estos aparatos. El punto de llegada fue el SIRE, localizado en las oficinas centrales del Instituto en la Ciudad de México, donde se concentraban 100 aparatos de fax destinados únicamente para recibir la información electoral.

El equipo de cómputo para la captura y el procesamiento de la información contó con medidas de seguridad: una planta de energía eléctrica, dos Unidades de Energía Ininterrumpida (UPS). Además, se establecieron claves de acceso para los equipos y se llevaron a cabo procedimientos de control basados en bitácoras en las que se registraban los faxes. El sistema tenía controles para comprobar la identidad de cada casilla. Otro elemento de seguridad consistió en los componentes numéricos

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

que contenía el formato impreso, que se había elegido de acuerdo a la ubicación geográfica. Todos estos elementos garantizaron la integridad de la información. Finalmente, en esta experiencia se logró procesar el 71.82% de las casillas.

Para el año de 1994, la Dirección General del IFE implementó el Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) con la finalidad específica de captar el mayor número posible de resultados de la totalidad de las casillas en sus distintos ámbitos: nacional, estatal, distrital y por circunscripción, conforme al ritmo en que éstos llegaron a las sedes de los Consejos Distritales correspondientes. De esta manera, con el Programa se tendrían los resultados de las elecciones de la mayor parte de las casillas.

El PREP se basó en los resultados que se generaron de manera inmediata al cierre de las casillas, tomando como documento fuente la primera copia del acta de escrutinio elaborada por los funcionarios de casilla ante la presencia de los representantes de los partidos políticos. La copia del acta fue separada y colocada en un sobre llamado *sobre PREP*, y se hizo llegar al Consejo Distrital por el presidente de la mesa directiva de cada una de las casillas.

La coordinación general del PREP diseñó una red de transmisión cuyo punto de partida fueron los Centros de Acopio y Transmisión de Datos (CEDAT), los cuales se instalaron uno en cada distrito.

En cada uno de los 300 CEDAT, la transmisión de los datos se hizo vía telefónica utilizando equipos Terminales de Captura Remota (TCR). Para dicha transmisión se usaron 6 mil 600 TCR y se contó con 7 mil 347 líneas telefónicas. Se instaló un Centro Nacional de Recepción de Resultados Electorales Preliminares (CENARREP) principal y uno alterno para cubrir cualquier contingencia. En estos centros se integró y procesó la información proveniente de los 300 CEDAT. Se utilizaron medidas de seguridad como la instalación de una planta de energía eléctrica de emergencia, y el equipo de cómputo contó con UPS.

La difusión de la información al Consejo General del Instituto se realizó a través de diversos formatos, terminales computacionales, pantallas de televisión, medios magnéticos e impresos.

El programa cerró sus operaciones después de cuatro días aproximadamente, y logró contabilizar 88 mil 939 casillas, que representaban el 92.27%.

Este sistema fue auditado en varias ocasiones antes y después de la jornada electoral. Se revisaron cada uno de los programas tanto en los CENARREP como en los 300 CEDAT,

y se verificó que cada una de las TCR estuvieran cargadas con el programa autorizado y que su memoria estuviera en blanco.

El Programa de Resultados Electorales Preliminares en 1997 se diseñó después de analizar los “cuellos de botella”, fallas y puntos débiles de las dos experiencias previas: el SIRE en 1991 y el PREP en 1994. Las características que tenía que cumplir el Programa fueron las siguientes:

- Se requería de un sistema de cómputo redundante y de alta disponibilidad que permitiera la operación continua durante el proceso electoral.
- Un equipo de uso rudo que pudiera procesar toda la información en un tiempo corto.
- Integridad y máxima seguridad de los datos en todo momento, tanto en el transporte como en el procesamiento de los mismos.
- Contar con un equipo de dimensiones tales que pudiese realizar el trabajo en 90 minutos, para que en las horas de mayor afluencia de datos no se saturara, evitando así cualquier tipo de retrasos.
- Mantener un constante flujo de información en las tareas, así como contar con los esquemas necesarios para la replicación de dicha información.

Para poder cumplir con las características anteriores se plantearon ciertos principios:

- La comunicación entre los equipos de procesamiento y difusión debía ser en un solo sentido, es decir, sólo se permitiría la comunicación del sistema del equipo de procesamiento al de difusión; la comunicación en sentido inverso no estaría permitida.
- No se debía incluir ninguna base de datos en el Centro de Difusión y todos los programas desarrollados para tal efecto debían ser compilados, es decir, ejecutables; no se aceptaría bajo ninguna circunstancia la incorporación de programas interpretados (como PERL y AWK).
- El transporte de la información debía realizarse mediante archivos planos, es decir, se debía contar con un mecanismo mediante el cual se vaciara la base de datos a archivos planos para transportarlos al equipo de difusión.
- Los servidores de red debían ser recortados para la inclusión exclusiva del servicio de FTP y HTTP.
- Se diseñó sobre la base de una arquitectura cliente/servidor de tres capas debido a que se tenían múltiples máquinas y puntos de entrada.

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

- Se utilizaron algoritmos de encriptación DES de un solo uso.
- La comunicación entre los CEDAT y los CENARREP debía ser permanente.
- Se generó un recibo por cada transacción, emitido por las terminales de captura, según había quedado registrada en la base de datos.

La estrategia general para el diseño del sistema y la logística desarrollada para el Programa surgió de numerosas reuniones en el año de 1996, cuando se nombró como Coordinador General del PREP al Dr. Víctor Guerra Ortiz. Además, fue de gran importancia la designación de un comité técnico asesor, con la participación de un grupo de expertos.

El proyecto contempló la instalación de 300 CEDAT, uno en cada distrito, y en cada uno de ellos una red de terminales administradas por una controladora, además de que se consideró la existencia de otra igual para que actuara como respaldo. Cada controladora requería de una impresora que realizara la impresión del comprobante de la transmisión. El número de TCR por CEDAT se obtuvo por el número de casillas instaladas.

Cantidad de equipo utilizado:

3,660 terminales de captura remota TCR, modelo OMNI 395.

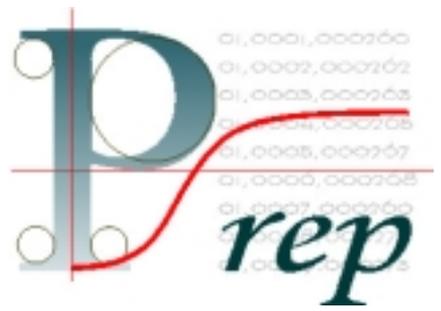
714 terminales controladoras, modelo OMNI 490.

714 impresoras, modelo 250.

1,650 líneas telefónicas para los CEDAT.

Se instaló el Centro Nacional de Recepción de Resultados Electorales Preliminares (CENARREP), uno principal y otro alterno, para poder cubrir cualquier contingencia. En estos centros se instaló el equipo de cómputo que recibió y procesó la información electoral. Las funciones de este sistema consistieron en la recepción de la información proveniente de los CEDAT, la autenticación de la misma, la generación de una bitácora de transmisiones y de una bitácora impresa, el resguardo de la información, la validación, la contabilidad y el formateo de los datos para su difusión.

En las elecciones federales de 1997 –por primera vez en la historia de México– los resultados preliminares de las votaciones de las elecciones federales en todo el país se dieron a conocer de inmediato, casilla por casilla, a través de Internet, a lo largo de la noche de la jornada electoral y de la mañana del día siguiente. El PREP en esa ocasión cerró sus operaciones a las 15:38 horas del día siete de julio, registrando el 87.2% del total de las casillas instaladas.



---

## II. PREP 2000: *Confianza y Transparencia*

El Programa de Resultados Electorales Preliminares 2000 (PREP 2000) fue transparente en todos los sentidos. Se publicaron aproximadamente 295 notas periodísticas en distintos medios impresos, periódicos y revistas, en las que se informaba a la sociedad sobre las características principales, la seguridad tecnológica y el esquema general del Programa.

Entre marzo y noviembre, el Coordinador General del PREP 2000, Dr. Víctor Guerra Ortiz, fue entrevistado en varias ocasiones por distintos medios de comunicación como los periódicos *UnomásUno*, *El Sol de Tlaxcala* y *Reforma*; por *Computer World*, *Portal de Televisa Internet*, *Televisión Internacional*, *MVS*, *TV Azteca*, *Televisa*, *CNI Canal 40*, *Núcleo Radiomil*, *ABC Radio*, *Radio Red*, *Grupo ACIR*, *CNN en español* y *Radio UNAM*, entre otros (véase anexo).

La mayoría de las notas y reportajes manifestaban una opinión positiva sobre el trabajo del IFE y el Programa, ya que el antecedente inmediato de 1997 había sido todo un éxito y se esperaba lo mismo para el proceso electoral de 2000.

La elección federal del dos de julio había creado una gran expectativa entre la sociedad, los medios de comunicación e incluso la comunidad internacional al preverse una contienda altamente competida entre los candidatos a la Presidencia de la República. La demanda era que las elecciones fueran transparentes y confiables. El Mtro. José Woldenberg, Consejero Presidente del IFE dijo: “[...] *el Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) busca curar el trauma de la caída del sistema y proporcionar datos confiables y oportunos [...] creo que hay una palabra clave para la jornada del dos de julio, que es información; cifras ciertas, y comprobables, creo que ahí reside el último eslabón de confianza [de todo el proceso electoral]*” (*Reforma* 1/06/00).

El Lic. Fernando Zertuche Muñoz, Secretario Ejecutivo del IFE, declaró por su parte que: “[...]el próximo domingo no habrá ninguna posibilidad de que el Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) se interrumpa, quede silencioso o se desplome, pues fue construido para superar cualquier problema [...] se ha establecido, como ustedes saben, una red de información absolutamente segura, porque el programa tiene un cimiento incanjeable: la seguridad” (El Día, 30/06/00).

Ciertos periódicos, los menos, cuestionaron la seguridad del sistema, e incluso hubo algunas manifestaciones que declaraban la posibilidad de un fraude cibernético. Sin embargo, ante la transparencia, imparcialidad y confiabilidad demostrada durante la jornada, las expresiones públicas generalmente fueron como la siguiente: “[...] los resultados finales coinciden con los ofrecidos por el Programa de Resultados Electorales Preliminares, el cual dio a conocer las tendencias de la votación desde las 20:00 horas del domingo dos de julio” (El sol de México, 07/07/00).

## **Presentaciones públicas**

Durante el proceso de preparación del Programa de Resultados Electorales Preliminares se llevaron a cabo varias presentaciones para distintos públicos:

El Programa se presentó a la prensa en diversas ocasiones dentro del “Programa de Información para Formadores de Opinión Pública” organizado por el IFE, el Tribunal Federal Electoral (TRIFE), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Universidad Iberoamericana y la Fundación Nuevo Periodismo Iberoamericano, en el cual participaron reporteros, periodistas y miembros de los Consejos Distritales.

También se presentó el Programa de Actualización para Reporteros sobre el Proceso Electoral 2000, dirigido a personal de los distintos medios de comunicación, como periódicos, televisoras y radio.

Se participó en el curso “Proceso Electoral Federal” dirigido al Centro de Desarrollo de Recursos Humanos del Centro de investigación y Seguridad Nacional (CISEN) de la Secretaría de Gobernación.

La Universidad Intercontinental (UIC) solicitó una presentación dentro del “Taller de Capacitación para la Defensa del Voto 2000”, dirigido a estudiantes y miembros de la comunidad docente de esa institución.

Asimismo, se hicieron presentaciones dirigidas a representantes de la embajada de Estados Unidos de Norteamérica, a representantes del *Centro Carter* y a visitantes extranjeros invitados por las autoridades electorales mexicanas.

Al interior del Instituto Federal Electoral el Programa de Resultados Electorales Preliminares se presentó a representantes de los partidos políticos, consejeros electorales, directores ejecutivos y coordinadores de unidades, así como a los miembros de la Comisión de Informática que daba seguimiento a los avances del Programa.

## **Elecciones 2000**

Durante la jornada electoral el Programa de Resultados Electorales Preliminares 2000 desarrolló sus objetivos como un medio más del Instituto Federal Electoral en favor de la imparcialidad, confiabilidad, integridad y transparencia en el proceso electoral federal del año 2000, y significó la oportunidad de mantener informada a la sociedad sobre el avance de la elección mediante la publicación de resultados inmediatos, obtenidos del acta de escrutinio a partir de su entrega en el Distrito Electoral, con seguridad en cada una de las instancias definidas para el manejo y transmisión de la información y la abundancia en los elementos que formaban parte del sistema automatizado para el procesamiento y comunicación de los datos.

La publicación y difusión de resultados se inició a partir de las 20:00 horas, casilla por casilla, a través de múltiples medios de comunicación como la radio, la televisión e Internet. A partir de ese momento la información transcurrió ininterrumpidamente hasta las 18:53 horas del día tres de julio, momento en que el PREP 2000 cerró sus operaciones.

El dos de julio de 2000 se celebraron elecciones federales para los siguientes cargos:

- Presidente de los Estados Unidos Mexicanos.
- Diputados Federales por el principio de Mayoría Relativa.
- Diputados Federales por el principio de Representación Proporcional.
- Senadores por el principio de Mayoría Relativa.
- Senadores por el principio de Representación Proporcional.

En la elección contendieron cuatro partidos políticos: Partido Revolucionario Institucional (PRI), Partido de Centro Democrático (PCD), Democracia Social (DS) y el Partido Auténtico de la Revolución Mexicana (PARM), así como dos coaliciones: Alianza por el Cambio, integrada por los partidos Acción Nacional (PAN) y Verde Ecologista de México (PVEM), y Alianza por México, conformada por los partidos: de la Revolución Democrática (PRD), del Trabajo (PT), Alianza Social (PAS), Sociedad Nacionalista (PSN) y Convergencia por la Democracia, Partido Político Nacional (CDPPN).

## **Cifras de la elección**

- Un padrón electoral de 61'100,004 y una lista nominal de 58'793,669
- Un total de 63,635 secciones electorales.
- 300 distritos electorales federales.
- Se imprimieron 184 millones 927 mil 770 boletas electorales para la elección de presidente de la República, senadores y diputados.
- Se instalaron un total de 113,423 casillas, de las cuales 83,798 fueron urbanas y 29,625 fueron rurales.
- 378 casillas promedio por CEDAT.

## **Mejoras en el Programa de Resultados Electorales Preliminares 2000**

- Se adquirieron impresoras más rápidas para los 300 CEDAT.
- Se adquirieron equipos con mayor capacidad de procesamiento de información (*Enterprise 3500*).
- Los dispositivos que recibían las llamadas telefónicas *black box* se sustituyeron por *Total Control*.
- Se compró un equipo de aire acondicionado especial para el centro de cómputo.
- Se adquirió el equipo para grabar tarjetas magnéticas de seguridad utilizadas en los CEDAT.
- En 1997 se usaron cinco líneas telefónicas, mientras que en el 2000 sólo se utilizaron cuatro.
- Existieron dos figuras más en cada CEDAT: se contrató un coordinador estatal y un verificador. Esta acción aumentó la eficiencia en la comunicación con los CEDAT.
- El programa principal se desarrolló internamente, no por proveedores.
- El PREP 2000 se preparó para una gran cantidad de *hits*, ya que existieron 28 proveedores de Internet que difundieron los resultados electorales preliminares.

### *Mejoras en la difusión*

En 1997 toda la información se generó en los servidores de cómputo del IFE y se hacían las páginas completas, se empacaban en un archivo ZIP de 60 MB y viajaban

al servidor principal de difusión de la UNAM instalado en la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA). Se recibía el archivo con una gran cantidad de datos, el servidor los desempacaba y se obtenían cientos de páginas; una rutina acomodaba los datos en los directorios apropiados para su consulta. Al mismo tiempo se recibía en la DGSCA y se replicaba a tres proveedores de Internet más. Como el archivo era muy grande y se enviaba cada cinco minutos, se presentó el problema de que todavía no acababa de llegar un archivo, desempacarse y acomodarse, cuando ya se estaba recibiendo el siguiente paquete. A las 8:00 horas de la noche no sólo se tenía carga de envío y recepción de archivos sino también del público, entonces el servidor recibía el archivo y además todas las consultas. Con toda esta información la línea estaba totalmente saturada. Debido a esto ya no se enviaba el archivo cada cinco minutos sino cada 10, por lo que a las 20:00 horas era casi imposible acceder a la página o realizar consultas. Por otro lado, la navegación no fue la más apropiada, ya que sólo se realizaba verticalmente por ramas y no horizontalmente.

En el PREP 2000 las páginas fueron muy eficientes, no eran tan pesadas y se requería muy poca información para generarse y con ésta se realizaban todas las consultas necesarias. La información se enviaba a los “sitios espejos” y ahí se generaban las páginas y se distribuían en los directorios correspondientes. Se pudo consultar por casilla y por sección para la elección de presidente, diputados y senadores. En el 2000, con la expansión del Internet, la consulta de información por este medio fue más eficiente, y si un “servidor espejo” se congestionaba, fácilmente se podía consultar cualquiera de los 28 que existieron. En esta ocasión la navegación fue mucho más accesible y más fácil de manejar.

#### *Mejoras en el programa de captura*

En el programa de captura y de los filtros de recepción de actas se mejoró el sistema. Se logró que las terminales tanto controladora como de captura trabajaran mejor y más rápido, y aunque no llegó a ser perfecto, se cortaba menos la comunicación y se encolaba menos la información.

El protocolo de comunicación en 1997 fue x.25, mientras que en el 2000 se cambió a TCP/IP, como se explorará más adelante.

En la base de datos de 1997 se ocupaba mucho tiempo en la extracción de los mismos, para el programa que generaba páginas estáticas y consultas. Cada página era una posible consulta, lo que resultó muy ineficiente. El proceso de acceso a la

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

base de datos tardaba hasta 15 minutos. Éste se eficientó en el año 2000 y se redujo a un minuto.

Las pruebas realizadas en las semanas previas a la jornada electoral sirvieron para depurar el sistema. En todas las pruebas se resolvieron factores de problema.

### *Mejoras en las pruebas*

Las pruebas para el PREP 2000 fueron automáticas, se simulaba una elección y se conocían los resultados que se iban a producir. Para esto se realizó un *set* de actas de prueba, que se hizo llegar a cada CEDAT, por lo que se sabía cuántas actas eran incorrectas, cuántas no deberían de pasar los filtros en el sistema, cuántas venían de cada entidad. El sistema las procesaba y generaba los resultados de las votaciones, y como se esperaban ciertos resultados, se tenían los parámetros para verificar si el sistema estaba funcionando correcta o incorrectamente. La aplicación de pruebas sirvió para conocer el sistema y mejorar su rendimiento. Para el PREP las pruebas significaron una auditoría interna.

### *Otras*

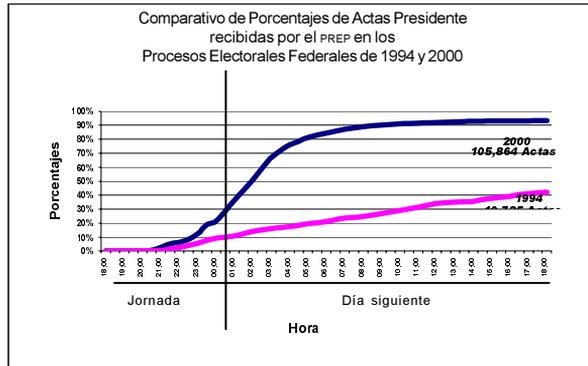
La base de datos se perfeccionó ya que anteriormente se contaba con muchas tablas que al relacionarlas y generar las consultas se perdía mucho tiempo. Para el 2000 no hubo tablas en sentido estricto, sino un lugar donde llegaba la información y donde se extraía sin perder tiempo.

En 1997 el manejador de transacciones se formaba por muchos subsistemas, mientras que para el PREP 2000 se simplificó y se hicieron tres módulos principales que se encargaban de todas las transacciones. Otra mejora fue la implementación de un *software* llamado *daemon* de Unix, que era un programa que monitoreaba la recepción de actas en los CENARREP.

Una aportación importante fue que esta vez había programas que monitoreaban las conexiones y generaban estadísticas acerca de cuántas veces se habían conectado, y si permanecían o no conectados los CEDAT. Este programa sirvió a los coordinadores regionales para monitorear la cantidad de capturistas que se encontraban conectados en los 300 distritos.

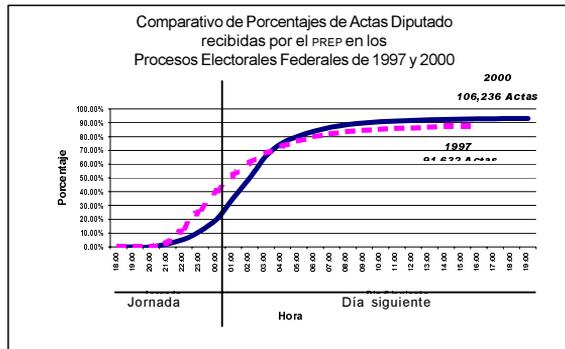
En gran medida, el éxito del PREP 2000 se debió en que se contaba con la experiencia de 1997, pero además en todas las mejoras que se hicieron en cuanto a la infraestructura y diseño.

## Recepción y registro de los resultados electorales preliminares



Fuente: base de datos del PREP.

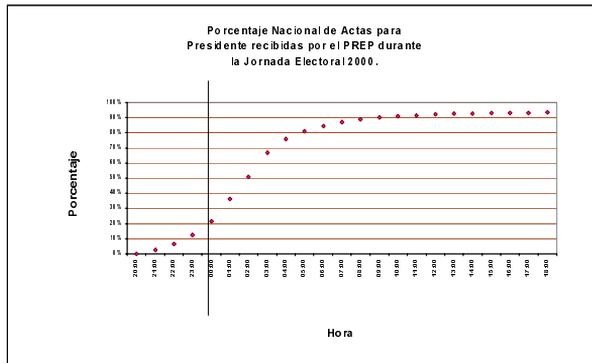
En la jornada electoral del dos de julio de 2000 el desempeño del PREP logró superar en mucho al de 1994. El PREP ha logrado un avance significativo en cada experiencia, lo cual constituye una garantía de confianza en cada elección federal. En el año de 1994, a las cero horas, el PREP había recibido 8 mil 765 actas de la elección de presidente, lo que significaba el 9.09% de las actas esperadas, mientras que a la misma hora en el año 2000 el sistema registraba 24 mil 349 actas, que representaban el 21.46%. A las 2:00 horas del siguiente día de la elección en 1994 se habían contado 13 mil 565 actas, sólo el 14.06%, mientras que en el 2000 a esa misma hora se mostraban los resultados de 57 mil 872 actas, es decir, el 51.02%.



Fuente: base de datos del PREP.

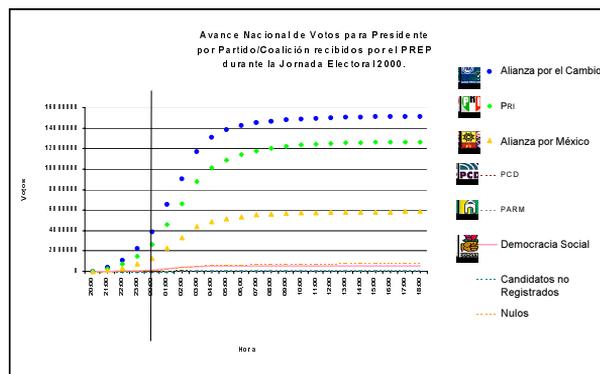
En la gráfica se muestra una comparación en la recepción y registro de los resultados preliminares en el PREP de 1997 y en el de 2000. En 1997, además de haber procesado una elección más a las 16:00 horas del siguiente día de la elección, se habían procesado 91 mil 632 actas para diputados, lo que significaba un 87.49%, mientras que en el 2000 a la misma hora se recibieron 106 mil 034 actas, el 92.90%. En

1997 el PREP dejó de operar a las 15:38 horas del siguiente día de la elección, y hasta esa hora capturó el 87.49% de actas para diputados. En el 2000 el PREP cerró sus operaciones a las 18:53 horas del siguiente día con una captura de 106 mil 236 actas, que representaba el 93.08%.



Fuente: base de datos del PREP.

La gráfica muestra el proceso de llegada de actas para presidente durante la jornada del dos de julio de 2000; a las 2:00 horas del día tres se habían recibido 57 mil 872 actas para presidente, lo que representaba el 51.023%. El PREP 2000 cumplió con las expectativas de dar a conocer a las dos de la mañana del día siguiente a la jornada electoral el 50% de los resultados de la elección.



Fuente: base de datos del PREP.

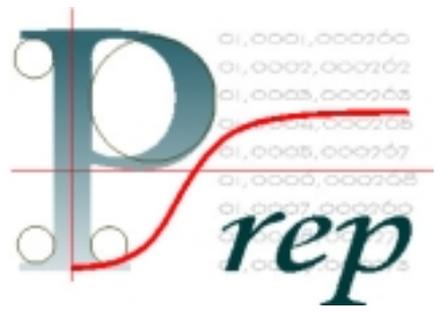
La gráfica muestra los votos para presidente por partido o coalición. A las dos de la mañana se habían recibido 19 millones 537 mil 894 votos para presidente, los cuales se distribuían de la siguiente manera: la Alianza por el Cambio lograba hasta ese momento obtener el 45.19% de los votos; por su parte, el Partido Revolucionario Institucional registraba el 33.09%; la Alianza por México obtenía el 16.73%; el

Partido de Centro Democrático, el 0.57%; el Partido Auténtico de la Revolución Mexicana, el 0.39%; Democracia Social el 1.87%; 0.17% de candidatos no registrados y 1.97% de votos nulos. Para el reporte de las siete de la mañana dado a conocer por el Maestro José Woldenberg, el sistema registraba 33 millones 433 mil 480 votos para presidente; el PREP 2000 nos indicaba que la Alianza por el Cambio tenía el 43.71% de los votos; por su parte, el PRI obtenía el 34.91%; la Alianza por México registraba el 16.43%, el Partido de Centro Democrático el 0.56; el Partido Auténtico de la Revolución Mexicana el 0.41%, Democracia Social el 1.69%, 0.19% de candidatos no registrados y 2.11% de votos nulos.

En términos generales, el PREP 2000 registró una jornada electoral tranquila, en la cual, a medida que avanzaba el proceso, los diferentes grupos de trabajo informaban a la Coordinación General el estado del sistema, de acuerdo al monitoreo permanente que se estaba llevando a cabo. Se cumplió con las expectativas. A las dos de la mañana del tres de julio se tenía un registro de poco más del 50% del total de las casillas electorales del país. La información se conformó minuto a minuto, a la vista de todos los medios de comunicación, de la ciudadanía en general y de los usuarios de la red de Internet. En cualquier parte de México y del mundo se pudo constatar la limpieza con la que se llevó a cabo el proceso electoral.

La información con la que contaba la autoridad electoral fue la misma con la que contaban los partidos políticos, las coaliciones y la sociedad en general. Se presenció siempre un flujo constante, cierto y transparente de los resultados de las elecciones, casilla a casilla. En palabras del Maestro José Woldenberg se trató de *una verdadera fiesta democrática, pulcra y precisa, la única que se merecía México.*





---

### *III. Infraestructura*

El PREP es un programa de aplicación temporal, por lo que es necesario construir toda su infraestructura física, desde encontrar espacio en las oficinas centrales del IFE, al sur de la ciudad de México, hasta la instalación de un centro de cómputo principal, denominado CENARREP I (Centro Nacional de Recepción de Resultados Electorales Preliminares), otro de respaldo, un CEDAT en cada una de las Vocalfías Distritales y dos salas de prensa para difundir los resultados.

La construcción de esta infraestructura requirió de una cuidadosa planeación, ya que el tiempo disponible era poco y también había que realizar la programación de los sistemas, las pruebas y la capacitación de más de seis mil personas que serían los responsables de operar los CEDAT.

El PREP ha enriquecido cada uno de sus componentes, obteniendo de ello beneficios que han permitido formar una estructura cada vez más sólida. En este capítulo se describen todas las acciones relativas a la creación de la infraestructura del PREP.

#### I.- Locaciones:

- Oficinas centrales
- Primer Centro Nacional de Recepción de Resultados Electorales Preliminares (CENARREP I)
- Segundo Centro Nacional de Recepción de Resultados Electorales Preliminares (CENARREP II)
- Macrosala de Prensa
- Sala de Prensa Alternativa
- Sala de Consejo
- 300 Centros Distritales de Acopio y Transmisión de Datos (CEDAT)

II. Adecuaciones físicas (en cada locación): \*

- Diseño
- Arquitectura
- Potencia eléctrica
- Condiciones ambientales
- Seguridad física
- Control de accesos
- Pruebas
- Liberación
- Desconexión
- Desinstalación
- Desocupación
- Documentación

\* A excepción de las locaciones que ya contaban con una infraestructura física.

III. Equipamiento (en cada locación):

- Instalación de: *hardware*, sistemas operativos, utilerías de *software* y base de datos
- Pruebas
- Liberación
- Mantenimiento continuo
- Desinstalación

IV. Operación (en cada locación):

- Efectuar respaldos generales y específicos, y guardias las 24 horas del día
- Tener bitácoras detalladas y actualizadas permanentemente
- Monitorear condiciones ambientales, equipos, sistemas y cambios de configuración de los mismos

- Administrar las cuentas, contraseñas de los usuarios, los sistemas de archivos, bases de datos, volúmenes de discos, utilerías de alta disponibilidad (*clusters*), manuales, versiones originales y licencias de *software*
- Encender y apagar los equipos
- Escalar problemas hasta lograr la completa reparación

## **Oficinas centrales**

El espacio físico fue entregado a los responsables del PREP en febrero de 2000, luego de un análisis previo para distribuir adecuadamente las distintas áreas que lo formarían. Éstas fueron planeadas, diseñadas, creadas y estructuradas con el propósito de satisfacer las necesidades requeridas dentro del Programa (véase anexo Plano PREP).

Cada área era independiente, pero al mismo tiempo una no podía prescindir de las otras. Fue un trabajo en conjunto, y la estructura del PREP quedó de la siguiente manera:

- Coordinación General del PREP
- Coordinación de Gestión
- Coordinación Técnica
- Dirección de Operación de CEDAT
- Dirección de Cómputo y Telecomunicaciones
- Dirección de Programación
- Dirección de Apoyo Logístico
- Enlace Administrativo
- Oficialía de Partes
- Departamento de Contratación y Capacitación

## **Centros Nacionales de Recepción de Resultados Electorales Preliminares (CENARREP)**

Durante el proceso electoral del año 2000 se utilizaron dos centros de cómputo llamados CENARREP. Uno ubicado en las oficinas centrales del Instituto Federal Electoral y otro en la zona norte del Distrito Federal, en oficinas especializadas en albergar equipo de cómputo y telecomunicaciones de terceros.

Los CENARREP fueron responsables de:

- Recibir la información electoral proveniente de los 300 Centros Distritales de Acopio y Transmisión (CEDAT) constituidos en el territorio nacional.
- Replicar hacia el otro CENARREP la información recibida localmente, así como recibir la información replicada desde el otro centro.
- Validar, contabilizar y almacenar la información electoral.
- Organizar, mediante gráficos y estadísticas, la información agregada y en detalle.
- Difundir la información electoral a través de redes locales, privadas y públicas.

Con este fin, los CENARREP contaron con los siguientes componentes estructurales:

- Seguridad física y control de acceso.
- Subsistema de condiciones ambientales y de potencia eléctrica.
- Consolas de monitoreo de red, de base de datos y de sistemas aplicativos.
- Organización para operación y mantenimiento.
- *Firewalls* y recortes de sistemas operativos para seguridad lógica.
- *Racks* de telecomunicaciones para recepción, replicación y transmisión de datos.
- *Cluster* PDB (*Parallel Data Base*) para conteo y almacenamiento en bases de datos.
- *Cluster* HA (*High Availability*) para organización de información pública.
- Servidor Web para difusión en Intranet (Red IFE).
- Servidor FTP para difusión en Internet a través de proveedores seleccionados (ISP).
- Servidores Web y *Netra-J* para difusión en Macrosala y Sala de Prensa Alternativa.
- Conexión especial para difusión en Sala de Consejo.

#### 1. ACONDICIONAMIENTO DEL CENARREP I

Después de un estudio minucioso se designó el espacio físico para el centro de cómputo dentro de las oficinas del PREP en las instalaciones del Instituto, el cual requirió de un esfuerzo conjunto para su acondicionamiento.

Se llevaron a cabo diversas modificaciones, por seguridad y para garantizar el óptimo funcionamiento del equipo, ya que por su naturaleza es delicado y requiere de condiciones especiales.

Se hizo un cancel de cristal para el equipo de cómputo central. Se aprovechó el espacio que había entre la entrada principal del centro de cómputo y el pasillo de oficinas generales, para instalar el equipo de monitoreo. Todo esto conllevó a la realización de una serie de actividades como fueron: el retiro de falso plafón, desmantelamiento de puerta y cancel, aplanado de yeso en muros, elevado de vidrio y aluminio, fabricación de una rampa de acceso, instalación de piso falso, aplicación de tierra física, iluminación, instalación de contactos eléctricos regulados, dos unidades de potencia ininterrumpida (UPS) y un equipo de aire acondicionado para control del ambiente en cuanto a temperatura, humedad y partículas suspendidas.

Los trabajos fueron realizados por personal especializado, lo que permitió optimizar recursos y tiempo, y garantizó que el centro de cómputo se encontrara dentro de las normas internacionales.

## 2. ACONDICIONAMIENTO DEL CENARREP II

En 1997 se optó por rentar un espacio en el *World Trade Center* de la ciudad de México y acondicionarlo como centro de cómputo; en ese entonces los proveedores de Internet no se habían desarrollado como ahora. Para el 2000 se aprovechó que varias empresas tienen centros de cómputo que cumplen con las normas internacionales, y con todas las condiciones de seguridad, redundancia eléctrica y control de condiciones ambientales para poder rentarlas.

Las condiciones fueron las siguientes:

- Disponibilidad de 10 m<sup>2</sup> de espacio para la instalación de los equipos de cómputo, de cuatro enlaces E1 dedicados entre los equipos del Instituto y de la empresa (facilidad para que Telmex entregara estos enlaces), de 14 enlaces conmutados para recibir 360 llamadas telefónicas en los equipos del Instituto, y de un *rack* para que se montaran los equipos de telecomunicaciones para acceso telefónico, enlaces dedicados y concentradores.
- Control de temperatura, humedad y partículas suspendidas.
- Corriente regulada ininterrumpida (24 horas) de 110 y 220 Volts.
- Planta de emergencia.

- Una zona para instalar las consolas de los equipos, desde donde se podían operar y monitorear. El monitoreo a control remoto se hizo a través de los enlaces dedicados.
- Aislamiento físico de las conexiones de red de los equipos del Instituto con el resto del cableado de la empresa.
- Lugar donde almacenar un conjunto de refacciones, con acceso restringido al mismo.
- Durante los periodos de pruebas, tanto internas como nacionales, entre los meses de abril a junio, tener acceso a las instalaciones en cualquier momento y un lugar de trabajo, además de apoyo para solucionar cualquier problema que se presentara (acceso a las acometidas de los enlaces, al *rack* donde se encontraban los equipos de telecomunicaciones del Instituto, acceso a los proveedores para soporte técnico, acceso al lugar donde se encontraba el *stock* de partes, entre otras).
- Acceso sólo a personal autorizado por el Instituto, especialmente el dos de julio, día de la jornada electoral.
- Vigilancia permanente.
- Estacionamiento.

Todos estos requerimientos se cumplieron satisfactoriamente por el proveedor, gracias al procedimiento legal y corporativo empleado por el Instituto Federal Electoral.

### 3. INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Para garantizar el suministro continuo de energía eléctrica se contó con diversos grados de protección: uno de ellos fue el de la Comisión Federal de Electricidad en la subestación eléctrica del IFE, la cual contaba con apoyo de dos plantas de emergencia. El otro fue una planta de emergencia local que se ubicó cerca del centro de cómputo. Por último, se colocaron tres unidades de potencia ininterrumpida (UPS) de forma tal que una apoyaba a las otras dos, formando dos circuitos eléctricos independientes. Se aprovechó la redundancia del modelo de cómputo para que cada elemento estuviera conectado a un circuito diferente, se hicieron pruebas de resistencia a la posible caída de cada circuito y se demostró su seguridad.

En el CENARREP II se utilizó la infraestructura eléctrica redundante de la empresa IMPSAT, dueña del inmueble. También ahí se realizaron las pruebas suficientes.

#### 4. INFRAESTRUCTURA DE CONDICIONES AMBIENTALES

En ambos CENARREP se mantuvieron condiciones de 21°C de temperatura y de 41% de humedad, mediante aparatos de aire acondicionado especialmente diseñados para centros de cómputo. El equipo del CENARREP I fue adquirido por el IFE, mientras que en el CENARREP II se utilizó el existente en las instalaciones contratadas.

#### 5. SEGURIDAD FÍSICA Y CONTROL DE ACCESO

Se tomaron diversas medidas técnicas y administrativas para evitar el acceso de personal no autorizado. En ambos centros se instalaron retenes de control por parte de la Coordinación de Seguridad del IFE, que mantuvo guardias las 24 horas del día. Dos días antes de la jornada electoral se realizó una inspección con perros adiestrados para detectar explosivos.

En el CENARREP I se tomaron medidas tecnológicas adicionales: se instaló un sistema de apertura de puertas mediante código de identificación personal y tarjetas inteligentes, una barra antipánico con contacto magnético de detección de estado en la puerta de emergencia, así como un sistema cerrado de televisión con un total de ocho cámaras, ubicadas en diferentes áreas del PREP 2000, un centro de control consistente en un multiplexor de 16 canales, un monitor de 12" y otro de 14" con dos videograbadoras, para grabar en videocinta todo lo sucedido en áreas clave.

Se instalaron dos nuevos sistemas de detección: uno de movimiento y otro de humo, para una protección perimetral del área del PREP 2000, el primero con un total de 13 detectores ubicados en las oficinas generales y en el interior del centro de cómputo, y el segundo con un total de 20 detectores de tecnología fotoeléctrica, 13 en el entorno de las oficinas, cinco en el centro de cómputo y dos en la sala de control anexa al mismo.

Se instalaron además dos estaciones manuales para evacuación, una de ellas en la puerta de acceso a la sala de control contigua al centro y la otra en la sala de las oficinas generales del PREP 2000.

#### *Diseño y elaboración de las credenciales del sistema de seguridad y acceso*

Para la seguridad física se instaló un sistema de control de acceso, el cual contó con tres lectores de proximidad y un teclado para Código de Identificación Personal (CIP), protegiendo así las instalaciones del PREP 2000. Se elaboraron tarjetas de identificación magnéticas con fotografía para el personal adscrito, así como para el de las empresas

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

que participaron como proveedores del proyecto. Esto se llevó a cabo como se explica a continuación:

Se realizaron dos diseños de acuerdo al nivel de seguridad 1 y 2, y cada credencial incluyó los siguientes datos: vigencia, área de adscripción, nombre completo, cargo o función, y si la persona participaba por parte de una empresa se anexaba el nombre de la misma como se muestra a continuación. Se entregaron personalmente y los portadores firmaron una responsiva, además de que se les informó sobre las restricciones, reglamento y uso de la credencial.



La tarjeta de seguridad con distintivo en color rojo fue *nivel 1* y permitía el acceso al área de las oficinas generales y del CENARREP.

La tarjeta de seguridad en blanco y negro fue *nivel 2* y sólo permitía el acceso a las oficinas generales del PREP 2000.

Otra acción para la seguridad fue la elaboración de listas con fotografía acordes con la base de datos de las credenciales con el propósito de mantener el registro de las entradas y salidas de todo el personal. Estas listas fueron entregadas a la Coordinación de Seguridad del IFE, la cual mantuvo guardias para el resguardo de las oficinas generales del PREP 2000, de los CENARREP y del sótano, que era el espacio en el que se almacenaba todo el equipo y materiales que utilizarían los 300 CEDAT del país.

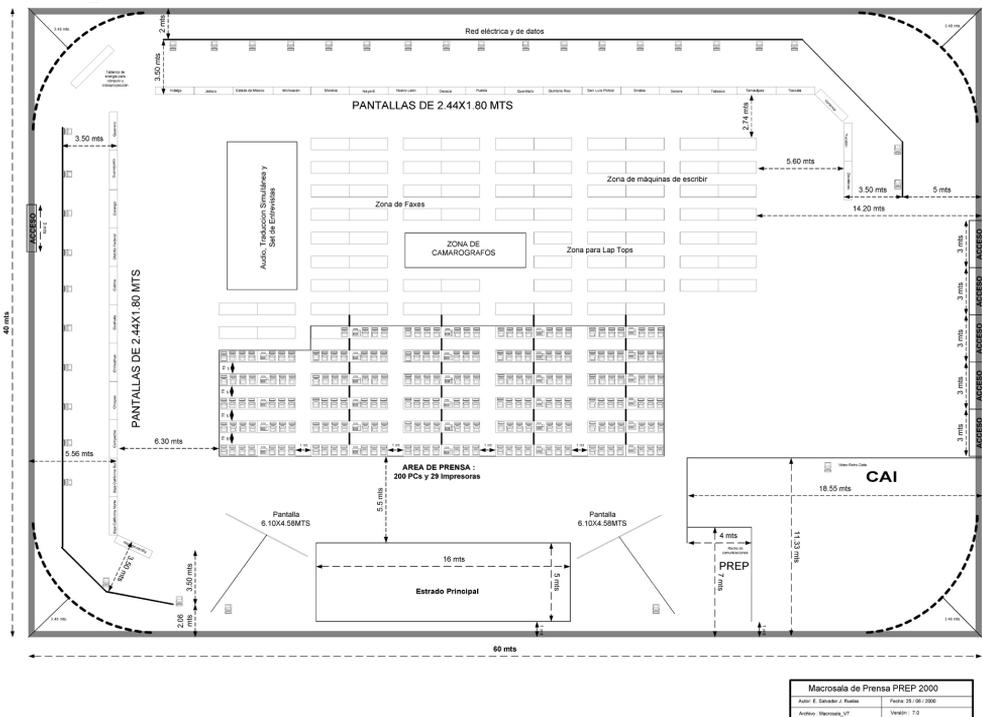
Por otro lado, la Dirección de Comunicación Social del IFE otorgó acreditaciones al personal (gafete con fotografía) para su acceso a las salas de prensa durante la jornada electoral.

## Salas de Prensa

El Programa de Resultados Electorales Preliminares se preocupó por difundir los resultados oportunamente a todos los medios informativos, así como contar con dos espacios especiales para la prensa: Macrosala y Sala de Prensa Alterna.

### 1. MACROSALA DE Prensa

El objetivo de la Macrosala fue ser el centro de operaciones para los periodistas nacionales y extranjeros que atenderían la cobertura informativa de la jornada electoral, y se instaló en la zona de estacionamiento del Instituto, en un área de 2,400 m<sup>2</sup>. Los equipos se distribuyeron como se muestra en el siguiente diagrama:



El PREP 2000 se responsabilizó del funcionamiento técnico de la Macrosala. La Coordinación de Comunicación Social del Instituto determinó el tipo de carpa y se ocupó de su instalación. Ambas áreas participaron en las actividades necesarias para el montaje, ya que dada su magnitud requirió de un considerable despliegue de recursos humanos y materiales.

*Logística de la Macrosala*

- Se instaló una superficie de piso de madera provisional.
- Se instalaron dos escalerillas por debajo del piso falso para soportar el cableado eléctrico.
- Cableado estructurado por debajo de la superficie de madera.

Cableado eléctrico

- Tierra física para la carpa.
- Un UPS (trifásicos y con transformador de aislamiento) que proporcionara 160 KVA.
- Corriente polarizada, doble toma de corriente y al alcance para todo el equipo de proyección.

Telecomunicaciones

- Instalación de un enlace E1 hasta el *rack* de comunicaciones en la Macrosala.
- Tendidas de fibra óptica multimodo (dos activas y una de respaldo) con conectores SC entre el CENARREP I y el *rack* de comunicaciones de la Macrosala.
- Dos tendidas de fibra óptica multimodo entre el centro de la desglosa UNICOM y la Macrosala con una longitud de 160 metros cada una de ellas.

Instalación de equipo

- 32 videoproyectores de 800 lúmenes (32 principales y 16 de *back up*) con una resolución de 1024 x 768 para proyección trasera; dos pantallas de 2.44 x 1.80 m; cuatro videoproyectores de 6,000 lúmenes (dos principales y dos de *back up*) con una resolución de 1,180 x 900 para proyección trasera; dos sistemas de espejos para pantallas; dos pantallas de 6.10 x 4.58 m; videoproyectores Retro-Data con resolución de 1,120 x 832 compatibles con VGA; videoproyectores con sus respectivas bases forradas de tela negra y montaje de las pantallas sobre andamios de dos metros con plataformas de 1.22 x 2.44 m.
- 200 PC Pentium con recorte de sistema operativo, *Windows 2000*, *Office 2000*, *navegador*.
- 29 impresoras de inyección de tinta a color.

- *Firewall* y configuración.
- Un enrutador para recibir el enlace.

Conexión de:

- Dos tendidas (cuatro pares) de fibra óptica multimodo para exteriores y de dos *transivers* de UTP a FO en *Fast Ethernet*.
- Servidor de correo.

Soporte técnico:

- Especializado para el cableado y servicio de correo antes y durante el proceso electoral.

Previsiones:

- Que los proyectores fueran compatibles con el equipo de cómputo *JavaStation*, marca Sun mediante prueba física de interconexión entre ambos.
- El restablecimiento del sistema, en caso de falla, en un término no mayor a 15 minutos.

Al final de las actividades anteriores se realizó la inspección de la carpa y revisión del sistema para que operara en condiciones óptimas.

Para la Macrosala se requirió de una carpa neumática que cubriera la superficie de 2,400 m<sup>2</sup>, 60 metros de largo por 40 de ancho.

Esta carpa neumática albergó 200 computadoras personales (PC), 29 impresoras, 35 *JavaStation*, 32 pantallas de 2.44 x 1.80 m, dos pantallas de 6.10 x 4.58 m, un Retro-Data, un *rack* de comunicaciones, un estrado principal de 16 x 5 m, 25 cabinas telefónicas privadas, 50 teléfonos, 150 máquinas de escribir y 70 faxes.

Las 32 pantallas montadas contaron en su equipo de proyección con un sistema de espejos, que reducían de 5.5 metros a 3.5 metros la distancia del tiro de proyección y así permitían más espacio libre para la prensa. Éstas proyectaban los resultados de cada una de las entidades federativas en orden alfabético. La proyección de los resultados para la Coordinación de Asuntos Internacionales se realizó con un equipo Retro-Data.

Los 35 equipos de videoproyección fueron compatibles con el equipo de cómputo (*JavaStation*) del Instituto, los que recibían los datos de los resultados electorales

directamente desde el CENARREP a través de fibra óptica. Los videoproyectores se conectaban al puerto de video de las *JavaStation*, se respaldó uno por cada dos pantallas de 2.44 x 1.80 metros.

Para el montaje de esas pantallas de los videoproyectores y de las *JavaStation*, se contó con dos hileras de andamios, una para las pantallas que estaban ubicadas a 2.20 m de altura, lo que permitía a la prensa una mejor visualización de los resultados, y la otra para los equipos.

#### *Equipo de cómputo destinado para la prensa*

Se instaló una red tipo LAN constituida por 200 PC y 29 impresoras destinadas para el área de prensa. Las PC llevaban instalado el sistema operativo *Windows* además de los paquetes *Excel* y *Word*, y contaban con servicio completo de Internet.

Las impresoras fueron de inyección de tinta y a color, y se distribuyeron una por cada siete PC. Cada una de las impresoras se configuró como esclava y compartidas en red, para que imprimieran a la calidad de tinta que permitiera a los usuarios tener mayor velocidad de impresión.

## 2. SALA DE PRENSA ALTERNA

Esta sala de prensa se instaló en el Salón Olmeca I del *World Trade Center* de la ciudad de México y sus dimensiones fueron de 35 metros de largo por 16 de ancho.

Pese a la escasa presencia de visitantes que se tuvo en esta sala de prensa, su funcionalidad fue del 100%.

#### *Logística*

Debido al reducido espacio de la sala, se utilizó el menor equipo posible y se adecuó para que los resultados electorales de cada entidad federativa pudiesen visualizarse sin problema. Esto se logró de la siguiente manera:

- Se utilizaron 16 pantallas de 2.44 x 1.80 metros para que cada una de éstas desplegara la información de dos entidades federativas en forma cíclica.
- El programa de difusión de resultados para las pantallas fue el mismo que el utilizado para la Macrosala, pero con la variante de que desplegaría los resultados electorales de dos entidades federativas en vez de sólo una por cada pantalla.

- Para los resultados electorales a nivel nacional se utilizó una pantalla de 4.25 x 3.15 metros, la cual se ubicó al fondo de la sala y del lado izquierdo del estrado.

En cada una de las pantallas se requirió que los equipos de videoproyección contaran con sistemas de espejos, como en el caso de la Macrosala para operar con las mismas condiciones.

#### *Equipo de cómputo*

Para este espacio de prensa bastó con instalar una red LAN, compuesta de 35 PC y cinco impresoras. También aquí se distribuyó una impresora por cada siete PC, configurándolas de igual manera que en la Macrosala.

### 3. SALA DE CONSEJO

Para apoyar las sesiones de la Sala de Consejo, se instalaron en ese lugar dos *Java-Station* con sus respectivos proyectores de pantalla, una computadora personal y una impresora láser con exactamente la misma configuración de los equipos de las salas de prensa.

#### **Equipo de procesamiento**

La arquitectura del *hardware* fue necesaria y suficiente para garantizar la completa y permanente disponibilidad del servicio. La capacidad de procesamiento resultó ser un elemento importante para evitar “cuellos de botella” y el congestionamiento de la información, la cual debía presentarse de inmediato a los ciudadanos de todo el país para fomentar la transparencia, la confianza y la credibilidad en los resultados electorales. Se procesaron en total 319,602 actas, provenientes de 300 Distritos Electorales en todo el país, en un periodo menor a 24 horas.

Para garantizar el comportamiento óptimo del equipo de cómputo se optó por la tecnología de *cluster*, debido a sus características de resistencia a fallas y a su capacidad de procesamiento.

Cuando utilizamos el término *cluster*, se hace referencia a una configuración donde se agrupan uno o varios sistemas con el objetivo de mantener la aplicación siempre activa no importando que se presente alguna condición de falla en algunos de sus miembros.

Respecto al equipo de procesamiento central, el personal encargado de instrumentar el PREP 2000 se percató que parte del equipo utilizado en 1997 se encontraba asignado a otro proyecto, por lo que fue necesario adquirir nuevos equipos y actualización tecnológica para el que ya estaba disponible, así como la contratación de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo.

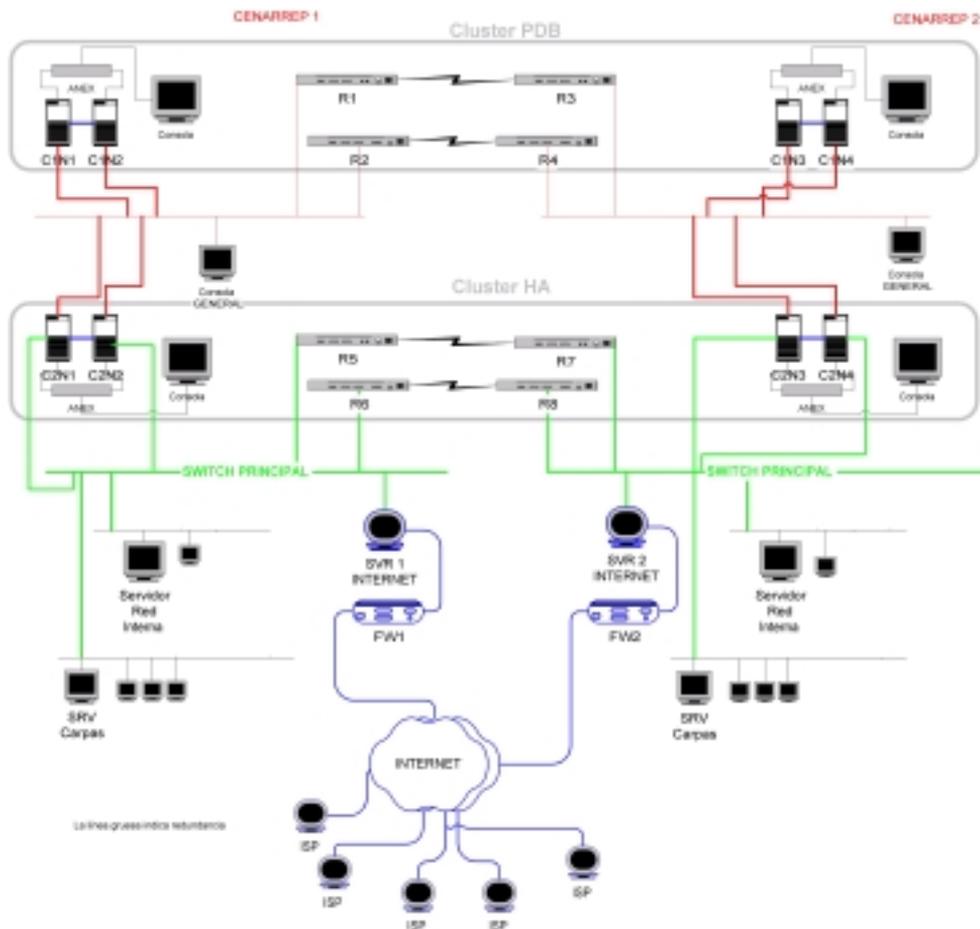
Las características de los equipos de cómputo para el procesamiento central (encargado de mantener la base de datos de los votos, la comunicación con el segundo centro y enviar la información al centro difusión) fueron las siguientes:

- Arquitectura de 64 *bits* en todas sus partes, procesadores y canales internos de comunicación.
- Cuatro procesadores *risc* de 400 MHz.
- Capacidad de memoria de un GB.
- Canales internos de comunicación de por lo menos dos GB/s.
- Ocho MB de cache externo.
- Almacenamiento mínimo en disco de 63 GB externos, tolerantes a fallas y con posibilidad de ser reemplazados sin necesidad de apagar el equipo. El arreglo de discos garantizaba que la información siguiera disponible en su totalidad, a pesar de la falla de alguno de ellos y sin necesidad de un tiempo de reconstrucción (*configuración raid*).
- Sistema tolerante a fallas, donde el *hardware* y el *software* en su conjunto aseguraran la disponibilidad ininterrumpida del servicio. Todo lo anterior, sin la intervención de un operador.
- Sistema operativo Unix con integridad de los datos, un *kernel* robusto, con mecanismos de diagnóstico, corrección y aislamiento de fallas de *hardware* y *software*, para manejar reconfiguración dinámica (adicionar, quitar y detectar en línea) en tarjetas *in/out* sin necesidad de reiniciar el equipo, impedir que una falla en los componentes del sistema afectara a las aplicaciones y al propio sistema operativo, características que deberían ser transparentes e independientes. Tener licencia ilimitada.
- Capacidad de implantar múltiples niveles de seguridad para que no existiera un administrador único del equipo de cómputo y que la administración fuera compartida para que los usuarios tuvieran distintos niveles de seguridad, habilidad de asignar recursos críticos como CPU y memoria virtual para aplicaciones y/o usuarios sin la intervención del operador.

- Posibilidad de mantener las conexiones de red o de almacenamiento (discos y/o arreglos) y que pudiera utilizar la reconfiguración dinámica de tarjetas.
- Herramientas gráficas para análisis de rendimiento del sistema y sistemas de archivos, permitiendo sintonizar el equipo de cómputo a través de ellas.
- El arreglo de discos debería tener conexión simultánea y redundante a través de un canal de fibra de al menos 100 MB/s a los componentes del *cluster* (dos nodos) y la capacidad de 63 GB para estar disponible en cada uno de los elementos de cómputo, en caso de una falla. Fuentes de poder, ventiladores e interfaces *hot swap* y redundantes.
- Componentes vitales de los nodos (fuente de poder, ventiladores, procesadores, discos externos, interfaces de red) redundantes, con al menos la característica de *hot swap* en discos, tarjetas *in/out*, fuentes de poder y ventiladores, de *hot plug* en interfaces de red, procesadores y memoria.
- Incluir *software* de monitoreo automático para detección anticipada de fallas de *hardware* y su aislamiento, capaz de mostrar en una consola gráfica los elementos que presentarían la falla.
- Soportar la recepción de datos de 420 modem simultáneamente a través de conexiones TCP/IP y además una carga de 120 transacciones tipo TPC-C.
- Mecanismos para detectar fallas de una interfaz de red y utilizar una segunda automáticamente, sin que las aplicaciones se afectaran por la falla.
- Consola de operación gráfica.
- Sistemas inteligentes que impidieran que las aplicaciones se interrumpieran en caso de existir una falla en el *hardware*.
- Terminales y *software* para monitores del sistema.
- No requerirían de medio ambiente controlado.
- Sistemas abiertos: posibilidad de compartir información con equipos de diferentes arquitecturas de cómputo a través de aplicaciones cliente/servidor en ambientes TCP/IP.
- El *software* de *cluster* se integraría con bases de datos relacionales con posibilidad de que los elementos de cómputo compartieran la misma base de datos y soportaran aplicaciones con el *software Oracle Parallel Server*.
- Interconexión de los nodos redundante, baja latencia, para el soporte intensivo de aplicaciones de bases de datos en paralelo.

- *Software* de *cluster* con la posibilidad de adicionar nodos para configurar sistemas de al menos tres y cuatro en forma dinámica con los mismos equipos.
- Incluir unidades de CD-ROM para instalación de sistema operativo y cinta de 4mm con capacidad de 12 GB mínimo para respaldo de información.
- Manuales de operación tanto del *hardware* como de los programas de soporte (monitores y administración) y *software* de aplicación.
- Incorporar una unidad para grabar CD-ROM, bajo el sistema operativo, para almacenar en éste, al final del proceso, la siguiente información:
  - Bases de datos
  - Bitácoras del sistema
  - Bitácoras de las aplicaciones

DIAGRAMA DE FUNCIONALIDAD DEL CLUSTER



- $Cluster_{PDB1} = C1N1 + C1N2$
- $Cluster_{PDB2} = C1N3 + C1N4$
- $Cluster_{HA1} = C2N1 + C2N2$
- $Cluster_{HA2} = C2N3 + C2N4$

El objetivo fue construir dos *cluster* PDB y dos HA con cuatro servidores (Standalone) ya existentes y cuatro servidores nuevos, formando *cluster* en pares entre un servidor ya existente y el nuevo servidor, un equipo ya existente y un equipo nuevo formarían el PDB1 y de la misma manera serán formados el PDB2, HA1 y HA2.

- Si C1N1 falla, entonces C1N2 toma las funciones.
- Si C1N2 falla, entonces C1N1 toma las funciones.
- Si PDB1 falla, entonces PDB2 toma las funciones.
- Si C1N3 falla, entonces C1N4 toma las funciones.
- Si C1N4 falla, entonces C1N3 toma las funciones.
- Si PDB2 falla, entonces PDB1 toma las funciones, siempre y cuando PDB1 opere.
- Las mismas funcionalidades antes descritas en el caso de los HA1 y HA2 con los nodos C2N1, C2N2, C2N3 y C2N4.

## Contabilización y almacenamiento de datos

La red de PDB fue el centro de toda la plataforma, su máxima responsabilidad fue la correcta contabilización de los votos sin dejar la menor duda. Estuvo conformada como ya se mencionó por dos *cluster* tipo PDB (*Parallel Data Base*) de equipos E3500 de *Sun Microsystems*. En cada CENARREP se encontraba uno de estos *cluster* y se mantuvieron comunicados por un canal redundante y dedicado.

En el CENARREP I se ubicó el *cluster* PDB-1 y estuvo conformado por los Equipos U3500 denominados PDB-11 y PDB-12, respectivamente. Asimismo, en el CENARREP II se ubicó el *cluster* 2 llamado PDB-2 que estuvo conformado por los equipos U3500 denominados PDB-21 y PDB-22, respectivamente; en esta nomenclatura el primer dígito nos indicaba en cuál CENARREP se encontraba el equipo en cuestión, mientras que el segundo dígito indicaba la posición del equipo dentro del *cluster*.

Los *cluster* PDB estuvieron conectados única y exclusivamente a la red principal que recibe su nombre. Por razones de redundancia esta conexión es doble en cada uno de los U3500 (tarjetas de red primaria y secundaria en cada nodo). En total, hubo cuatro tarjetas de red en cada PDB.

Los PDB también compartieron arreglos de discos, donde se alojó la base de datos *Oracle*. Cada *cluster* contó con dos arreglos de discos A5200 de *Sun Microsystems*

(cuatro en total) configurados en modalidad de espejo (RAID 0+1). En cada uno de estos arreglos había una imagen de la base de datos protegida por la utilidad *Oracle Parallel Server* (OPS) que cuenta con rutinas de recuperación automática en caso de pérdida de integridad de los datos.

Para el balanceo de la carga de trabajo y para lograr mayores efectos de redundancia, cada *cluster* utilizó dos direccionamientos lógicos (*logical hosts*). Cada uno permitía la utilización de un nodo del *cluster* como maestro y al otro como esclavo y viceversa. Al ser doble el direccionamiento la aplicación podía controlar a voluntad su comportamiento.

### **Organización de la información electoral**

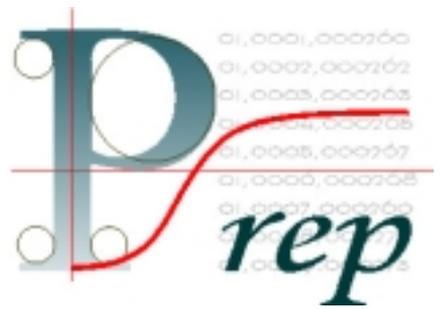
La organización y difusión de la información electoral se realizó en una red independiente a la de los *cluster* PDB. La información podía fluir de la red PDB hacia la red HA, pero no en sentido inverso, para evitar accesos indeseados provenientes de Internet.

Se contó con dos *cluster* HA. El HA-1 estuvo integrado por los nodos HA-11 y HA-12 en el CENARREP I y el HA-2 se integró por los nodos HA-21 y HA-22 en el CENARREP II. Para estos *clusters* HA se reutilizaron los equipos *Sun E3000* utilizados en las elecciones federales del año 1997.

Los *cluster* HA de cada CENARREP se mantuvieron en contacto entre ellos mismos mediante una red metropolitana independiente a la de los PDB. Cada equipo U3000 HA funcionó como puente entre ambas redes (HA y PDB), por lo que tuvieron el doble de tarjetas que sus similares en la red PDB. Esto requirió cuatro tarjetas de red por nodo, sumando 16 en total.

Los *cluster* HA también compartieron arreglos de discos configurados en espejo (RAID 0+1). En esta ocasión se optó por reciclar los cuatro arreglos RSM-214 utilizados en 1997. Se mantuvieron dos arreglos RSM-214 en cada CENARREP.





---

## IV. Telecomunicaciones

El Programa de Resultados Electorales Preliminares requirió de una infraestructura de telecomunicaciones robusta, segura y redundante para la conexión de cada uno de los elementos que manejaron o distribuyeron la información de la jornada electoral del dos de julio.

El diseño global de la red del PREP consideró desde el primer elemento que genera el flujo de la información hasta el último elemento que la publica. A través de este flujo estuvieron involucrados servidores de acceso, *switches*, enrutadores, controladoras telefónicas, enlaces digitales, enlaces dedicados, servidores de aplicación y base de datos, *firewall*, servidores *Web*, estaciones de trabajo, computadoras personales, proveedores de Internet, medios de comunicación, entre otros.

La principal característica de la red fue la duplicidad en los dispositivos, con el propósito de obtener redundancia en el diseño, de esta forma se tuvo desde una duplicidad sencilla de dos *switches* hasta la duplicidad compleja de dos centros de cómputo.

La seguridad fue otro factor importante dentro de la red PREP 2000, por lo que el diseño de la misma se realizó con base en los requerimientos mínimos de comunicación para las transacciones de la aplicación, evitando conexiones innecesarias y que aumentan el riesgo.

A continuación se describen las características principales de la solución implementada para la red del PREP.

**Redundancia.** La disponibilidad de los datos durante el proceso electoral se consideró como prioridad máxima, por lo que cada elemento de la red tenía configuradas todas las características de redundancia que pudiera ofrecer para garantizar la disponibilidad de la misma.

Para los esquemas de difusión por Internet a través de los ISP y medios de comunicación, se consideraron de igual manera conexiones redundantes desde cada ISP hacia cada CENARREP.

**Aplicación.** Existían dos aplicaciones principales que manejaban el flujo de la información, una que se generó a través de los puntos de venta instalados en los 300 CEDAT de toda la República Mexicana, los cuales utilizaron el protocolo VISA para la transmisión de los datos por medio de líneas telefónicas hacia los servidores donde residía la aplicación que procesaba la información. Otra fue la aplicación instalada en servidores Sun que recibía el paquete de datos encapsulados en TCP y VISA, y posteriormente identificaba los encabezados correspondientes para obtener los datos enviados por los CEDAT. A partir de este proceso, la comunicación entre servidores, estaciones de trabajo y clientes se hizo únicamente vía TCP/IP.

**Plataforma.** Los servidores en donde estuvo instalada la aplicación y herramientas de *software* fueron máquinas Unix con sistema operativo Solaris, que utilizaban interfaces de red *Fast Ethernet Auto Sensing* redundantes, con la opción de manejar cada una de ellas la misma o diferente *MAC address*.

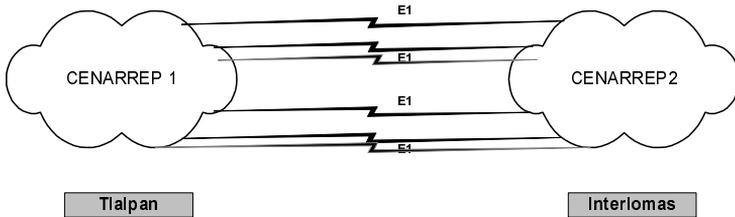
Existía entre dos servidores *Sun Ultra Enterprise 3500* el concepto de *Parallel Data Base (PDB)*, manejando un *logical host* como dirección IP única; estos equipos se encargaban de procesar la información recibida de los CEDAT y enviarla a los servidores de difusión. Se instalaron servidores *Enterprise 3000* con la configuración HA como servidor de difusión.

**Seguridad.** El esquema de redes estaba compuesto por cuatro de ellas, cada una con funciones específicas. La división del centro en diferentes redes se debió a la necesidad de seguridad; se partió del principio de anular todos los puertos de servicio de los *cluster PDB* y HA y permitir activar sólo los servicios estrictamente indispensables para la comunicación entre éstos y las redes internas de difusión e Internet.

El diseño global de toda la red PREP 2000 se estructuró con base en los requerimientos específicos de la aplicación, servidores, estaciones de trabajo, puntos de venta y usuarios, considerando la existencia de los dos centros de cómputo: el CENARREP I dentro del IFE, considerado como principal, y el CENARREP II instalado en Interlomas, considerado como centro secundario.

Entre cada CENARREP existieron cuatro enlaces dedicados y redundantes, con un ancho de banda de 2.048 mbps cada uno de ellos, viajando información de sincronía del

servicio. Un par de enlace sin activar servía como respaldo para los otros dos. Los enlaces dedicados venían de anillos diferentes, garantizando la comunicación ante la falla de uno de ellos.



Conexión entre CENARREP

### Recepción y replicación de datos

La responsabilidad de recibir, contabilizar y difundir los resultados electorales preliminares provenientes de los 300 CEDAT y enviarlos por Internet a toda la República (y al mundo), se compartió entre los dos centros nacionales que se respaldaron mutuamente en todo momento para evitar posibles suspensiones en el servicio. En este modelo, mientras ambos centros estaban activos, se balanceaba la carga de trabajo entre ellos, optimizando los tiempos de respuesta. Cada CENARREP guardaba una imagen completa y actualizada de la información electoral recibida; en caso de que uno de los centros llegase a suspender la comunicación, de inmediato el otro centro asumiría el control total mientras se lograba la recuperación del sistema. Todo este proceso que garantizaba la preservación del servicio transcurrió automatizadamente en cuestión de segundos sin intervención alguna de los operadores de los CENARREP.

### Redes

El eje central de la plataforma del proyecto fue la infraestructura de redes. De éstas se usaron de todos tipos: *locales, amplias, intranet, extranet e Internet*. Todas fueron redundantes para garantizar la alta disponibilidad del servicio, cada nodo de la red estuvo rotulado de manera diferenciada, al igual que los extremos de cada segmento de cableado para evitar cualquier tipo de confusión.

### 1. RED DE DIFUSIÓN

La difusión de la información electoral organizada en los cluster  $HA$  estuvo a cargo de diversos servidores conectados a la red  $HA$ , que fueron el contacto con el exterior. Un servidor de  $FTP$  (el mismo cluster  $HA$ ) se encargó de enviar, a través de firewalls, archivos que contenían el avance hasta el momento de los resultados electorales. También estaba incluida en esta red de difusión toda institución que solicitara conexión, adoptando los esquemas de seguridad del PREP 2000.

Por otra parte, mediante un equipo *Sun Ultra 10* se realizó el servicio de difusión y consulta de páginas *web* hacia la red privada del IFE, y también se dispuso de otro servidor de *web* para difundir la información electoral en las pantallas gigantes de las salas de prensa. Por último, para dar el servicio de arranque de sistema operativo, se contó con dos servidores de tipo *Netra-J*.

### 2. RED CEDAT

La Red  $CEDAT$  consistió en la comunicación vía modem que se establecía entre las controladoras de los  $CEDAT$  y los servidores de acceso *Total Control*.

Para el PREP 2000 se requirieron 24 enlaces  $EI$  con 30 troncales digitales cada uno de ellos. En conjunto, se contaba con 720 líneas telefónicas disponibles para marcaje vía modem.

Por distribución y redundancia, los 24 enlaces  $EI$  se conectaban a cuatro diferentes *Total Control*, cada uno de ellos recibiendo seis enlaces que se traducían en 180 conexiones de  $CEDAT$ . A cada  $CENARREP$  le correspondían dos *Total Control*, de donde se deduce que un solo  $CENARREP$  era capaz de atender 360 conexiones, es decir, el total de los  $CEDAT$  y todavía conservando una protección de 60 modems.

Los equipos *Total Control* requerían saber el número al cual estaban marcando los  $CEDAT$  para enviar el tráfico a una dirección  $IP$  y puerto  $TCP$  específico. Cada  $EI$  tenía asignado un número de identificación diferente, es decir, existía un número telefónico por cada 30 modems.

El proveedor de las líneas telefónicas proporcionó el servicio de identificación de llamadas: origen y destino, equivalente a un identificador de  $ANIS$  y  $DNIS$ .

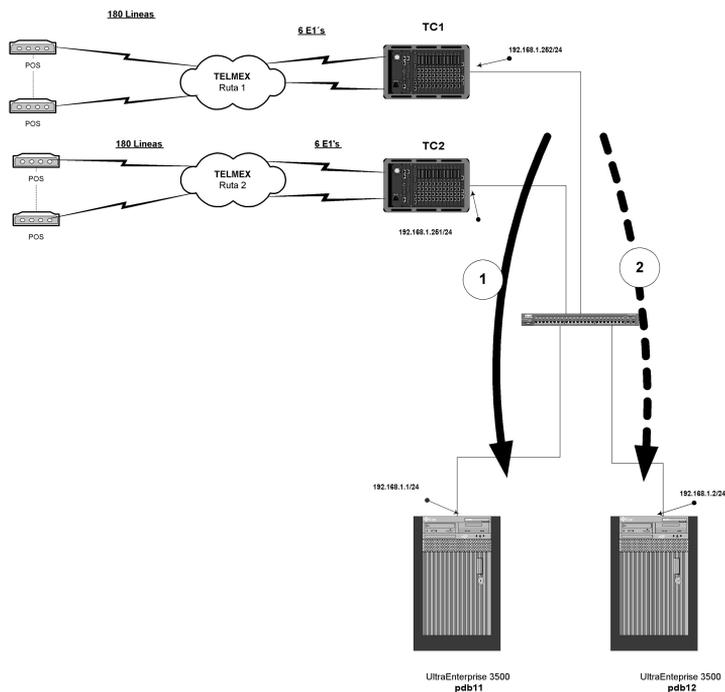
En la configuración de los equipos *Total Control* estaba definido que por cada número de identificación que representaba a todo un  $EI$ , el tráfico se enviaría a un servidor específico, a un puerto  $TCP$  siempre diferente, para garantizar que la aplicación no atendería a más de 30 conexiones en un mismo puerto  $TCP$ .

Además, estos equipos *3com* tenían la característica de considerar una segunda dirección IP para enviar el tráfico recibido de los CEDAT, en caso de que la primera dirección IP no respondiera. Con base en esta característica se definió la configuración definitiva de los *Total Control*.

En el CENARREP I el primer *Total Control* enviaría el tráfico a la dirección IP del primer PDB, a seis puertos TCP diferentes, del 8001 al 8006; en caso de que el primer PDB no respondiera, entonces enviaría el tráfico a la dirección IP del segundo servidor PDB, a los puertos TCP del 9001 al 9006.

El segundo *Total Control* del mismo CENARREP I enviaba el tráfico a la dirección IP del segundo PDB, también a seis puertos TCP diferentes, del 8007 al 8012, en caso de que este segundo PDB no respondiera entonces enviaría el tráfico a la dirección IP del primer servidor PDB, a los puertos TCP del 9007 al 9012.

En el CENARREP II se llevaba a cabo la misma configuración, a excepción de los puertos TCP, ya que para el primer *Total Control* se consideraban los puertos del 8013 al 8018 y del 9013 al 9018. Para el segundo *Total Control* los puertos TCP a utilizarse iban del 8019 al 8024 y del 9019 al 9024.



Direccionamiento del Tráfico en los equipos *Total Control*

Las controladoras telefónicas que se instalaron en cada CEDAT, encargadas de hacer el marcaje y conexión hacia los CENARREP, tenían la capacidad de almacenar hasta cuatro números telefónicos, de forma tal que si el primer número no respondía en tres intentos, entonces marcaría el segundo número que tuviera configurado, en un proceso cíclico ya que si el cuarto número no respondía volvería a marcar al primero.

Con esta característica, a cada controladora se le configuraron cuatro números telefónicos, cada uno de ellos conectado a diferentes *Total Control*, logrando de esta manera la distribución de las llamadas entre los cuatro equipos.

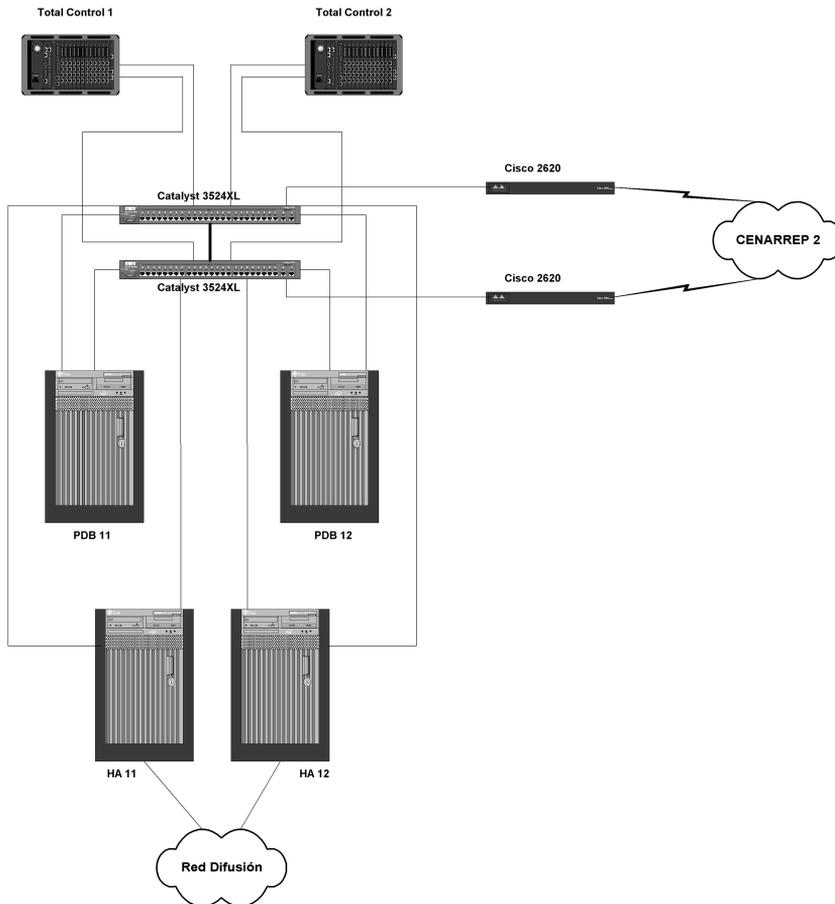
### 3. RED DE PROCESO

Correspondió al segmento lógico 192.168.1.0 en el CENARREP I, y al segmento 192.168.3.0 en el CENARREP II. Dentro de esta red se ubicaron los servidores de acceso *Total Control*, encargados de recibir las conexiones desde los 300 CEDAT y que encapsulaban y dirigían el tráfico a los servidores PDB.

Para la Red de Proceso se instalaron dos *switches* marca *Cisco* modelo 3524XL, conectados a través de puertos *Giga Stack* con tecnología *Gigabit Ethernet*. Dado que los equipos *Total Control* contaban con dos puertos *Fast Ethernet*, se conectaban a diferentes *switches* para garantizar las conexiones.

Los servidores PDB tenían de igual manera dos interfaces *Ethernet 10/100* que se conectaban a un diferente *switch*, para lograr la redundancia en las conexiones.

Los servidores HA tenían doble número de interfaces que los servidores PDB, con conexiones a la Red de Proceso y a su vez a la de Difusión. Éste constituía el único punto de unión entre dichas redes, sin embargo, los servidores HA estaban configurados de forma tal que únicamente pasaría a través de ellos información válida.



Red de Proceso

Entre la Red de Proceso de los CENARREP I y II se establecieron tres enlaces E1 dedicados con un ancho de banda de 2.048 mbps, de los cuales dos de ellos estaban activos y uno era de respaldo. A través de estos enlaces los servidores PDB se sincronizaban y actualizaban, y también eran utilizados para el monitoreo de la red y servidores.

Los equipos que se utilizaron para la conexión entre los dos CENARREP fueron dos enrutadores Cisco 2620 en cada centro de cómputo, con módulos para conectar enlaces E1.

En la Red de Proceso se conectaban directamente sólo los servidores y estaciones de monitoreo.

*Dispositivos involucrados*

En cada CENARREP se instalaron:

Dos servidores de acceso *Total Control 3com* con las siguientes partes:

Un dhasis

Dos fuentes de poder

Seis tarjetas *HiperDSP* con su respectiva NIC

Dos tarjetas *HiperARC* con el software *HiperTRAX* instalado

Dos switches *Cisco Catalyst 3524* de 24 puertos *Fast Ethernet* con un puerto Giga Stack

Dos enrutadores *Cisco 2620* con un módulo para conectar el enlace EI

*Operatividad de la Red de Difusión*

Desde la Red de Proceso, los servidores PDB se encargaron de enviar la información ya procesada a los servidores HA a través de las interfaces que tenían conectadas a esta red. Los servidores HA le daban forma a la información y la enviaban a los servidores Web internos para llevar a cabo la difusión. Esta misma información era enviada al servidor Web instalado en la sala de prensa alterna en el *World Trade Center*.

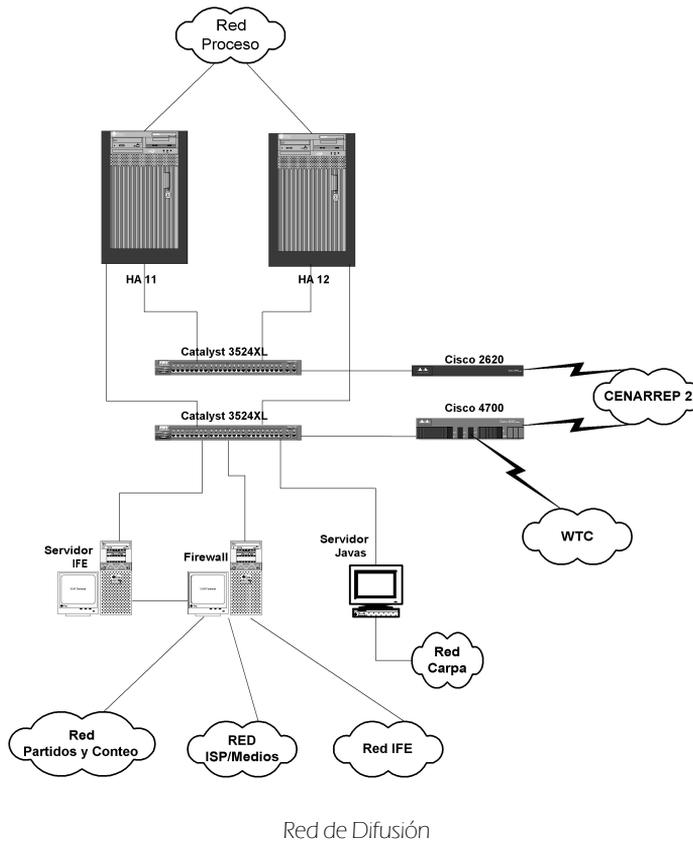
A esta red le perteneció el segmento lógico 192.168.2.0 en el CENARREP I, y el segmento 192.168.4.0 en el CENARREP II.

El servidor Java, encargado de proporcionar el sistema operativo y direccionamiento a las *JavaStation* utilizadas para la proyección en las pantallas de la sala de prensa, contaba con dos interfaces de red *Fast Ethernet*, una conectada directamente a la Red de Difusión y otra a la Red Carpa donde se encontraban conectadas todas las computadoras del PREP 2000.

El servidor IFE que proporcionaba la información del PREP 2000 a los usuarios de la red interna contaba también con dos interfaces de red *Fast Ethernet*, una conectada directamente a la Red de Difusión a través de la cual recibía la información desde los servidores HA, y otra conectada al *firewall* para proteger y controlar los accesos de los usuarios de la Red IFE.

Para proteger la Red de Difusión de redes externas como las Redes de Partidos y Conteo, IFE y ISP/Medios, se utilizó un *firewall* con cinco interfaces *Fast Ethernet* que separaba las redes y controlaba el tráfico entre ellas.

En los servidores HA se generaba el paquete con la aplicación y datos que eran enviados directamente a la Red ISP/Medios utilizando los enlaces dedicados y conectados a la Red de Difusión.



Al igual que en la Red de Proceso, entre la Red de Difusión del CENARREP I y la del CENARREP II existían tres enlaces E1 a dos mbps, dos activos y uno de respaldo, conectados mediante dos enrutadores, un Cisco 2620 y un Cisco 4700 con módulos para conectar los enlaces. En la Red de Difusión del CENARREP II únicamente estaban conectados los medios e ISP, no había conexión directa de ningún servidor Web.

Desde el enrutador Cisco 4700 de cada CENARREP también se conectaban los enlaces que iban a la Red WTC que correspondía a la sala de prensa alterna.

*Dispositivos involucrados*

En cada CENARREP se instalaron los siguientes dispositivos de red:

Dos *switches Cisco Catalyst 3524* de 24 puertos *Fast Ethernet* con un puerto *Giga Stack*

Un enrutador *Cisco 2620* con un módulo para conectar el enlace E1

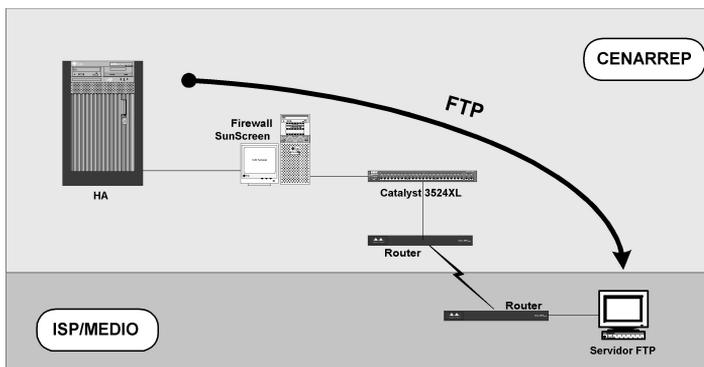
Un enrutador *Cisco 4700* con un módulo para conectar el enlace E1 al CENARREP y el enlace E1 que iba al WTC.

4. RED ISP/MEDIOS

La Red PREP 2000 no tenía ninguna conexión directa a Internet. La difusión se realizó a través de los principales medios de comunicación, ISP e instituciones educativas, a los cuales durante el desarrollo de este documento nos referiremos como medios.

Mediante enlaces dedicados a cada uno de los CENARREP, los medios recibieron información aproximadamente cada 10 minutos, para que desde sus servidores *Web* pudieran difundir los resultados a Internet.

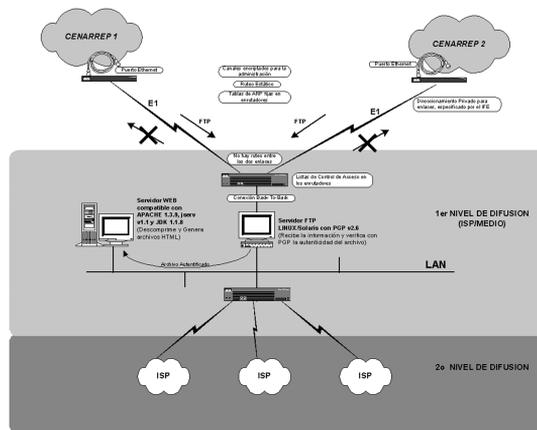
Desde la Red de Difusión, en los servidores *HA* se generó el paquete con la aplicación e información para ser publicada en los servidores *web* de los medios, a través de una operación de *FTP* y pasando por un *firewall* que protegía la Red de Difusión.



Envío de información a los ISP/Medios

La Red ISP/Medios consistió en establecer dos enlaces dedicados desde las instalaciones del medio hacia cada uno de los CENARREP; dichos enlaces eran E1 con un ancho de banda de dos mbps y podían ser recibidos en uno o dos enrutadores. En las instalaciones del medio se conectaba un servidor FTP con un cable cruzado al puerto Ethernet del enrutador (*back-to-back*). Este servidor FTP tenía al menos dos interfaces de red: una para conectarse con el puerto Ethernet del enrutador y otra para conectarse de ser necesario a la red local del medio. Este servidor no debía estar conectado directamente en Internet. Para publicar en Internet el medio tenía que mover el paquete que fue depositado en el servidor FTP a un servidor WEB independiente.

Algunos medios redistribuyeron el paquete con la información a otros medios, considerados como un segundo nivel de difusión, logrando de esta forma tener aproximadamente 28 sitios oficiales en Internet publicando los resultados del PREP 2000.



Red ISP/Medios

Cada medio tenía asignado un direccionamiento privado y diferente. Del lado de los CENARREP los enrutadores de los medios se conectaban a un *switch Cisco Catalyst 3524XL* dentro del correspondiente segmento lógico de la Red de Difusión. En la siguiente tabla se muestran los segmentos asignados a cada punto de difusión.

Medio	Segmento
Info RED	192.168.100.0
Canal Once	192.168.101.0
Infosel/Terra	192.168.102.0
Televisa	192.168.103.0
TV-Azteca	192.168.104.0
Prodigy/TELMEX	192.168.105.0
SPIN	192.168.106.0
Presidencia	192.168.107.0
El Universal	192.168.108.0
Reforma	192.168.109.0
El Financiero	192.168.110.0
MVS	192.168.111.0
UNAM	192.168.112.0
SEGOB	192.168.113.0
IMPSAT	192.168.4.0

*Dispositivos involucrados*

Cada ISP/Medio tuvo que considerar los siguientes elementos de red para conectarse con la red del PREP 2000:

- Un *router* con la capacidad de recibir un enlace E1 del lado de los CENARREP I y II.
- Un *router* con la capacidad de recibir dos enlaces E1 del lado del ISP/Medio.
- Cables seriales y *Ethernet*.
- Dos enlaces E1 punto a punto de su sitio a los dos CENARREP.
- Servidor FTP.

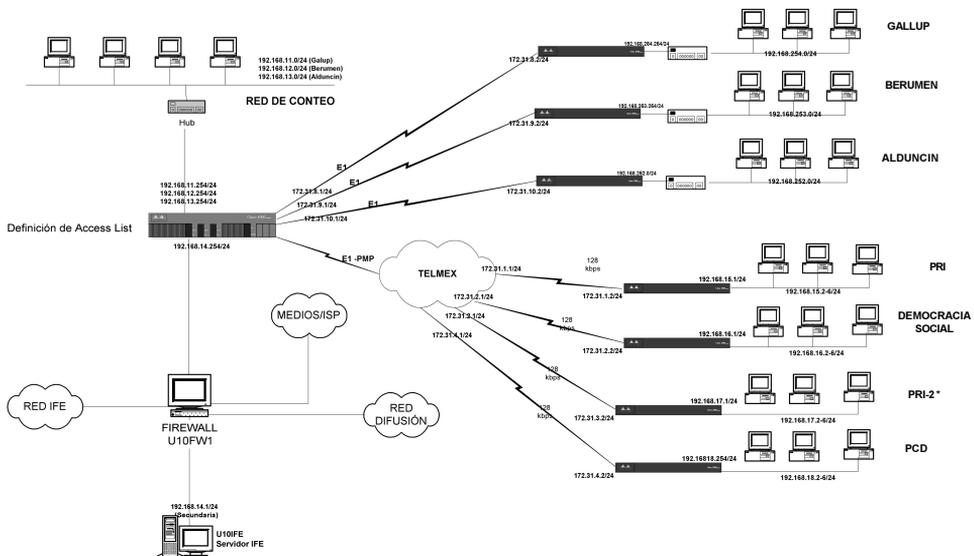
5. RED PARTIDOS POLÍTICOS Y CONTEO RÁPIDO

Esta red estuvo constituida por los enlaces dedicados entre las instalaciones de los partidos políticos y las instalaciones del PREP 2000, además de los enlaces de las empresas encargadas de realizar el conteo rápido para el IFE. Esta red únicamente existió en el CENARREP I, ya que la funcionalidad no fue requerida en el centro alterno.

La Red Partidos Políticos y Conteo Rápido tuvo dos redes, lógicamente separadas e independientes, aunque compartían el mismo enrutador para recibir los enlaces en el CENARREP I. Esta red permitió a los partidos políticos consultar directamente los resultados del PREP 2000 del servidor *Web* dedicado a la Red del IFE, protegiendo estos accesos a través del *firewall* mencionado en la Red de Difusión. A las empresas

de conteo rápido se les proporcionó un canal de comunicación dedicado para sus oficinas asignadas en el IFE.

Los partidos políticos se conectaron utilizando enlaces con un ancho de banda de 64 kbps ó 128 kbps, conectándose a un enlace *Punto Multi Punto (PMP)* del lado del CENARREP I. Cada partido tuvo la posibilidad de conectar hasta seis PC para las consultas directas al servidor *Web* en la Red del PREP 2000. El tráfico que fluía entre la Red Partidos-conteo y la Red de Difusión se vigiló mediante listas de control de acceso del enrutador que recibió el PMP y un *firewall*; el único servicio válido y permitido fue el de consulta al servidor *Web* de la red IFE. La administración y monitoreo de los enlaces fue responsabilidad de cada partido así como la configuración e instalación de los enrutadores.



Red Partidos Políticos y Conteo Rápido

\* El PRI requirió dos enlaces

Las empresas de conteo Alduncin, Berumen y Gallup requirieron de un enlace directo para el intercambio de información relevante para la realización de sus conteos rápidos. El ancho de banda asignado para cada empresa fue un E1 de dos mbps.

En un enrutador *Cisco 4700* se recibieron todos los enlaces de la Red Partidos Políticos y Conteo Rápido, y mediante listas de acceso se contó el flujo de la información dentro del enrutador. Éste requirió de al menos tres puertos seriales para la conexión de los enlaces *E1* de las empresas de conteo y un puerto con descanalizadora para recibir el enlace *Punto Multi Punto* de los partidos políticos.



Enrutador Cisco 4700

### *Dispositivos involucrados*

La implementación de la Red de Partidos Políticos y Conteo Rápido fue responsabilidad del PREP 2000, a excepción de la conexión en sitio en las instalaciones de los partidos. Los elementos necesarios para llevar a cabo la implementación fueron los siguientes:

Un *router* con la capacidad de recibir tres enlaces *E1* para las empresas de conteo rápido

Un *router* con la capacidad de recibir un enlace *E1 PMP* (descanalizadora) para los enlaces de los partidos políticos

Tres *router* con la capacidad de recibir un enlace *E1*. Uno para cada una de las empresas de conteo

Cables seriales y *Ethernet*

Tres enlaces *E1* punto a punto para las empresas de conteo

Un enlace *E1 PMP* para los partidos políticos

### 6. RED MACROSALA DE PRENSA

En la sala de prensa instalada en el IFE hubo dos requerimientos específicos: el primero consistió en proporcionar el servicio de Internet a 200 *PC* para la consulta de resultados del PREP 2000, y el segundo lo constituyó la red de 37 *Java*, encargadas de proyectar los resultados de las elecciones por entidad federativa.

Debido a la distancia entre el centro de cómputo del PREP 2000 y la Macrosala, fue necesaria la instalación de una fibra óptica que comunicara a los dos sitios. Utilizando tecnología de redes virtuales (VLAN) y una conexión en *Gigabit Ethernet* entre los sitios, se colocaron los servidores en el CENARREP 1 y en la sala de prensa se instalaron las *Java* PC. Mediante las VLAN se separaron lógicamente las redes para optimizar el tráfico y brindarle seguridad. El segmento lógico para la red de las *Java* fue el 192.168.6.0 y su red se conectó directamente a la Red de Difusión; y para las PC fue el 192.168.7.0 y la red se conectó a Internet, sin tener ningún tipo de conexión a la red del PREP 2000.

La empresa *Enterasys* de *Cabletron System* proporcionó, con carácter de préstamo, todo el equipo necesario para las redes de las salas de prensa, y se le permitió emitir boletines de prensa y la publicación de su participación como historia de éxito en la jornada electoral del dos de julio. *Cabletron* tuvo también la oportunidad de colocar publicidad, dentro de la sala de prensa principal, previamente autorizada por el área de Comunicación Social del IFE.

En el sitio principal (CENARREP 1) se instaló un *Cabletron SmartSwitch 2200* de 24 puertos *Fast Ethernet* y un puerto de fibra óptica *Gigabit Ethernet*, con dos redes virtuales definidas (VLAN) de 12 puertos cada una de ellas, la VLAN-JAVA y la VLAN-PC. El puerto *Gigabit Ethernet* se configuró como VLAN-TRUNK, capaz de manejar el tráfico de las dos VLAN.



Cabletron SmartSwich 2200

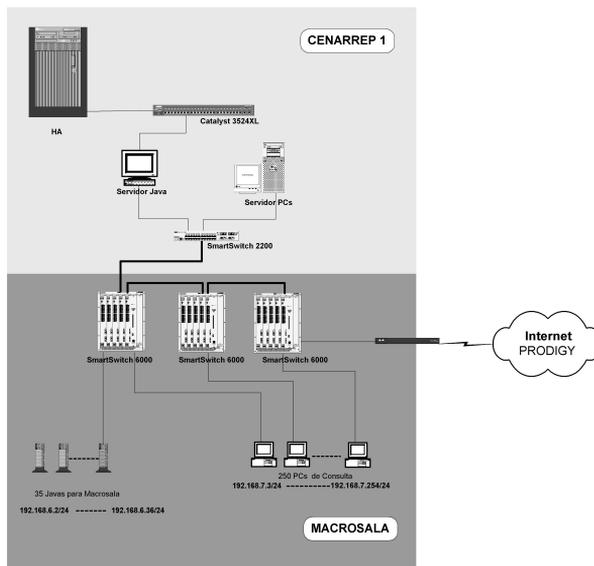
Para proporcionar el direccionamiento IP a las 200 PC de consulta se utilizó un servidor DHCP en el sitio del CENARREP 1; también se utilizó un servidor de *Java* encargado de proporcionar el sistema operativo y el direccionamiento IP a las *Java* de la sala de prensa. Estos dos servidores se conectaban en el *SmartSwitch 2200* del CENARREP 1.

En la Macrosala de prensa se instalaron tres *Cabletron SmartSwitch 6000* con 112 puertos *Fast Ethernet* cada uno de ellos y dos puertos *Gigabit Ethernet* en fibra óptica. Todos los puertos *Gigabit Ethernet* se configuraron como *VLAN-TRUNK* para interconectarlos y poder manejar las dos *VLAN* a través de ellos.



Cabletron SmartSwitch 6000

Como lo muestra la siguiente figura, se conectaron el puerto *Gigabit* del *switch 2200* del CENARREP I con uno de los puertos *Gigabit* de un *switch 6000* en la Macrosala. De este último *switch* se conectaban los dos restantes a través del puerto *Giga*.



Red Carpa

De los 336 puertos *Fast Ethernet* disponibles que se tenían con los tres *switches 6000*, se definieron 250 en la *VLAN-PC*, 50 en la *VLAN-Java* y 36 en una *VLAN* de respaldo.

Fue un requerimiento que las *PC* tuvieran conexión a Internet sin restricciones, razón por la cual esta red se aisló completamente de la red global del *PREP 2000*. Para la consulta de resultados del *PREP 2000* desde las *PC*, se hizo accediendo las páginas *web* de *ISP*/Medios que estaban difundiendo los resultados.

El servicio de Internet lo proporcionó Teléfonos de México a través del servidor *Prodigy*, con una sola dirección *IP* válida y haciendo traducción de direcciones del segmento 192.168.7.0 (*NAT-Network Address Translation*).

#### *Dispositivos Involucrados*

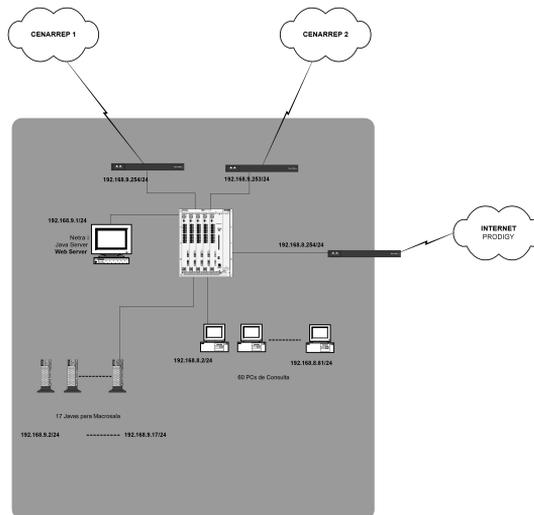
- Tres *Switches Cabletron Smart Switch 6000* con fuentes de poder redundantes.
- Doce tarjetas 6H202-24 con 24 puertos *Fast Ethernet*.
- Tres tarjetas 6H203-18 con 16 puertos *Fast Ethernet* y dos puertos *Gigabit Ethernet*.
- Un *Cabletron Smart Switch 2200* con 24 puertos *Fast Ethernet* y dos puertos *Gigabit Ethernet*.

#### 7. RED SALA DE PRENSA ALTERNA WORLD TRADE CENTER

La sala de prensa alterna que se instaló en la sala *Olmecca 1* del *World Trade Center* fue comunicada con los dos *CENARREP* para garantizar la recepción de la información y difundir los resultados del *PREP 2000*.

La funcionalidad de esta sala fue la misma que la *Macrosala* de prensa principal ubicada en el *Instituto*, aunque con diferencia en el tamaño, ya que se instalaron aproximadamente 35 *PC* de consulta y 17 *Java* para proyectar resultados.

Se utilizó un *Cabletron Smart Switch 2200* con 120 puertos *Fast Ethernet*, con dos *VLAN* configuradas, la *VLAN-PC* con 70 puertos y la *VLAN-JAVA* con 50 puertos, cada una de ellas independientes y sin ningún tipo de conexión. Los segmentos lógicos que le corresponden a la red de *Java* es el 192.168.9.0 y para la red de *PC* es el 192.168.8.0.



Red WTC

El único segmento que tuvo conexión directa a la Red de Difusión de los dos CENARREP fue el segmento de las *Java*, instalado en el World Trade Center para proporcionar el servicio de inicialización de *Java* y de *WEB* para las mismas; este servidor recibía la información directa de los HA de cada uno de los CENARREP.

Debido a la cantidad de PC en el WTC se evitó la utilización de un servidor DHCP, asignándoles manualmente a cada PC una dirección IP. Para estas PC también se requirió el acceso a Internet irrestringido, por lo que TELMEX también asignó una dirección válida al WTC, realizando traducción de direcciones con el segmento 192.168.8.0.

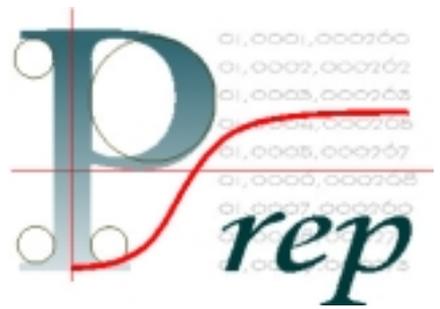
La consulta de los resultados del PREP 2000 desde las PC se hizo en los servidores WEB de los medios o ISP que estaban difundiendo los resultados.

### *Dispositivos involucrados*

Un *Cabletron Smart Switch 6000* con fuentes de poder redundantes  
Cinco tarjetas 6H202-24 con 24 puertos *Fast Ethernet*

### 8. RED INTERNA PREP 2000

Todas las redes analizadas y sus correlaciones nos llevaron a la Red Interna del PREP 2000. Se podía identificar cada uno de los elementos que integraban la red, la dirección IP que le correspondía así como su nombre lógico.



---

## *V. Centros de Acopio y Transmisión de Datos*

La Dirección de Apoyo Logístico tiene como principal función diseñar e instrumentar la logística para el correcto funcionamiento de los CEDAT, y para el PREP 2000 lo hizo mediante mecanismos de control y seguimiento, coordinando los siguientes aspectos:

- Instalación e infraestructura para cada tipo de CEDAT.
- Reclutamiento y selección de personal.
- Capacitación del personal.
- Envío y recepción de equipos de cómputo.
- Instalación y operación de equipos de cómputo.
- Papelería y materiales necesarios.

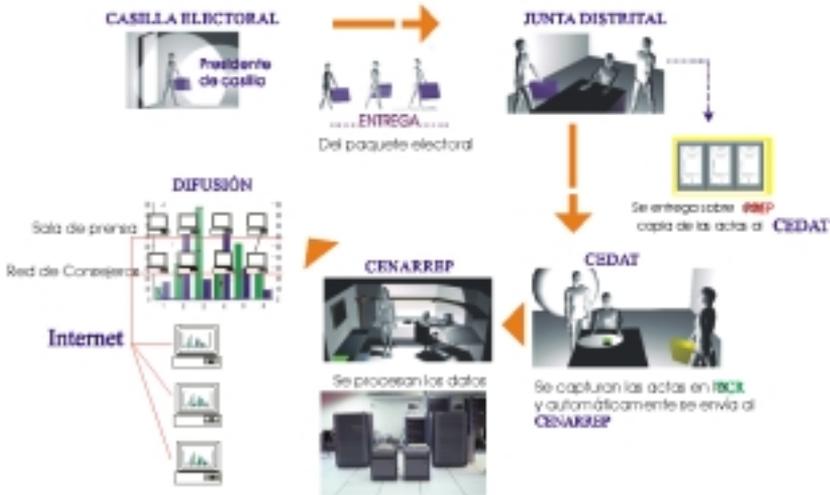
Con base en la experiencia de las elecciones de 1997, se decidió retomar, para el proceso electoral del dos de julio de 2000, el concepto de un Centro de Acopio y Transmisión de Datos en cada uno de los 300 distritos electorales, en los cuales se acopiaron y concentraron las actas de escrutinio y cómputo; ahí mismo se capturaron y se transmitieron los resultados plasmados en cada acta.

La operación de un Centro, en síntesis, consistió en lo siguiente:

1. Acopio de actas en los Centros de Acopio y Transmisión de Datos (CEDAT).
2. Preparación de actas para su captura.
3. Captura de datos.
4. Transmisión de la información al Centro Nacional de Recepción de Resultados Electorales Preliminares (CENARREP).
5. Recepción y acuse de recibo de la información transmitida.

6. Cotejo del acuse de recibo con el acta.
7. Validación de información, actualización y respaldo de la base de datos.
8. Procesamiento y difusión de los resultados preliminares.

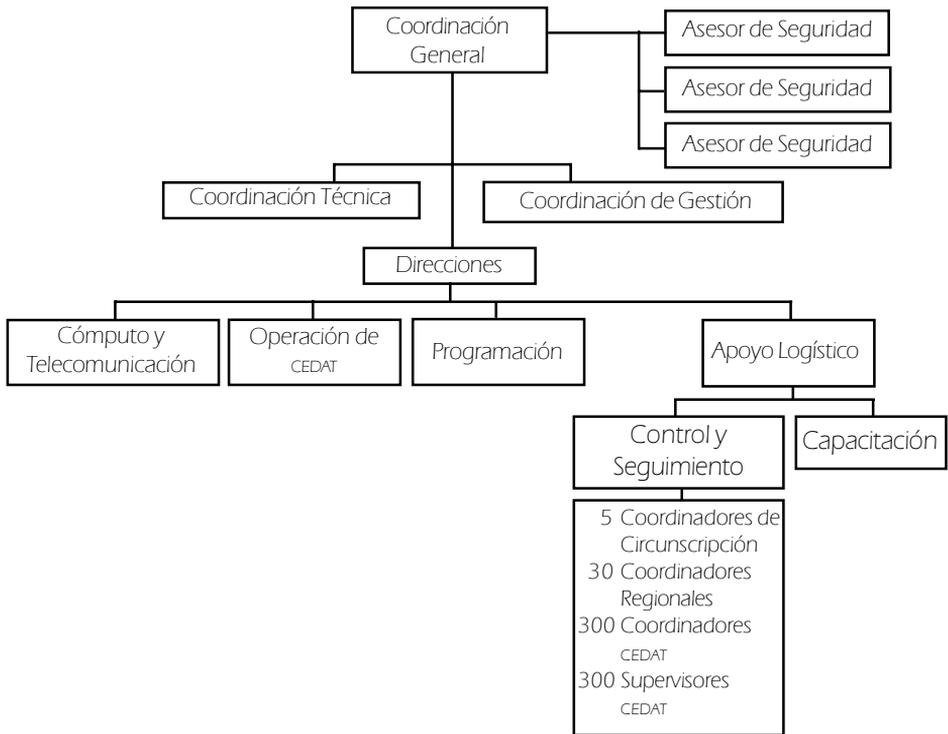
ESQUEMA DE OPERACIÓN DE LOS CEDAT



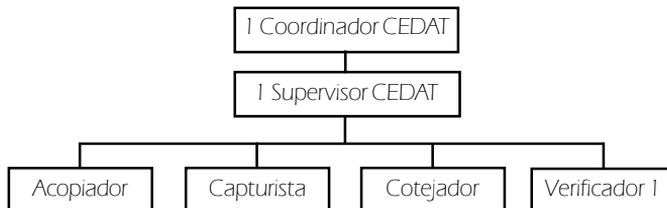
Para el Programa de Resultados Electorales Preliminares el factor humano fue de vital importancia. Se contrató y capacitó a 6,007 personas para que realizaran las diversas actividades del CEDAT. Cabe destacar que el desempeño de dicho personal fue profesional.

El seguimiento en la instalación y operación de los CEDAT se realizó a través de los coordinadores de circunscripción y de los coordinadores regionales desde las oficinas centrales del IFE, quienes se encargaron de monitorear las actividades encomendadas al personal del CEDAT.

### Estructura de la Dirección de Apoyo Logístico



### Estructura orgánica de un CEDAT



### Reclutamiento y selección del personal para Oficinas Centrales

El procedimiento para el reclutamiento y la selección del personal así como la capacitación se planeó en cascada, lo que permitió conformar mejor los equipos de trabajo, reducir tiempos y costos, así como tener una mejor planeación y organización

en la contratación y capacitación del personal. Los primeros que se contrataron fueron los cinco coordinadores de circunscripción y los 30 coordinadores regionales.

Para definir el perfil del personal de oficinas centrales se hizo un estudio amplio sobre las actividades que cada uno debía realizar. Una vez llevado a cabo este proceso, se estableció contacto con varias universidades del Distrito Federal, con instituciones de educación superior, así como con la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública, para dar a conocer las necesidades de personal y emitir la convocatoria, realizando los siguientes materiales:

- Oficio-invitación dirigido al rector o máxima autoridad de la institución.
- Cartel explicativo de los requisitos.
- Tríptico informativo.

Los requisitos para los cinco coordinadores de circunscripción y para los 30 coordinadores regionales fueron los siguientes:

- Pasante o titulado de las carreras de ingeniería en computación, sistemas, telecomunicaciones, informática o áreas afines.
- Experiencia en el manejo de grupos y docencia.
- Conocimientos en computación y telecomunicaciones; uso de computadoras personales en red y conocimiento de los servicios de Internet.
- Tener alto grado de responsabilidad, ser ordenado y disciplinado en el trabajo.
- Habilidad para relacionarse con funcionarios y autoridades.
- Habilidad para resolver problemas.
- Disponibilidad de tiempo completo.
- Disponibilidad para viajar al interior de la República Mexicana.
- Ser ciudadano mexicano por nacimiento y tener pleno goce de sus derechos políticos y civiles.
- No ser consejero ciudadano ante los consejos Local o Distrital.
- Estar inscrito en el Registro Federal de Electores.

Para la selección de los coordinadores de circunscripción y regionales se presentaron 150 candidatos, quienes llenaron una solicitud y se les entrevistó de manera amplia, reduciéndose a 100 candidatos que cumplían con el perfil solicitado. Se les aplicaron los siguientes exámenes:

- Conocimientos básicos en cómputo.
- Evaluación de *Moss*.
- Evaluación de *Cleaver*.

La aplicación de estos exámenes fue de vital importancia, ya que era indispensable que tuvieran los conocimientos básicos en cómputo, para estar en posibilidad de realizar las labores propias del área. Asimismo, la aplicación de evaluaciones psicométricas permitió medir y conocer el rango de adaptabilidad del candidato, así como pautas en su comportamiento.

La evaluación de *Moss* mide el rango de adaptabilidad y juicio social, habilidad de supervisión, capacidad de decisión en las relaciones humanas, para evaluar problemas y establecer relaciones interpersonales, así como para medir el sentido común.

La evaluación de *Cleaver* permite conocer las pautas de comportamiento en el candidato. Ayuda a crear motivaciones favorables para lograr el éxito, así como a identificar y reducir conflictos, todo ello bajo diferentes grados de presión.

Los criterios para la contratación y selección de los coordinadores de circunscripción y regionales fueron los siguientes:

- |   |     |
|---|-----|
| ▪ Experiencia en capacitación y/o manejo de grupos            | 50% |
| ▪ Evaluación de conocimientos básicos en cómputo              | 20% |
| ▪ Evaluación de <i>Moss</i>                                   | 10% |
| ▪ Evaluación de <i>Cleaver</i>                                | 10% |
| ▪ Entrevista con base en la solicitud (actitud del candidato) | 10% |

En la evaluación de conocimientos básicos en cómputo se requirió que el candidato tuviera una calificación superior a ocho; en la de *Moss* se buscó que el resultado en cada uno de los conceptos que se evaluaron fuera de medio a superior, básicamente en el juicio social; en la evaluación de *Cleaver* se tomaron en cuenta las pautas de comportamiento del candidato, principalmente cuál era su actitud trabajando bajo presión. También fue de vital importancia la entrevista que se realizó a cada candidato.

Los coordinadores de circunscripción y regionales conformaron un equipo comprometido que aportó su experiencia, profesionalismo, disponibilidad, capacidad de

liderazgo, manejo de grupos y toma de decisiones. En la Dirección de Apoyo Logístico el factor humano se convirtió en la columna vertebral del programa y en un elemento fundamental para su éxito.

### **Reclutamiento y selección del personal para los CEDAT**

Por primera ocasión se incorporó al PREP 2000 una nueva figura, el Coordinador Estatal, y se contrató uno por cada Junta Local Ejecutiva. Su función consistió en dar seguimiento y coordinar las actividades que se encomendaban a cada uno de los CEDAT del estado, asimismo mantenía informado al Vocal Ejecutivo Local sobre todas las actividades y necesidades de tales centros. Su labor resultó muy importante, ya que agilizó las vías de comunicación y reforzó el apoyo brindado por la Junta Local Ejecutiva.

Los primeros en ser contratados en los CEDAT fueron los 300 coordinadores y los 300 supervisores, quienes serían los responsables, conjuntamente con los Vocales Ejecutivos Distritales, de la selección del resto del personal. Las funciones que desarrollaron los coordinadores del CEDAT fueron:

- Presentarse ante los Vocales Ejecutivos Distritales para comenzar una relación de trabajo en cuanto a la organización del CEDAT en su distrito.
- Elaborar un croquis con las dimensiones del área que proporcionó la Junta Distrital para instalar el centro.
- Supervisar que la instalación de las líneas telefónicas se hiciera en tiempo y forma.
- Solicitar la revisión de la instalación eléctrica.
- Solicitar material de oficina para todo el proceso electoral.
- Llevar a cabo la difusión de la segunda convocatoria, seleccionar al personal que conformaría el resto del equipo (acopiadores, verificadores, cotejadores, enlace del Consejo y capturistas) y capacitarlo para desempeñar tareas específicas dentro del CEDAT.
- Recibir el equipo de cómputo y revisar su buen funcionamiento.
- Coordinar la operación del CEDAT durante las pruebas nacionales y en la jornada electoral.
- Elaborar un reporte semanal de las actividades y avances logrados, así como un informe final al cierre.

Para el reclutamiento del personal del CEDAT se estableció comunicación con diversas universidades e institutos de educación superior de todo el país que tuvieran las áreas de computación, sistemas, telecomunicaciones, informática o afines. En algunos lugares se recurrió a escuelas que tuvieran carreras técnicas en computación, ingeniería o informática, como el Colegio Nacional de Educación Profesional (CONALEP).

Para la contratación de los capturistas se recibió apoyo del Banco Nacional de México, que brindó su colaboración en la difusión de la convocatoria para el reclutamiento de capturistas en todo el territorio nacional.

### Periodos de contratación

Cantidad	Figura	Periodo de contratación
5	Coordinadores de circunscripción	15/02 al 31/09 del 2000
30	Coordinadores regionales	15/02 al 15/08 del 2000
32	Coordinadores estatales	16/02 al 15/07 del 2000
300	Coordinadores CEDAT	01/05 al 15/07 del 2000
300	Supervisores CEDAT	01/05 al 15/07 del 2000
900	Acopiadores	04/06 al 04/07 del 2000
600 *	Verificadores	04 /06 al 04/07 del 2000
300	Cotejadores	04 /06 al 04/07 del 2000
2988 *	Capturistas	04 /06 al 04/07 del 2000
300	Enlace Consejo Distrital	04 /06 al 04/07 del 2000

\* Posteriormente se contrataron 19 capturistas y 300 verificadores adicionales.

Los requisitos para la selección de 300 coordinadores, 300 supervisores y los 32 enlaces estatales de los CEDAT fueron:

- Ser egresado o pasante de las carreras de ingeniería en sistemas, electrónica, telecomunicaciones, computación, informática y/o áreas afines.
- Experiencia en el manejo de grupos y docencia.
- Experiencia en la instalación y uso de equipos de cómputo en red y manejo de los servicios de Internet.
- Tener alto grado de responsabilidad, orden y disciplina en el trabajo.
- Habilidad para relacionarse con funcionarios y autoridades.
- Habilidad para resolver problemas.
- Disponibilidad de tiempo completo.

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

- Ser ciudadano mexicano por nacimiento y tener pleno goce de sus derechos políticos y civiles.
- No ser consejero ciudadano ante los consejos Local o Distrital.
- Estar inscrito en el Registro Federal de Electores.

Las evaluaciones utilizadas para la selección de los coordinadores y supervisores fueron:

- Evaluación de conocimientos básicos en cómputo.
- Evaluación de *Moss*.

Al resto del personal se le aplicó una evaluación de percepción, la cual permitía medir en el candidato la aptitud para percibir en detalle palabras y números rápidamente, además de semejanzas y diferencias necesarias para realizar las labores propias del área. Todos los candidatos llenaron una solicitud de empleo, se les realizaron sus evaluaciones y se sometieron a una entrevista. Los coordinadores y supervisores fueron entrevistados por los Vocales Ejecutivos Distritales, mientras que los acopiadores, verificadores, cotejadores, capturistas y enlaces del Consejo Distrital fueron entrevistados por los coordinadores y supervisores así como por los propios Vocales Ejecutivos Distritales.

Es importante resaltar que en varias Juntas se contrató personal que había colaborado de excelente manera en las elecciones de 1997. Esto facilitó mucho el desarrollo de los centros de acopio.

El porcentaje que se tomó en cuenta para la selección de los coordinadores y supervisores CEDAT fue el siguiente:

- |   |     |
|---|-----|
| ▪ Cumplir con la carrera establecida en el perfil.  | 50% |
| ▪ Experiencia en capacitación y/o manejo de grupos. | 25% |
| ▪ Evaluación de <i>Moss</i> .                       | 15% |
| ▪ Evaluación de conocimientos básicos en cómputo.   | 10% |

Los requisitos de selección para el resto del personal: acopiadores (900), verificadores (900), cotejadores (300), enlace del Consejo Distrital (300) y capturistas (3,007) fueron:

- Haber concluido el bachillerato.
- Ser responsable y ordenado.

- Tener buena disponibilidad y buen trato.
- Ser ciudadano mexicano por nacimiento y tener pleno goce de sus derechos políticos y civiles.
- No ser consejero ciudadano ante los consejos Local o Distrital.
- Estar inscrito en el Registro Federal de Electores.
- Disponibilidad de laborar los fines de semana.
- Facilidad para comunicarse, particularmente para el enlace.
- Experiencia comprobable de por lo menos un año en el uso de computadoras personales o terminales de captura remota, para los capturistas.

Para la contratación de este personal se tomaron en cuenta los siguientes criterios de selección:

- Edad entre los 20 y 30 años.
- Experiencia laboral.
- En la evaluación de percepción se tomó en cuenta que el rango fuera de medio a alto.

El porcentaje considerado para la contratación de acopiadores, verificadores, cotejadores, capturistas y enlace del Consejo Distrital fue el siguiente:

- Entrevista y experiencia laboral. 75%
- Evaluación de percepción. 25%

**Total de personas contratadas para los 300 CEDAT**

Coordinadores	Supervisores	Acopiadores	Capturistas	Verificadores	Cotejadores	Enlaces	TOTAL
1 por CEDAT	1 por CEDAT	3 por CEDAT	de acuerdo al núm. de TCR	3 por CEDAT	1 por CEDAT	1 por CEDAT	
300	300	900	3007	900	300	300	6,007

## **Capacitación del personal**

La capacitación del personal fue planeada en cascada. Inicialmente se dirigió a los cinco coordinadores de circunscripción y a los 30 coordinadores regionales, posteriormente a los coordinadores estatales, a los coordinadores y supervisores de los CEDAT y, finalmente, a los acopiadores, verificadores, cotejadores, capturistas y enlace del Consejo Distrital.

La primera fase de capacitación fue la que se brindó a coordinadores de circunscripción y regionales, y se llevó a cabo de manera presencial, del 31 de enero al 11 de febrero de 2000. Se les capacitó en los siguientes temas:

Inducción al Instituto Federal Electoral

- Antecedentes
- Organización y funciones
- Estructura distrital del IFE
- Proceso electoral y sus etapas
- Jornada electoral
- Actividades posteriores a la elección y los resultados electorales

Taller de formación de instructores

- Formación de instructores
- Capacitación para el trabajo
- Funciones y objetivos de la capacitación
- Dinámica de grupos y técnicas grupales
- Didáctica y técnicas de aprendizaje
- Curso de administración por objetivos

Programa de Resultados Electorales Preliminares

- Definición del PREP 2000 y fundamento jurídico
- Antecedentes (1994 y 1997)
- Objetivos generales
- Organigrama
- Esquema y procedimiento operativo
- CENARREP
- CEDAT
- Sistema de difusión
- Internet

- Macrosala de prensa
- Instalación y simulación de un CEDAT

La instalación y simulación del CEDAT permitió evaluar la capacitación que se había impartido. En varias ocasiones se realizó dicha actividad por circunscripción, con el fin de que no existiera ninguna duda en los coordinadores respecto del funcionamiento y conexión de la red en los CEDAT.

Posteriormente, los coordinadores regionales se trasladaron a las Juntas Locales Ejecutivas para brindar la capacitación de manera presencial a los 32 coordinadores estatales, a 300 coordinadores y 300 supervisores de todos los distritos del país. Se planeó una estrategia para que los grupos no fueran demasiado grandes y así poder brindar la atención necesaria a cada participante para un mejor aprendizaje.

El objetivo del curso-taller de capacitación con una duración de 16 horas, del ocho al 19 de mayo de 2000 a coordinadores estatales, coordinadores y supervisores del CEDAT, fue desarrollar habilidades y conocimientos para el buen funcionamiento del mismo. Para esta capacitación se enviaron equipos de cómputo y materiales PREP 2000, con el objeto de que el personal conociera el equipo, su funcionamiento y simular la operatividad del centro. Se les capacitó en los siguientes temas:

#### Inducción al Instituto Federal Electoral

- Antecedentes
- Organización y funciones
- Estructura distrital del IFE
- Proceso electoral y sus etapas
- Jornada electoral
- Actividades posteriores a la elección y los resultados electorales

#### Programa de Resultados Electorales Preliminares

- Definición del PREP 2000 y fundamento jurídico
- Antecedentes (1994 y 1997)
- Objetivos generales
- Organigrama

- Esquema y procedimiento operativo
- Procedimiento operativo del CENARREP
- Procedimiento operativo del CEDAT
- Sistema de difusión
- Internet
- Funciones del personal
- Características del equipo de cómputo y materiales
- Relación entre el CEDAT y el Consejo Distrital
- Instalación y operación de un Centro de Acopio
- Simulación en la conexión y operación del CEDAT (captura de datos)
- Lineamientos para el reclutamiento y selección del personal

La capacitación fue teórico-práctica y todos los participantes trabajaron con el equipo; desde su identificación de acuerdo a las funciones de cada uno, hasta su conexión en red e inicialización del sistema de captura. Asimismo, se les dieron las herramientas suficientes para dar solución a posibles problemas que pudieran presentarse, básicamente en la operación del equipo.

Con el fin de introducir al personal contratado en el conocimiento de sus funciones, así como de reforzar los conocimientos adquiridos durante el proceso de capacitación, se elaboraron materiales didácticos tales como: manuales autoinstruccionales, videocápsulas y teleconferencias.

Los manuales autoinstruccionales fueron diseñados para ser trabajados de manera independiente y autodidacta por personal del CEDAT. Contenían la información necesaria, a fin de que cada cual pudiera desarrollar adecuadamente sus funciones durante la jornada electoral. Para su diseño y elaboración se contó con el apoyo de especialistas en educación, redacción, corrección de estilo y diseño editorial. Se elaboraron cuatro manuales: el del coordinador y supervisor, el de acopiador, el de cotejador y verificador y, finalmente, el de capturista.

Como materiales didácticos también se hicieron tres videocápsulas que fueron realizadas por TVUNAM, mismas que se enviaron a cada uno de los 300 distritos electorales en videocasete formato VHS:

*Primera videocápsula* (Inducción y motivación). En esta videocápsula se destaca la trascendencia del proceso electoral, así como la importancia de la participación del PREP 2000 en el mismo (duración: 5 min.).

*Segunda videocápsula* (Instalación de la red del CEDAT). Aquí se muestran los equipos que conforman el CEDAT, su conexión y operatividad (duración: 15 min.).

*Tercera videocápsula* (Operación del CEDAT). Permite identificar y reconocer cada una de las funciones del personal que integra el CEDAT (duración: 10 min.).



Se instrumentaron dos teleconferencias cuyo objetivo fue reforzar los conocimientos adquiridos y recibir nuevas indicaciones para la correcta operación del CEDAT. Se solicitó a la Dirección General del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, CONALEP, y a los CETIS y CBTIS su colaboración y apoyo para que se le otorgaran las facilidades necesarias al personal del CEDAT, a fin de que se pudieran recibir las dos transmisiones en las instalaciones de estos centros a escala nacional.

*Primera Teleconferencia.* Funcionamiento de los Centros de Acopio, transmitida el 17 de junio de 2000 a las 11:00 hrs. por los canales 13 y 15 del Sistema EDUSAT (duración: 60 min.).

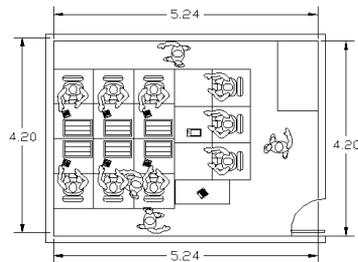
*Segunda Teleconferencia.* Esta teleconferencia fue interactiva, con la participación del Coordinador General del PREP 2000, los directores de cómputo y telecomunicaciones y de programación. Se trataron temas como el funcionamiento de los Centros de Acopio y Transmisión, en una transmisión en vivo el día 24 de junio de 2000 a las 11:00 hrs. por los mismos canales de EDUSAT (duración: 60 min.).

## **Instalación de los CEDAT**

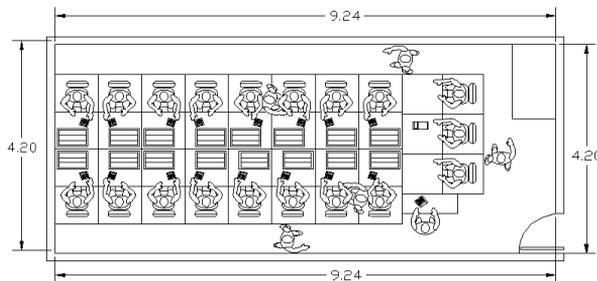
Durante el mes de marzo los coordinadores estatales y regionales, conjuntamente con personal de las Juntas Locales y Distritales Ejecutivas, se encargaron de localizar el área con las condiciones adecuadas para instalar el CEDAT en cada uno de los distritos. Al principio se detectaron varios distritos que no contaban con el espacio necesario para su instalación. La Dirección de Apoyo Logístico reportó estos distritos a principios de abril. Para atender esta situación el Instituto Federal Electoral decidió otorgar, como apoyo, mayores recursos para que cada Junta Distrital Ejecutiva realizara los gastos de adecuaciones o rentas; a fines de mayo estaban ya instalados la mayoría de los CEDAT.

El PREP 2000 diseñó las propuestas sobre las condiciones óptimas que deberían cumplir los centros de acuerdo a su tamaño. Todo dependía del número de actas esperadas en cada CEDAT.

PROPUESTA DE INSTALACIÓN PARA  
LA DISTRIBUCIÓN DE 6 TCR  
ÁREA MÍNIMA OCUPADA 22 m<sup>2</sup>



PROPUESTA DE INSTALACIÓN PARA  
LA DISTRIBUCIÓN DE 16 TCR  
ÁREA MÍNIMA OCUPADA 38.80 m<sup>2</sup>



La mayoría de los Centros de Acopio y Transmisión se ubicaron dentro de la Junta Ejecutiva Distrital, los que se instalaron fuera de ésta representaron únicamente el 3.3% del total. A continuación se muestran los CEDAT que se tuvieron que ubicar fuera de las juntas ejecutivas distritales para que contaran con las condiciones adecuadas para el desarrollo del Programa de Resultados Electorales Preliminares.

Circunscripción	Estado	Distrito	Localidad
I	Baja California	01	Mexicali
		03	Ensenada
	Sonora	06	Ciudad Obregón
II	Coahuila	02	San Pedro de las Colonias
	San Luis Potosí	06	San Luis Potosí
III	Veracruz	05	Poza Rica
	Oaxaca	09	Zimatlán
IV	Distrito Federal	13	Iztacalco
V	Edo. de México	08	Tultitlán
		15	Tlalnepantla
	TOTAL	10	

*Infraestructura de apoyo para los CEDAT*

A partir del mes de marzo se estableció contacto con la Comisión Federal de Electricidad y con la Compañía de Luz y Fuerza del Centro. Éstas realizaron un diagnóstico y presentaron recomendaciones en la totalidad de los distritos cuya ubicación quedaba dentro de su área de competencia. Con ambas se estableció un plan de contingencia para posibles eventualidades de falta de energía eléctrica. Para las pruebas nacionales y para el día de la jornada electoral se contó con guardias capacitadas para enfrentar cualquier tipo de problema. La comunicación que se tuvo con dichas empresas fue precisa y efectiva. Tanto en el proceso como durante la jornada electoral su participación fue eficiente y profesional.

Los trabajos de instalación de las líneas telefónicas necesarias para la comunicación con todos los CEDAT del país se inició los primeros días de mayo. A partir de la segunda semana, los coordinadores dieron seguimiento y generaron reportes sobre

los avances en la instalación y verificación de las líneas. Los coordinadores de circunscripción mantuvieron comunicación continua con personal de TELMEX para resolver los problemas presentados en cada uno de los 300 CEDAT. La coordinación y el trabajo en equipo permitieron que la conexión de las líneas telefónicas se cumpliera de manera oportuna.

## Operación de los CEDAT

Una vez que las casillas cerraron a las 18:00 horas del día dos de julio de 2000, los funcionarios contaron los votos y elaboraron las actas correspondientes. La primer copia se guardó en un sobre con ventana transparente que permitía ver su contenido sin necesidad de abrirlo y se le denominaba *sobre PREP 2000*. El resto de las actas, boletas y demás papelería fueron depositadas en el *paquete electoral*. El presidente de casilla transportó personalmente el *paquete electoral* y el *sobre PREP 2000* hasta el distrito electoral correspondiente donde se encontraría un centro de cómputo denominado Centro de Acopio y Transmisión de Datos. Ahí se realizó la recepción, captura y verificación de la información y, en caso de ser necesario, la corrección o baja del acta. El personal del CEDAT utilizó chalecos de diferentes colores para que cada una de las figuras pudieran ser fácilmente identificables.

### Equipos utilizados en el CEDAT

TCR: Terminal de  
Captura Remota  
modelo OMNI 395  
(Verifone)



TC: Terminal  
Controladora modelo  
OMNI 490 (Verifone)



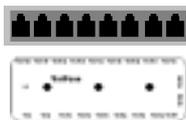
Impresora  
(Verifone)



UPS: Unidad de energía  
ininterrumpida



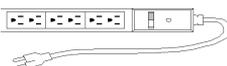
Hub multipuertos  
tipo Bus



Roseta telefónica muro



Multicontactos  
o supresores de picos



La conexión del equipo en el CEDAT se hizo a través del *bus* en línea *Ethernet* (CSMA/CD) con entradas de tipo telefónico, en donde se conectó una Terminal Controladora con su respectiva impresora. Se utilizaron de cinco a 17 Terminales de Captura Remota, dependiendo del número de actas esperadas. Se contó con el 100% de redundancia en el equipo de cómputo, es decir, todo el equipo se envió por duplicado, de esta manera se tenía un respaldo en caso de que existiera alguna falla. La programación de las Terminales controladoras y las Terminales de Captura Remota fue hecha en lenguaje c.

La Terminal Controladora (OMNI 490) tenía como función transmitir la información capturada en cada una de las TCR hacia el CENARREP, mediante una línea telefónica, bajo protocolos de seguridad. Una vez transmitidos los datos al CENARREP, éste enviaba, por cada acta capturada y transmitida, un acuse de recibo a la impresora.

Los campos eran los siguientes:

Campo	Número de bytes	Descripción
STX	1	<i>Start of Transmition</i>
52.	3	Protocolo visa
TipoMsg	1	1 – Alta controladora
Folio	6	Número consecutivo que identifica la transacción
IDControladora	9	Número de serie de la tc
IDCoordinador	6	eedd85 [ee=estado, dd=distrito, 85=id coordinador]
IDSupervisor	6	eedd80 [ee=estado, dd=distrito, 80= id supervisor]
Estado	2	Del 01 al 32
Distrito	2	Distrito electoral correspondiente
Criptograma	32	Formado por: DES[DES[MD5(LlaveCoordinador + IdControladora + SecuenciaNueva), LlaveCoordinador], LlaveSupervisor] SecuenciaNueva = DES[SecuenciaBase, LlaveCoordinador]
ETX	1	<i>End of Transmition</i>
LCR	1	XOR de cada <i>byte</i> iniciando desde el 52. hasta el último <i>byte</i> del criptograma

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

Una vez enviada la transacción, la TC esperaba la respuesta y los campos eran los siguientes:

Campo	Número de bytes	Descripción
IDResultado	2	Resultado de la operación (0-3, 15-17, 20-22)
Fecha	6	Fecha de recepción
Hora	6	Hora de recepción
Criptograma	32	DES[ DES[ MD5 (1 + Folio + IdControladora + IdResultado + Fecha + Hora), LlaveCoordinador], LlaveSupervisor]

La Terminal de Captura Remota (OMNI 395) permitió la captura de los votos al sistema. Esta terminal se conectó al bus mediante cable telefónico y hacia la TC. Para la inicialización de la TCR se tenían que deslizar dos tarjetas: la de supervisor y la de capturista asignada a la terminal, después la TCR enviaba una transacción de inicialización a través de la TC. El estado y distrito se obtenían de la Terminal Controladora y se iniciaba el sistema PREP 2000 de captura.

El sistema permitía el ingreso de votos para presidente de la República, diputado, senador, y diputado y senador por mayoría relativa.

El equipo cumplió con el requisito de ser completamente compatible con el servidor de acceso ya que ambos usaron el protocolo VISA para el transporte de la información.

Los campos eran los siguientes:

Campo	Número de bytes	Descripción
STX	1	<i>Start of Transmition</i>
52.	3	Protocolo VISA
TipoMsg	1	2 – Alta controladora
Folio	6	Número consecutivo que identifica la transacción
IDControladora	9	Número de serie de la TC
IDTCR	9	Número de serie de la TCR
IDCoordinador	6	eedd85 [ee=estado, dd=distrito, 85= id coordinador]
IDSupervisor	6	eedd80 [ee=estado, dd=distrito, 80= id supervisor]

Campo	Número de <i>bytes</i>	Descripción
IDCapturista	6	eedd51-70 [ ee=estado, dd=distrito, 80= id supervisor]
Criptograma	32	DES[ DES[ MD5 ( LlaveTCR + LlaveCapturista + LlaveSupervisor + LlaveCoordinador + IdTCR), LlaveSupervisor ], LlaveCapturista], LlaveTCR]
ETX	1	<i>End of Transmition</i>
LCR	1	XOR de cada <i>byte</i> iniciando desde el 52. hasta el último <i>byte</i> del criptograma

Una vez enviada la transacción la TCR esperaba la respuesta y los campos eran los siguientes:

Campo	Número de <i>bytes</i>	Descripción
IDResultado	2	Resultado de la operación (1-3, 15-17 y 20-22)
Criptograma	32	DES[ DES[ DES[ MD5( 2 + Folio + IdTCR + IdResultado), LlaveSupervisor ], LlaveCapturista], LlaveTCR]

El proceso de baja de una terminal de captura (*log-out*) podía darse en caso de que hubiese finalizado o que el capturista se ausentara de su puesto por un momento.

Para la inicialización de los equipos TC, TCR y para la implantación de los esquemas de seguridad se utilizaron tarjetas con banda magnética. Estas tarjetas se deslizaban en los equipos TC y TCR, los cuales mediante los lectores propios integrados en el equipo leían la llave de seguridad que cada tarjeta tenía. Con esta llave la TC podía, entonces, cifrar las transacciones especificadas anteriormente usando el método DES simple y utilizando una función *hash* MD5.

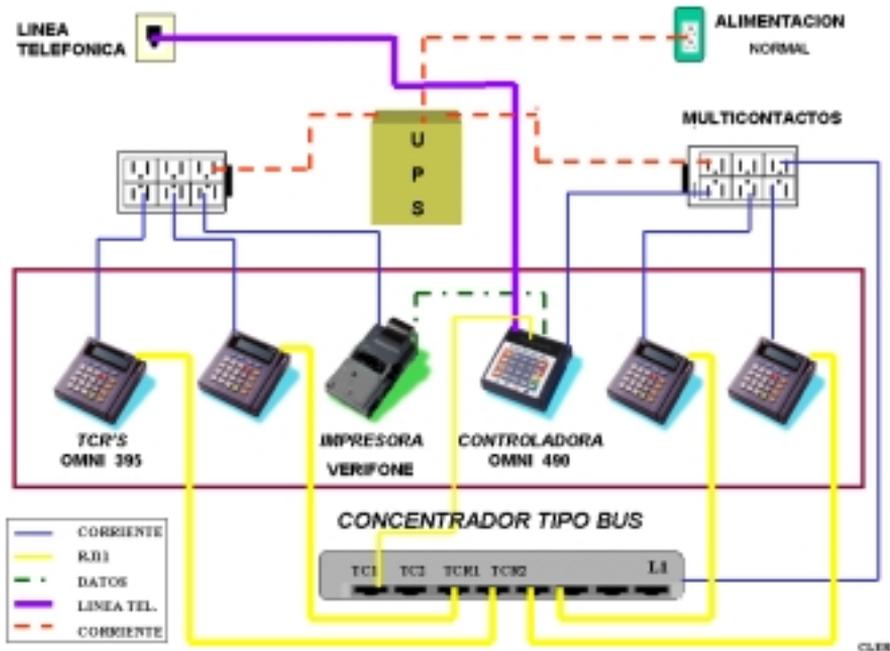
Quienes tuvieron tarjetas magnéticas de seguridad fueron los coordinadores, supervisores y capturistas.

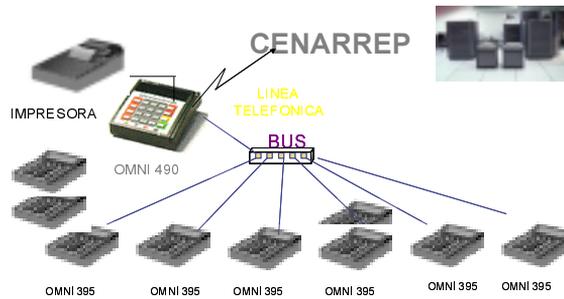
Cada CEDAT tenía disponible cuatro líneas telefónicas, dos de voz y dos de datos. La programación de las TC permitía la configuración de los números telefónicos a los que debía marcar para la transmisión y podía marcar hasta cuatro números telefónicos de manera cíclica en caso de que alguno no le contestara.

*Medidas de seguridad en los CEDAT*

- Se requirió de la presencia del coordinador, del supervisor y del capturista para iniciar el equipo de cómputo del CEDAT.
- Se capturó dos veces cada acta para verificar los datos.
- Se imprimió un recibo para cotejo de la información.
- Se contó con 30% de personal adicional.
- El coordinador y el supervisor estuvieron capacitados para sustituir al personal, en caso de emergencia, y cumplir alguna otra función en el CEDAT.
- Se utilizaron claves encriptadas para la identificación del origen de la información.
- Se contó con cuatro tipos de llaves distintas: una para la TCR de captura, una para el coordinador, otra para el supervisor y otra para el capturista.

*Conexión de los equipos*





*Proceso operativo del CEDAT*

1. *Acopio de sobres PREP 2000.* El acopiador *uno* recibía el sobre PREP 2000, lo depositaba en un buzón y entregaba al presidente de casilla un recibo. El acopiador *dos* llevaba el buzón a la mesa de recepción del CEDAT y lo regresaba vacío para volverlo a llenar.
2. *Reparto de los sobres PREP 2000 para su captura.* El acopiador *tres* repartía los sobres en las cajas de entrada de cada uno de los capturistas. Una vez capturada el acta, el capturista ponía el sobre PREP 2000 en las actas de salida para, posteriormente, ser depositadas en la mesa de cotejo.
3. *Captura y transmisión de datos de las actas de escrutinio y cómputo.* El capturista introducía dos veces consecutivas cada una de las actas. Terminada la doble captura se transmitía inmediatamente la información.
4. *Impresión del acuse de recibo.* La impresora conectada a la TC imprimía un acuse de recibo por cada acta transmitida y recibida en el CENARREP con la validación correspondiente. El verificador cortaba periódicamente las tiras de acuses de recibo para después cortar el recibo de cada acta. Éste llevaba impreso el número de capturista que había transmitido el acta correspondiente, de manera que los recibos se separaban en lotes por capturista. Así, el cotejador podía verificar la información del recibo con el acta.
5. *Cotejo de acuse de recibo por acta.* Una vez que el primer verificador había cotejado los acuses de recibo correspondientes al acta transmitida, los pasaba a un segundo verificador que debía revisar nuevamente la información; de no existir error se engrapaba el acuse al sobre PREP 2000. En caso de detectarse diferencias se engrapaba una hoja de correcciones y marcando con una cruz se señalaban los campos con error, para después turnarla al supervisor, quien daba su visto bueno para hacer la corrección, asentando su firma en la hoja de correcciones. Si el supervisor lo aprobaba, el capturista procedía a anular los datos correspondientes a la casilla con errores, para capturar nuevamente, conforme al procedimiento normal.

6. *Auditoría y depósito temporal de actas transmitidas y cotejadas.* Esta información se podía mostrar a los consejeros o representantes de los partidos políticos para que ellos cotejaran la información de las actas con la transmitida. Si como resultado de esta comparación se detectaba algún error a corregir, se le notificaba al coordinador para que autorizara la cancelación de los datos de la casilla en cuestión. Cabe resaltar que no se presentó ningún caso de este tipo.
7. *Procesamiento y difusión de resultados preliminares.* Los resultados se procesaron en el CENARREP y se presentaron a través de computadoras instaladas en las salas de prensa, además de que se difundieron de manera amplia a través de Internet, que contó con 28 sitios replicadores.
8. *Almacenamiento de actas y de TCR.* Concluido el proceso de captura, transmisión y verificación, se recogía a cada capturista la terminal utilizada y el supervisor cerraba su operación. La terminal se guardaba en una caja con el mismo número de orden con el que se habían almacenado todos los sobres con las actas capturadas y transmitidas. Cada caja debía ser cerrada y sellada en presencia del coordinador y del supervisor, quienes firmaban los sellos respectivos. Las cajas selladas se entregaban para su custodia al Vocal Ejecutivo Distrital, quien las firmaba y entregaba un acuse de recibo al coordinador del CEDAT.

### **Línea de producción de envío de equipo y materiales a los CEDAT**

Para el envío del equipo y materiales necesarios para la instalación de los 300 CEDAT, la Coordinación General del PREP 2000 junto con sus áreas involucradas, establecieron una línea de producción estratégica que permitía verificar el correcto funcionamiento de cada uno de los equipos y componentes enviados, las cantidades correspondientes a cada CEDAT, su empaquetado y respectivo resguardo (levantamiento de números de serie y de inventario).

La Coordinación de Gestión fue la responsable de organizar la línea de producción y verificar que todos los grupos de trabajo estuvieran en condiciones de cumplir con los tiempos de envío. La Dirección de Operación del CEDAT organizó el equipo de cómputo y sus componentes (TC, TCR, impresoras, rollos térmicos, extensiones, UPS, adaptadores, *Lan Bias*, buses, tarjetas magnéticas y multicontactos). La Dirección de Apoyo Logístico organizó y empacó los materiales de apoyo como: manuales, papelería, gorras, casacas y cajas de cartón. El área administrativa dio seguimiento y atención al control de inventario y a la empresa contratada para la mensajería. La Dirección de Programación elaboró un programa específico a través de lectores ópticos para el registro del inventario de cada uno de los equipos enviados, que permitió en gran medida la optimización de los tiempos, cuyo producto final fue el "Acta de apertura y cierre" del equipo enviado.

El primer envío de materiales consistió en sobres PREP 2000 y etiquetas adheribles al paquete electoral. Se destinó a las 32 juntas locales ejecutivas y se efectuó entre el 14 y el 24 de abril con el apoyo de la Dirección Ejecutiva de Organización Electoral. En el segundo envío se distribuyó el equipo y materiales para proporcionar la capacitación a los coordinadores y supervisores del CEDAT; este equipo y material debían ser regresados durante la última semana del mes de abril, para su revisión e incorporación al resto que fue enviado para el desarrollo de la jornada electoral (ver cuadro siguiente).

### **Material didáctico para capacitación por Junta Local Ejecutiva**

2 Terminales Controladoras (TC)	Tarjetas de coordinador, supervisor y capturistas
4, 6, 8 y hasta 10 Terminales de Captura Remota (TCR)	Multicontactos
2 Impresoras	Extensiones eléctricas
Papel para impresora	Manuales del Coordinador y Supervisor del CEDAT

El tercer envío consistió en lo siguiente: a cada centro le correspondían dos cajas de madera, dos unidades de energía ininterrumpida (*no break's*) y un paquete de cajas de cartón (buzones PREP 2000, cajas capturista y cajas verificador), equipo de captura, como lo indican los siguientes cuadros:

### **Material y equipo enviado a cada CEDAT**

Equipo	Materiales
2 y/o 3 Terminales Controladoras	Rollos para impresora
2 impresoras	Manuales
5 a 17 Terminales de Captura Remota	Videos
3 Buses	Cinta canela
2 Lan Bias	Portagafetes
2 extensiones eléctricas	Disquete con datos para las pruebas
2 o 3 multicontactos	Cuatro blocks de correcciones
1 extensión telefónica	Gorras y casacas
2 coples telefónicos	Juego de actas de pruebas
3 adaptadores	Tarjetas de pruebas
Cinchos	Actas de Apertura y Cierre

**Equipos TCR entregados según capacidad de los 300 CEDAT**

Equipos TCR	Cantidad de CEDAT	Equipos TCR	Cantidad de CEDAT
Equipos de 5 TCR	2	Equipos de 12 TCR	28
Equipos de 6 TCR	14	Equipos de 13 TCR	19
Equipos de 7 TCR	27	Equipos de 14 TCR	13
Equipos de 8 TCR	36	Equipos de 15 TCR	6
Equipos de 9 TCR	48	Equipos de 16 TCR	2
Equipos de 10 TCR	63	Equipos de 17 TCR	1
Equipos de 11 TCR	41	<i>Total</i>	<i>300</i>

**Equipo y material de los 300 CEDAT**

Material de apoyo

Cantidad	Manuales
600	Coordinadores y supervisores
900	Acopiador
300	Cotejador
900	Verificador
2,700	Capturista
300	Enlace */ (tríptico)
6,100	Casacas
6,500	Gorras
37,500	Hojas de correcciones repartidas en 1,500 blocks de 25 hojas cada uno para los 300 CEDAT

**Equipo y componentes**

Equipo y componentes	Cantidad	Equipo y componentes	Cantidad
TCR	3,088	<i>No Breaks</i>	620
Controladoras	641	<i>Lan Bias</i> (fuente de poder)	620
Impresoras	600	Tarjeta de coordinador (llaves)	300
Extensiones	620	Tarjeta de supervisor (llaves)	300
Multicontactos	620	Tarjeta de capturista (llaves)	3,388
<i>Buses</i>	620	Líneas telefónicas	1,925

Finalmente, se realizaron dos envíos, uno de equipo adicional (TCR) y otro de equipo de reemplazo.

El envío del equipo se inició en los distritos más alejados del centro del país y se dejó al último a los del Estado de México, Distrito Federal, Puebla, Jalisco y Querétaro.

#### Localidades y fechas de envío

Cantidad de localidades	Fecha de envío
18	29 de mayo
48	30 de mayo
50	31 de mayo
85	01 de junio
99	05 de junio
Total 300	

Se necesitó la contratación de una empresa de mensajería que garantizara estricta seguridad, para que el material y equipo llegaran en tiempo y forma a los 300 distritos. Los requisitos que debía cumplir esta compañía fueron los siguientes: entregar directamente el equipo a cada uno de los 300 CEDAT, garantizar su integridad y seguridad, cumplir estrictamente con los tiempos especificados y brindar la información de entregas de manera oportuna. La compañía que realizó las entregas fue United Parcel Service de México S.A. de C.V. (UPS), y el envío se realizó del 29 de mayo a los primeros días de junio. La empresa cumplió con todas las especificaciones requeridas.

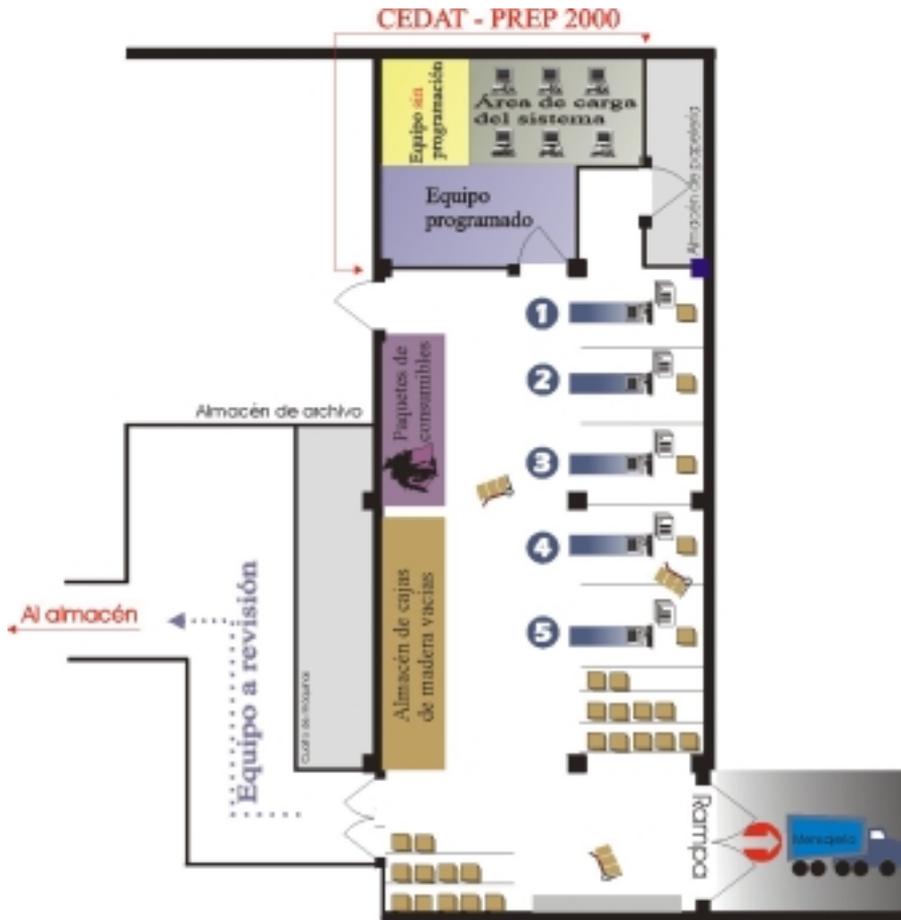
#### *Estrategia de línea de producción*

La línea de producción consistió en tres fases:

1. Sacar los equipos del almacén del IFE (almacén temporal "1", equipos sin el programa cargado).
2. Cargar los programas en las terminales controladoras y de captura remota, y colocarlas en el almacén temporal "2". La Dirección de Operación de CEDAT se hizo cargo de esta actividad.

ESQUEMA DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

IFE EDIFICIO "C", ESTACIONAMIENTO DEL SÓTANO



3. Integrar los paquetes por tamaño de CEDAT de acuerdo al número de TCR; la Dirección de Operación del CEDAT estaba a cargo de guardar en bolsas de plástico los equipos de cómputo y componentes. La Dirección de Apoyo Logístico junto con los coordinadores de circunscripción y regionales tuvieron la tarea de integrar en bolsas los materiales de apoyo, así como verificar e integrar ambos paquetes en las cinco mesas de la línea de producción:

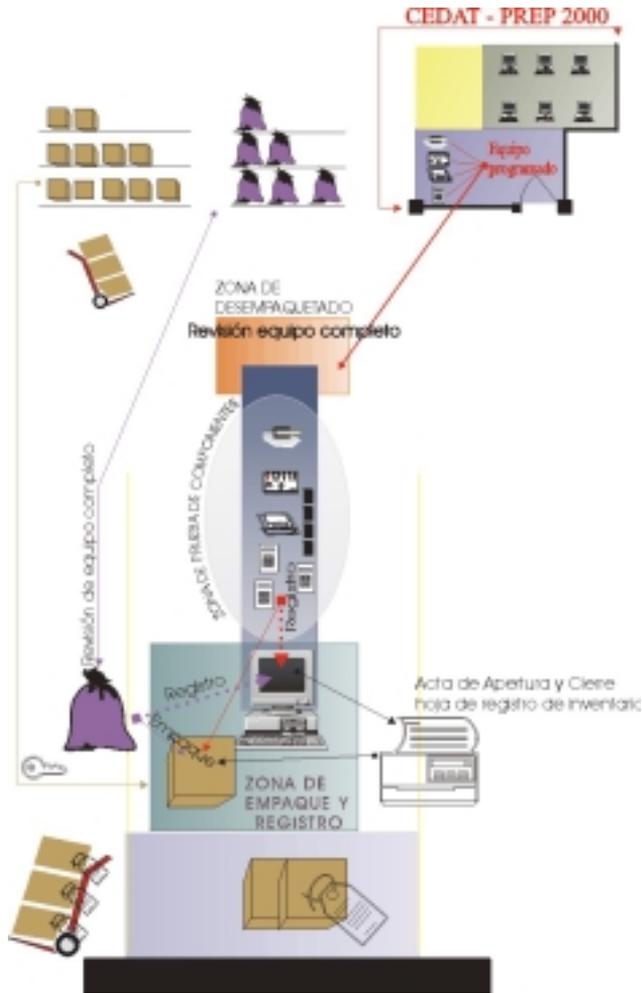
- El material se tomaba del almacén temporal "2" (equipos cargados con el sistema) que estaba dividido en cinco espacios, en donde se encontraban

por separado las TC, TCR, impresoras, concentrador con adaptador y en paquetes estándar armados por tamaño de CEDAT, las casacas, gorras, multicontactos, extensiones, etcétera.

- Había dos tipos de mesas: una era la de *integración de paquetes y control de calidad* de la cual existían cinco en total, y otra, la de *solución*. Cada una de las mesas de integración se dividieron en tres zonas: la primera de desempaque, la segunda de prueba, donde se conectaban todos los equipos y componentes para verificar su correcto funcionamiento, incluyendo cables, llaves y el equipo programado. Si algún componente fallaba era sustituido en el momento, y el equipo problema se extraía de la zona de prueba para llevarse a la mesa de solución en donde se definía su situación. La tercera zona era la de registro de inventario y empaque, estaba al final de cada una de las cinco mesas en donde se contaba con una computadora cargada con un sistema de control, impresora y lector óptico que registraba los códigos de barras de todos los componentes probados y aceptados, listos para su empaque en las cajas de madera. Se imprimía el formato de "Acta de Apertura y Cierre" que a su vez se convertía en el inventario, el cual era firmado por personal del PREP 2000 para la autorización de su salida.
- Las cajas de madera se llevaban al almacén temporal "3" ubicado también en el estacionamiento del sótano del edificio "C", donde eran acomodadas por localidad conforme al cronograma de envío que se había establecido (primero las comunidades apartadas y después las más próximas), listas para ser entregadas a la empresa de mensajería.

En varias ocasiones se replanteó la estrategia y el cronograma de envío de acuerdo a las circunstancias que se iban presentando, por lo que se tuvieron que adecuar los tiempos inicialmente establecidos.

OPERACIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN



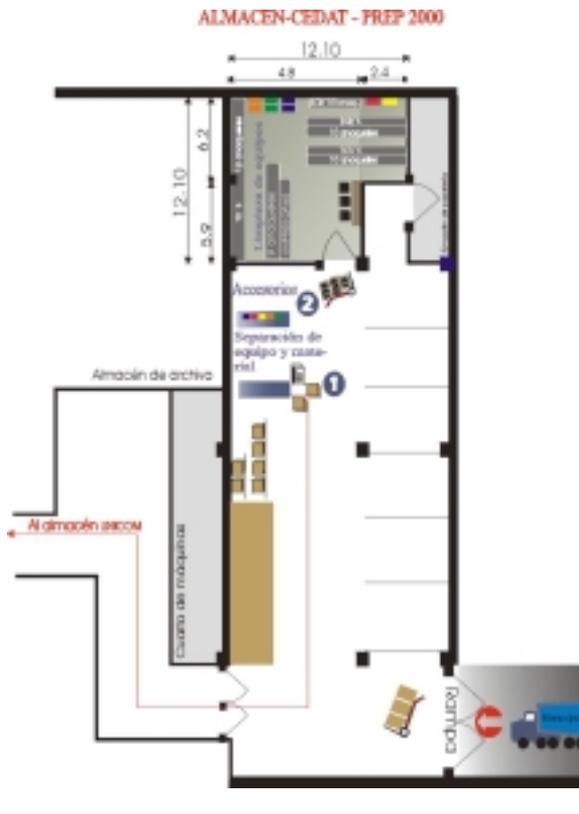
Al terminar el proceso electoral se coordinó el regreso de los equipos de los CEDAT a oficinas centrales. A partir del tres de julio, el personal preparó el retorno de los equipos a la Coordinación General del PREP 2000. La logística del regreso fue concentrar los equipos en las juntas locales ejecutivas para su posterior envío a la Ciudad de México. Para el retorno del equipo se implementó una línea de producción similar a la del envío, en la cual se revisaron las condiciones en que llegaba, verificando contra el "Acta de Apertura y Cierre", que debía tener las firmas de responsabilidad por parte de las juntas locales ejecutivas.

Los embarques se hicieron en dos etapas: en la primera se solicitó el apoyo de los vocales locales del Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Hidalgo y parte del Estado de México, para trasladar el equipo con sus propios recursos, y comenzó a llegar a su destino a partir del 25 de julio. Para el traslado del equipo del resto de los estados se utilizaron los servicios de la misma empresa de mensajería especializada, que hizo la entrega en las instalaciones del Instituto en la Ciudad de México, del 26 de julio al 16 de agosto del año 2000.

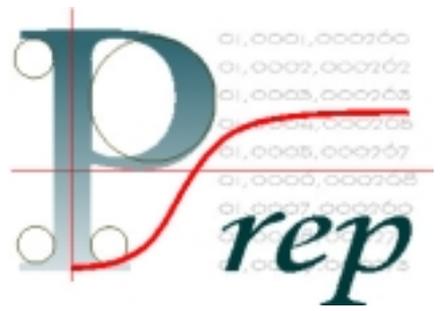
En cada entrega o embarque recibido, los coordinadores regionales verificaron que las cantidades y números de serie de los equipos y accesorios coincidieran con los asentados en las actas de apertura y cierre. Posteriormente, se entregó todo el material al personal del área de Enlace Administrativo, el cual verificaba nuevamente estos datos.

RETORNO DEL EQUIPO AL PREP

ESQUEMA DE LA DESCARGA Y ALMACENAJE  
IFE EDIFICIO «C», ESTACIONAMIENTO DEL SÓTANO



La Dirección de Apoyo Logístico y el área de Enlace Administrativo realizaron las actividades de revisión y desempaque del equipo. De acuerdo al arribo, ambas áreas separaron los materiales en dos mesas: en una de ellas los cables, multicontactos, buses, Lan Bias, TCR, TC e impresoras, y en otra el resto de los accesorios, que fueron los manuales, casacas, videos, gorras y papelería.



---

## *VI. Pruebas del sistema*

El PREP 2000 debía garantizar la seguridad, transparencia, confiabilidad e integridad de la información en todas sus fases; concluir el diseño e integración total del programa, con suficiente anticipación para realizar las pruebas y simulacros necesarios que garantizaran su correcto funcionamiento antes, durante y después de la jornada electoral, y difundir el mismo día resultados fehacientes y oportunos de la elección, integrados y validados de forma tal que la transparencia y la legalidad fueran incuestionables por parte de los diversos actores políticos. Para esto se trabajó fuertemente en la fase de pruebas, se evaluaron todos los elementos del modelo, simulando la operación del día de la jornada electoral.

Las pruebas tenían como objetivos:

- Evaluar:
  - Integralmente los elementos del modelo PREP 2000.
  - Cada una de las partes que interactuaban en el modelo.
  - El resultado de la capacitación del recurso humano.
- Reforzar el entrenamiento mediante la simulación de la jornada electoral.
- Detectar posibles fallas para su inmediata corrección.
- Realizar pruebas de volumen y de funcionalidad de todos los componentes.
- Estimar tiempos de captura, transmisión, procesamiento y difusión de datos.
- Simular fallas para observar el comportamiento del modelo.
- Identificar posibles mejoras al modelo.
- Evaluar la prueba.

El modelo general del PREP 2000 se conformaba por cuatro grandes elementos que se podían probar integralmente y por separado:

- a) Captura: involucraba todo lo relacionado con la captura de votos desde los CEDAT y la logística necesaria.
- b) Transmisión: integración de los paquetes de datos, desde que salían de los CEDAT hasta que llegaban al servidor de accesos instalado físicamente en el centro de cómputo del PREP 2000 (CENARREP I).
- c) Procesamiento: desde que el paquete de datos ingresaba al centro de cómputo, se le aplicaban los procedimientos respectivos de acuerdo a lo establecido por el Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales (COFIPE) y era consolidado en una base de datos para su conteo. Involucraba también la replicación al centro alterno de procesamiento.
- d) Difusión: significaba la extracción de los datos, su sumarización y la generación de procesos necesarios para difundirlos, tanto para la red interna del Instituto como para Internet a través de los proveedores autorizados para tal efecto.

## **Pruebas en la captura**

### *Pruebas de aplicativo TC y TCR*

Para el correcto funcionamiento de las terminales tanto controladora como de captura junto con el aplicativo PREP 2000, se realizaron diversas pruebas con los fines específicos siguientes:

1. Probar la funcionalidad conforme al diseño de la aplicación de las TC y TCR. Para la prueba fue necesaria la instalación de un CEDAT en el sótano del edificio "C" en las instalaciones del IFE, en el cual se aplicaban dos tipos de pruebas:
  - a. Pruebas unitarias. Se instaló una TC con una TCR, un *sniffer* de línea telefónica en una PC, que era el programa para monitorear la información que estaba siendo transmitida. Se crearon diferentes escenarios de prueba para cada una de las especificaciones esperadas; en caso de detectar un error u omisión, se reportaba de inmediato al área de desarrollo para TC y TCR.
  - b. Pruebas de volumen. Para este tipo de pruebas se conectó una TC con 16 TCR, se creó un *set* de datos para la captura y se requirió de 16 capturistas, para recrear una condición extrema en un CEDAT.
2. Probar la integración operativa de los componentes del PREP 2000 con su aplicación de forma simultánea, para lo cual se hicieron pruebas con las primeras versiones

del aplicativo con el objeto de integrar lo que fuese necesario para que la comunicación entre dichos elementos fuera correcta.

## Pruebas en la transmisión

### *Pruebas de comunicación con el sistema PREP 2000*

Estas pruebas se realizaron para asegurar la integración de varios elementos: terminales controladoras, servidor de acceso y aplicativo. Se llevaron a cabo de la siguiente manera:

- a. Pruebas de integración entre la terminal controladora y el medio de comunicación encargado de contestar las llamadas de todas las terminales conectadas en cada punto de la República (*Total Control*).

Las primeras pruebas realizadas con los equipos fueron referentes al envío de paquetes de datos desde una controladora hasta el equipo *Total Control* y que este último entregara paquetes TCP/IP dentro de los cuales encapsulaba protocolo VISA. Dicha prueba fue de importancia para el conocimiento de las características, funcionalidades y configuración del equipo. Se pudieron detectar y solucionar problemas en las señales de la transmisión como paridad, de negociación de la comunicación, de intercambio de señales (como ACK y NACK), etcétera.

La prueba consistió en el envío de un paquete de datos directamente al equipo y su recepción por una aplicación simple que espera a que le lleguen datos en un puerto TCP configurable (8,081 en este caso). La TC se conectó a una línea telefónica normal y marcó a un número conocido. Este número telefónico correspondía a una línea conectada directamente a una de las tarjetas "quad" del *Total Control*, cuya función era recibir la llamada y atenderla, de forma tal que la comunicación se estableciera sin problemas.

Mediante el uso de varios programas para monitorear la información que viaja a través de un medio de comunicación (en línea telefónica, en el *Total Control* y en el equipo de procesamiento) se pudo detectar el envío y formato del paquete de datos, dando como resultado la primera configuración preliminar del equipo, así como la del programa que espera datos en el puerto TCP y la configuración de la terminal controladora.

- b. Pruebas de integración con terminal controladora, utilizando las tarjetas de modem (tarjetas *Hyper DSP*) del propio equipo *Total Control*.

Una vez que las tarjetas *Hyper* estuvieron listas y con la memoria suficiente se procedió a la prueba. El detalle aquí fue que no se pudo utilizar la línea telefónica

directamente como en el caso anterior. Para solventar este problema se decidió tener conexiones *espalda con espalda* de dos equipos, uno al que se le marcaba normalmente y otro que habilitaba la comunicación TCP/IP.

- c. Pruebas de carga de las tarjetas *Hyper* DSP. Una vez que el equipo se tuvo *espalda con espalda*, se pensó en probar cada uno de los modems de cada tarjeta *Hyper* (en total, el equipo tuvo seis tarjetas con 30 modems cada una). Dada la dificultad de poner 180 terminales TC para probar cada modem y suministrar carga al equipo, se optó por una solución de *software*.

Esta última opción consistió en la programación de una aplicación que simulaba el comportamiento de las terminales controladoras (TC), la negociación en la comunicación del modem y el protocolo *VISA*, y el manejo de las respuestas por parte del *Total Control* y del aplicativo.

La programación en C de dicha aplicación, en tiempo, resultaba complicada, por lo que se decidió el uso de *expect*, que es un intérprete que sirve para la automatización de procesos interactivos. De esta manera se probaron 180 modems correspondientes a cada equipo *Total Control* adquirido y se simuló una carga al 100% para cuatro tarjetas.

- d. Pruebas de comunicación con aplicación. Configurado el equipo *Total Control*, las TC y probados sus componentes, sólo restaba culminar la programación de la primera parte del sistema PREP 2000, en donde la funcionalidad básica era la recepción del paquete de datos por un puerto conocido y configurable y su paso a las rutinas de validación y consolidación en base de datos, así como dar la respuesta a la terminal controladora que originaba el mensaje. Las pruebas preliminares dieron pauta a la programación de dicha aplicación.

## Pruebas en el procesamiento

El procesamiento es la parte fundamental de todo el sistema PREP 2000 y basa su operación en la integración tecnológica de varios componentes, por lo que se aplicaron pruebas a cada uno de los siguientes elementos:

- Ambiente de desarrollo Sun U450.
- Sistemas de cómputo Sun E3500 (en configuración PDB y HA).
- RDBMS *Oracle Parallel Server*.
- *Middleware* HA *Tuxedo*.
- Programación C++.

- Reglas institucionales, algoritmos y secuencias de recepción y procesamiento en general fueron programados en lenguaje C++, el cual resultó ser muy versátil, además de haber sido probado y utilizado en otros procesos electorales (1997) con resultados exitosos.

Las pruebas se llevaron a cabo por la parte técnica y se verificó la instalación, la configuración y el desempeño. Todas las pruebas realizadas al sistema PREP 2000 debían evaluar propiedades como:

- *Atomicidad*: que la transacción sea indivisible en lo que se refiere a la afectación de la información. Si la transacción está formada por más de una operación de afectación, el monitor asegura que ambas operaciones modifican la base de datos o que si alguna de las operaciones falla no afecte el proceso.
- *Consistencia*: si la transacción a ejecutar crea nuevos estados o genera datos adicionales y falla, se debe asegurar que toda la información regrese al estado original antes de la afectación.
- *Aislamiento (Isolated)*: una transacción en proceso y que aún no ha finalizado se mantiene aislada de cualquier otra.
- *Durabilidad*: el estado en que se deja la información una vez que la transacción ha operado sobre ella queda de manera permanente y en forma correcta y consistente.

En lo referente al desarrollo del aplicativo se realizaron diferentes pruebas para constatar la correcta operación de rutinas y procedimientos que formaban parte del sistema, las cuales fueron clasificadas de la siguiente manera:

a. Pruebas unitarias

De manera similar a las pruebas unitarias aplicadas al *software* de TC y TCR, las del sistema involucraron cada una de las funciones por cada tipo de transacción, es decir, cada una de las diferentes entradas que el sistema esperaba procesar fueron alimentadas a éste, de forma tal que se esperara el resultado establecido conforme al análisis y diseño. Junto con esto, reflejaban el correcto funcionamiento de flujo de datos que debería existir entre cada una de las funciones y servicios involucrados.

Para este tipo de pruebas, que integraba el uso de las terminales de captura y equipo de comunicaciones, a nivel de *software*, se desarrolló un pequeño programa que enviaba transacciones específicas a los servicios *socket* o de entrada al sistema. Todas estas pruebas fueron realizadas en el ambiente de desarrollo.

El análisis de los resultados detectó en cada una de las etapas de desarrollo los posibles errores potenciales que la aplicación tenía.

b. Pruebas de volumen

Para estas pruebas se plantearon varios escenarios:

- La utilización de un *software* denominado “bombardero”, que básicamente alimentaba de transacciones a cada uno de los servicios Tuxedo a través de la misma red; las transacciones eran leídas de un archivo, formateadas por el programa y transmitidas a puertos específicos (12 en total por nodo de *cluster*). La prueba que se realizó dividía en 12 archivos diferentes aproximadamente 113,000 transacciones, las cuales eran procesadas (en el mejor de los tiempos) en 30 minutos.
- Para el uso de terminales TC y TCR de bombardero o autómatas, se armó un CEDAT completo, el cual involucraba una TC y 16 TCR. Cada TCR tenía instalado un programa que generaba transacciones de forma automática, las cuales eran transmitidas sin la intervención de alguna persona hacia la aplicación PREP 2000 a través de la TC. Gracias al uso de este programa fue posible la detección de problemas en la programación de las propias TCR y TC.

c. Pruebas integrales

La integración de todos los componentes representó una de las mayores actividades dentro del proceso, ya que no sólo involucraba las configuraciones unitarias de cada uno de los elementos participantes, sino que era necesaria la operación entre ellos. Las pruebas de integración se realizaron con el siguiente orden:

- I. Integrar la TCR con TC, es decir, el armado del CEDAT, el correcto funcionamiento entre la terminal de captura y la controladora dentro de su misma red de datos.
- II. Integración TC y *Total Control*, esto es, que la transmisión de la transacción capturada sea llevada a cabo sin mayor problema. Esto involucraba el marcado del número telefónico especificado, negociación de la comunicación de los modems, habilitación de la comunicación y respuestas conforme a protocolo VISA.
- III. Integración *Total Control* y aplicación de recepción de datos. Básicamente significó la correcta programación del servicio para que esperara datos en un puerto conocido (de acuerdo a la configuración del *Total Control*) y una dirección IP válida. Las respuestas conforme a protocolo VISA que el *Total Control* debía enviar a la TC.

- IV. Integración TC, *Total Control* y aplicación de recepción de datos. Una vez que todas las partes podían “conversar” sin ningún problema, se pasó a integrar dichos elementos, cuya unión no fue sencilla debido a las diversas configuraciones participantes.
- V. Integración procesamiento-difusión. Con los datos almacenados en la base (ORACLE) se procedió a su difusión y frecuencia de actualización cada cinco minutos, hasta llegar al punto en que el proceso fuese fluido.
- VI. Integración difusión-proveedores de Internet autorizados. Armado ya el paquete de difusión se explicaba a cada proveedor el proceso de extracción, y en algunos casos se apoyó en las configuraciones de sus servidores *Web* respectivos para lograr una correcta difusión.

## **Pruebas nacionales**

Se instrumentó un esquema de pruebas nacionales que consistió en la integración de todos los elementos tanto técnicos como de operación, logísticos y de coordinación, para simular la forma de operación que se tendría en la jornada electoral.

Para ejecutar estas pruebas se debía realizar un plan referente a todos los elementos que interactuaban en el programa, que contemplara tanto recursos tecnológicos como humanos. Esto permitiría establecer métricas de evaluación y comparación entre los resultados esperados y los obtenidos. Se contemplaban los requerimientos necesarios: la mecánica de ejecución de la prueba e identificación de los riesgos inherentes.

Se planteó la realización de cuatro pruebas nacionales, la primera el cuatro de junio y la última el 25 del mismo mes. Debido a que se trataba de un simulacro, las condiciones deberían ser casi idénticas a las que se tendrían durante la jornada, es por eso que las pruebas se realizarían cada domingo de junio, por lo que se planteó un esquema que incrementaba la funcionalidad en etapas, y en cada una de ellas se probaban elementos y/o componentes específicos de todo el proceso. Se realizaron ocho etapas, dos en cada prueba.

### *Descripción de las etapas del plan de pruebas*

Etapa I: Prueba integral de aplicación PREP 2000.

Objetivos:

- Integrar todos los elementos de tecnología del proyecto.

- Verificar la funcionalidad de las terminales de captura y sus elementos.
- Verificar la funcionalidad del aplicativo PREP 2000 en lo referente a:
  - a) Recepción de paquetes de datos.
  - b) Procesamiento de datos.
  - c) Difusión de la información.

Alcances:

- Ningún procedimiento de *fail over* estaba contemplado en esta prueba, esto es, se simularía un ambiente sin problemas y con todos los equipos funcionando normalmente. No se contempló ningún caso de contingencia.
- Realizar el proceso completo de captura de actas que involucraba el alta normal, baja, modificación de datos y esperar el procesamiento adecuado de acuerdo a lo planeado.
- Verificar todas y cada una de las etapas del proceso en CENARREP I y II: recepción de transacciones, registro en LOG, replicación, procesamiento, extracción, generación de archivos para difusión (medios, proveedores de Internet, carpa y partidos; un equipo de cómputo por cada uno), transferencia de datos y difusión (cada cinco minutos).
- Verificar todos los procesos normales de captura, transmisión, procesamiento y difusión, así como sus componentes involucrados.

Etapa II: Procedimiento de *fail over* de *software* base y aplicativo.

Objetivos:

- Verificar los procedimientos de *fail over* de:
  - a) Aplicativo PREP 2000
  - b) RDBMS Oracle
  - c) HA Tuxedo

Alcances:

- Verificar el procedimiento de *fail over* para el RDBMS Oracle simulando fallas de acceso a disco.
- Verificar el procedimiento de *fail over* de HA Tuxedo simulando fallas de nodos, interrupción de servicios bajo la capa de Tuxedo, errores de replicación.

Etapa III: Procedimiento de *fail over* en equipos de cómputo para procesamiento y comunicaciones.

Objetivos:

- Verificar los procedimientos de *fail over* de:
- RAS 3COM *Total Control*.
- Equipos PDB de cada CENARREP.
- Equipos HA de cada CENARREP.
- Consolas de operación y alarmas.

Alcances:

- Verificar los procedimientos desarrollados ante caso de contingencia. Para tal efecto se propuso iniciar con un funcionamiento normal de todos los equipos e ir simulando las fallas para la verificación de cada punto de *fail over*, solamente en lo que respecta al equipo en su *hardware*, por ejemplo:
  - a. Simulación de falla de una de las interfases del equipo RAS y verificar la funcionalidad de la unidad alterna.
  - b. Simulación de falla de un equipo RAS y verificar las reconexiones necesarias a los equipos alternos.
  - c. Simulación de falla de dos equipos RAS y verificar las reconexiones necesarias a los equipos alternos.

Etapa IV: Procedimiento de *fail over* para equipos y procesos de difusión y carpas.

Objetivos:

- Verificar el procedimiento de *fail over* que involucra el flujo de datos para difusión, desde su generación en equipos PDB y HA.
- Verificar los procedimientos de *fail over* que involucran los equipos relacionados con la difusión de resultados, incluyendo medios, partidos políticos, carpas, servidores *Web*, servidor de correo electrónico, entre otros.

Alcances:

- Simular fallas en equipos PDB, HA y de difusión para probar procedimiento de *fail over* en flujo de datos, así como la verificación de los tiempos de recuperación de servicios de difusión Tuxedo, y tiempo total de difusión (desde generación hasta difusión) ante eventualidades.

Etapa V: Procedimiento de *fail over* ante fallas en comunicaciones.

Etapa VI: Esquema de soporte y procedimiento de reporte de fallas en carpas.

Objetivos:

- Verificar los procedimientos de *fail over* ante casos de ausencia parcial y total de enlaces y/o equipos de comunicaciones.

Alcances:

- Simular fallas entre los enlaces y equipos de comunicaciones:
  - a) Enlaces EI entre CEDAT y CENARREP
  - b) Nodos (PDB y HA)
  - c) CENARREP
  - d) Centros de procesamiento y difusión

Etapas VII y VIII: Pruebas finales.

Alcances:

- Revisión de los procedimientos de operación del centro de cómputo principal y alterno:
  - UPS. Simulación de una falla de energía eléctrica y observar la respuesta de los UPS ante tal eventualidad.
  - Las pruebas de *fail over* de terminales controladoras y de captura, consideradas dentro del esquema de pruebas unitarias o nacionales.
  - Rutas alternas de comunicación.
  - Alarmas en consolas de operación. Pruebas de todo tipo de alarmas y umbrales (programadas para cada componente) para su funcionamiento correcto ante las eventualidades propuestas o programadas.
- Procedimientos manuales u operación no automatizada que no incluye equipos o sistemas de cómputo pero que impactan directamente en ellos, como por ejemplo:
  - Sustitución manual de equipos ante falla irreparable.
  - Sustitución de fuentes, cables, conexiones, entre otros, que pudieran resultar dañados ante casos de contingencia.
  - Reinicialización de *software* en aplicación Java Station, *Web server*, entre otros.

Cada prueba tenía como objetivo analizar diferentes situaciones posibles durante el proceso:

- Operación normal: la prueba no contemplaba ningún escenario de falla o error.
- *Fail over* de equipos de cómputo: Se simulaba la falla de los siguientes componentes en el sitio Tlalpan: falla en nodo *cluster*<sub>HA</sub>, en el nodo *PDB*, y en arreglos de disco llegando hasta apagar uno de los *UPS* que abastecía de energía a los equipos que fueron apagados.
- *Fail over* proceso de difusión: se simularon fallas en los nodos de los *cluster*<sub>HA</sub> para verificar los procesos alternos de difusión, incluyendo a los *ISP*.
- Esquemas de replicación de información: En algunas pruebas se pusieron en marcha los esquemas de replicación de información entre centros, con el objeto de validar dicha funcionalidad.

La calendarización de las pruebas se estableció de la siguiente forma:

Prueba	Fecha	Actividades Generales
1ª nacional	4 - Junio - 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prueba de captura de actas, sin contemplar esquemas de <i>fail over</i>.</li> </ul>
2ª nacional	11 - Junio - 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prueba de captura de actas contemplando esquemas de <i>fail over</i> de equipos de cómputo.</li> <li>▪ Prueba sin replicación utilizando un solo centro de cómputo (Tlalpan).</li> <li>▪ Prueba de sistema de difusión Intranet y carpas.</li> </ul>
3ª nacional	18 - Junio - 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prueba de captura de actas, sin contemplar esquemas de <i>fail over</i>.</li> <li>▪ Prueba de sistema de difusión Intranet y carpas (nuevas versiones).</li> </ul>
4ª nacional	25 - Junio - 2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prueba de captura de actas, sin contemplar esquemas de <i>fail over</i>.</li> <li>▪ Prueba de sistema de difusión Intranet y carpas (nuevas versiones).</li> <li>▪ Pruebas de <i>fail over</i> de difusión.</li> </ul>

### *Mecánica de las pruebas nacionales*

Las pruebas se llevaron a cabo en un ambiente similar al de la jornada electoral, por lo cual la captura de actas se hizo desde los CEDAT, con el fin de reforzar el entrenamiento y evaluar la captura realizada. Se propuso la realización de dos ciclos en cada prueba, con duración aproximada de seis horas cada una. Para esto se requirió de la logística y del personal necesario para sincronizar correctamente cada evento.

Se desarrolló un *set* de pruebas que debía ser igual a las actas a capturar el día de la jornada electoral. Los *sets* de actas de pruebas que se generaron fueron de 1,000 a 1,600 por cada CEDAT; se enviaron impresos a los diferentes distritos para su captura simulando el volumen de actas esperado.

Se generó también un juego de tarjetas magnéticas de prueba para cada CEDAT, ya que era necesario deslizar tarjetas con banda magnética para identificar a los supervisores, coordinadores y capturistas que operarían las terminales. Estas tarjetas de pruebas nacionales fueron garantía para que el personal supiera hacer uso de las mismas el día de la elección.

Los CEDAT se daban de alta y así comenzaba la captura de actas para las pruebas nacionales. Se verificaron todos los aspectos planteados para cada una de las etapas.

### **Pruebas adicionales**

Además de las cuatro pruebas nacionales ya mencionadas, fue necesario la implementación de más pruebas con el objetivo de verificar la conexión entre los CEDAT y el CENARREP así como la transmisión de datos.

En total se realizaron 18 pruebas, algunas fueron parciales debido a que aún no se contaba con el equipo en todos los CEDAT. Fue el domingo 11 de junio cuando se efectuó la primera prueba con todo el quipo, se instaló un programa "monitor" para dar seguimiento a los equipos conectados, y se trabajó en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad y la Compañía de Luz y Fuerza del Centro para resolver cualquier contingencia de energía eléctrica que pudiera presentarse el dos de julio.

Posteriormente, se programó una prueba de volumen para verificar el buen funcionamiento de los equipos de comunicación y administración de la información *Total Control*, se conectaron las controladoras y terminales de captura remota al CENARREP y lo "bombardearon" de información. Se realizaron otras pruebas: de conexión

y captura de actas, del sistema de difusión Intranet y carpas, de procedimiento, en donde cada figura del CEDAT representó su función dentro de la operación. Se identificaron los problemas operativos y algunos técnicos (TC, TCR e impresoras) que se presentaban con mayor frecuencia y la forma de solucionarlos.

Las dificultades reportadas y que se solucionaron en las pruebas se clasificaron en problemas en la operación del equipo, en la infraestructura y en el procedimiento:

a) Problemas en la operación del equipo:

- La c de “*conexión*” de la Terminal Controladora aparecía y desaparecía. Esto indicaba que la comunicación entre el CEDAT y el CENARREP se interrumpía con frecuencia;
- “Conectando al *host*”, la TC no podía establecer comunicación con el CENARREP;
- Las TCR no se podían inicializar;
- En la pantalla de las TCR aparecía el mensaje “*ram defect*” o *pérdida de la memoria*;
- La impresora no imprimía correctamente;
- Se perdía la cola de impresión;
- No se imprimió algún recibo, y
- El UPS generaba un falso contacto en el puerto para la línea telefónica.

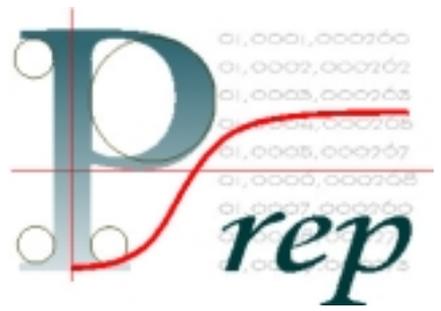
b) Problemas de infraestructura:

Las líneas telefónicas tenían demasiado ruido y la instalación eléctrica en los CEDAT presentaba polaridad invertida, variaciones de voltaje o falta de tierra física.

c) Problemas de procedimiento:

- Inicialización del equipo en modo capacitación;
- Bloqueo de las TCR en modo capacitación;
- Falta de exactitud en la captura, ya que el capturista no se fijaba en la cantidad escrita con letra y únicamente capturaba el dato numérico, y
- El verificador no detectaba los errores de captura.





---

## VII. Seguridad

La seguridad en el PREP 2000 fue importante debido a que su función primordial era brindar total protección al sistema contra cualquier boicot o posibles agresiones, así como prevenir cualquier tipo de contingencia que pudiera ocurrir. Debían de considerarse muchos aspectos ya que existía un temor generalizado por la posibilidad de atentados.

Se determinó un esquema de seguridad en el cual se evitó que sucediera cualquier incidente informático, se aseguró que la información contenida en las actas recibidas en los CEDAT coincidiera exactamente con la publicada, y que si alguien pretendiera descalificar el proceso electoral encontrara en el PREP 2000 un obstáculo para ello. Para esto se contó con la experiencia del Dr. Enrique Daltabuit y del Ing. Guillermo Mallén, quienes participaron en el Programa de 1997 y nuevamente fueron los asesores de seguridad para este PREP 2000.

Los elementos que definieron la estrategia en la protección del PREP fueron:

1. *Seguridad.* Resistir ataques externos.
2. *Confiabilidad.* Capacidad para que el sistema cumpliera sus metas.
3. *Credibilidad.* Convencer de que el Programa se ejecutaba correctamente.
4. *Transparencia.* Claridad de todos los métodos y procedimientos.

En el diseño de la estrategia de seguridad también se consideraron dos aspectos importantes:

- *Participación.* Buscó involucrar a partidos políticos, medios informativos y organizaciones de observación electoral a fin de lograr un consenso en torno al diseño y ejecución del Programa, así como el convencimiento de que los resultados que se entregarían serían fidedignos.
- *Tecnología.* La seguridad no estaría basada en el secreto; se tenía presente que habían demasiadas personas involucradas en la operación del Programa

y mantener ocultos aspectos cruciales del sistema obstaculizaría el buen desempeño e iría en contra del principio de transparencia. En la actualidad, no necesariamente las nuevas tecnologías garantizan la seguridad de manera absoluta, existen algunas que ya han sido probadas y que han resistido numerosos ataques sin fallar que podrían resultar más seguras. Es por esto que la tecnología de protección del PREP 2000 se sustentó, en gran medida, en los sistemas de encriptamiento conocidos ampliamente, así como en técnicas de detección de alteraciones en documentos electrónicos y principios conocidos de teoría de probabilidad.

Con el fin de tener la mayor transparencia posible en este proceso electoral, los sistemas a través de los cuales operó el PREP 2000 fueron diseñados utilizando tecnología de cifrado y autenticación. Así, para generar la firma digital de cada acta se optó por basarse en algoritmos MD5 para *autenticación* y DES para *encriptación*, que son los más conocidos internacionalmente para la seguridad en el manejo de la información.

La *autenticación* es el proceso de verificar la identidad de usuarios o procesos de cómputo. El cifrado es el resultado de la criptografía que involucra operaciones matemáticas para proteger la información.

La integridad de los datos debía protegerse desde el momento en que entraran al sistema hasta que se difundieran. La amenaza principal era la alteración de los datos en el tránsito y almacenamiento; para cubrir este punto se usó la criptografía, tecnología muy bien conocida, es decir, la encriptación de los datos con algoritmos estándar y usando firmas digitales.

La *criptografía* es un método para hacer que un mensaje sea ininteligible para extraños a través de diversas transformaciones del texto original. En general, un método criptográfico es una función matemática reversible cuyo resultado depende del mensaje (texto) y de un parámetro o "llave". Si no se dispone de la llave, el tiempo necesario para interpretar el mensaje es tan grande que para cuando un externo lo logre, la información ya habrá perdido su valor.

El método de encriptado más conocido y aceptado es el DES (*Data Encryption Standar*), desarrollado hace más de dos décadas. La manera en la que se usó el DES fue un triple encriptado, es decir, el mensaje se encriptaba usando tres llaves. Cada una de las llaves usadas en el DES eran de 56 *bits* de longitud, lo que generaba una longitud total de 168 *bits*, un nivel más que suficiente para garantizar la seguridad requerida.

Para interpretar los mensajes encriptados con este método se requería probar todas las llaves posibles. Si la longitud de las llaves era lo suficientemente grande, el tiempo necesario para probarlas todas sería aún mayor, por lo tanto, para cuando se lograran descifrar ya habría pasado un lapso considerable.

El objeto era que, a través de una serie de “paredes”, “candados” y “pasaportes” informáticos se impidiese la alteración de la información electoral en tránsito a través de la red de comunicaciones, así como el acceso de manera no autorizada a los equipos de cómputo que intervenían en el proceso.

### **Generación de llaves para procesos criptográficos**

Para aplicar el encriptamiento y la generación de firmas electrónicas se debía producir un número de llaves suficientes; se hizo el cálculo de las que se requerían para el DES, el cual funciona con llaves de ocho *bytes*. Cada una de las llaves utilizadas era de 56 *bits*, pero debido a la forma en que funciona su algoritmo utilizado en las aplicaciones se requería que las llaves fueran de una longitud de 64 *bits*, es por esta razón que los 56 *bits* se acomodaron en ocho *bytes* usando los siete *bits* más significativos de cada *byte*.

Las características estadísticas de las llaves fueron las siguientes:

- a) Su aleatoriedad debía ser uniforme, es decir, que todos los rangos de llaves tuvieran la misma probabilidad de ocurrir.
- b) Que no existiera correlación serial entre las llaves, en el sentido de que dada una cadena de llaves sucesivas, la siguiente llave en la serie tiene la misma probabilidad de ocurrir, independientemente de cuál sea la cadena que le precede y aunque se tuviera un historial de llaves antecesoras, una predicción es esencialmente equivalente a adivinar la siguiente llave, es decir, que el conocimiento de las antecesoras no mejora la predicción.
- c) Deberían ser llaves únicas, no debía repetirse ni una sola, por lo que se manejaron probabilidades muy reducidas para garantizarlo.
- d) Las claves generadas debían ser de forma tal que no pudieran ser descifradas por persona alguna, independientemente de su experiencia y conocimiento en el área de la informática, ni por equipo alguno, ejecutando algún programa sofisticado tendente a la ruptura de estas claves, por lo menos no en el momento en el que la información tuviera valor, ya que sabemos que se pueden romper claves pero se requeriría de cierto tiempo para hacerlo.

Al respecto, se suelen emplear programas de computadora orientados a la generación de códigos *pseudoaleatorios* para desarrollar estas claves, pero el resultado no es del todo perfecto porque eso implica cierto nivel de *predictibilidad* y la llave resultante puede ser violada si se dispone de ciertos parámetros.

En el proceso de generación de llaves se emplearon caracteres aleatorios en un ambiente controlado mediante el ruido intrínseco producido por dispositivos electrónicos.

El “generador de llaves”, creado desde el PREP 1997, es un dispositivo consistente en un circuito que contiene un diodo *Zener*, una etapa de amplificación y un decodificador que digitaliza el ruido del diodo obteniéndose los *bits*, los cuales se envían a una computadora a través de uno de sus puertos de comunicaciones llamado puerto paralelo, la computadora los recibe y los combina formando con ellos un archivo. Los *bits* generados se combinan mediante una operación a nivel de *bits* o *booleana* (*xor*), con una secuencia *pseudoaleatoria*. El fin es lograr una secuencia de *bits* con la misma probabilidad de que cada *bit* consecutivo sea un cero o un uno (50%).

Este dispositivo se basa en el fenómeno físico relativo al ruido eléctrico natural existente en todos los dispositivos electrónicos, las secuencias resultantes son de naturaleza más puramente aleatorias y, por consiguiente, más difíciles de predecir en comparación con aquellas desarrolladas mediante programas especiales para computadora.

Una medida de seguridad fue que las llaves utilizadas en las pruebas nacionales no fueron las mismas que se usaron el día de la jornada electoral, con lo que se garantizó que nadie las conociera y permanecieran bien resguardadas.

#### *Requerimientos de llaves*

- Se necesitaba un mínimo de llaves para las terminales de captura remota que se almacenarían en las terminales controladoras. Se decidió generar 16,000 agrupadas en secuencias de 20, lo que daba un total de 800 secuencias. Esto es:  $800 \times 160 = 16,000$  llaves de ocho *bytes* = 128,000 *bytes*.
- Para las tarjetas se consideraron 300 llaves de coordinador, 300 de supervisor y 3,388 para capturista, multiplicado por dos debido a que se generaron llaves para pruebas nacionales y para el día de la jornada electoral. Esto es:  $(300 \times 2) + (300 \times 2) + (3388 \times 2) = 7,976$  llaves de ocho *bytes* = 63,808 *bytes*.
- El total de llaves que se generaron fue 24,000.

## Seguridad en la captura

El proceso de captura podía ser susceptible a que alguna persona o grupos tuvieran interés en modificar la información electoral o introducir votos no legítimos al sistema, por lo que se necesitaba reconocer e identificar a cada uno de los puntos desde los cuales se capturaría, lo que se solucionó con un proceso de autenticación muy riguroso basado en la implementación de las llaves para garantizar que el alta, baja, captura y transmisión desde algún equipo de cómputo fuera una operación válida y reconocida por el sistema. A pesar de que se diera el caso de que alguien contara con el mismo equipo de cómputo, con la tecnología y las herramientas del programa no podría engañar al sistema, ya que las terminales permitían entrar en la aplicación sólo por medio de contraseñas.

Participaron en el proceso de captura de datos: el coordinador, el supervisor y el capturista. Los dos primeros fueron los encargados de inicializar las controladoras (por razones de seguridad y responsabilidad), el supervisor y el capturista se encargaron de abrir la sesión en una terminal de captura. Una TCR no podía enviar los datos si la controladora no había sido inicializada. Por lo tanto, se generaron tres tipos de tarjeta magnética que almacenaría llaves distintas: una para el coordinador, otra para el supervisor y una para cada capturista, de acuerdo al número de TCR en cada CEDAT.

Se generaron dos juegos de tarjetas, uno para usarse durante las pruebas nacionales y otro para usarse durante la jornada electoral.

Debido a que la TCR no tenía llave y no podía ser grabada en una tarjeta magnética, la controladora almacenó sus llaves. Cada controladora guardó en un dispositivo conocido como memoria de acceso aleatorio perdurable (*Random Access Memory*) una secuencia de *bytes* suficientemente grande para generar las llaves que se requerían para las TCR de captura. Esta secuencia midió 160 *bytes* (8x20), de la cual se podían generar hasta 20 llaves para TCR.

La carga de llaves para las terminales punto de venta se realizaría únicamente en las controladoras. Sin embargo, el centro de cómputo guardaría una relación de las que correspondían a cada tipo de usuario, así como el número de serie de cada una de las llaves, y en el caso de las tarjetas magnéticas identificaría también si la llave correspondía a una prueba nacional o a el día de las elecciones.

Al encender la terminal controladora ésta pedía leer la tarjeta magnética del supervisor y del coordinador, de la cual obtenía llave y número de serie (número de tarjeta). Se preparaba un paquete de información llamado criptograma que pedía la autorización

al CENARREP identificando el equipo que quería comenzar a operar. Si el CENARREP lo conocía y podía descifrar el criptograma con las claves acerca de ese equipo le respondía y permitía el acceso. Una vez aceptado en el centro de cómputo, la controladora procedía a generar una llave para cada terminal de captura, la enviaba y esperaba el código de respuesta.

Todo este esquema de llaves se utilizaría para la autenticación y también para proteger la información que debería viajar sin encriptación, pero con normas de seguridad que garantizaran su consistencia y confiabilidad.

Una vez que todo estaba listo para realizar la captura, se debía garantizar que no existieran errores en ésta, que la información contenida en cada acta fuera exactamente la misma que se introdujera al sistema, por lo que el sistema interno de cada terminal de captura remota pedía que se registraran dos veces los datos para su validación, si éstos coincidían la operación procedía, de lo contrario se repetía el procedimiento hasta que no existieran errores.

### **Seguridad en la transmisión**

Un punto sensible en la seguridad fueron las líneas telefónicas de comunicación que se usaban para recibir los datos de captura, que aunque eran privadas corrían el riesgo de ser intervenidas, sin embargo, no tenía sentido proteger la captura aplicando métodos de autenticación para cada equipo que se quisiera capturar, si cuando esta información se transmitiera podría ser vulnerable a cualquier ataque.

Se cuidaron esencialmente las comunicaciones y se trabajó en conjunto con la empresa encargada de dar este servicio para procurar líneas libres de ruido y seguras desde los CEDAT hasta el CENARREP.

La información contenida en las actas de escrutinio no era confidencial, sino al contrario, fue pública. Al término de la jornada electoral, en cada una de las casillas se publicaron inmediatamente los resultados para que los ciudadanos los conocieran; la información a enviarse desde los CEDAT no podía estar encriptada, pues esto iba en contra del principio de transparencia en la transmisión de los datos.

Si los datos de las actas no iban a transmitirse encriptados, se debía asegurar que nadie alterara la información desde su captura hasta que llegara al centro de cómputo y se difundieran los resultados de la misma, por lo que era necesario firmar digitalmente cada paquete de datos. Se eligió el método de encriptación para la firma digital que llevaría cada acta.

Mediante la firma digital criptográfica se aseguraba que solamente la persona que tuviera la llave podía generar esa firma. Si se mantenían esas llaves bien cuidadas, se sabía que no se alteraría la información de captura. Con tan sólo un *bit* que fuera alterado haría la firma totalmente diferente.

Además de establecer que un mensaje no había sido alterado, se debía verificar que cada transmisión provenía de su emisor. La información fue almacenada en una bitácora que registraba los eventos que los centros de cómputo llevaban a cabo.

El equipo de comunicaciones que recibiera las llamadas de las terminales *punto de venta* debía ser un equipo integrado para evitar los inconvenientes de utilizar modems independientes, tarjetas descanalizadoras y de comunicación con el equipo de procesamiento central, además, considerando que debía soportar toda la carga y que cada CEDAT tendría al menos una línea telefónica privada para marcar al centro, el número de modem no podía ser menor a 360 por centro.

## Seguridad en el procesamiento

En la contabilización de los votos se tomaron en cuenta varios aspectos de seguridad: no considerar datos erróneos, ya fuera porque el capturista se hubiera equivocado en el acta o alguien hubiera intentado ingresar en el sistema con información falsa; con la aplicación de diversos algoritmos de programación se verificaba el número de votantes, con lo cual no se podían ingresar más votos de los especificados por cada distrito en la base de datos; el algoritmo implementaba una serie de validaciones y según la gravedad de la inconsistencia, no contabilizaba las actas que no coincidieran con la base de datos. Estas actas serían revisadas después en el conteo oficial por todos los partidos políticos. Así fue como se decidió validar el conteo de la elección.

Se definieron varias políticas de seguridad, normas generales y aspectos de contingencias:

- *Seguridad física.* Control de acceso en instalaciones clave, como fueron los CENARREP y CEDAT, tanto para visitantes como empleados, alta y baja de los equipos de cómputo, mantenimiento, manejo de medios de almacenamiento electrónicos y respaldos, sistemas de aire acondicionado, protección contra incendios, terremotos, inundaciones.

- *Seguridad en la información.* Se tomaron medidas para la prevención de virus, identificación, control de la información impresa, integridad, confidencialidad y licencias de *software*. En las cuentas, su tipo, asignación y contraseñas.
- *Seguridad de la red.* Se consideraron los accesos remotos, *firewalls*, *www*, correo electrónico, *FTP*.

## **Seguridad en los centros de cómputo**

Para la operación de los centros de cómputo se establecieron las siguientes normas generales:

- El acceso a cualquier computadora estaba restringido, sólo se permitía al personal autorizado.
- Las cuentas de usuario sólo se daban de alta cuando eran indispensables para la realización del proyecto.
- La cuenta general de administración (*root*) tenía las siguientes características:
  - Sólo se utilizaba cuando era estrictamente necesaria.
  - Sólo un número restringido de personas tenía autorización de conocer la contraseña de superusuario.
  - Se debía tener una cuenta de administración para realizar las actividades de rutina y gestión de recursos.
- Las actividades realizadas mediante las cuentas debían ser respaldadas en discos, los cuales eran guardados.
- Sólo los consultores en seguridad responsables tenían conocimiento de la contraseña del administrador general; además, dicha contraseña debía ser resguardada en una caja fuerte.
- Cualquier cambio en la configuración del equipo tenía que ser autorizada y justificada; asimismo, debía ser específicamente documentada.
- Todos los usuarios debían ser monitoreados para conocer el uso de sus cuentas. Este monitoreo se llevaba a cabo de la siguiente manera:
  - Revisión de todas las bitácoras del sistema en un periodo máximo de un día.
  - Generación de bitácoras ocultas mediante programas que permitieran conocer las actividades que realizaban el sistema y los usuarios. La información sobre la ubicación y el acceso físico del *software* y manuales

del equipo, así como la documentación de los sistemas y sus fuentes estaba restringida, por lo que sólo el personal autorizado podía utilizarlo.

Asimismo, se establecieron reglas específicas:

- Asegurar que no se instalara ningún otro *software* que representase un riesgo para la integridad de la información. Los usuarios tenían prohibido cualquier tipo de instalación de *software* y aplicaciones, ya que podían ser un peligro latente para la seguridad e integridad del sistema.
- Se revisaban los mecanismos de autenticación entre los centros de procesamiento, tanto a nivel de equipo como de información.
- Se supervisaba la capacitación al personal para el manejo de usuarios en el sistema de control de acceso, para poder dar de alta, baja o modificar usuarios en el mismo. Todos los usuarios tenían prohibido el uso de cualquier conexión fuera de la red local.
- Los respaldos realizados en los equipos de cómputo eran completos. Fue necesario exportar la base de datos. Estos respaldos se hacían diariamente y en caso de que no se hicieran porque se estuviese utilizando el equipo, ya que no se podía dar de baja, se realizaba un respaldo compactado de las particiones principales.

## Seguridad en la difusión

Para facilitar la información del PREP 2000 de manera oportuna, se pensó en que hubiera multiplicidad de sitios en donde ésta fuera publicada, de manera reiterada y actualizada periódicamente. Se tomó esta medida como prevención, ya que en caso de que se diera alguna alteración, en la siguiente actualización de los datos volvería a aparecer la información verdadera. La comunicación era unidireccional, es decir, desde los centros de procesamiento sólo se podía enviar la información actualizada hacia los centros de difusión, evitando así cualquier percance.

La multiplicidad de sitios y de vías a través de Internet evitaría la negación del acceso a las páginas que difundirían la información. Las firmas digitales con la información actualizada con una cierta periodicidad evitaba su alteración. Se señaló claramente en las páginas de difusión que la alteración de resultados electorales era delito que se castigaba con cárcel.

El hecho de introducir a Internet como medio de difusión tuvo como consecuencia la necesidad de proteger los equipos contra ataques, reforzando los esquemas de

seguridad que hasta el momento no se habían previsto: evitar cualquier intrusión o acceso no autorizado a los sistemas de información, y asegurar la disponibilidad o el acceso, uso de la información y recursos de cómputo cuando éstos eran requeridos. Todo se hizo con la integración de *firewall*, o sea, *software* y/o *hardware* dedicados a proteger los servicios informáticos del PREP 2000.

La seguridad informática en la difusión se sustenta en forma importante en la correcta configuración de los elementos de la red, los servidores y la integración de *firewall*. Este sistema contaba con seguridad *multinivel*, su integridad no se basaba en un solo elemento, sino que era el resultado de unir configuraciones especiales en elementos de red, recorte de servicios en los equipos de cómputo, algoritmos de encriptación y autenticación, aislamiento de la red institucional y control de acceso.

Se estableció un recorte de seguridad en los equipos de cómputo para asegurar que se utilizaran sólo los servicios y así evitar ataques en este sentido. Este mismo recorte se realizó para todos los elementos de red y se incorporaron en diferentes puntos de la misma.

La seguridad de los equipos de cómputo estuvo basada en dos vertientes: por un lado, considerando que todo contacto abierto con Internet es potencialmente poderoso, se destinaron equipos para cumplir la función de *firewall* o filtro de protección. Este elemento se configuró de manera que su dirección IP fuera invisible desde los equipos conectados en la red y así se evitaran ataques directos. Por el otro, se recortó el sistema operativo en todos los equipos, limitándolo a las rutinas estrictamente necesarias para los procesos electorales.

Además, se realizaron diversas auditorías de seguridad, comprobando la eficiencia de las medidas asumidas.

La prioridad dentro de la seguridad en comunicaciones fue la integridad y disponibilidad de los datos y la interconexión de las redes. En todos los dispositivos dentro de la red global del PREP 2000 se implementaron las medidas para garantizar su integridad y confiabilidad. Cuando una red no estaba bajo su administración, se consideraba insegura y se tomaron todas las precauciones para las conexiones a dichas redes.

Uno de los servidores que hacían posible la difusión recibía los datos del equipo de procesamiento y los preparaba para transmitirlos a los servidores de difusión *Web* internos que enviaban los datos a las salas de prensa, la red interna del IFE, redes de

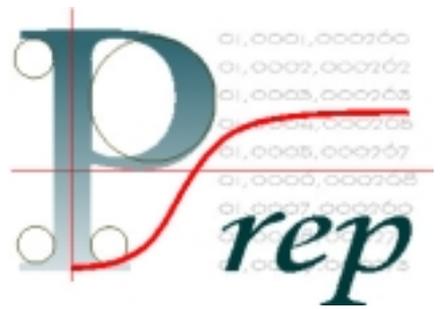
partidos políticos y conteo rápido y de medios y proveedores de servicio de Internet (ISP). Para proteger la red de difusión de redes externas se utilizaron *firewall* que separaban las redes y controlaban el tráfico entre ellas.

La red del PREP 2000 no tuvo ninguna conexión directa a Internet, la difusión se realizó a través de los principales medios de comunicación, proveedores de servicios de Internet e instituciones educativas. Algunos medios redistribuyeron el paquete con la información a otros, considerados como un segundo nivel de difusión, y así se logró tener aproximadamente 28 sitios oficiales en Internet publicando los resultados del PREP 2000. Los archivos de difusión que eran enviados a los ISP estaban firmados con PGP para garantizar su autenticidad.

Acerca de la difusión el Dr. Enrique Daltabuit opina:

Por seguridad se entiende que la información que se desea publicar se haga en los tiempos y modos que uno lo quiere hacer. En otros países, en otros sistemas, no se requiere de una centralización de la información antes de que sea publicada, sino que cada sitio de recolección de información la publica directamente en cuanto se captura. Entonces cada quien –los agentes de prensa, los partidos políticos, los analistas– tienen el trabajo, ellos mismos, de recoger la información. Pero dada la legislación que tenemos y la forma en que se resolvió este posible problema, yo creo que el equipo del PREP 2000 hizo un trabajo excelente en la seguridad informática.





## VIII. Difusión de Resultados

En 1997 se introdujo la innovación de difundir los resultados electorales a través de Internet. Para las elecciones del dos de julio del año 2000, este servicio se amplió para que la sociedad tuviera acceso a los resultados electorales desde las 20:00 horas de ese mismo día.

La Coordinación del Programa de Resultados Electorales Preliminares invitó a noticiarios, periódicos, empresas proveedoras de Internet, televisoras, entre otras, a que se interesaran en ser sitios replicadores de la difusión de los resultados electorales preliminares, solicitándoles indicaran las rutas de conexión ISP. Se diseñó y publicó un apartado dentro del espacio destinado a la página *web* del PREP 2000 en el que aparecieron los logotipos de cada uno de los sitios que participarían, con sus respectivas ligas para su conexión directa. Así, se contó con 28 sitios replicadores diferentes para la difusión de los resultados, teniendo de esta manera mayores espacios de consulta para la sociedad.

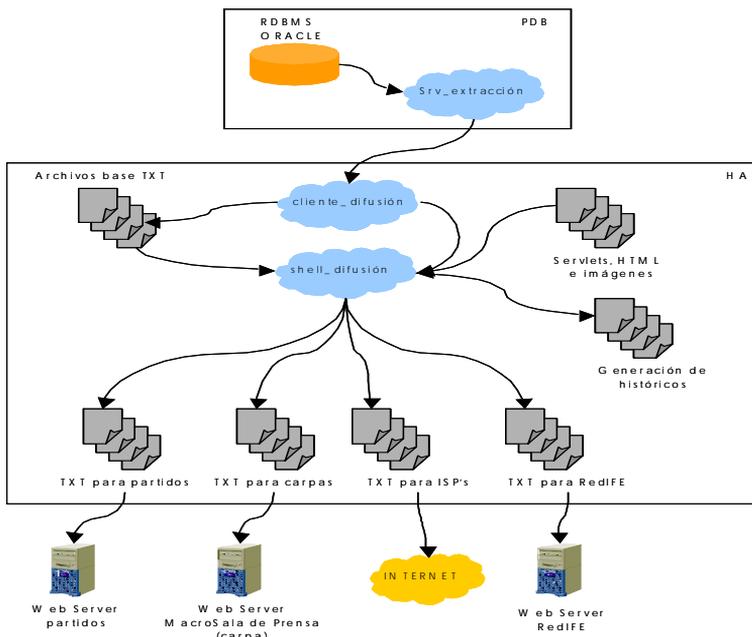


La difusión involucraba todos los procesos relacionados con la publicación de información de la contabilidad de votos que se procesaba en cada momento y en forma continua. Para los resultados electorales preliminares se tuvieron diferentes esquemas de difusión:

- Interna para el Instituto a través de la Red IFE.
- Interna para Partidos Políticos y Consejeros Electorales.
- Interna para la Sala del Consejo General.
- Externa, para el público en general, a través de 28 ISP autorizados.
- Para Macrosala de Prensa (carpa).

La arquitectura del sistema de difusión se muestra en la figura 2.

En una primera parte del proceso de difusión se extrajo de la base de datos Oracle ubicada en el equipo PDB y a través de un servicio Tuxedo los resultados almacenados y procesados que se tenían hasta ese momento. Como resultado se obtuvo un conjunto de datos que fueron transportados hacia el cliente ubicado en el equipo HA. Esta transferencia se hacía por evento, es decir, cada vez que se generaba la extracción, el servicio en el PDB (servidor) informaba a su cliente (Tuxedo) en el HA que se tenía información para difundir.



La difusión de los datos empezaba a partir de las tablas de actas recibidas de las elecciones de presidente, senadores y diputados (actaspresidente; actassenador; actasdiputado).

Los campos que se requirieron para la difusión fueron:

Nombre	Tipo
Numreg	Integer
Circunscripción	Short
Estado	Short
Distrito	Varchar 2
Sección	Varchar 4
Casilla	Varchar 3
TipoElección	byte
P1	Short
P2	Short
P3	Short
P4	Short
P5	Short
P6	Short
Noreg	Short
Nulos	Short
Nominal	Short
Hora	Varchar 8

El campo Numreg (número de renglón) servía para crear los índices que se necesitaban para la difusión. Contenía números consecutivos, desde 1, de las casillas que ya recibieron datos, ordenados por *Estado*, *Distrito*, *Sección* y *Casilla*.

La información se recibió por el cliente Tuxedo en el HA como un *stream* de datos, a partir del cual se generó una serie de archivos de texto (TXT) base, que contenían los resultados de la elección obtenidos hasta ese momento. De la extracción de la información de las tablas especificadas previamente, ordenada por *Estado*,

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

*DistritoRP, Sección, Casilla*, se generó un archivo de texto: *ActasDiputados.txt, ActasSenadores.txt, ActasPresidente.txt*, según el caso, conteniendo los siguientes campos: *Estado, DistritoRP, Sección, Casilla, tipoElección, P1, P2, P3, P4, P5, P6, NoReg, Nulos, Nominal, Hora*. El formato de estos archivos está separado por comas (,) y era indispensable que fueran de tamaño constante.

```
01,01,0338, B ,0064,0019,0037,0001,0003,0004,0000,0012,0529,07:00:15
01,01,0338,C1 ,0032,0015,0033,0003,0002,0004,0000,0010,0529,07:00:12
01,01,0339,C1 ,0000,0000,0000,0000,0000,0000,0000,0000,0505,07:01:16
01,01,0340, B ,0033,0015,0018,0000,0004,0010,0000,0008,0442,06:22:38
01,01,0340,C1 ,0027,0013,0022,0000,0000,0005,0000,0005,0442,07:01:16
01,01,0341, B ,0046,0014,0018,0001,0006,0008,0000,0008,0456,06:22:09
01,01,0341,C1 ,0041,0010,0026,0000,0004,0005,0001,0012,0456,06:22:07
```

Se generaron los siguientes archivos de índices: *DistritosDiputados.txt, DistritosSenadores.txt, DistritosPresidente.txt*, con los siguientes campos: *Estado, Distrito, Numreg*, separados por comas, no era necesario que fueran de tamaño constante.

Este archivo estuvo ordenado por *Estado, Distrito*.

```
1,01,1
1,02,260
1,03,570
1,CE,779
2,01,785
2,02,1169
2,03,1580
2,04,2029
etc.
```

*Numreg* fue el número de renglón donde estuvo la primer acta del distrito correspondiente, en el archivo: *ActasDiputados.txt, ActasSenadores.txt, o ActasPresidente.txt* que correspondiera. Estos archivos tuvieron 332 renglones (hubo un distrito CE por cada estado).

*seccionesDiputados.txt, seccionesSenadores.txt, seccionesPresidente.txt, especialesDiputados.txt, especialesSenadores.txt, especialesPresidente.txt*

Con los siguientes campos:

*Estado, Distrito, Sección, Numreg*, separados por comas.

01,0001,000260  
01,0002,000262  
01,0003,000263  
01,0004,000265  
01,0005,000267  
01,0006,000268  
01,0007,000269  
01,0008,000271  
01,0009,000273  
etc.

Estos archivos tenían un tamaño variable, ya que iban creciendo conforme avanzaba la captura.

El archivo *NumSecciones.txt* contenía tres renglones con el total de secciones de cada uno de los tres archivos anteriores.

57783 (secciones de presidente)  
57783 (secciones de senadores)  
57783 (secciones de diputados)

Se generaron archivos *Dip.txt, Sen.txt, Pre.txt* con un renglón por distrito en el que se sumaron los votos de los partidos, *Noreg, Nulos y Nominal*. Estos archivos contenían únicamente los campos *P1, P2, P3, P4, P5, P6, Noreg, Nulos, Casillas recibidas, Casillas totales, Nominal*, ordenados por *Circunscripción, Estado, Distrito*.

Lunes 3 de julio 18h 53m hora del centro  
39973,43751,15625,886,939,3849,22,4652,384,397,204022  
48549,39564,11376,663,1065,4576,574,3749,411,422,210603  
45232,38612,21383,1304,2869,3868,66,3938,449,475,239471  
42536,27264,10771,628,2708,3614,467,2542,350,364,201827  
34466,25134,8722,481,1225,3188,10,2125,306,367,188740  
37971,31332,9394,584,1226,3973,17,3438,359,368,187004  
1076,1129,445,29,42,86,1,107,10,16,0

El primer renglón contenía la hora en la que se generó la información. Este archivo contuvo 333 renglones, contando el de la hora, y se necesitó también un archivo

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

*estados.txt* con lo siguiente: *número, nombre, iniciales, circunscripción, distritos, alianzas, offset*, ordenado por *circunscripción, número*.

2,Baja California,BC,1,6,6,0  
3,Baja California Sur,BCS,1,2,6,7  
6,Colima,COL,1,2,6,10  
11,Guanajuato,GTO,1,15,6,13  
14,Jalisco,JAL,1,19,6,29  
18,Nayarit,NAY,1,3,6,49  
25,Sinaloa,SIN,1,8,6,53  
26,Sonora,SON,1,7,6,62  
1,Aguascalientes,AGS,2,3,6,70  
5,Coahuila,COAH,2,7,6,74  
8,Chihuahua,CHIH,2,9,6,82  
10,Durango,DGO,2,5,6,92  
19,Nuevo León,NL,2,11,6,98  
22,Querétaro,QRO,2,4,6,110  
24,San Luis Potosí,SLP,2,7,6,115  
28,Tamaulipas,TMPS,2,8,6,123  
32,Zacatecas,ZAC,2,5,6,132  
4,Campeche,CAM,3,2,6,138  
7,Chiapas,CHIS,3,12,6,141  
20,Oaxaca,OAX,3,11,6,154  
23,Quintana Roo,QROO,3,2,6,166  
27,Tabasco,TAB,3,6,6,169  
30,Veracruz,VER,3,23,6,176  
31,Yucatán,YUC,3,5,6,200  
9,Distrito Federal,DF,4,30,6,206  
13,Hidalgo,HGO,4,7,6,237  
17,Morelos,MOR,4,4,6,245  
21,Puebla,PUE,4,15,6,250  
29,Tlaxcala,TLAX,4,3,6,266  
12,Guerrero,GRO,5,10,6,270  
15,Estado de México,MEX,5,36,6,281  
16,Michoacán,MICH,5,13,6,318

El dato *offset* correspondía al número de renglón en donde empezaba dicho estado en los archivos *Dip.txt*, *Sen.txt* y *Pre.txt* (que todos son del mismo tamaño). El número de distritos no incluía el distrito extra CE que contenía cada estado.

## Programa extractor

Este fue un programa escrito en c (ProC) que extraía de la base de datos Oracle, cada determinado tiempo, las casillas que ya habían recibido resultados, generando los siguientes archivos:

actasDiputados.txt, actasSenadores.txt, actasPresidente.txt	Descritos en la sección anterior con un renglón por acta recibida. Los usa GeneraPaginas.
distritosDiputados.txt, distritosSenadores.txt, distritosPresidente.txt	Descritos en la sección anterior, indicando en qué registro empieza cada distrito. Los usa GeneraPaginas.
seccionesDiputados.txt, seccionesSenadores.txt, seccionesPresidente.txt numSecciones.txt	Descritos en la sección anterior, indicando en qué registro empieza cada sección electoral. Los usa GeneraPaginas.
especialesDiputados.txt especialesSenadores.txt especialesPresidente.txt	Descritos en la sección anterior, indicando en qué registro empieza cada sección especial. Los usa GeneraPaginas.
Dip.txt, Sen.txt, Pre.txt	Con un renglón por distrito en el que estén sumados los votos de los partidos. Los usa GeneraPaginas, Resultados y Carpas.

## Programa de resultados

Este programa escrito en *Java* podía correr en cualquier plataforma de los servidores de los proveedores de servicios de Internet para generar las páginas localmente, utilizaba el archivo *prep2000.cfg* para saber de dónde leer y en dónde dejar los resultados. El archivo *prep2000.cfg* debía estar en el directorio desde donde se corre *sencillo.Resultados*.

Se ejecutaron con: *Java -classpath sencillo.jar sencilloResultados*

Recibía los archivos *Dip.txt*, *Sen.txt*, *Pre.txt*, *estados.txt*, *DipNALTiempo.txt*, *SenNALTiempo.txt*, *PreNALTiempo.txt* que se localizaban en el directorio *directorioEntrada* especificado en *prep2000.cfg* y generaba las siguientes páginas HTML estáticas que se guardaban en el directorio *directorioPaginas* especificado en *prep2000.cfg*.

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

Resumen.html	Página de resumen nacional con las tres elecciones
PreNal.html	Resultado de la elección presidencial desglosada en las cinco circunscripciones
SenNal.html	Resultado de la elección de senadores desglosada en las cinco circunscripciones
DipNal.html	Resultado de la elección de diputados desglosada en las cinco circunscripciones
PreCircX.html	Cinco páginas con el desglose de la elección presidencial por estado de la circunscripción X
SenCircX.html	Cinco páginas con el desglose de la elección de senadores en los estados de la circunscripción X
DipCircX.html	Cinco páginas con el desglose de la elección de diputados en los estados de la circunscripción X
PreXXX.html	33 páginas con el desglose de la elección presidencial por distrito del estado X
SenXXX.html	33 páginas con el desglose de la elección de senadores por distrito del estado X
DipXXX.html	33 páginas con el desglose de la elección de diputados por distrito del estado X

Además, generaba los archivos:

DipDis.dat	Archivo binario con los resultados de la elección de diputados por distrito
DipEst.dat	Archivo binario con los resultados de la elección de diputados por estado
SenEst.dat	Archivo binario con los resultados de la elección de senadores por estado
PreEst.dat	Archivo binario con el resultado de la elección presidencial por estado
PreNal.dat	Archivo binario con el resultado de la elección presidencial nacional

Estos archivos fueron utilizados por el *serv/et* que generó páginas bajo demanda, para poder dar el resultado de la elección de diputados en el distrito, de senadores en el estado y de la presidencial, al solicitársele los datos de una sección electoral.

### *Servlet GeneraPaginas*

Este *servlet* generaba páginas bajo demanda, utilizaba los archivos *ActasDiputados.txt*, *ActasSenadores.txt*, *ActasPresidente.txt*, junto con sus índices *DistritosDiputados.txt*, *DistritosSenadores.txt*, *DistritosPresidente.txt* y *SeccionesDiputados.txt*, *SeccionesSenadores.txt*, *SeccionesPresidente.txt*, generados por el Programa Extractor, así como los archivos resumen *DipDis.dat*, *SenEst.dat*, *PreNal.dat* generados por el PREP 2000.

Este *servlet* aceptaba dos tipos de peticiones:

*Estado-Sección*: Para generar una página con los resultados de las tres elecciones en todas las casillas de la sección solicitada, así como los resultados de la elección de diputados por distrito, de senadores a nivel estatal y de presidente a nivel nacional.

*Elección-Estado-Distrito*: Para generar una tabla con todas las casillas del distrito y la elección solicitada, estaba paginada de 20 en 20 renglones.

Una vez generados estos archivos, se requería su agrupación para su transmisión hacia los diferentes servidores de difusión. La agrupación de los archivos se lograba a través de la utilización del comando *TAR de Unix*. Esta labor de agrupación fue hecha por el *shell*\_difusión el cual es llamado por el cliente\_difusión. De esta forma se generaron los siguientes paquetes:

- I. Archivos dirigidos hacia el *Web server* de difusión para partidos políticos.
- II. Archivos dirigidos hacia el *Web server* de difusión para Red IFE.
- III. Archivos dirigidos hacia el *Web server* de difusión para Macrosala de Prensa (carpa).
- IV. Archivos dirigidos hacia los diferentes ISP autorizados.

Con excepción del paquete generado para los ISP (en donde los paquetes estaban en la sección de difusión para el público en general), todos los servidores involucrados en el proceso estaban dentro del IFE.

Por último, el *shell*\_difusión generaba un histórico de cada paquete enviado, que era almacenado en el HA como respaldo.

De manera general, estos fueron los procesos involucrados para la difusión de datos. A continuación se describen los procesos de difusión para la Red IFE, partidos políticos, sala de Consejo General, ISP y Macrosala de Prensa.

## **Difusión en la Red IFE**

La transmisión del paquete de difusión para Red IFE se hizo utilizando *FPT* directamente al servidor *Web*. Se definió una cuenta particular, la cual recibía dicha información e iniciaba la difusión. El proceso involucraba la generación de páginas *HTML* a través de una aplicación *Java*, el copiado de archivos a los lugares específicos para su difusión dentro del *Web server* y el copiado de *servlets*, los cuales generan páginas *HTML* dinámicas bajo demanda para la consulta específica del detalle de información para casillas dentro de distritos.

El paquete se recibía en un archivo *TAR de Unix*, con la siguiente información:

Subdirectorio	Función	Contenido
Constantes	Contiene archivos que serán constantes a lo largo del proceso de difusión. Deberán estar siempre presentes y no sufrir ninguna modificación.	Mapa.html estados.txt
Entrada	Contiene archivos de texto que son la entrada a la aplicación generadora de páginas <i>HTML</i> , y que el servidor <i>Web</i> y de <i>servlets</i> utilizan para la difusión.	ActasDiputados.txt, ActasSenadores.txt, ActasPresidente.txt, DistritosDiputados.txt, DistritosSenadores.txt DistritosPresidente.txt, EspecialesDiputados.txt, EspecialesSenadores.txt EspecialesPresidente.txt, NumSecciones.txt, SeccionesDiputados,
Estáticas	Contiene la aplicación <i>Java</i> generadora de páginas estáticas y un ejemplo del archivo de configuración de dicha aplicación.	Sencillo.jar Genera

Subdirectorio	Función	Contenido
Imágenes	Contiene las imágenes necesarias para la difusión de resultados.	alianzac.gif, pri.gif, alianzam.gif, pcd.gif, parm.gif, ds.gif, fdip.fig, fpre.gif, fsen.gif, graficas.gif, logoife.gif, logoprep.gif, lp20001.gif, mapa1.gif, map-circunscripciones.jpg, noreg.gif, nullos.gif, nlog2000.gif, presi.gif, sen.gif, dip.gif, log2000
Servlet	Contiene todas las clases de los <i>servlets</i> así como el archivo de configuración de los mismos.	prep2000.cfg Acta.class Alianza.class Auxiliar.class Datos.class DistritoEnActas.class Estado.class GeneraPaginas.class
Elecciones Gráficas	Contiene el archivo <code>TAR</code> de las clases para la generación de gráficas.	EleccionesGraficas.jar

Para los usuarios en general de la Red IFE se implantó un servicio de consulta de históricos, para acceder a toda la información contenida en la base de datos al momento del corte de difusión. Se generó un archivo `ZIP` con tres archivos:

- ActasDiputado.txt
- ActasSenador.txt
- ActasPresidente.txt

El formato de la información contenida en los archivos era el siguiente:

ESTADO, DISTRITO, SECCION, CASILLA, A\_CAMBIO, PRI, A\_MEXICO, PCD, PARM,DS, NO\_REGISTRADOS, NULOS, LISTADO\_NOMINAL, HORA\_LLEGADA

De esta forma se tenía la información de toda la elección para su análisis detallado por el usuario que lo deseara.



## Difusión interna para partidos políticos y Consejo General

La difusión hacia los partidos políticos fue exactamente igual que hacia la Red IFE, con la diferencia de que se difundió la base de errores de captura y/o transmisión generadas durante todo el proceso. Esta base estuvo conformada por seis archivos:

- ActasPresidente.txt
- ActasDiputado.txt
- ActasSenador.txt
- problemas\_diputados.txt
- problemas\_senador.txt
- problemas\_presidente.txt

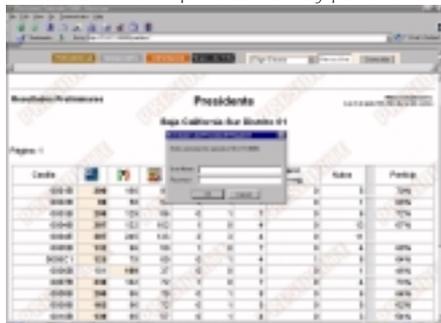
Los tres primeros archivos son los mismos descritos anteriormente en la difusión para Red IFE, los tres restantes contenían información referente a los errores detectados durante todo el proceso. El formato de dichos errores fue el siguiente:

ESTADO, DISTRITO, SECCION, CASILLA, SOBRANTES, TOTAL\_VOTOS, TOTAL\_VOTANTES, A\_CAMBIO, PRI, A\_MEXICO, PCD, PARM,DS, NO\_REGISTRADOS, NULOS, LISTADO\_NOMINAL, HORA\_LLEGADA, PROBLEMA

Los datos se encontraban separados por coma (,). Dentro del propio archivo se incluía una breve descripción del problema por el que dicha acta no podía ser procesada dentro del sistema. El acceso era exclusivo para los partidos políticos y fue restringido mediante el uso de un *username* y *password*, con lo que se limitaba esta información para cualquier otro usuario.

El detalle de las pantallas se muestra a continuación:

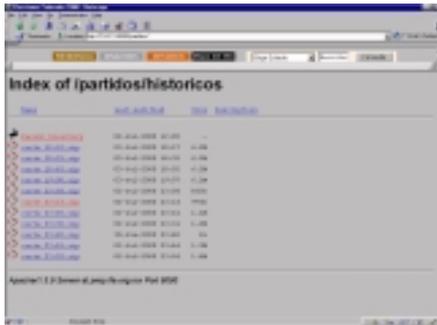
Acceso limitado por username y password



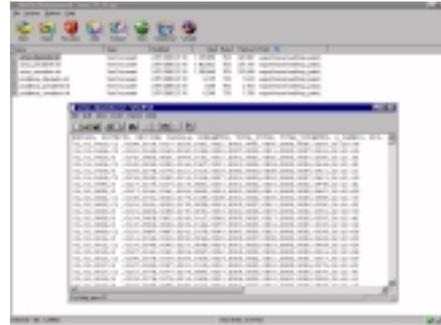
Acceso a la base de datos



Archivos de base de datos disponibles



Detalle de la información



### **Difusión para público general a través de ISP autorizados**

Para este tipo de difusión se implementó un modelo mediante el cual diversos proveedores de servicio a Internet (conocidos en inglés como *ISP*, *Internet Service Providers*) pudieran tener acceso a los datos que el sistema PREP 2000 generaría durante la jornada electoral. Para tal efecto se siguió un esquema de difusión que permitiera asegurar que la fuente que generaba los datos era realmente el PREP 2000, de esta forma se decidió firmar el paquete con el estándar PGP (*Pretty Good Privacy*). Dado que el Programa tiene sistemas redundantes de cómputo, se generaron cuatro llaves para firma de paquete (conocidas como llaves públicas), una por cada sistema de cómputo que potencialmente pudiera generar la difusión por sí mismo. Así, se podían distribuir fácilmente dichas "llaves" a los ISP interesados en la difusión, para tal efecto, a cada ISP se les solicitó la instalación de una versión de PGP compatible con la que usa el sistema PREP 2000, la cual es 2.6.3i.

Se explicó a cada empresa interesada en la difusión de los resultados electorales preliminares el procedimiento mediante el cual se debía descifrar la información que el PREP 2000 enviaría durante la jornada electoral. Este proceso consistía en entregar el archivo llamado *isp.tar.pgp*, que el Instituto estaría enviando frecuentemente hacia los ISP y que contenía los datos de difusión PREP 2000.

El esquema consistió en la difusión del archivo sólo a 12 ISP primarios, los cuales a su vez retransmitirían la información hacia otros ISP, logrando de esta forma una difusión amplia a través de Internet. Los ISP primarios eran:

InfoRed	SPIN
Canal Once	El Universal
Infosel/Terra	Reforma
Televisa	MVS
Tv-Azteca	UNAM
Prodigy/TELMEX	Impsat

PROVEEDORES DE SERVICIO INTERNET

Starmedia



El Universal



Impsat



México City NET



Starmedia



El Universal



## Requerimientos para los ISP

Los requerimientos que se solicitaron a los ISP para que pudieran contar con la información del Programa de Resultados Electorales Preliminares fueron los siguientes:

- Un enlace E1 punto a punto entre el ISP /Medio y el CENARREP I
- Un enlace E1 punto a punto entre el ISP /Medio y el CENARREP II
- Dos *router* para los CENARREP (uno para cada centro de cómputo) con los siguientes requerimientos:
  - Interface serial para la conexión del enlace E1.
  - Interface 10/100 Base TX.
  - CSU/DSU preferentemente integrado en el *router*.
  - Cables de consola, seriales, utp, etc.
  - Capacidad para definir listas de acceso.
  - Soportes estándares para *rack* con tornillos y tuercas.
  - Las dimensiones del *router* no debían ser mayor de 15 cm de altura por las limitaciones de espacio.
  - Uno o dos *router* del lado del ISP/Medio para recibir los enlaces E1 de cada CENARREP.
  - Interface serial para la conexión de los enlaces E1.
  - Interface 10/100 Base TX.
  - CSU/DSU preferentemente integrado en el *router*.

- Cables de consola, seriales y utp.
- Capacidad para definir listas de acceso.
- Entre los *router* del ISP se manejaría direccionamiento privado y homologado.
- Los equipos debían estar etiquetados con los siguientes datos:
  - Direccionamiento.
  - Datos de localización del ingeniero de soporte y/o responsable.
- Los enrutadores deberían manejar Listas de Control de Acceso (ACL).
- La administración de los enrutadores podía ser de manera remota, siempre y cuando la comunicación entre la consola de administración y el enrutador fuera de manera cifrada.
- Los enrutadores no debían tener ruteo dinámico, sólo ruteo estático.
- En el caso que los enlaces a los dos distintos CENARREP sean a través de un solo enrutador del lado del ISP, este enrutador debería ser configurado para que no permita el ruteo entre los dos CENARREP.
- El servidor Unix designado para recibir la comunicación FTP de parte del IFE debía estar conectado "back to back".
- En caso de tener un enrutador por cada enlace a los CENARREP, el servidor Unix designado para recibir la comunicación FTP de parte del IFE debía contar con una interfaz de red adicional. No se permitían *hub's* o *switches* entre el servidor y los enrutadores.
- Los enrutadores tendrían definidas en sus tablas de ARP la relación MAC-IP de los servidores Unix que realizarían la transferencia de los archivos.
- El servidor Unix designado para recibir la comunicación FTP de parte del servidor del IFE, sólo debería tener habilitado el servicio de FTP.
- El servidor Unix designado para recibir la comunicación FTP tendría instalado PGP ver. 2.6 o compatible; estarían deshabilitadas las funciones de ruteo entre sus interfaces, en ningún momento y bajo ninguna circunstancia publicaría la información directamente a Internet, sólo tendría los siguientes usuarios: *root*, los mínimos para el funcionamiento del S.O., y uno o dos usuarios generales, cumpliría con el *checklist* de seguridad que para tal efecto el IFE le proporcionaría al ISP.

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

- El IFE daría a cada ISP un “paquete” de aplicaciones e información, para asegurar que no tendría problemas en la recepción y publicación de la información.
- Servidor de FTP dedicado con sistema operativo *Unix Solaris v2.6* o *Linux Redhat 6.0*, con al menos dos interfaces de red.
- Servidor de *Web* con sistema operativo *Unix Solaris v2.6* o *Linux Redhat 6.0*, compatible con Apache v1.3.9, opción de servlets vx.x, compatibilidad con JDK 1.1.8.
- Configurar equipo de acuerdo a las políticas de seguridad establecidas por el IFE.
- El ISP/Medio sería responsable de hacer todos los trámites de los enlaces con el *carrier*.
- La llegada de las acometidas en los CENARREP se coordinaría entre el IFE y el ISP/Medio.

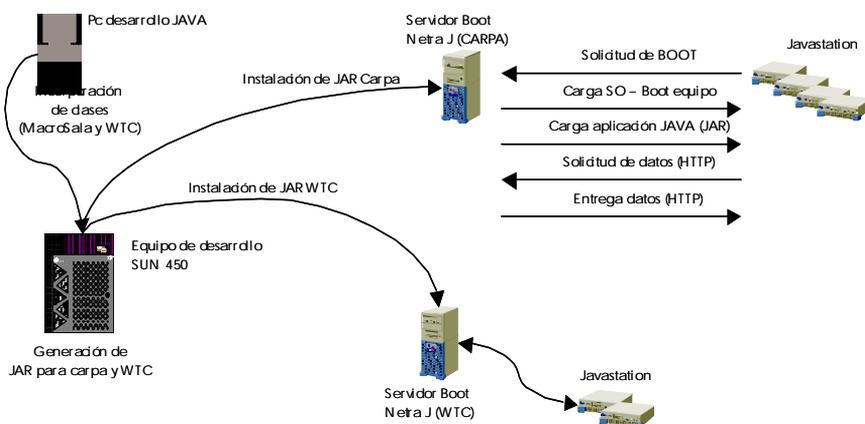
Resumen de las estadísticas de uso de los servidores de *Web* de algunos de los ISP autorizados así como del servidor *Web* interno del Instituto.

Servidor	Hits	Periodo
IFE	1,227,419	28 de junio al 7 de julio
Canal once	165,295	2 de julio
Prodigy	3,281,333	2 de julio al 7 de julio
El Universal	1,172,491	12 de mayo al 7 de julio
Spin	2,918,100	27 de junio al 10 de julio
Televisa		1 de julio al 3 de julio
Sitio	3,650,894	
Esmas	366,986	
Intranet	7,458	
Impsat		1 de julio al 10 de julio
Argentina	6,295	
Brasil	7,465	
Ecuador	3,734	
México	1,215,936	
USA	54,798	
Uol	1,571,848	1 de julio al 10 de julio

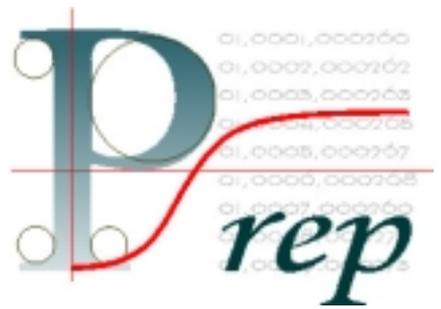
## Difusión en Macrosala de Prensa y Sala de Prensa Alternativa

Para la difusión de los resultados dentro del Instituto a los medios, observadores internacionales, invitados especiales, etc., como ya se mencionó, se construyó una Macrosala de Prensa con un cupo para 15,000 personas aproximadamente, que fue instalada en el área de estacionamiento del IFE, y como recinto alternativo para la difusión de resultados PREP 2000 se instaló una sala de prensa con dimensiones más pequeñas en el Word Trade Center de la ciudad de México.

La aplicación que se montó para desplegar la información en cada pantalla fue realizada en Java v1.1.8. Dicha aplicación utiliza *Swing 1.1* para la visualización de los *widgets* o controles de la pantalla, así como para la elaboración de las gráficas. En la figura siguiente se muestra el esquema utilizado en las *JavaStations*.







---

## *IX. Conteo rápido para la elección presidencial del 2 de julio de 2000*

### **Antecedentes**

En elecciones presidenciales anteriores, los conteos rápidos habían coexistido con el Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP) y habían mostrado ser útiles para hacer estimaciones acerca del resultado de la elección con gran precisión, horas después del cierre de las casillas.

En el proceso federal electoral de 1994, el Director General del IFE ordenó la realización de un procedimiento muestral de conteo rápido para tener resultados estadísticamente significativos en la elección presidencial de agosto de ese año. Durante la sesión ordinaria del Consejo General, efectuada el día seis de ese mes, se presentó un informe sobre la metodología a utilizar, que consistía en la selección de una muestra del total de las casillas que serían instaladas.

Los resultados obtenidos por el ejercicio muestral de 1994 se refirieron exclusivamente a la votación alcanzada por los tres partidos políticos que más votos obtuvieron, pues los otros partidos no se consideraron estadísticamente significativos.

Los rangos de votación obtenidos ese año como resultado del conteo rápido coincidieron con los resultados logrados por el Programa de Resultados Electorales Preliminares y con los válidos y definitivos de la elección presidencial.

## **Marco legal**

De acuerdo con el Artículo 73, párrafo 1, del Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales, el Consejo General del IFE es el órgano superior de dirección, responsable de vigilar el cumplimiento de las disposiciones constitucionales y legales en materia electoral, así como de velar por los principios de certeza, legalidad, independencia, imparcialidad y objetividad.

El Consejo General tiene facultades para dictar los acuerdos necesarios a fin de hacer efectivas las atribuciones que le han sido conferidas en el Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales, conforme a lo dispuesto en el artículo 82, párrafo 1, inciso z), del propio ordenamiento.

En el artículo 83, párrafo 1, inciso k), del citado Código se establece como atribución del presidente del Consejo General la de ordenar, previo acuerdo del Consejo General, la realización de los procedimientos con el fin de conocer las tendencias electorales el día de la jornada electoral.

El Secretario Ejecutivo debe apoyar la realización de dichos estudios y procedimientos cuando así lo ordene el Consejero Presidente, como lo contempla el artículo 89, párrafo 1, inciso o).

El día seis de junio de 2000 se aprobó el "Acuerdo del Consejo General del Instituto Federal Electoral por el cual se determina la realización de estudios o procedimientos (conteos rápidos), con el objeto de conocer las tendencias electorales el día de la jornada electoral del dos de julio de 2000".

## **Aspectos generales**

Un conteo rápido es una técnica estadística electoral cuyo objetivo es obtener estimaciones sobre los resultados de este de proceso, antes que sean anunciados los datos oficiales. Para ello se selecciona aleatoriamente un número de casillas, en las cuales los encuestadores recaban la información contenida en las actas una vez realizado el escrutinio por los funcionarios de casilla.

En el Acuerdo del Consejo General se aprobó que el día de la jornada electoral federal del año 2000 se realizara un ejercicio muestral de conteo rápido para conocer las tendencias de la elección de presidente de los Estados Unidos Mexicanos con objeto de que los ciudadanos, los medios de comunicación y los partidos políticos pudieran tener datos preliminares oportunos, objetivos y con sustento científico.

Asimismo, se decidió también llevar a cabo tres procedimientos de conteos rápidos, cada uno por una empresa distinta especializada en este tipo de ejercicios, mismos que serían complementarios entre sí.

Los datos en los cuales se basaron los procedimientos de conteo rápido fueron los resultados asentados en las actas de escrutinio y cómputo correspondientes a la elección de presidente, fijadas en el exterior de las casillas seleccionadas para la realización del ejercicio muestral. A fin de reducir al máximo el tiempo para recabar los datos, se envió un oficio solicitando a los funcionarios de casilla permitir la entrada del personal de campo al recinto donde se realizaba el cómputo. Así es como se recabaron los resultados al momento de elaborarse el acta correspondiente.

Para la labor de supervisión y verificación del cumplimiento de los criterios establecidos para estos ejercicios, se conformó un Comité Técnico integrado por el Dr. José Rubén Hernández Cid (ITAM), el Dr. Ignacio Méndez (IIMAS-UNAM), el Dr. Raúl Rueda del Campo (IIMAS-UNAM) y el Dr. Gabriel Vera Ferrer (Director de Sistematización de Información Económica y Servicios), todos ellos ex integrantes del Grupo Consultor del Conteo Rápido de 1994, así como el Dr. Víctor Guerra Ortiz, Coordinador del PREP 2000, y la Lic. Ma. Eugenia de León May, quien fungió como Secretaria Técnica de dicho Comité.

Este Comité diseñó y seleccionó, con los mejores criterios estadísticos, una muestra aleatoria de 2,550 secciones electorales en las que había 4,579 casillas. Esta muestra permitió hacer estimaciones de los porcentajes de votación para cada uno de los partidos y alianzas contendientes a escala nacional, con un margen de error posible y una confianza estadística mejor que las usualmente utilizadas. La muestra global fue dividida en tres aleatorias interpenetrantes, de modo que cada una de ellas resultó ser una muestra representativa con niveles estadísticos estándar.

Dentro de este esquema se decidió trabajar en cinco niveles de estratificación:

- 1) Circunscripciones: cinco estratos
- 2) Circunscripciones catalogadas en urbanas (U) y rurales o mixtas (R/M): 10 estratos
- 3) Entidades federativas: 32 estratos
- 4) Entidades federativas catalogadas en urbanas (U) y rurales o mixtas (R/M): 64 estratos
- 5) Distritos: 300 estratos

Cada vez que se tuvo un corte con información de la muestra se determinó –mediante un programa– la estratificación a utilizar, de acuerdo con los datos que se recibieron. Siempre se prefirieron las opciones con mayor número de estratos. Después de la estratificación se corrió el programa de *Cluster*.

Este esquema permitió que tres de las mejores compañías, coordinadas en todo momento por el Comité Técnico, llevaran a cabo el procedimiento completo (desde el levantamiento de campo hasta el análisis de resultados) y, posteriormente, se integró la información para generar resultados globales basados en la muestra completa.

Las tres empresas especializadas en encuestas que se contrataron fueron: Alduncin y Asociados, S. A. de C. V., Berumen y Asociados, A. C. y Gallup México, las cuales tuvieron la responsabilidad de recabar la información en las casillas seleccionadas y realizar estimaciones con base en esa información.

Las empresas tenían que cumplir con las siguientes disposiciones:

- a) Realizar un trabajo de campo, transmisión, captura y validación de datos, y obtener la estimación correspondiente a la réplica de 850 secciones electorales asignadas, repartidas en todo el país, “censando” todas las casillas (básicas, contiguas, extraordinarias y especiales) que se abrieron en las secciones electorales de la muestra.
- b) Proporcionar al Comité Técnico de Conteos Rápidos designado por el IFE “cortes” de bases de datos y de estimación cada media hora, a partir de las 19:00 horas del dos de julio, y a partir de las 20:30 horas cada 15 minutos, conforme los datos recibidos, e indicar la cobertura geográfica y distribución urbano/rural similar a la de la muestra total, así como comentarios a la estimación (puntual y por intervalos) en cada corte.

Para apoyar al equipo de conteos rápidos se diseñó una pequeña red utilizando tres computadoras personales, un *Router Cisco 4000* y un *switch 3500 XL*, con un enlace E1 para cada compañía, además de que cada una utilizó su propia computadora para uso privado.

Para establecer comunicación con su centro de cómputo se instaló la siguiente conexión: Un extremo del E1 (IFE–Tlalpan) se conectó a un puerto serial del *Router Cisco 4000* con dirección privada, éste al *switch 3500 XL* de configuración de dos redes virtuales, una con ocho computadoras personales para la estadística de conteo rápido y otra red de tres computadoras personales, donde se les asignó un puerto

para cada participante y en cada puerto asignado se conectó la computadora de la compañía, sin tener acceso a la red IFE-PREP ni a las otras computadoras personales; por el otro extremo del E1 (en el centro de cómputo de la compañía) se les asignó una dirección IP para su router y la red local. De esta forma pudieron trabajar y mantenerse en contacto.

La estandarización de la información y las bases de datos se realizaron mediante un proceso previo del programa "Cluster", el cual no sólo sirvió para calcular o estimar el porcentaje de votos, sino además proporcionó automáticamente la varianza, para lo cual se instaló con antelación dicho programa en todos los equipos en donde se realizaron los cortes de la misma.

El día de la jornada electoral se llevó a cabo la revisión de las bases de datos de las empresas, para obtener los resultados del análisis efectuado por el Comité, el cual elaboró programas de cómputo especiales para recibir los datos de las empresas y eliminar los registros que tuvieran errores; se revisó que el registro enviado correspondiera a la muestra asignada a la empresa que lo envió, que los datos estuvieran completos, se verificó que los archivos enviados estuvieran libres de virus; la información de las empresas se cotejó con la del PREP y en el caso de que no correspondiera, los registros serían eliminados para los efectos del conteo rápido.

## **Resultados e informes de las empresas de conteo rápido**

ALDUNCIN Y ASOCIADOS, S.A. de C.V.

Esta empresa realizó 15 cortes informativos con una base de datos actualizada a la hora de los resultados para la elección presidencial y 10 análisis de las bases de datos actualizadas de acuerdo con el formato predeterminado por el Comité Técnico de Cuentos Rápidos del IFE.

El ejercicio se efectuó de las 18:00 horas del dos de julio, a las 2:00 a.m. del día siguiente. El primer corte informativo se realizó a las 19:30 horas con 53 casillas (3.4%) de la muestra.

El segundo corte se efectuó a las 20:02 horas, con 151 casillas (9.8% de la muestra). En este segundo informe se apreciaba un claro ganador, si bien se interceptan los intervalos mínimo y máximo del ganador y del segundo lugar.

Para el reporte de las 22:00 horas del dos de julio la empresa no se pronuncia respecto al resultado y declara que es necesario esperar a que llegue más muestra.

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

A las 23:03 horas se informó: "Alduncin y Asociados opina que la elección la ganó la coalición Alianza por el Cambio, con 43.5%, quedando en segundo lugar el Partido Revolucionario Institucional, con un 34.6%, y en tercer lugar la Alianza por México, con un 16.7% de los votos emitidos".

El error promedio de Alduncin y Asociados respecto al cierre del PREP 2000, con 93% de las casillas, fue de 0.73.

Los resultados de las 23:03 horas a las 2:00 a.m. del día siguiente no varían, verificándose la estabilidad de las estimaciones, si bien se reduce el error estándar y por ende la longitud de los intervalos de confianza.

Al cierre del ejercicio, a las 2:00 a.m. del tres de julio, se reciben 1,267 casillas (82.16% de la muestra), de las cuales 21 tienen error por no satisfacer la restricción de sumar menos de 776 votos en total. Así, la base final es de 1,246 casillas (80.8%).

De las casillas no incluidas en la base de datos se tienen tres grandes rubros. El primero corresponde a casillas reportadas y capturadas pero que no corresponden a la muestra (error en sección electoral) (4.93%). En el mismo caso se tienen 105 casillas (6.81%) donde se comete la misma equivocación, pero que no registra vía telefónica al Centro de Captura Automática por Computadora que implementó la empresa y en tercer lugar se tienen 94 casillas (6.1%) con varias causas de exclusión: se perdieron los encuestadores, no pudieron reportar los resultados antes del cierre del ejercicio, falta de comunicación o acceso, falla o deserción del entrevistador sin reportarlo.

A continuación se muestran cortes de entrega de bases de datos e informes.

Corte Horas	Núm. Casillas	% Muestra	Alianza por el Cambio	PRI	Alianza por México
19:30	53	3.4%			
20:02	151	9.8%	46.5+/-8.2	31.9+/-7.4	15.4+/-3.0
20:35	336	21.8%	43.5+/-3.4	33.2+/-3.4	17.6+/-2.2
20:47	452	29.3%			
21:02	539	35.0%	45.3+/-3.0	33.6+/-2.6	15.8+/-2.0
21:23	674	43.7%			
21:34	745	57.9%			
22:02	893	66.4%	43.38+/-1.8	35.6+/-1.38	16.3+/-1.31
22:43	1024	70.3%			
23:03	1084	73.3%	43.5+/-1.8	34.6+/-1.6	16.7+/-1.0
23:32	1132	75.9%	43.5+/-1.8	34.6+/-1.6	16.7+/-1.2
00:00	1170	78.1%	44.4+/-1.6	34.0+/-1.2	16.7+/-1.0
00:30	1205	78.1%	44.4+/-1.6	34.0+/-1.2	16.7+/-1.0
01:30	1212	78.6%	44.3+/-1.4	34.4+/-1.2	16.5+/-1.0
02:00	1246	80.8%	44.1+/-1.4	34.5+/-1.2	16.5+/-1.0

BERUMEN Y ASOCIADOS, A. C.

Dentro de los servicios que Berumen proporcionó se incluye la instalación a las otras dos empresas del paquete *Cluster*, así como la capacitación en su uso al personal designado por éstas.

Además, proporcionó un diseño que exigía una precisión de al menos el 1.5% para la estimación del resultado para las tres primeras fuerzas, con una confianza del 95% en cada una de las tres réplicas que ejecutó cada empresa, mejorando la precisión al sumar dos de las réplicas, y más aún al sumar las tres.

La muestra asignada a Berumen tuvo las siguientes características:

- El diseño y selección de las 850 secciones electorales usó una muestra proporcional entre los 300 distritos electorales (según el número de secciones electorales de cada uno), y un muestreo aleatorio simple al interior de dichos distritos electorales.
- La muestra disponible para cada corte de estimación se ponderó de acuerdo con lo esperado para cada "estrato de estimación" (circunscripción, entidad federativa, distrito electoral).

Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

- Se utilizó el paquete *Cluster*, desarrollado por el Instituto Internacional de Estadística, para obtener las estimaciones puntuales, su precisión y los intervalos de confianza correspondientes.

A partir de las 19:30 horas inició la entrega de cortes de estimación informativos al Comité Técnico del IFE. A las 22:04 horas del dos de julio, Berumen entregó el “corte de estimación” que fijaba la postura de la empresa.

Con un total de 622 casillas reportadas, el 43.65% de la muestra total esperada (de un total de 1,425 casillas que abrieron en las secciones en muestra), Berumen estimó que la mayoría de votos fue para Alianza por el Cambio, con un 43.20% de los votos emitidos, quedando en segundo lugar el Partido Revolucionario Institucional con el 34.70%, y en tercer lugar la coalición Alianza por México con un 16.80%.

Partido/Coalición	Estimación (P)	Precisión 2EE	Intervalos de confianza	
			P% - 2EE	P% + 2EE
AC	43.20%	2.00%	41.20%	45.20%
PRI	34.70%	1.40%	33.30%	36.20%
AM	16.80%	1.30%	15.50%	18.00%
PCD	0.60%	0.00%	0.60%	0.60%
PARM	0.40%	0.00%	0.40%	0.40%
DS	1.70%	0.00%	1.70%	1.70%

Secciones: 416; Estratos: 32; Nivel: Estados

El cuadro que sigue muestra una comparación del corte final de estimación de Berumen con los resultados del Programa de Resultados Electorales Preliminares, siendo las 0:28 horas del tres de julio de 2000.

Partido/Coalición	PREP %	BERUMEN %
AC	42.7	42.3
PRI	35.8	35.3
AM	16.5	16.6
PCD	0.6	0.6
PARM	0.4	0.4
DS	1.6	1.6
NR	0.2	–
VN	2.2	3.2

GALLUP MÉXICO

La obtención de la estimación del porcentaje de votos en favor de cada partido o coalición participantes en las elecciones federales del dos de julio de 2000, así como la estimación del intervalo del 95% de confianza alrededor de cada parámetro estimado, se realizó a partir de las 19:30 horas de ese día, hasta las 01:00 a.m. del tres de julio de 2000.

La empresa Gallup México declaró que la mayoría de votos fue para el partido/coalición Alianza por el Cambio, con un 42.10%, quedando en segundo lugar el Partido Revolucionario Institucional con 36.60%, y en tercer lugar Alianza por México con un 16.40% de los votos emitidos.

Partido/Coalición	Estimación (P)	Precisión 2EE	Intervalos de confianza	
			P% - 2EE	P% + 2EE
AC	42.10%	0.0120	40.80%	43.30%
PRI	36.60%	0.0100	35.50%	37.60%
AM	16.40%	0.0080	15.50%	17.20%
PCD	0.60%	0.0000	0.60%	0.60%
PARM	0.40%	0.0000	0.40%	0.40%
DS	1.60%	0.0000	1.60%	1.60%

Los resultados finales calculados con 1,511 casillas, que representan el 97.61% de las casillas de la muestra (1,548), fueron las estimaciones finales de los porcentajes de votos en favor de cada partido o coalición participantes en las elecciones federales del dos de julio de 2000 con un nivel de confianza del 95%, donde ratifican como ganador de la elección a la coalición Alianza por el Cambio con un 42.10%, quedando en segundo lugar el partido Revolucionario Institucional con un 36.60%, y en tercer lugar la coalición Alianza por México con un 16.40% de los votos emitidos. Es decir, una distancia del 6.20% entre el primer lugar y el segundo lugar, 20% entre el segundo y tercer lugar y de este último al cuarto lugar, que lo ocupó el Partido Democracia Social con 14.70%.

El cálculo de tales estimaciones se llevó a cabo en el paquete *Cluster*, que además de proporcionar los estadísticos antes mencionados, corroboró un *DEFT* (Efecto de Diseño) menor a la unidad en los cortes realizados a partir de las 21:30 horas, lo que indica que no se perdió precisión en el agrupamiento de la muestra.

El error estándar de las proporciones por cada uno de los partidos/coalición, tomando en cuenta el diseño de la muestra, es menor o igual al 1%, respectivamente.

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

Los reportes de los cortes fueron los resultados obtenidos a partir de la aplicación del programa mencionado considerando los siguientes dos casos:

- 1.- Sin ponderar (considerando sólo secciones completas).
- 2.- Ponderado con los cinco estratos definidos por el Comité: a) Circunscripción, b) Circunscripción y secciones urbanas y rurales-mixtas, c) Entidades, d) Entidades y secciones urbanas y rurales-mixtas, y e) Distritos.

Número de Casillas por tipo

Tipo	Total a cubrir	Cubiertas	% Cubierto
Total de casillas	1,548	1,511	97.61
Rural	357	334	93.60
Mixta	156	151	96.80
Urbana	1,035	1,026	99.10

### CARTOGRAFÍA ELECTORAL

El Registro Federal de Electores cuenta con la tecnología necesaria para la elaboración de mapas temáticos en pantalla, que pudieron servir para mostrar un panorama geográfico. La entrega de la cartografía se hizo directamente a las empresas, cuando se les asignó la muestra el 21 de junio, comunicándoles que tanto la información como la cartografía son propiedad del Instituto, que no podrían ser duplicadas por ningún medio y que deberían ser reintegradas al mismo dentro de los siete días posteriores al día de la jornada electoral.

### *Cronología*

El programa de conteo rápido para la elección presidencial del dos de julio de 2000 se llevó a cabo bajo la siguiente cronología:

#### Junio 6

En la reunión extraordinaria del Consejo General del IFE se autoriza al presidente del Consejo General para que, en ejercicio de sus atribuciones, ordene la realización de tres procedimientos muestrales de conteo rápido el día de la jornada electoral, con el fin de dar a conocer e informar oportunamente de una manera transparente, con certidumbre y rapidez a la ciudadanía las tendencias de la elección de presidente.

#### Junio 8

El Comité Técnico se reúne por primera vez e informa a las empresas la metodología que deberán seguir.

Junio 9

Los representantes de Berúmen y Asociados, A. C. y Gallup México envían a la Secretaría Ejecutiva de Administración, en sobre cerrado y por separado, sus propuestas técnicas y económicas.

Junio 14

- El Instituto Federal Electoral entrega a las empresas los formatos, protocolos de registro y de envío de información.
- Se asigna un espacio físico en el Instituto para el trabajo.

Junio 19

- Se entrega a las empresas copia de los planos de cobertura telefónica proporcionada al IFE por Teléfonos de México.
- Se generan seis muestras interpenetrantes de 850 secciones con objeto de entregar a las empresas tres de ellas seleccionadas al azar.

Junio 20

- El Registro Federal de Electores entrega a cada una de las empresas la cartografía electoral y las localidades de las muestras.
- Se envía a los representantes de las empresas un directorio con nombres y teléfonos de funcionarios de las juntas locales y distritales del Instituto.

Junio 23

- Se entrega a las empresas las muestras rural, mixta y urbana.
- Se instala una red local para recibir información de las empresas.

Junio 26

- La Secretaría Técnica remite a las empresas los gafetes del personal autorizado para acceder a las diferentes casillas seleccionadas y adquirir los datos necesarios en cuanto se cierre el conteo.
- Se realizan pruebas de telecomunicaciones.

Junio 27, 29 y 30

- Se realizan varias pruebas de procesamiento y análisis de datos, con información del Programa de Resultados Electorales Preliminares de 1997.

- Se lleva a cabo un simulacro recibiendo la evaluación y situación estadística de la prueba.

### **Ventajas del conteo rápido**

Las empresas que realizaron el conteo rápido tuvieron las ventajas siguientes: pudieron estar dentro de las casillas en el momento en que terminó el cómputo de la elección, recabar y transmitir la información a su central, para que fuera procesada, lo cual les permitió una ganancia en tiempo de una hora. La precisión que se planeó fue de un promedio de 500 ó 600 secciones, y se tuvo que verificar que era una muestra representativa, que no estaba sesgada, lo que llevó a la comparación con el PREP 2000.

El PREP diseñó un programa para proporcionar a las empresas participantes la muestra que utilizaron en el sistema *Cluster* y un enlace con las mismas.

El número máximo de votos que deberían arrojar los resultados en una casilla era la suma de los votos emitidos para cada partido, más los votos de los 22 representantes de los partidos políticos y los de representantes de la mesa directiva de casilla, lo cual hacía un total de 776 votos. Éste es el filtro que se usó para el PREP 2000, por lo cual el denominador fue esta suma.

El proyecto proporcionó dos ventajas específicas entre los conteos rápidos del IFE y otros que se realizaron. En primer lugar, se trataba de un diseño superior, una muestra muy grande en términos de diseño, estrategia e investigación; la segunda ventaja fue que todos los partidos políticos integrantes del Consejo General del IFE y público en general tendrían a su disposición, de manera automática, las bases de datos que conformaron el conteo rápido, lo cual permitió una verificación inmediata del mismo.

El Instituto tuvo de inmediato los resultados del conteo rápido y procedió a su publicación. Otra ventaja de este procedimiento fue que se contó con siete estimaciones, una por cada empresa participante, y las posibles comparaciones que entre ellas se realizaron. Además, se pudo contrastar los resultados reportados por las empresas contra los que se tenían en la base de datos del PREP 2000, y de esta suerte se pudieron tener avisos de posibles errores. También las muestras incluidas fueron ejercicios complementarios, además de ser réplicas idénticas.

El informe que se presentó al Consejero Presidente estuvo dividido en cuatro partes: la que correspondió a los resultados del Comité Técnico y los de las tres empresas

participantes, indicando si la información era definitiva porque estaba completa, o en caso contrario el avance que se tenía, si ya existía un ganador, quién era y el margen con el que ganó.

El día de la jornada electoral, a las 22:00 horas, se realizó el análisis final del conteo rápido de resultados por parte de los integrantes del Comité; a las 22:30 horas se hizo la presentación al Consejero Presidente y poco después de las 23:00 horas se dieron a conocer los resultados al público en transmisión por cadena nacional.

El Comité Técnico del IFE dio como resultado, a partir de los conteos rápidos realizados por las empresas, que existía suficiente evidencia estadística para identificar a los tres primeros lugares: el primero, la Coalición Alianza por el Cambio con una estimación de votos emitidos entre el 39% y el 45%, quedando en segundo lugar el Partido Revolucionario Institucional con entre 35% y 38%, y en tercer lugar la Alianza por México con entre 15.1% y 18%.

En el último mensaje del dos de julio, el Consejero Presidente, Mtro. José Woldenberg, después de dar a conocer los resultados de los conteos rápidos presentados por las empresas y el realizado por el Comité Técnico, concluyó:

Vivimos una jornada ejemplar, los votantes mexicanos demostraron su fe en el acto que cumplieron, al votar se afirmaron como ciudadanos y afirmaron que su voto es un acto importante y eficaz. Creo que hemos pasado la prueba, somos un país en el cual el cambio en el gobierno puede realizarse de manera pacífica, mediante una competencia regulada, sin recurso de la fuerza por parte del perdedor, sin riesgos de involuciones, eso es la democracia.



*Anexos*  
*Participación en el*  
*PREP 2000*

---



## INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN EL PREP 2000

Estado	Institución
Aguascalientes	Banco Nacional de México, S.A. de C.V
Baja California	Universidad Autónoma de Aguascalientes
Baja California Sur	Universidad Autónoma de Baja California
Campeche	Centro de Enseñanza Técnica y Superior
	Universidad Autónoma de Baja California Sur
	Universidad Autónoma de Campeche
Coahuila	Universidad Autónoma del Carmen
Colima	Universidad Autónoma de Coahuila
Chiapas	Universidad de Colima
Chihuahua	Universidad Autónoma de Chiapas
	Universidad Autónoma de Chihuahua
	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
	Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes
Distrito Federal	Instituto Politécnico Nacional
	Universidad Autónoma Metropolitana
	Universidad Nacional Autónoma de México
	Instituto Tecnológico Autónomo de México
	Universidad del Valle de México
	Universidad Intercontinental
	Universidad la Salle, A.C.
	Universidad Panamericana
	Universidad Tecnológica de México
Durango	Universidad Juárez de Durango
Guanajuato	Universidad de Guanajuato
Guerrero	Universidad Autónoma de Guerrero
	Instituto Tecnológico Superior de la Costa Chica
Hidalgo	Universidad Autónoma de Hidalgo
Jalisco	Universidad de Guadalajara
	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente
	Universidad Autónoma de Guadalajara
	Universidad del Valle de Atemajac
México	Universidad Autónoma del Estado de México
	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica
Michoacán	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
	Instituto Tecnológico de la Piedad
	Instituto Tecnológico de Zitácuaro

*Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)*

Estado	Institución
Michoacán	Instituto Tecnológico de Jiquilpan Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas
Morelos	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Nayarit	Universidad Autónoma de Nayarit
Nuevo León	Universidad Autónoma de Nuevo León Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Sistema Universidad de Monterrey Universidad Regiomontana, A.C.
Oaxaca	Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca Instituto Tecnológico de Tuxtepec Instituto Tecnológico de Tlaxiaco Instituto Tecnológico de Pinotepa Nacional
Puebla	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán Instituto Tecnológico de Tehuacán
Querétaro	Universidad Autónoma de Querétaro
Quintana Roo	Universidad de Quintana Roo Instituto Tecnológico de Cancún
San Luis Potosí	Universidad Autónoma de San Luis Potosí Instituto Tecnológico de Matehuala
Sinaloa	Universidad Autónoma de Sinaloa Universidad de Occidente
Sonora	Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora Instituto Tecnológico de Sonora Universidad de Sonora Universidad del Noroeste, A.C.
Tabasco	Universidad "Juárez" Autónoma de Tabasco Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco
Tamaulipas	Universidad Autónoma de Tamaulipas Universidad Valle de Bravo
Veracruz	Universidad Veracruzana Universidad Cristóbal Colón
Yucatán	Universidad Autónoma de Yucatán
Zacatecas	Universidad Autónoma de Zacatecas

## EMPRESAS QUE PARTICIPARON EN EL PREP 2000

Producto	Empresa
Actualización y soporte técnico al manejador de bases de datos oracle y sus productos	ORACLE DE MÉXICO, S.A. de C.V.
Actualización y soporte técnico al monitor transaccional tuxedo y sus productos	BEA SYSTEM, S.A. de C.V.
Actualización tecnológica de los cuatro sistemas de acceso remoto marca 3 com, modelo acces builder 8000 con los que cuenta "el Instituto"	TELESCAPE DE MÉXICO, S.A. de C.V.
Actualización tecnológica de Clusters Sun Enterprise 3000 y mantenimiento preventivo y correctivo a la plataforma Sun	GEDAS NORTH AMERICA, S.A. de C.V.
Actualización de impresoras y mantenimiento preventivo y terminales de punto de venta VERIFONE, modelo OMNI 395 LAN, OMNI 490	VERIFONE, S.A. de C.V.
Adecuaciones del CENARREP I Aire acondicionado	INSELEC, S.A. de C.V.
CENARREP II y difusión de resultados electorales	IMPSAT, S.A. de C.V.
Ruteadores y Switch	INTERSYS, S.A. de C.V.
Seguridad Informática	CROMASOFT, S.A. de C.V.
Instalación del sistema de seguridad física	MATRA COMMUNICATIONS DE MÉXICO, S.A. de C.V.
Supresores de picos	EQUIPOS Y SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO, S.A. de C.V.
Impresoras térmicas Software quikworks 2.6 o 4.1 Tarjetas de PVC Tarjetas limpiadoras ICS2 y UGS2	TÉCNICA COMERCIAL VILSA, S.A. de C.V. SUN MICROSYSTEMS DE MÉXICO, S.A. de C.V.
Servidores web	SUN MICROSYSTEMS DE MÉXICO, S. A. de C. V.
Pantallas gigantes Difusión de resultados electorales	PRODUCCIONES FOTONIZA, S.A. de C.V.

*Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)*

---

Producto	Empresa
Difusión de resultados electorales	TRACE, S.C.
Teleconferencias y videocápsulas de capacitación, Soporte Técnico	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, TVUNAM
Mensajería	UNITED PARCEL SERVICE DE MÉXICO, S.A. de C.V.
Cajas de madera	ORGANIZACIÓN MADERERA EMJIN, S.A. de C.V.
Cajas de cartón	TODO DE CARTÓN, S.A. de C.V.
Sobres PREP	TALLERES GRÁFICOS DE MÉXICO
Gorras	GRUPO INDUSTRIAL Y PROMOCIONAL S.A. de C.V.
Casacas	CONFECCIONES Y UNIFORMES EL TRIUNFO, S.A. de C.V.
Hojas de correcciones	EIKON GRAPHIC
Videocasetes	SUMMA VIDEOBROCK S.A. de C.V.
Desarrollo del Programa del PDB	CENTRO DE INVESTIGACIONES EN MATEMÁTICAS, A.C. (CIMAT)
Líneas telefónicas y enlaces digitales	TELÉFONOS DE MÉXICO, S.A. de C.V.
Energía Eléctrica	COMPAÑÍA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

## PERSONAL DEL IFE QUE PARTICIPÓ EN EL PREP 2000

Coordinación General	
Dr. Víctor Guerra Ortiz	Coordinador General
Lic. Ricardo Macías Ortega	Asesor Jurídico
C. María del Carmen García Díaz	Secretaria
C. Yamilet del Valle Oropeza	Secretaria
C. Francisco Sánchez Guerrero	Chofer
Coordinación de Gestión	
Lic. Ángeles Arias Sandí	Coordinadora
Arq. Guadalupe Gómez Goujón	Subdirectora
Lic. Clara Escalante Hernández	Jefe de Departamento
C. Leticia Dorantes Rodríguez	Secretaria
Arq. Ma. de Jesús Chávez Colín	Secretaria
C. Lourdes Pérez Balcazar	Secretaria
Coordinación Técnica	
Dr. Arturo Ramírez Flores	Coordinador Técnico
Dr. Carlos Hernández Garciadiego	Asesor en Sistemas
Ing. José Arturo Ramírez Hernández	Asesor en Sistemas
Lic. Juan José Díaz Infante	Asesor de Internet
Dr. Enrique Cabrera Bravo	Asesor en Sistemas
Asesores de Seguridad	
Mtro. Guillermo Mallén Fullertón	Asesor
Dr. Enrique Daltabuit Godás	Asesor
Cómputo y Telecomunicaciones	
Ing. Francisco Becerril Caballero	Director
Téc. Marisol Rocha Perdomo	Jefe de Departamento
Ing. Jesús Ruelas Eric Salvador	Jefe de Departamento
Ing. Edgar Palomo Beltrán	Técnico
Ing. José Luis Gutiérrez Vázquez	Técnico
Ing. Bernardo Galeana	Técnico
Dirección de Programación	
Dr. Carlos Montes de Oca	Director
Lic. Guillermo Buendía Becerra	Técnico
Lic. Gabriel Ramírez Arellano	Técnico
Ing. Edith Valencia Martínez	Técnico

Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

Dirección de Operación de CEDAT	
Act. Sergio Castro Resines	Director
Ing. Ma. del Rosario Garza Mendoza	Subdirectora
Téc. Pablo López Arriaga	Jefe de Departamento
Arq. Edgar Robles Páez	Asesor
C. Jorge Sánchez Molina	Coordinador de Proyecto
Téc. Claudia Erika Ramos Moreno	Técnico
C. Margarita Salomón Atala Ávila	Técnico
C. Emilia Castillo Santillán	Secretaria
C. Joel Granado López	Auxiliar Administrativo
C. Óscar Eduardo Rojas Cruz	Auxiliar Administrativo
Dirección de Apoyo Logístico	
Lic. Gabriela Fuentes Salgado	Encargada de la Dirección
Ing. Ricardo Cruz Fuentes	Subdirector
Lic. Ma. Antonia Chávez Ramírez	Jefe de Departamento de Capacitación
Coordinadores Circunscripcionales	
Ing. Hilda Ramírez Hernández	Coordinadora de la Primera Circunscripción (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Guanajuato, Jalisco y Colima)
Lic. Víctor Manuel Ruiz Guzmán	Coordinador de la Segunda Circunscripción Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí y Querétaro)
Ing. Manuel Olán Gil	Coordinador de la Tercera Circunscripción (Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo)
Ing. Tomás Venado Conde	Coordinador de la Cuarta Circunscripción (Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos, Hidalgo y Puebla)
Lic. Julio Cayetano Gómez Ortiz	Coordinador de la Quinta Circunscripción (Edo. de México, Michoacán y Guerrero)

## Coordinadores Regionales

<i>Circunscripción I</i>	
Lic. Gerardo Arcos Morales	Coordinador Regional de los estados de Nayarit y Sinaloa
Lic. Jorge Alfredo Beltrán Rojas	Coordinador Regional de los estados de Baja California y Baja California Sur
Lic. César Espinoza Bonilla	Coordinador Regional de los estados de Colima y Guanajuato del dto. 1 al 7
Lic. Ma. Teresa Silva Hernández	Coordinador Regional del estado de Guanajuato del dto. 8 al 15
Lic. Luis Enrique Luviano Hernández	Coordinador Regional del estado de Jalisco del dto. 1 al 9
Ing. Cuitláhuac Horacio Martínez G.	Coordinador Regional del estado de Jalisco del dto. 10 al 19
Lic. Zaydi Selene Torres Martínez	Coordinador Regional del estado de Sonora
<i>Circunscripción II</i>	
Ing. Nuria Lozano Perrusquía	Coordinador Regional del estado de Coahuila
Lic. Zaida Betsabé Córdova Flores	Coordinador Regional del estado de Chihuahua
Ing. Amalia Guadalupe Flores González	Coordinador Regional del estado de Nuevo León
Ing. Martín Padilla Martínez	Coordinador Regional de los estados de Querétaro y Tamaulipas
Lic. Odorico Suárez Juan	Coordinador Regional de los estados de Aguascalientes y San Luis Potosí
Lic. Misael Ulises Wilson Oropeza	Coordinador Regional de los estados de Durango y Zacatecas
<i>Circunscripción III</i>	
Lic. Óscar Cortés Zarate	Coordinador Regional del estado de Oaxaca
Lic. Jorge Padilla Moreno	Coordinador Regional del estado de Chiapas
Lic. Jesús Sandoval Ramos	Coordinador Regional de los estados de Campeche y Tabasco
Lic. Gabriela Vives Ramírez	Coordinador Regional del estado de Veracruz del dto. 1 al 11

*Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)*

*Circunscripción III*

Lic. Luz Elena Silva Méndez	Coordinador Regional del estado de Veracruz del dto. 12 al 23
Lic. Yadira Hernández Pérez	Coordinador Regional de los estados de Yucatán y Quintana Roo

*Circunscripción IV*

Lic. Gladys Emilia Carrano Nogueira	Coordinador Regional de los estados de Morelos e Hidalgo
C.P. Aramís Hernández Carrera	Coordinador Regional del Distrito Federal, zona norte, dtos. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12 y 13
Lic. Rogelio Mejía Mejía	Coordinador Regional del Distrito Federal, zona sur, dtos. 14, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27 y 28
Lic. Magali Odalinda Morales Rojas	Coordinador Regional del Estado de Puebla, dtos. del 7 al 15
Lic. Gerson Sánchez Méndez	Coordinador Regional del Distrito Federal, zona centro, dtos. 3, 5, 10, 15, 16, 17, 21, 26, 29 y 30
Lic. Patricia Urióstegui Palacios	Coordinador Regional de los estados de Tlaxcala y Puebla dtos. del 1 al 6

*Circunscripción V*

Téc. Prog. Jesús Patricio Cervantes V.	Coordinador Regional del Estado de México
Lic. Roberto Carlos Martínez D.	Coordinador Regional del Estado de México
Lic. Beatriz Peralta Cortés	Coordinador Regional del Estado de México
MVZ. Manuel Esteban Rivero Ruiz	Coordinador Regional del Estado de México, dtos. 6, 7, 13, 14, 17, 23, 27 y 36
Lic. Roberto Gumaro Muñoz Vázquez	Coordinador Regional del estado de Guerrero
Lic. Julio Cayetano Gómez Ortiz	Coordinador Regional del estado de Michoacán
Lic. Alejandra Ma. Teresa Garduño B.	Asesor Técnico
Lic. Jesús Islas Bustamante	Asesor Técnico
Lic. Ma. Ascención Olga Pichardo S.	Asesor Técnico
C. Gabriela Reyes Nájera	Secretaría

---

---

**Enlace Administrativo**

---

---

Lic. Pedro Rocha Reyes	Asesor
Lic. Juan Carlos Osnaya Gamboa	Subdirector
Lic. Marco Antonio Rocha Reyes	Jefe de Departamento
C. P. René Javier Ocampo Fernández	Supervisor
Lic. Jorge Calderón Espejel	Jefe de Departamento
C. Rosalba G. Corchado Morales	Secretaria
C. Eva Margarita García Torres	Secretaria
C. Héctor Óscar Aquino Miranda	Asistente
C. Eric Martín Sánchez Torres	Técnico
C. Luis Cárcamo Martínez	Técnico

---

---

**Control de Gestión**

---

---

Lic. Bertha Rocha Palacios	Jefe de Departamento
C. Sergio Martínez González	Auxiliar
C. Luis Esteban Morel Arreola	Oficialía de Partes

## Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)

### PERSONAL QUE PARTICIPÓ EN EL PROGRAMA DE CONTEO RÁPIDO

Comité Técnico	
Nombre	Cargo
Dr. Víctor Guerra Ortiz	Coordinador General del Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP 2000)
Dr. José Rubén Hernández Cid	ITAM
Dr. Ignacio Méndez Ramírez	IIMASS UNAM
Dr. Raúl Rueda Díaz del Campo	IIMASS UNAM
Dr. Gabriel Vera y Ferrer	Director de Sistematización de Información Económica y Servicios. Banco de México
C. Martha Zertuche Sánchez	
C. Salvador Zamora Muñoz	
Secretaría Técnica	
Lic. María Eugenia de León May	Directora Ejecutiva de Administración IFE
C. Mariana Mercado	Secretaria
Asesores	
M. en C. Analía Babinsky Espstein	Asesora de la Coordinación General
Dr. Federico O´Reilly	Asesor de la Coordinación General
Ing. Sergio G. Zavala Mendoza	Asesor de la Coordinación General
Ing. Miguel Ángel Rojano López	Apoyo a Asesores
M. en C. Hortensia Moreno Macías	Asistente del Dr. Méndez Ramírez
C. Rodrigo Espinosa Mendoza	Asistente
C. Pablo Castro Marín	Asistente
C. Celeste Córdova Babinsky	Asistente
Cartografía Electoral	
Ing. Miguel Ángel Rojano López	Presentación y Diseño de la Metodología del Sistema y Apoyo al Comité Técnico
Lic. Isabel Betancourt Montalvo	Diseño del Sistema
Ing. Luis Rubalcava Pérez	Coordinación de la Operación del Sistema
Ing. Rubén Hernández Silva	Apoyo Técnico
Geog. Víctor Rocha Corona	Apoyo Técnico
Téc. Verónica Mexalina Millán C.	Apoyo Técnico
Téc. Ma. del Rosario Hernández L.	Apoyo Técnico
Téc. Ángel Barragán Soriano	Apoyo Técnico
Téc. Ramón Moreno Fuentes	Apoyo Técnico
Téc. Rita Martínez Sánchez	Apoyo Técnico

Áreas del IFE-PREP	
Nombre	Cargo
Ing. Miguel Ángel Rojano López	Director de Cartografía Electoral
C. P. Miguel Villaseñor Miranda	Director de Informática Financiera
C. Eunice Cabrera	Asistente
Lic. Sergio Tirado Almada	
Lic. Elda V. Covarrubias Vilches	
Lic. Gilberto Moreno Pecina	Director de Operación Regional
Ing. Rosario Mendoza Garza	Subdirectora de Operaciones CEDAT
Lic. Gabriel Ramírez Arellano	Apoyo Técnico
C. Margarita Salomón Atala Ávila	Apoyo Técnico
C. Emilia Castillo Santillán	Apoyo Técnico
DGSCA	
Ing. Alejandra Hernández	Redes
GEDAS	
Ing. José Luis Hernández	Enlaces
Alduncin y Asociados, S. A. de C. V.	
Dr. Enrique Alduncin Abitia	Director de la empresa. Apoyo de logística de campo, levantamiento, proceso de información y entrega de resultados
Lic. Bernardo Huesca Hernández	Apoyo al desarrollo de equipo
Lic. Cecilia Hassey de Alduncin	Apoyo al desarrollo de equipo
Ing. Austreberto Torres Rodríguez	Apoyo al desarrollo de equipo
Lic. Sergio Camacho Sandoval	Apoyo al desarrollo de equipo
Berumen y Asociados, A. C.	
Dr. Edmundo Francisco Berumen T.	Director de la empresa. Apoyo de logística de campo, levantamiento, proceso de información y entrega de resultados
Ing. Edmundo Berumen Osuna	Apoyo al desarrollo de equipo
Ing. Javier Suárez Morales	Apoyo al desarrollo de equipo
Lic. Alejandro Román Hernández	Apoyo al desarrollo de equipo
Ing. Luis Ángel Caligaris García	Apoyo al desarrollo de equipo
Ing. Jorge Alberto Campos Pérez	Apoyo al desarrollo de equipo
Ing. Alfredo Hassad Abraham	Apoyo al desarrollo de equipo
Ing. Luis Adolfo González	Apoyo al desarrollo de equipo
Act. Edgar Soto	Apoyo al desarrollo de equipo

*Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)*

---

---

---

Gallup México

---

Nombre	Cargo
C. Ian Mario Reider Burstin	Presidente y Director de la empresa Apoyo de logística de campo, levantamiento, proceso de información y entrega de resultados
Lic. Fernando del Moral Aguirre	Consultor
Lic. Gabriel Martínez Medel	Asesor
C. Armando Pérez Rubio	Líder de soporte Técnico
Act. Héctor Tavera Vázquez	Líder de estadística
Ing. Gerardo Arce Gutiérrez	Líder de Sistemas
C. Eduardo Reséndiz Flores	Sistemas
Act. Gustavo Cervantes Ruiz	Estadística
Ing. Simón Torres Ramírez	Líder de Informática
Act. Rocío García Blanco	Estadística
Act. Laura Angélica Morales Reyes	Estadística

## PERSONAL DE LA UNAM QUE PARTICIPÓ EN EL PREP 2000

Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA)			
Nombre	Procedencia	Tipo de Apoyo	Lugar
Manuel Maldonado Romero	Docencia-CU	Administrativo	IFE-WTC
Antonio Cortés Jiménez	Serv. Generales	Administrativo	IFE-WTC
Braulio Ambrosio Torres	Serv. Generales	Administrativo	IFE-WTC
Daniel Jacobo Díaz	Serv. Generales	Administrativo	IFE-WTC
Miguel Ángel Sánchez Montero	Serv. Generales	Administrativo	IFE-WTC
Pedro Rocha Reyes	Unidad Administrativa	Administrativo	IFE-WTC
Juan Carlos Osnaya Gamboa	Unidad Administrativa	Administrativo	IFE-WTC
René Ocampo Fernández	Unidad Administrativa	Administrativo	IFE-WTC
Alejandro Brizuela Hernández	Unidad Administrativa	Administrativo	IFE-WTC
Graciela Rosas Hernández	Unidad Administrativa	Administrativo	IFE-WTC
César Francisco Germán Rosas	DCAA	Técnico	WTC
Daniel González Ramírez	DCAA	Técnico	WTC
Jaime Fernando Heredia Paredes	DCAA	Técnico	IFE
Juan Voutssas Márquez	DCAA	Técnico	IFE
Luz María Ramírez Romero	DCAA	Técnico	IFE
Nancy Escorcía Martínez	DCAA	Técnico	IFE
Roberto Viveros Fong-Choy	DCAA	Técnico	IFE
Armando Rosas Macías	Docencia-Coapa	Técnico	IFE
Carlos A. Ramírez Vázquez	Docencia-Coapa	Técnico	IFE
Cristian Toledo Palacios	Docencia-Coapa	Técnico	IFE
Guadalupe Sánchez Ortega	Docencia-Coapa	Técnico	IFE
Israel Gaytán Morales	Docencia-Coapa	Técnico	IFE
Julio Janet Barnuy Sánchez	Docencia-Coapa	Técnico	IFE
Miguel Ángel González Patiño	Docencia-Coapa	Técnico	IFE
Arturo Hernández Hernández	Docencia-CU	Técnico	IFE
Justino Peñafiel Salinas	Docencia-CU	Técnico	IFE
Laura Mata Montiel	Docencia-CU	Técnico	IFE
Ma. Eugenia Solís Santamaría	Docencia-CU	Técnico	IFE
Nora E. Castillo Salazar	Docencia-CU	Técnico	IFE
José Luis Flores Camacho	Docencia-CU	Técnico	IFE
Alfonso Gutiérrez Molina	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Carlos González Trejo	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Gerardo Alejandro Pérez Jiménez	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Isaac Vázquez Molina	Docencia-MASC	Técnico	WTC
José Luis Huerta Covarrubias	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Leopoldo Monroy Jiménez	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Miguel Ángel Juárez López	Docencia-MASC	Técnico	WTC

*Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)*

Nombre	Procedencia	Tipo de Apoyo	Lugar
Pedro Alfredo Rojas López	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Rey Felipe Garrido Jiménez	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Sergio Alba Arguinzóniz	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Solup Haydeé Mejía Ramírez	Docencia-MASC	Técnico	WTC
Carlos Alberto Guerrero Medina	Docencia-NL	Técnico	IFE
Margarita González Trejo	Docencia-NL	Técnico	WTC
Pablo Ortiz Cruz	Docencia-NL	Técnico	IFE
Raymundo Borja Valle	Docencia-NL	Técnico	WTC
Ricardo Lerma Zamudio	Docencia-NL	Técnico	WTC
Alejandra Hernández Monroy	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Alfredo Aguayo Bedolla	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Alfredo José Hernández Álvarez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Alfredo Hernández Mendoza	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Álvaro Cruz Cruz	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Alejandro Espejel Rosales	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Andrei Salas Ruiz	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Arturo de la Rosa Acevedo	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Bernardo Galeana Rodríguez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Carlos A. Vicente Altamirano	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Claudia Canché Rodríguez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Edgar Flores Cruz	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Elías Camacho Ramírez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Erick Castillo Camacho	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Estela Serrato Ramírez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Gregorio Lemus	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Hans Ludawing Reyes Chávez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Hugo Méndez Vara	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Hugo Rivera Martínez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Jorge Macías Castillo	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Leticia García Pérez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Luis Enrique Vidal Saucedo	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Lorena Cárdenas Guzmán	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Lorena Martínez Vargas	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Luis Alejandro Castillo Vilchis	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Ma. del Rocío Arellano Pérez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Mario Maceda Vela	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Mauricio Cañas González	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Norma Gabriela Medina Galindo	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Óscar Cruz Mendoza	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Pablo García Cruz	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Pablo López Arteaga	TELECOM	Técnico	IFE

Nombre	Procedencia	Tipo de Apoyo	Lugar
Raymundo Juárez Anguiano	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Raymundo Pichardo Muñoz	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
René Dávila Galán	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Roberto Hernández Montiel	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Roberto Rodríguez Hernández	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Rocío Pantoja Guerrero	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Rosa Isabel López Yáñez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Salvador Cárdenas Sánchez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Sergio Cante Martínez	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Tomás Hernández Monroy	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
Joel Mejía Rescalvo	TELECOM	Técnico	IFE-WTC
José Luis Legorreta García	TELECOM	Asesor	IFE-WTC
Juan Antonio Manjarréz Cuahunte	TELECOM	Apoyo Técnico	IFE-WTC
Cristina Gispert Galván	Diseño	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Eprin Varas Gabrelíán	Diseño	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Gabriela Morales Naranjo	Diseño	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Joel Granados Ramírez	Diseño	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Rodolfo Cano Ramírez	Diseño	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Toña Zimerman Sonabed	Diseño	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Carmen Bravo Chaveste	Docencia	Relaciones y Consulta	IFE
Alejandro Almazán Zimerman	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	IFE
Alma Ibarra Obando	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	IFE
Celina González Goñi	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	IFE
Cristina Garza Ortiz	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	IFE
Fabián Romo Zamudio	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	IFE
José Carlos Mendoza Rodríguez	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	IFE
Larisa Enriquez Vázquez	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	IFE
Lidia Castillo Peña	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	WTC
Patricia Garcés Natera	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	WTC
Rosario Ortiz Osorno	Docencia-CU	Relaciones y Consulta	WTC
Araceli Casas Cordero	Invest	Relaciones y Consulta	WTC
Carlos Jesús Villalobos Reyes	Serv. Hemerograf	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Adrián Estrada Corona	Subdir	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Fernanda Meráz Rodríguez	Subdir	Relaciones y Consulta	IFE-WTC
Laura Adriana Toral Mendoza	Subdir	Relaciones y Consulta	IFE
Miguel Ángel Trejo Toral	Subdir	Relaciones y Consulta	IFE
Ma. Gabriela Chávez Ramírez	TELECOM	Relaciones y Consulta	IFE

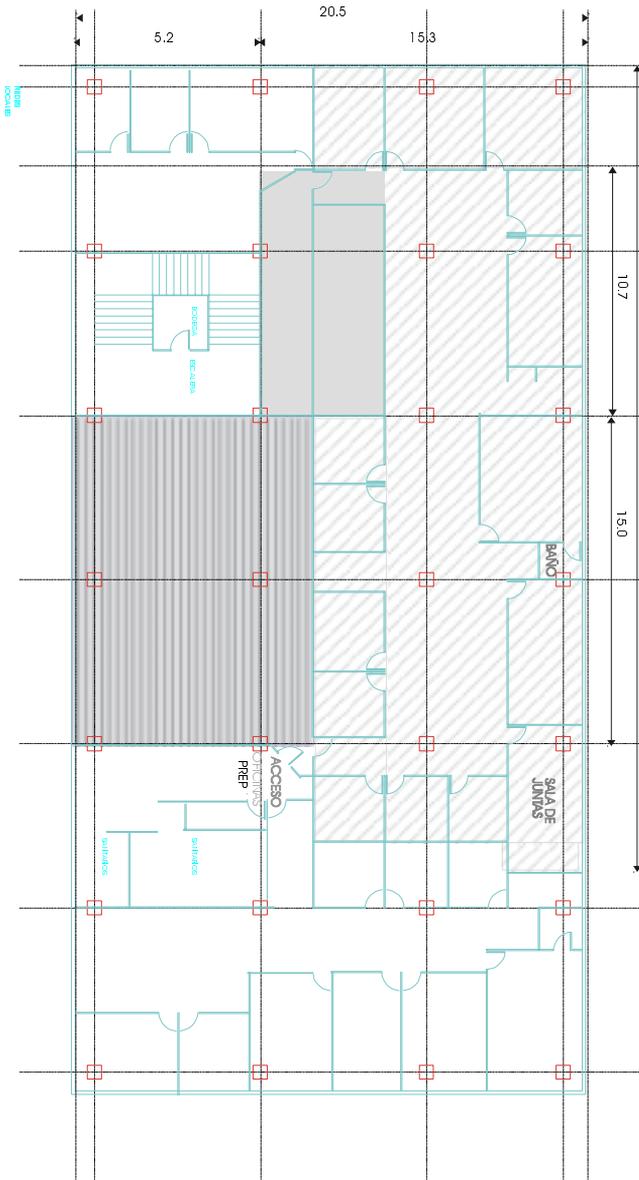
*Programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP)*

ENTREVISTAS REALIZADAS AL COORDINADOR GENERAL DEL PREP 2000

FECHA	TEMA	MEDIO	PERIODISTA	PROGRAMA	CANAL O FRECUENCIA	SECCIÓN Y PERIODICIDAD	DIFUSIÓN
Mar-17	PREP	UnoMásUno	Armando Cruz	Periódico	Diaria		Grabada
Mar-18	PREP	Computer Word	Mireya Cortez	Revista	Catorcenal		Grabada
May-15	PREP	Núcleo Radio Mil	Leonardo Curzio	Enfoque	1000 AM 101.1 FM	Lun a Vier 6:00-9:00	Cabina
May-15	Equipamiento técnico del PREP	Portal de Televisa Internet	Janet Ojeda				Grabada
Jun-09	PREP	Internacional	Lilia Chacón	TO2	Portal de Internet	Diaria	Grabada
Jun-13	PREP	Impacto	Carlos Ríos		Revista	Semanal	Grabada
Jun-16	PREP	MVS	Karina Cuevas	Libertad para elegir		Diaria	Grabada
Jun-19	PREP	TV Azteca	Ana María Lomelí y Ramón Fregoso	Hechos de la mañana	Canal 13	Diaria 6:00 a 9:00 hrs.	Cabina
Jun-20	PREP	ABC Radio	Tenoch Huerta	Radio Noticias	760 AM	18:00 hrs.	Grabada
Jun-20	PREP	Radio Netherlad	Martha García	Radio			Internacional
Jun-22	Proveedores del PREP	Reforma	Georgina García	Periódico		Diaria	Grabada
Jun-22	Chat en TO2.com	Internacional	Lilia Chacón	TO2	Electrónico	Diaria	Grabada
Jun-23	PREP	U2000	Alma Espinosa	Circ. Nacional		Diaria	Grabada
Jun-23	PREP	Radio Red	José Gutiérrez Vivó	Monitor de la mañana	1110 AM 88.1 FM	Diaria	Cabina
Jun-23	PREP	El Sol de Tlaxcala	Enrique Ponce Rivas	Periódico			Grabada
Jun-25	PREP	Grupo ACIR	Ofelia Aguirre e Isaías Robles	Detrás de la noticia/Fin de semana		Diaria	Cabina

FECHA	TEMA	MEDIO	PERIODISTA	PROGRAMA	CANAL O FRECUENCIA	SECCIÓN Y PERIODICIDAD	DIFUSIÓN
Jun-26	PREP	Radio Noticias	Teseo López	La Noticia y Usted	1440AM	20:00 hrs.	Telefónica
Jun-26	PREP	Descubrí Latinoamérica	José Luis carrillo	Periódico de Difusión			Grabada
Jun-27	PREP	Televisa	Dalila Antuña				Grabada
Jun-28	Procesos Electorales	TV Azteca	Eduardo Ruíz Healy	Línea de Fuego	Canal 13	23:50 hrs.	Cabina
Jun-28	PREP	Radio Centro	Jesús Martín Mendoza	Desde el centro de la Noticia		Diaria 19:10 hrs.	Cabina
Jun-28	PREP	Televisa Radio	Leonardo Kourchenko	En la Radio	940 AM	Diaria 8:45 hrs.	Cabina
Jun-29	PREP	Radio Educación	Lénika Ávila y Raúl García	Relieve	1060 AM	Lunes 21:30 a 22:30 hrs.	Grabada
Jun-29	PREP	CNI Canal 40	Ciro Gómez Leyva	CNI Noticias	Canal 40	Diario	Cabina
Jun-30	PREP	ABC Radio	Jaime Maussan, Jorge Castañeda y Eduardo Viadas	Periodismo de Investigación	760 AM	9:00 a 10:00 hrs.	Cabina
Jun-30	PREP	Radio Fórmula	Carlos Urdiales	Informa	103.3 FM 970 AM		Telefónica
Jun-30	Proceso Electoral	ABC Radio	Manuel Mejido	Hoy por Hoy			Telefónica
Jul-01	PREP	Radio UNAM	Guillermo Carballido, Alfredo Pinto y Hector Aguilar	Confesiones y confusiones	860 AM	Sábados 17:00 a 18:00 hrs.	Cabina
Jul-04	Resultados del PREP	Reforma	Guadalupe Irizar	Periódico		Diaria	Telefónica
Nov-14	Opinión sobre las elecciones en el Edo. de Jalisco	CNN en español	Pablo Monsalvo	TV Internacional			Grabada

PLANO INSTALACIONES PREP 2000



7.09.00

**56 M<sup>2</sup>**  
Centro de Cómputo CENARREP 1

**225 M<sup>2</sup>**  
Superficie de Coordinadores Regionales y Circunscripcionales

**418.4 M<sup>2</sup>**  
Superficie de oficinas

**Superficie Total 699.4 m<sup>2</sup>**

**CEDATPREP 110M<sup>2</sup>**  
Bodega de equipo de transmisión y recepción (ubicado en el sotano del edificio "C")

**6.7mts**  
Distancia entre los ejes  
□ Columnas de 60 x60cm

---

## *Jornada Electoral Federal 2000*

### **Sala de Prensa - Difusión de Resultados**



**Monitoreo a los Centros de Acopio y Transmisión de Datos (CEDAT)**



---

**Infraestructura de los Centros Nacionales de Recepción de Resultados Electorales Preliminares (CENARREP)**





*PREP 2000*

fue elaborado por la Coordinación del Programa  
de Resultados Electorales Preliminares,  
y se imprimió en la ciudad de México  
en el mes de enero de 2002.

La edición consta de 1,000 ejemplares  
y el diseño, la formación y el cuidado editorial  
estuvieron a cargo de la



DIRECCIÓN EJECUTIVA DE CAPACITACIÓN ELECTORAL  
Y EDUCACIÓN CÍVICA

INSTITUTO FEDERAL ELECTORAL