

México, D.F. 2014.

**Mtro. Jaime Francisco Irigoyen Castillo**

Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño

**División:** CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO

**Alumno:** Ortiz Romero Antonio de Jesus

**Licenciatura:** Arquitectura

**Matricula:** 208330079

**Correo:** jesusortiz.arq@hotmail.com

Teléfono local: (55) 58 63 56 16

Teléfono móvil: (044) 55 28 97 07 30

**Lugar de Realización:**

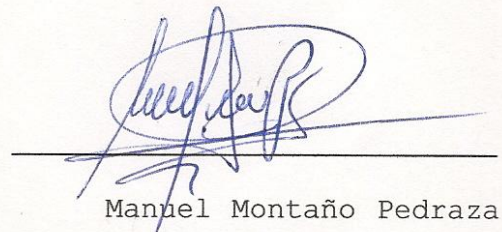
Gerencia de Ingeniería Civil, Departamento de Hidráulica.  
COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

**Periodo:** del 11 de Febrero 2014 al 11 de Agosto 2014

**Nombre del Proyecto:** "Política de operación de compuertas de vertedores", con clave 131.13.7.2013.



Ing. Luis Eduardo Salinas Madrigal  
Jefe del Departamento de Hidráulica



Manuel Montaña Pedraza  
Asesor Interno

## INTRODUCCION

Por medio de este reporte presento los resultados de los objetivos que desarrolle durante mi servicio social realizado en la Gerencia de Ingeniería Civil de la Coordinación de Generación Hidroeléctrica en la Subdirección de Generación de la Comisión Federal de Electricidad, durante el periodo de 6 meses, en el proyecto: "*POLÍTICA DE OPERACIÓN DE VERTEDORES*".

Durante este periodo se fueron cubriendo paso a paso los objetivos planteados desde un inicio, con la colaboración del personal y prestación de las instalaciones, se pudo complementar la información necesaria, ya que en la mayoría del tiempo se realizo la digitalización de planos y las correcciones que se me pidieran de los mismos, por lo tanto era fundamental el uso de estas instalaciones.

Por otra parte, tanto en dibujo como en la recopilación de información de las C.H. (Centrales Hidroeléctricas) el apoyo dado por parte del Ing. Luis Eduardo Salinas Madrigal y su equipo de trabajo, fue fundamental para concluir de manera efectiva cada uno de los objetivos planteados.

### Objetivos:

- Tener conocimiento de las políticas de operación de las C.H. en específico de las ubicadas en la parte de la Región Lerma-Santiago-Pacífico.
- Ayudar con la actualización y digitalización de planos de las mismas, así como el apoyo de recopilación de información.
- La realización de un catálogo de las presas de la Región Lerma-Santiago-Pacífico con los complementos actualizados, para un mejor manejo de las C.H.

### Metodología:

- Como primer paso la utilización de información recabada anteriormente.
- Ubicar los detalles a corregir.
- Llegar a un acuerdo de cómo arreglar cada uno de los puntos solicitados, con las propuestas de corrección.
- Entregar los avances realizados para su revisión.
- En caso de no quedar concluido el objetivo de manera correcta, la información se regresaba con sus correcciones para una segunda revisión y así hasta quedar completo y bien hecho el trabajo en cada uno de los objetivos.
- Por último hacer entrega de manera correcta de cada una de las peticiones por parte de la gerencia.

Fue una metodología que ya se manejaba dentro de la gerencia por lo mismo de mi parte fue más fácil acoplarme a sus métodos para realizar las actividades, y así no existían confusiones ya que se tenía una misma línea de trabajo.

### Actividades Realizadas:

1. Presentación y Asignación del lugar de trabajo.
2. Conocimiento de las políticas de operación de las C.H. (Centrales Hidroeléctricas).
3. Dibujo en Autocad de obturadores de la C.H. Malpaso
4. Conocer las políticas de operación del vertedor en las instalaciones de la C.H. Novillo.
5. Elección de detalles y fotos para hacer perspectiva de la C.H. Novillo.
6. Recopilación de información de la presa C.H. Novillo para realización de perspectiva.
7. Realización de perspectiva de la C.H. Novillo
8. Revisión de la Perspectiva.
9. Corrección y aumento de detalles en perspectiva.
10. Entrega de Perspectiva de la C.H. Novillo.
11. Realización de detalles de vertedores de la presa C.H. Novillo.
12. Revisión y entrega de detalles de vertedores de la presa.
13. Digitalización de planos de laboratorios de las instalaciones de las presas.
14. Actualización de planos de laboratorios de las instalaciones de las presas.
15. Primer entrega y revisión de planos de laboratorios.
16. Corrección de planos de laboratorios.
17. Segunda revisión y entrega de planos de laboratorios.
18. Recopilación de información para perspectiva con volúmenes de agua y con gastos de operación de la presa C.H. Novillo.
19. Perspectiva con volúmenes de agua y gastos de operación de la presa C.H. Novillo.
20. Revisión de perspectiva con volúmenes de agua.
21. Corrección y aumento de detalles en perspectiva con volúmenes de agua.
22. Entrega de perspectiva con volúmenes de agua, y realización de una a una con su gasto de operación.
23. Limpieza de planos de la subdirección de Generación.

24. Primer propuesta de arreglo arquitectónico de coordinación de generación termoeléctrica.
25. Primera revisión de propuesta.
26. Segunda propuesta de arreglo arquitectónico de coordinación de generación termoeléctrica.
27. Segunda revisión y entrega final de propuesta para arreglo arquitectónico.
28. Realización de presentación en Power point con niveles de agua en perspectiva de la C.H. Novillo.
29. Limpieza de planos de la C.H. Rosetilla
30. Traducción de letreros en dibujo de Autocad de la C.H. Rosetilla.
31. Numeración de compuertas de la C.H. Rosetilla.
32. Actualización y acomodo de planos la C.H. Rosetilla.
33. Entrega de planos de la presa C.H. Rosetilla.
34. Recopilación de información Sobre Región Lerma-Santiago-Pacifico.
35. Recopilación y organización de información de presa Jaripo.
36. Recopilación y organización de información de presa Barraje de Ibarra.
37. Recopilación y organización de información de presa Tarecuato.
38. Recopilación y organización de información de presa Urepetiro.
39. Recopilación y organización de información de presa Solis.
40. Recopilación y organización de información de presa Yuriria.
41. Recopilación y organización de información de presa I. Allende.
42. Recopilación y organización de información de presa Solidaridad Trojes.
43. Localización de Presas de la Región Lerma-Santiago-Pacifico en Google Earth para marcar su ubicación en mapa.
44. Elaboración de carpeta con la información encontrada de las presas.
45. Entrega de Carpeta con la información necesaria para complemento de la información anteriormente obtenida.

### Desarrollo del Proyecto:

Durante el periodo de 6 meses, el proyecto se desarrollo paso a paso, en cada uno de los diferentes objetivos, se establecieron puntos importantes a priorizar para comenzar, ya que partimos de lo general a lo particular en cada uno de los puntos a tratar.

La primera semana conocimos los espacios y lugares de trabajo, asi como al personal que estaríamos con nuestro servicio, apoyando, de igual forma todo el material con el que trabajaríamos nos fue puesto a la orden para revisar y estudiar el material.

En la siguiente semana en adelante, nos dispusimos a la orden del Ing. Luis Eduardo Salinas para llevar a cabo el primer objetivo, como fue la presa Novillo, en un principio existieron dudas y preguntas, pero fueron bien resultas por la gente a cargo.

Se empezó la digitalización con Autocad de las perspectivas con el apoyo de fotos del lugar, con referencias técnicas como alturas de las construcciones, de la cortina de la presa, y los limites de los vertedores.

Logrando asi la primer perspectiva que se nos fue solicitada. Continuamos con la digitalización de planos de detalles de algunas presas ya que algunos de ellos solo los tenían a mano y con errores técnicos, y para su mejor lectura y apreciación se tenían que pasar a digital y asi su mejor reproducción.

Como parte del desarrollo del proyecto en ocasiones existían diferentes detalles faltantes, para eso se solicitaba información a los departamentos que fuera necesario.

En la función de Arquitecto, era necesario conocer lo mayor posible en cuanto a cada una de las presas, para su mejor representación, al tener la facilidad de la información, el dibujo realizado era mas cercano a la realidad, y servía como referencia para la presentación de cómo se manejaba la operación de los vertedores.

Durante el periodo, al realizar el servicio como parte de la carrera de arquitectura, se me facilitaba la propuesta de diferentes mejoras que ayudaran a mejorar y con el complemento de los datos técnicos proporcionados logrando así llegar a los objetivos planteados.

Debido a la cantidad de presas que se tenían como objetivo, se nos fue dando tiempo a realizar cada uno de los procesos con cada una de las mencionadas, con esto lograba entender el punto final del objetivo, y así entregar de manera correcta los materiales solicitados. Sin duda una vez realizado un proceso se entregaba para revisión, y siendo así aclaradas las dudas y se me explicaban los errores o los detalles a mejorar en cada ocasión.

Al realizar planos y detalles de las presas, o de los laboratorios en su caso, yo mejoraba cada vez más en el entendimiento de los procesos de los vertedores, siendo así de gran ayuda para la aportación en mi carrera.

Durante las actividades que realizaba se encuentran algunas de las cuales era dar mi propuesta para el desarrollo de alguna modificación, por lo tanto hablar en general de todas las actividades se me hace incorrecto, cada una de estas tenía sus características, algunas las de solo pasar la información de papel a digital, en otras era aumentar la información, inclusive el aporte de detalles.

Por lo tanto a continuación doy una breve descripción de lo desarrollado en las actividades más importantes realizadas.

#### ❖ OBTURADORES

Aquí se realizó el dibujo en Autocad de los obturadores del vertedor de la presa Malpaso; los dibujos que se realizaron fue: Planta, Isométrico, y Elevaciones; con los detalles claros del vertedor.

#### ❖ PERSPECTIVA NOVILLO

Se me proporcionaron fotografías de la Central Hidroeléctrica Novillo, ubicada en Sonora, así como suficiente información para conocer la presa. Después de una selección de la mejores fotos comencé con una perspectiva dibujada en Autocad 2D, lo cual me llevo alrededor de 2 semanas. Una vez terminada la perspectiva, recibí información sobre los niveles de agua que se presentan en la Central Hidroeléctrica, dependiendo del gasto del vertedor; esta información se plasmo en la perspectiva previamente hecha. Se armo una presentación de Power Point donde se mostraba la perspectiva y su nivel de agua, dependiendo del gasto del vertedor, para posteriormente ser entregada al Jefe de Departamento de Hidráulica, el Ing. Luis Eduardo Salinas.

#### ❖ PREDIO TERREMOTO

Se realizó un croquis de localización de un predio de 659m<sup>2</sup> ubicado en la Cda. Terremoto, Colonia San Jerónimo Aculco, Deleg. Álvaro Obregón así como el formato de Expedición de Licencia de Construcción de inmueble, para ser presentado en la delegación.

Dicho croquis y formato se realizó con la información proporcionada por el Ing. Luis Eduardo Salinas, que constaba de dibujos, referencias y copia de las escrituras del predio, donde se describían medidas y ubicación.

#### ❖ PLANOS GIC

La Coordinación de Generación Termoeléctrica, ubicada dentro de la Subdirección de Generación, el lugar donde realice mi Servicio Social requería de algunos ajustes de ordenamiento dentro de sus instalaciones. Para ello se me proporcionaron planos de la Subdirección de Generación, los cuales requerían de una actualización así como corrección de errores. Posteriormente, una vez actualizados y corregidos los planos se procedió a la realización de tres propuestas Arquitectónicas sobre el acomodo de cubículos de trabajo, ya que hacían falta espacios de trabajo.



Dicha propuestas requirieron de dos revisiones por el encargado del proyecto y Subgerente de Hidráulica el Ing. Zenón Torres Dorantes, quien dio el visto bueno y le fueron entregadas las propuestas.

#### ❖ CENTRAL HIDROELÉCTRICA ROSETILLA

Se dibujaron cuatro planos que contenían detalles de compuertas de la Central Hidroeléctrica Rosetilla, ubicada en Chihuahua

Así como cortes donde se muestran detalles de los Niveles de control a los cuales se le hicieron trabajos de numeración de compuertas.

#### ❖ DIGITALIZACIÓN DE PLANOS

A lo largo de varias semanas se realizó la digitalización de planos arquitectónicos de un Edificio Técnico Administrativo y Laboratorios Químicos. Dichos planos consistían de plantas, cortes y fachadas, así como planos de sus instalaciones con isométricos y detalles.

#### ❖ OBRA DE EXCEDENCIAS DE LA PRESA NEZAHUALCÓYOTL

Se realizó la implementación de textos digitales en fotografías de vertedores en la Obra de excedencias de la Presa Nezahualcóyotl, así como su acomodo para presentación en Power Point.

#### ❖ PRESAS REGIÓN LERMA - SANTIAGO - PACÍFICO

El objetivo a realizar era en primer paso la recopilación de información de la presas de la cuenca media y baja del Río Lerma, para complementar una carpeta que contenía información de las presas de la región, solo de la cuenca alta del Río Lerma. Se realizo la búsqueda de información como ubicación, capacidad, numero de vertedores, numero de compuertas, su desfogue, niveles en los últimos años y cualquier información extra que pudiera complementar para el mejor entendimiento de estas.

Las presas de la cuenca media del Rio Lerma :

Presa Tercer Mundo.- Senguio, Michoacán.

Presa Laguna del Fresno.- Maravatío, Michoacán.

Presa Solís.- Acámbaro, Guanajuato.  
Presa Ignacio Allende.- San Miguel de Allende, Guanajuato.  
Presa Malpaís.- Queréndaro, Michoacán.  
Presa Yuriria.- Yuriria, Guanajuato.  
Presa Copándaro.- Jiménez, Michoacán.  
Presa Los Ángeles.- José Sixto Verduzco, Michoacán.

Las presas de la cuenca baja del Rio Lerma :

Presa Melchor Ocampo.- Angamacutiro, Michoacán.  
Presa Urepetiro.- Tlazazalca, Michoacán.  
Presa Gonzalo.- Vista Hermosa, Michoacán.  
Presa Barraje de Ibarra.- Briseñas, Michoacán.  
Presa Guaracha.- Villamar, Michoacán.  
Presa Jaripo.- Villamar, Michoacán.  
Presa Tarécuato.- Tangamandapio, Michoacán.  
Solidaridad.- Pihuamo, Jalisco.

Después de la minuciosa búsqueda de información de cada una de las presas mencionadas, durante algunas semanas, se procedió al acomodo en un documento de Word de dicha información, con el asesoramiento y revisión del Ing. Luis Eduardo Salinas y su aportación de información extra con la que él contaba.

#### Objetivos Alcanzados:

Se conoció las políticas de operación de las centrales Hidroeléctricas de la región y se logró un mejor entendimiento.

- ✓ Se ayudó en la actualización y digitalización de los planos de las presas necesarias así como se logró ayudar en la propuesta arquitectónica de lo solicitado en la sección de la gerencia.
- ✓ Se realizó el complemento del catalogo de las presas de la región Lerma-Santiago-Pacífico, tanto de la cuenca media, como de la cuenca baja, para así tener una carpeta mas completa de las características de cada una de las C.H. de la región.

### Resultados y Conclusiones:

Por mi parte puedo concluir que el trabajo realizado fue bueno, tanto para la Gerencia de ingeniería civil en el departamento de Hidráulica, ya que lo realizado como servicio de mi carrera (arquitectura) ayudo al mejoramiento de los planos que tenían y que no se perdiera esa información así como el tiempo dedicado a la investigación o búsqueda de información para complemento. Para mí el desarrollarme en un ambiente de trabajo diferente y con gente capacitada para resolver todas las dudas que tuviese a lo largo del periodo fue muy bueno y agradezco el haber sido participe de este proyecto.

### Recomendaciones:

- Una recomendación de mi parte, para no volver a pasar por actualización de planos, recabar información básica, y mantenerla a la mano siempre que se requiera, es el incluir a personal de planta en esa área, que pueda proporcionar la información necesaria en el momento que se necesite, ya que no existe una persona dedicada a esa área en específico.
- Otra recomendación sería la de tener por separado cada uno de los archivos de las C.H. por orden alfabético con cada uno de sus planos, mapas, y características para fácil acceso, aun contando con la carpeta que se realizo, que serviría de guía en dado caso.

### Anexos y Apéndices:

No se anexa información debido a que toda información correspondiente se toma como oficial en la dependencia que se trabajo.

### Bibliografía:

- Archivo CFE-GIC (Generación de Ingeniería Civil) C.H.(Centrales Hidroeléctricas) Región Lerma-Santiago-Pacífico.
- <http://www.conagua.gob.mx/>