

Subdirección General de Agua Potable Drenaje y Saneamiento

Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de
Alcantarillado



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

“Integración de expedientes técnicos de proyectos ejecutivos de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario”



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

REGLAS DE OPERACIÓN PARA EL PROGRAMA DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y TRATAMIENTO A CARGO DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, APLICABLES A PARTIR DE 2020

Tipo de cambio y tasas de interés interbancarias al 31 de diciembre de 2019 [ver histórico](#)


Diario Oficial de la Federación

Reglas de Operación para el Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, aplicables a partir de 2020.

Poder Ejecutivo / SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Sección: Segunda
Edición: Matutina

Publicado el: 31-12-2019

 [Cita Electrónica](#) [A-](#) [A+](#) 

 El documento incluye tablas que podrían no visualizarse correctamente. Haga clic aquí para abrirlo en pantalla completa

REGLAS de Operación para el Programa de Agua Potable, Drenaje y Tratamiento a cargo de la Comisión Nacional del Agua, aplicables a partir de 2020.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- MEDIO AMBIENTE.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.- Comisión Nacional del Agua.

BLANCA ELENA JIMÉNEZ CISNEROS, Directora General de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 17 y 32 Bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4, 9 párrafos primero, segundo, tercero apartado "a" y quinto fracciones I, VI, XXXIII, XXXV, XXXVI, XXXVII y LIV, 12 fracciones I, VIII, XI y XII de la Ley de Aguas Nacionales; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 5 fracción III, inciso b), 74, 75 y 77 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; 64, 65 fracciones I, II y III, 176, 178 y 179 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; 24 Fracción IV, V Y VI; 26 y 27 y Anexos 25 y 30 del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2020; 6 primer párrafo del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua;

Lo más leído

Hoy Semanal Mensual Anual

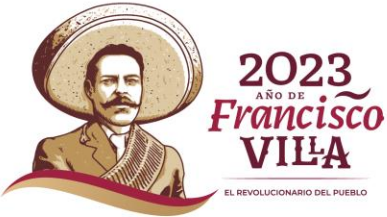
1.- Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera pagaderas en la República Mexicana.

2.- Decreto por el que se aprueba el Protocolo Modificatorio al Tratado entre los Estados Unidos Mexicanos, los Estados Unidos de América y Canadá, hecho en la Ciudad de México el 10 de diciembre de 2019, así como

Consulta por fecha

< diciembre 2019 >

lu	ma	mi	ju	vi	sá	do
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15



PROAGUA

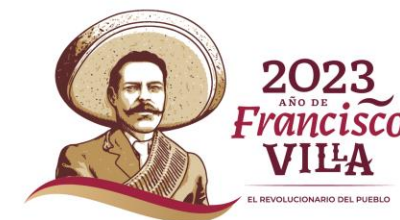
Detalle de cada obra y/o acción a realizar:

- Descripción
- Localización
- Población atendida monto
- Metas
- Estructura financiera
- Instancia ejecutora
- Calendario de licitación
- Calendario y plazos de ejecución
- **Toda la información de carácter técnico aplicable.**

Banco de proyectos.- Listado y compilación de proyectos de agua potable, alcantarillado y saneamiento propuestos dentro de un gobierno estatal, validados técnicamente por la Dirección de Conagua.

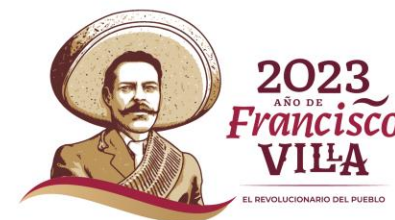


Convenio Marco de Coordinación entre
Conagua y las dependencias de los
gobiernos estatales



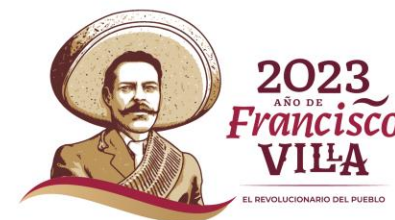
Validación técnica

Resultado aprobatorio otorgado por la Dirección de la Conagua tras la revisión de un proyecto conforme a los criterios de diseño aplicables establecidos en manuales, normas, recomendaciones y lineamientos. Esta validación tendrá una vigencia de hasta 2 años a partir de la fecha de la emisión de su aprobación, siempre que se anexe su correspondiente actualización de precios.



Validación técnica

Resultado aprobatorio otorgado por la Dirección de la Conagua tras la revisión de un proyecto conforme a los criterios de diseño aplicables establecidos en manuales, normas, recomendaciones y lineamientos. Esta validación tendrá una vigencia de hasta 2 años a partir de la fecha de la emisión de su aprobación, siempre que se anexe su correspondiente actualización de precios.



Proyecto ejecutivo



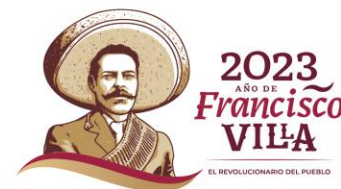
MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

La Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas (LOPSRM) en su **Artículo 2, Fracción IX**, lo define como:

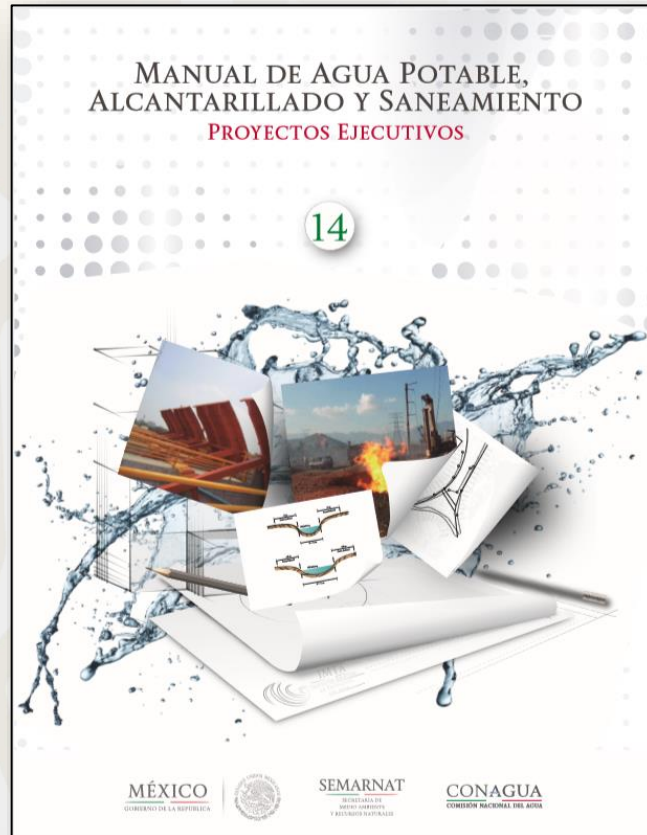
Conjunto de planos y documentos que conforman los proyectos arquitectónico y de ingeniería de una obra, el catálogo de conceptos, así como las descripciones e información suficientes para que ésta se pueda llevar a cabo.



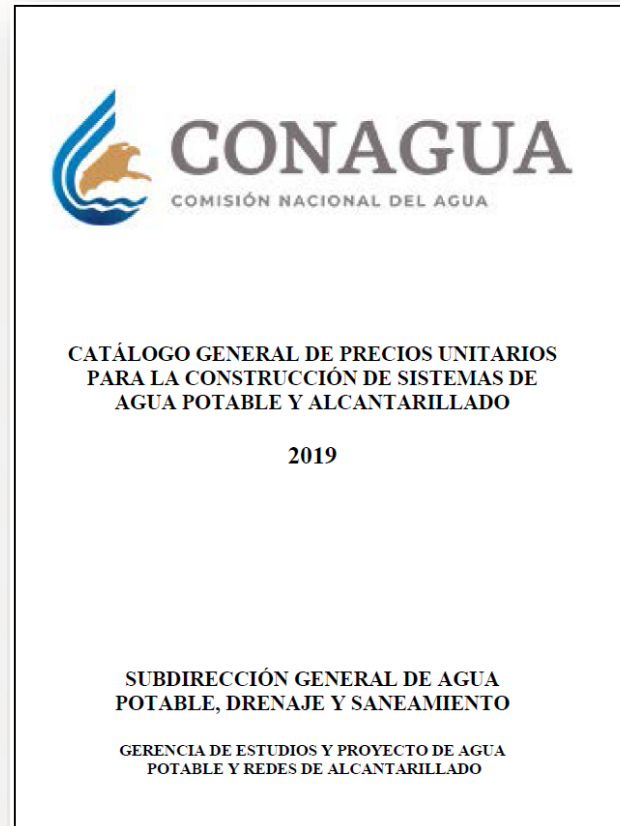


Herramientas que proporciona CONAGUA

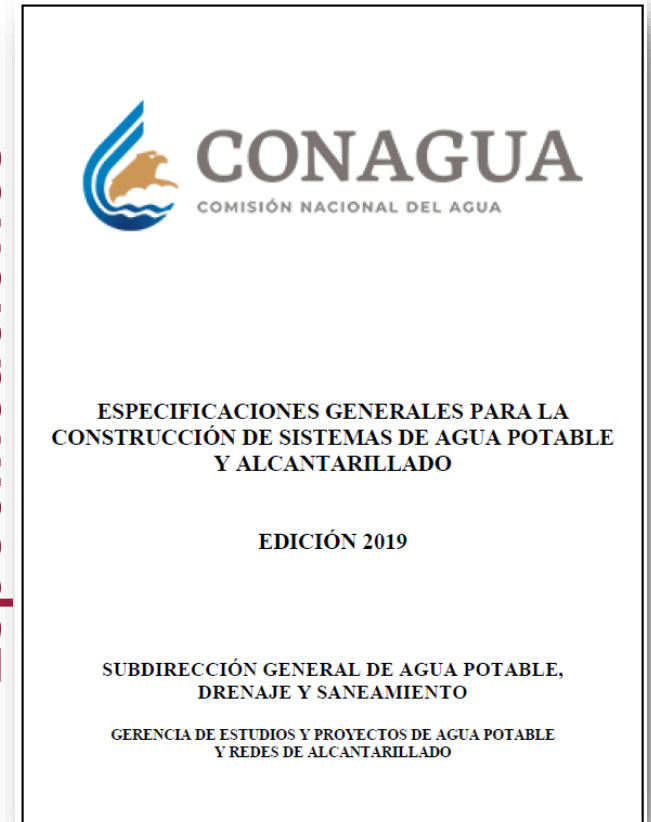
MAPAS



Catálogos



Especificaciones



Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS)



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Módulo 1. Planeación.

- Metodologías y consideraciones especiales para proyectar una obra de infraestructura hidráulica

Módulo 2. Ingenierías básicas y tecnologías de apoyo

- Consideraciones iniciales, los estudios previos y complementarios que se requieren para el diseño de los distintos elementos que conforman las redes de distribución de agua potable, de drenaje pluvial, de alcantarillado sanitario y de los sistemas de potabilización y tratamiento de aguas residuales

Módulo 3. Proyectos de agua potable, alcantarillado y saneamiento

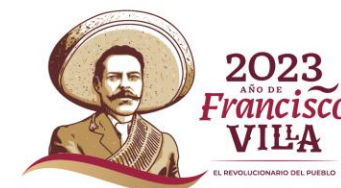
- 32 libros. Dentro de este módulo el MAPAS ofrece tres submódulos enfocados al diseño hidráulico, mecánico y eléctrico, de los distintos elementos que conforman la infraestructura hidráulica, más utilizada por los Organismos Operadores

Módulo 4. Operación y mantenimiento

- 14 libros que presentan procedimientos y recomendaciones para la operación y mantenimiento de redes de agua potable, alcantarillado y sistemas de tratamiento

Módulo 5. Administración

- 3 libros y esta enfocado en los procedimientos administrativos y de eficiencia comercial dentro del organismo operador



Biblioteca Digital MAPAS

<https://www.gob.mx/conagua/es/documentos/biblioteca-digital-de-mapas>

<https://aneas.com.mx/manual-de-agua-potable-alcantarillado-y-saneamiento-mapas-conagua-2015/>



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Libro 1. Integración de un Organismo Operador
Libro 2. Metodologías de Evaluación Socioeconómica y Estructuración de Proyectos de Inversión
Libro 3. Establecimiento de medidas preventivas, de seguridad y diseño de obras de protección de la infraestructura de agua potable en situaciones de emergencia

Libro 4. Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado

Libro 5. Estudios Técnicos Para Proyectos de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Topografía y Mecánica de Suelos
Libro 6. Estudios Técnicos Para Proyectos de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Diseño estructural
Libro 7. Obras de Captación Superficiales
Libro 8. Captación por Medio de Pozos Profundos
Libro 9. Sistemas de Medición del Agua: Producción, operación y consumo
Libro 10. Conducciones
Libro 11. Fenómenos Transitorios en Líneas de Conducción
Libro 12. Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable
Libro 13. Modelación Hidráulica y de Calidad del Agua en Redes de Distribución

Libro 14. Proyectos Ejecutivos

Libro 15. Cálculo, Estudio y Diseño de Instalaciones mecánicas
Libro 16. Cálculo, Estudio y Diseño de Instalaciones Eléctricas
Libro 17. Selección de equipo y materiales electromecánicos
Libro 18. Instalación y montaje de equipo electromecánico
Libro 19. Drenaje Pluvial Urbano

Libro 20. Alcantarillado Sanitario

Libro 21. Sistemas alternativos de alcantarillado sanitario
Libro 22. Aplicación de fuentes de energía renovable en PTARM
Libro 23. Desinfección Para Sistemas de Agua Potable y Saneamiento
Libro 24. Diseño de Plantas Potabilizadoras de Tecnología Simplificada
Libro 25. Introducción al tratamiento de aguas residuales municipales
Libro 26. Diseño de PTARM: Pretratamiento y tratamiento primario
Libro 27. Diseño de PTARM: Lagunas de estabilización
Libro 28. Diseño de PTARM: Reactores anaerobios de flujo ascendente
Libro 29. Diseño de PTARM: Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente
Libro 30. Diseño de PTARM: Humedales Artificiales
Libro 31. Diseño de PTARM: Zonas rurales, periurbanas y desarrollos ecoturísticos
Libro 32. Diseño de PTARM: Tratamiento y disposición de lodos
Libro 33. Diseño de PTARM: Procesos de oxidación bioquímica con biomasa suspendida
Libro 34. Diseño de PTARM: Procesos de oxidación bioquímica con biomasa fija
Libro 35. Diseño de PTARM: Procesos avanzados con fines de reúso
Libro 36. Diseño de PTARM: Tratamientos no Convencionales
Libro 37. Saneamiento básico
Libro 38. Alternativas tecnológicas de tratamiento de aguas residuales para la recarga artificial de acuíferos
Libro 39. Mejora de Eficiencia Física
Libro 40. Rehabilitación de Pozos
Libro 41. Eficiencia Energética, Uso Eficiente y Ahorro de la Energía
Libro 42. Mantenimiento y Reparación de Tuberías y Piezas Especiales
Libro 43. Pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento de Equipo y materiales electromecánicos
Libro 44. Operación y Mantenimiento de Redes de Alcantarillado
Libro 45. Evaluación rápida de Plantas Potabilizadoras
Libro 46. Operación y mantenimiento de PTARM: Pretratamiento y tratamiento primario
Libro 47. Operación y mantenimiento de PTARM: Lagunas de estabilización
Libro 48. Operación y mantenimiento de PTARM: Lagunas aireadas
Libro 49. Operación y mantenimiento de PTARM: Procesos anaerobios
Libro 50. Operación y mantenimiento de PTARM: Tratamiento y disposición de lodos
Libro 51. Operación y mantenimiento de PTARM: Lodos activados
Libro 52. Operación y mantenimiento de PTARM: Filtros rociadores
Libro 53. Mejora de Eficiencia Comercial
Libro 54. Estructuras Tarifarias
Libro 55. Cultura del Agua



2023
AÑO DE
Francisco
VILLA
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

Libros para proyectos de agua potable

Captación.

- 7 Obras de Captación Superficiales
- 8 Captación por Medio de Pozos Profundos
- 15 Cálculo, Estudio y Diseño de Instalaciones mecánicas
- 16 Cálculo, Estudio y Diseño de Instalaciones Eléctricas

Estaciones de bombeo.

- 15 Cálculo, Estudio y Diseño de Instalaciones mecánicas
- 16 Cálculo, Estudio y Diseño de Instalaciones Eléctricas

Conducciones.

- 10 Conducciones
- 11 Fenómenos Transitorios en Líneas de Conducción

Tratamiento.

- 24 Diseño de Plantas Potabilizadoras de Tecnología Simplificada

Tanques de almacenamiento.

- 12 Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable

Red de distribución.

- 12 Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable
- 13 Modelación Hidráulica y de Calidad del Agua en Redes de Distribución

Dispositivos de medición.

- 9 Sistemas de Medición del Agua: Producción, operación y consumo



Libros para proyectos de alcantarillado

Redes de alcantarillado.

- *20 Alcantarillado Sanitario*
- *21 Sistemas alternativos de alcantarillado sanitario*

Tratamiento.

- *Submódulo de Potabilización y Sistemas de Tratamiento de Agua Residuales libros 25-36*

Reúso del efluente tratado.

- *Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales:*
- *35 Procesos avanzados con fines de reúso*
- *36 Tratamientos no convencionales de aguas residuales municipales*

Manejo y disposición de los lodos.

- *32 Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales: Tratamiento y disposición de lodos*

Proyectos Ejecutivos



CONTENIDO

Presentación	V	3.5. Tenencia de la tierra	39
Objetivo general	VII	3.5.1. Tierras ejidales	39
Introducción a la elaboración de proyectos ejecutivos	IX	3.5.2. Permisos de ocupación de derechos de vía	40
		3.5.3. Delimitación de las Zonas Federales de los cauces y cuerpos de agua	45
1. Proyectos para la construcción de obras hidráulicas	1	3.5.4. Informe de Viabilidad Técnica del Trazo y Tenencia de la Tierra	46
1.1. Introducción	1	3.5.5. Factibilidad de suministro de energía eléctrica	47
1.2. Etapas de un proyecto de construcción	1	3.5.6. Impacto ambiental y evaluación costo-beneficio	47
1.2.1. Fases de un proyecto de construcción	1	4. Integración del proyecto ejecutivo	49
1.2.2. Conformación general de un proyecto ejecutivo	3	4.1. Memoria descriptiva	49
2. Consideraciones para la planeación	9	4.2. Memoria de cálculo	49
2.1. Antecedentes	9	4.2.1. Estudios básicos	49
2.2. Marco físico	10	4.2.2. Criterios de cálculo y dimensionamiento	50
2.3. Alternativas de solución	11	4.3. Planos de proyecto	52
2.4. Matriz de evaluación técnica	13	4.3.1. Escalas	53
2.5. Análisis FODA	21	4.3.2. Elaboración e información de los planos	57
2.6. Reconocimientos de campo básicos	22	4.4. Recomendaciones constructivas	62
2.7. Obras Inducidas	24	4.5. Manual de operación y mantenimiento	62
2.8. Proyecto para obras inducidas	26	4.6. Catálogo de conceptos y precios unitarios	63
3. Estudios básicos	31	4.7. Especificaciones de construcción	64
3.1. Datos básicos	31	4.8. Presupuesto base	66
3.1.1. Generales	31	4.9. Calendario de ejecución y programación de obra	67
3.1.2. Para proyectos de agua potable	32	4.10. Estudio de seguridad y salud	70
3.1.3. Para proyectos de alcantarillado sanitario	33		
3.1.4. Para proyectos de drenaje pluvial	33	Conclusiones del libro	71
3.1.5. Variables permisibles	34		
3.1.6. Para proyectos de potabilización	34	Anexos	
3.1.7. Para proyectos de tratamiento de aguas residuales	34	A. Símbolos	73
3.2. Estudios en cuerpos de agua	34	B. Glosario	79
3.2.1. Disponibilidad de agua	34		
3.2.2. Aforos	36	Bibliografía	97
3.2.3. Calidad del agua	36	Tabla de conversiones de unidades de medida	99
3.2.4. Sitios de vertido	37	Ilustraciones	109
3.3. Topografía	37	Tablas	111
3.4. Geotecnia	38		
3.4.1. Estudios para la construcción de obras	38		
3.4.2. Estudios de Banco de Materiales	39		

Catálogo de conceptos y presupuesto



CATÁLOGO GENERAL DE PRECIOS UNITARIOS
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

2019

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE AGUA
POTABLE, DRENAJE Y SANEAMIENTO

GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTO DE AGUA
POTABLE Y REDES DE ALCANTARILLADO



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Los análisis contemplan condiciones medias y generales por lo que deben ser considerados únicamente con fines presupuestales

Sección / clave	Tipo	Ejemplos
Primera parte / 1000	Terracerías	Trazo y corte de pavimentos, Excavaciones
Segunda parte / 2000	Agua Potable	Instalación tuberías, Pruebas hidrostáticas
Tercera parte / 3110	Alcantarillado	Instalación de tuberías, Pozos de visita
Cuarta parte / 4000	Obra Civil	Muros, Cimbras, Pisos, Aplanados, Acabados
Quinta parte / 5000	Perforación de Pozos	Equipo de perforación, Grava para filtros
Sexta parte / 6000	Instalaciones Hidráulicas y Eléctricas	Bajada de agua, Tinacos, Calentadores
Séptima parte / 7000	Instalaciones Generales	Puertas, Ventanas, Vidriería, Pintura
Octava parte / 8000	Suministros	Suministro de tuberías, juntas, válvulas
Novena parte / 9000	Acarreos y Fletes	1er Km, subsecuentes, carretilla
Decima parte / 10000	Rehabilitación	Inspección para detectar fallas, Limpieza y desazolve 33% o 66% de azolve, rehabilitación tubería



Especificaciones de construcción



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLADO

EDICIÓN 2019

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE AGUA POTABLE,
DRENAJE Y SANEAMIENTO

GERENCIA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y REDES DE ALCANTARILLADO

Define los alcances mínimos a cumplir por el constructor para cada concepto presentado en el catálogo, también se definen calidad de los trabajos, medición del concepto y método de pago



Fases que de un Proyecto Ejecutivo



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Estudios de factibilidad

- Necesidad
- Formulación
- Establecimiento de objetivos y criterios de evaluación
- Análisis de restricciones
- Análisis de alternativas

Estudios Básicos

- Recopilación de información
- Datos básicos
- Estudio hidrológico
- Análisis de calidad de la fuente
- Topografía
- Geotecnia
- Tenencia de la tierra

Anteproyecto

- Dimensionamiento de la infraestructura
- Definición del trazo
- Análisis hidráulico
- Predimensionamiento estructural
- Trámite de permisos
- Planos de dimensionamiento y funcionales
- Presupuesto preliminar

Proyecto Ejecutivo

- Desarrollo de la ingeniería de detalle
- Memorias descriptivas y de calculo
- Planos de proyecto a nivel de detalles, especificaciones
- Manual de operación
- Recomendaciones y proceso constructivo
- Paquete de concurso

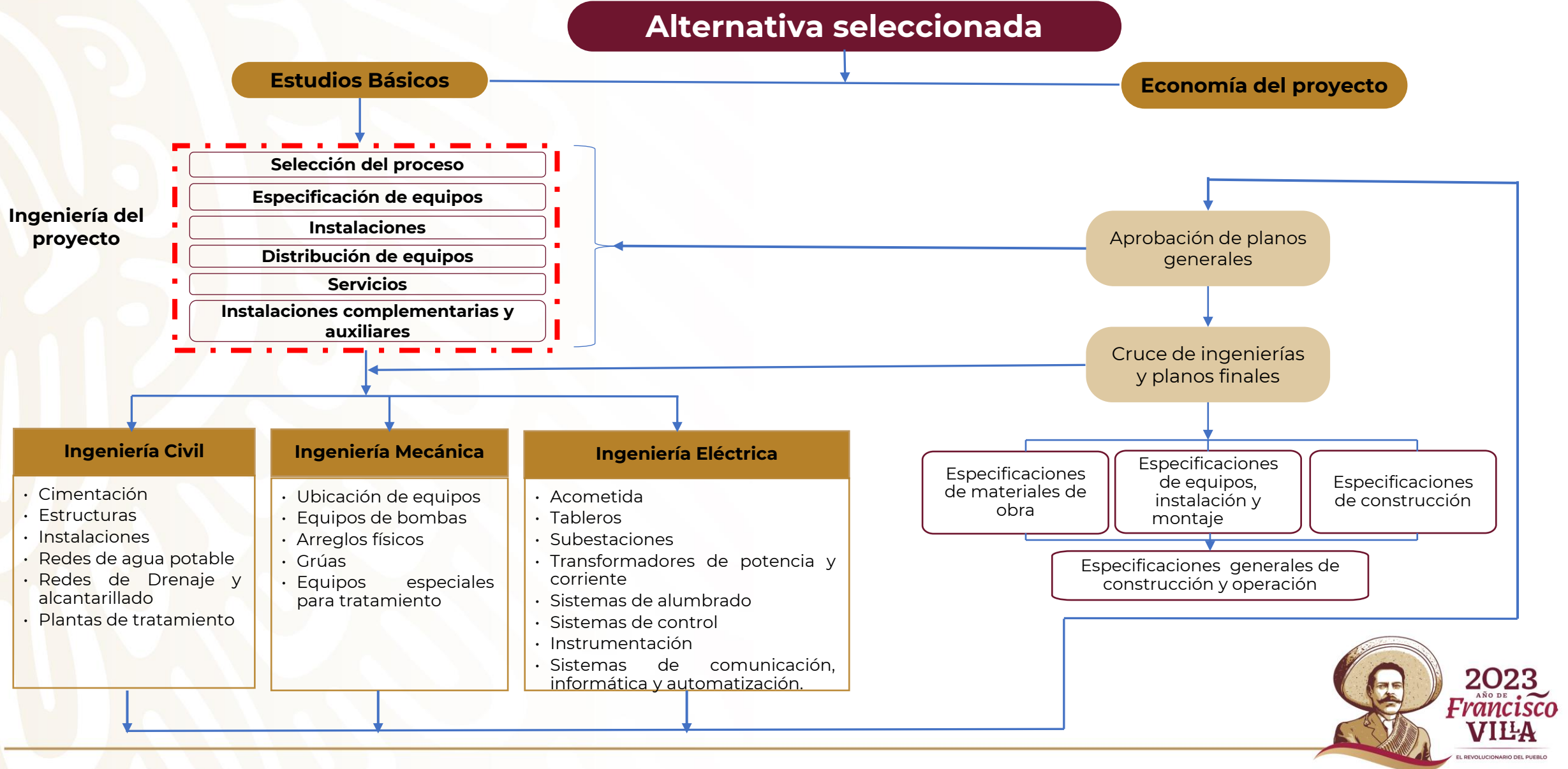


Integración del Proyecto ejecutivo



- Cada proyecto es diferente y se conforma de varios proyectos dependiendo el tipo de obras que se requieran
- Los elementos presentados en el deben ser debidamente sustentados (análisis, fichas técnicas, estudios, etc.)
- El desarrollo de la información debe ser a nivel de ingeniería de detalle

Secuencia de desarrollo de un proyecto ejecutivo



Selección de alternativas

¿Qué alternativas son factibles?

Las que cuentan con las condiciones óptimas en términos técnicos, económicos, sociales y ambientales

Metodologías de Evaluación Socioeconómica y Estructuración de Proyectos de Inversión

- Estudio Técnico
- Estudio de Mercado
- Estudios Legales
- Estudio Financiero

Herramientas para la evaluación de alternativas desde el punto de vista técnico

Matriz de Evaluación Técnica (MET)

Atributo/Característica	Alternativas		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
	Red de alcantarillado convencional	Sistema de alcantarillado por vacío	Sistema de alcantarillado por presión
Conexión de albañales a la red	1	2	3
Suministro y colocación de tubería	1	2	3
Construcción de pozos de visita, cámaras para válvulas o pozos de inspección	1	2	3
Construcción de cárcamos de bombeo	3	2	1
Suministro e instalación de equipos de bombeo	3	2	1
Construcción de sistemas auxiliares (Estación de vacío, suministro eléctrico, equipos de monitoreo),	2	1	3
Operación de la red	2	1	3
Mantenimiento de la red	3	1	2
Calificación	16	13	19

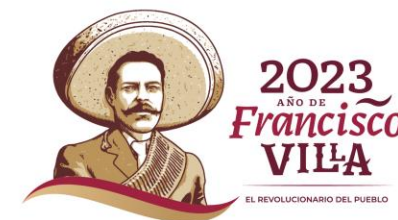
Análisis de las FODA

Análisis	Positivo	Negativo
Interno	Fuerzas	Debilidades
Externo	Oportunidades	Amenazas

Reconocimientos de campo básicos

Se realizan para conocer las condiciones reales del sitio de estudio y de esta forma anticiparse a todos los problemas que se presentarán durante la construcción, entre otros aspectos se pueden identificar los siguientes:

- Construcción de los accesos y/o caminos al sitio de la obra
- Obras temporales de desvío para no interrumpir el servicio
- Estacionamientos temporales seguros para los vecinos
- Servicio de agua potable a través de pipas
- Pasos peatonales
- Sistemas de almacenamiento y disposición de aguas residuales para la zona de interrupción
- Servicio de recolección de basura
- Problemáticas sociales



Obras Inducidas

Una obra inducida, es toda aquella infraestructura existente en el sitio que no pertenezca al proyecto y se deba adaptar a las nuevas condiciones que origine la construcción de las obras, como puede ser:

Instalaciones eléctricas

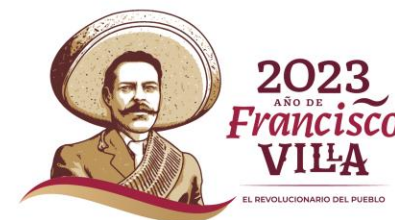
- Postes
- Registros eléctricos
- Líneas subterráneas
- Alumbrado y semáforos
- Altura de líneas aéreas

Infraestructura urbana

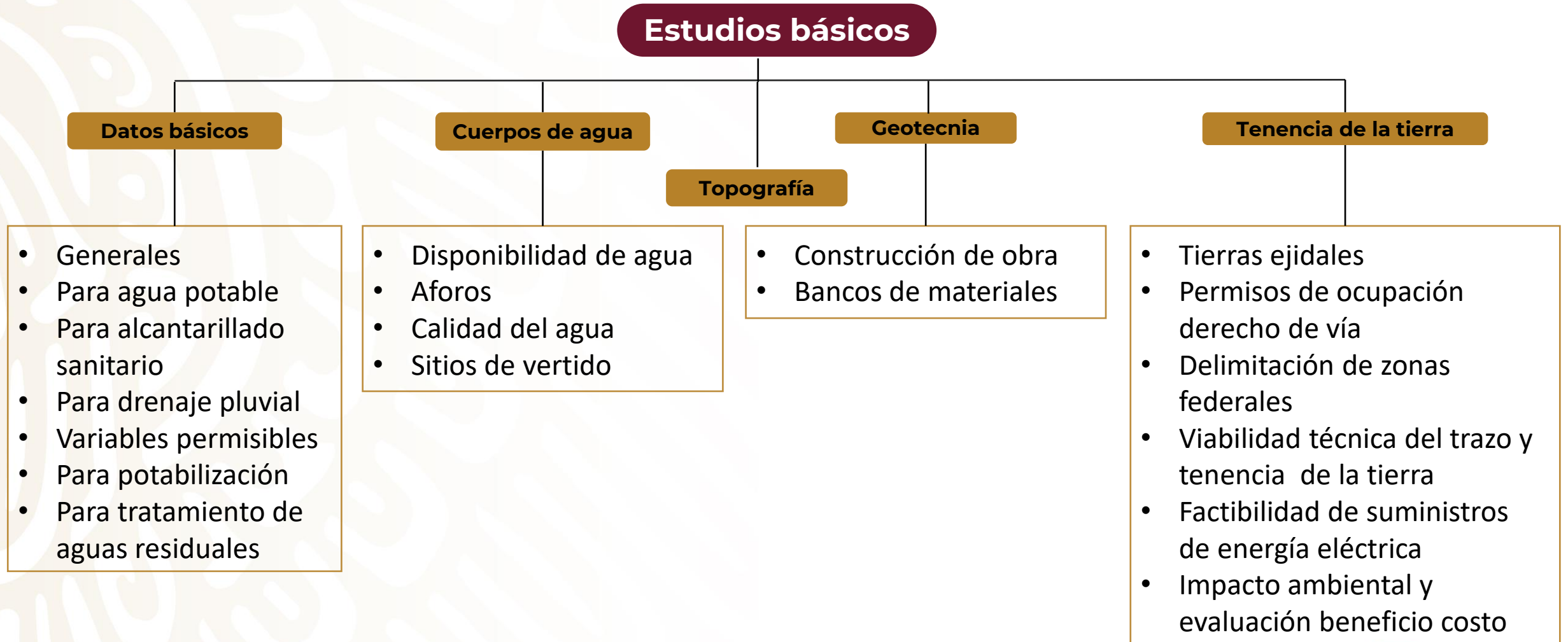
- Banquetas
- Paramentos
- Fibra óptica
- Conducciones de gas, oleoductos

Instalaciones de telefonía fija

- Postes
- Teléfonos públicos
- Registros
- Líneas subterráneas
- Altura de líneas aéreas



Secuencia de desarrollo de un proyecto ejecutivo





Información que debe contener un Proyecto

Son documentos tales como resumen ejecutivo, recopilación de información, memorias descriptivas, de cálculo, informes, manuales y todo documento necesario para comprender el proyecto desde su concepción

**Documentos
y memorias**

Elaborados a nivel de detalle, contienen todos los elementos de diseño e información para construir las obras (notas, detalles, cuadros de construcción, lista de piezas, etc.)

Planos

Los estudios son la base del proyecto y dependiendo de las obras pueden ser hidrológicos, topográficos, geotécnicos, impacto ambiental, tenencia de la tierra, factibilidad eléctrica, etc.

Los permisos consideran entre otros los derechos de agua y de uso de suelo

**Estudios y
permisos**

**Paquete
de
concurso**

En el se incluye el presupuesto, catálogo, calendario, precios unitarios, TdR, básicos, maquinaria, especificaciones generales y particulares, estudio comercial

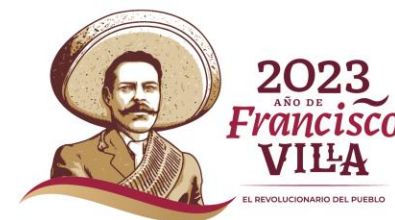
Memorias descriptiva y de cálculo

La memoria descriptiva contiene:

- Antecedentes
- Objeto de las obras
- Justificación de la alternativa seleccionada
- Descripción de cada una de las fases del proyecto

Las memorias de cálculo deben enunciar de forma ordenada y lógica los criterios y dimensionamiento usados estas pueden ser de:

- Estudios básicos
- Estudios hidrológicos
- Diseño hidráulico
- Diseño electromecánico
- Diseño funcional o de procesos para la potabilización y tratamiento de aguas residuales
- Diseño estructural
- Diseño geotécnico



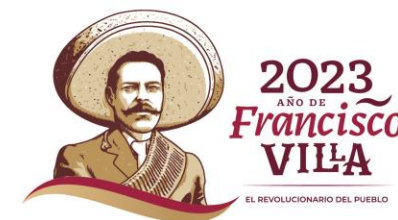
Planos de proyecto

Los planos pueden contener información como:

- Configuración, ubicación y orientación física de la obra
- Delimitación de terrenos, ubicación, restitución de obras inducidas y obras adicionales
- Detalles generales y particulares
- Reflejar lo establecido en las memorias descriptiva y de calculo
- Información suficiente para evitar que el constructor recurra a las memorias.
- Unidades, cantidades de obra, datos de proyecto, simbología, etc.

Su presentación debe considerar:

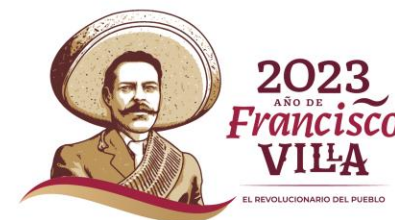
- Medidas comunes 90X 60, 105 X 90 y 120X 90 cm
- Elaborados a una solo tinta
- Ser legibles



Manual de operación y mantenimiento

Este documento tiene como objetivo capacitar a los operadores para garantizar la correcta operación y mantenimiento de las obras, en el se puede encontrar información como:

- Detalle de operación y mantenimiento (Manual) de las obras
- Asignación de tareas y sus costos y los recursos que serán empleados
- Costos anuales de operación y mantenimiento
- Se deberá analizar para un período de vida útil de acuerdo al horizonte de diseño utilizado para la obra
- El plan será revisado una vez al año y la jurisdicción/operador deberá presentar anualmente un informe sobre el estado de las obras, equipos y la revisión del plan anual para el siguiente año



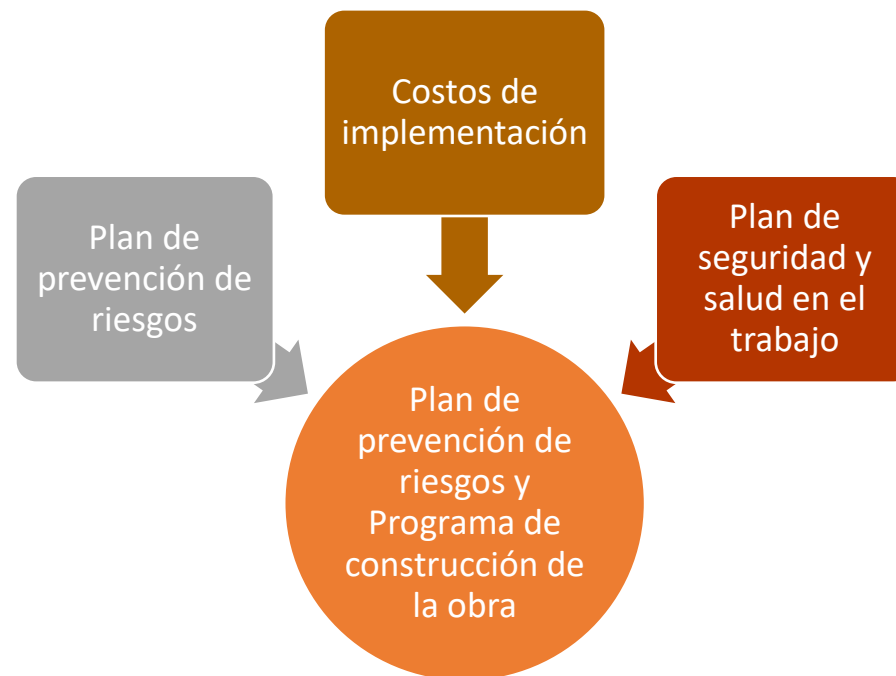
Presupuesto base y Programación de obra

Este debe cumplir con requisitos de forma y fondo los cuales deben garantizar que se contemplaron todos los aspectos constructivos de las obras, debe tener un orden contemplando el proceso constructivo, y considerar en sus precios el análisis de rendimientos, costos horario, indirectos, factor de financiamiento, utilidades, etc., la información va ligada a un calendario de obra el cual contiene la programación de todos los rubros constructivos.

Tabla 4.6 Programa de obra (Diagrama de Gantt)

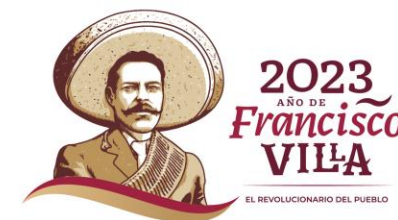
Conceptos	Quincena														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Trabajos preliminares															
Adquisición de materiales															
Excavaciones															
Obra de capacitación															
Plantilla de materiales inertes															
Distribución de materiales del almacén a plantas auxiliares															
Acarreo de materiales a hombro															
Instalación de tubería															
Instalación de piezas especiales															
Caja de operación de válvulas															
Rellenos generales															
Obras de protección															
Pruebas y operación															

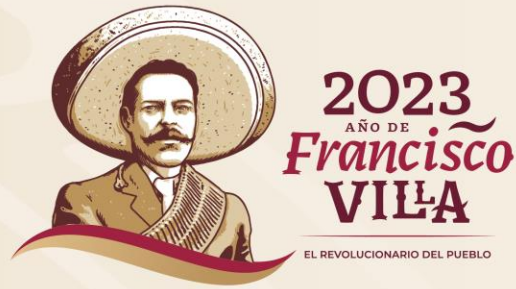
Estudio de seguridad y salud



- 1. Investigación y reporte de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales
- 2. Estadística de accidentes y enfermedades ocupacionales
- 3. Calificación de empresas contratistas
- 4. Equipo de protección personal
- 5. Protecciones colectivas
- 6. Orden y limpieza
- 7. Gestión de residuos
- 8. Herramientas manuales y equipos portátiles
- 9. Trabajos en espacios confinados
- 10. Almacenamiento y manipuleo de materiales
- 11. Protección de trabajos con riesgo de caídas
- 12. Uso de andamios
- 13. Manejo y movimiento de cargas
- 14. Excavaciones
- 15. Protección contra incendios
- 16. Trabajos de demolición

Normas NOM de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) para las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo.





Gracias



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA