



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA



OPTIMACIÓN DEL PROCESO DE TITULACIÓN Y REGISTRO EN LA
DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA PERTENECIENTE AL
ORGANISMO DE CUENCA GOLFO CENTRO DE LA COMISIÓN NACIONAL
DEL AGUA

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA CIVIL

PRESENTA:

GUADALUPE CLAUDIA ROSALES QUIROZ

DIRECTOR:

M. en I. GUILLERMO MANCILLA URREA

CIUDAD UNIVERSITARIA ABRIL, 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA
COMITÉ DE TITULACIÓN
FING/DICyG/SEAC/UTIT/037/13

Señorita
GUADALUPE CLAUDIA ROSALES QUIROZ
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **M.I. GUILLERMO MANCILLA URREA**, que aprobó este Comité, para que lo desarrolle usted conforme a la opción I. "Titulación mediante tesis o tesina y examen profesional", para obtener su título de **INGENIERO CIVIL**.

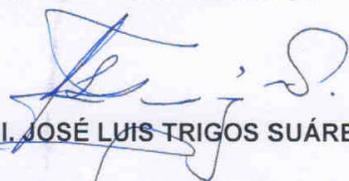
"OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE TITULACIÓN Y REGISTRO EN LA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA PERTENECIENTE AL ORGANISMO DE CUENCA GOLFO CENTRO DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA"

- INTRODUCCIÓN**
- I. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA**
 - II. DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA (DAA)**
 - III. SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA**
 - IV. PROGRAMA GPSSH**
 - V. SIMULACIÓN**
 - VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
- GLOSARIO**
BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 2 de abril del 2013.
EL PRESIDENTE DEL COMITÉ.


M.I. JOSÉ LUIS TRIGOS SUÁREZ

JTS/MTH.rvm



AGRADECIMIENTOS

A:

Dios, por cuidar de mi familia y darme la fortaleza necesaria para no rendirme, pero sobre todo por darme la oportunidad de conocer a aquellas personas que me han acompañado todo este tiempo.

Mi Universidad, por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de convertirme en profesional, porque en ese lugar conocí a honorables profesionistas de gran calidad humana y alto sentido de responsabilidad.

A mi director de Tesis Ing. Guillermo Mancilla Urrea, porque en todo momento me ha brindado su apoyo, y ahora la oportunidad de culminar mis estudios de licenciatura con éste trabajo de tesis.

A mis profesores, por todo lo que me enseñaron, pues más allá de los conocimientos técnicos me dieron la oportunidad de conocer a personas con gran calidad humana, porque me dieron en cada clase consejos que me permitieron crecer como persona y profesional, porque gracias a personas como ellos estudiar en la Universidad se convierte en una experiencia inolvidable.

Mis padres, por su ejemplo de fortaleza, constancia, honradez y valor; por apoyarme en las interminables noches, celebrar mis aciertos y apoyarme en los momentos más difíciles, porque con su ejemplo de trabajo y dedicación pude valorar todo lo que me han dado.

Mis hermanos, por cuidarme todos los días, apoyar cada una de mis decisiones, por enseñarme a ser una mejor persona, hermana e hija, por tener fe en mí y darme la confianza de hacer realidad lo que me proponga.

Mi abuelo Pedro y Socorro, a mi abuelo por sus consejos, porque gracias al trabajo de toda su vida tuve la oportunidad estudiar una carrera, porque siempre tuvo fe en mí; a Socorro porque me enseñó el invaluable valor de la paciencia.

A mis amigos, quienes a pesar del tiempo y la distancia han estado conmigo siempre, apoyándome y cuidando de mí, ellos que se han convertido en parte de mi familia.

*A ti, que me hiciste crecer profesional y personalmente, por hacerme madurar sin darme cuenta, porque me enseñaste en un instante lo que te llevó años aprender, por hacerme reír, por tu paciencia, por tu ternura, porque gracias a tu apoyo materialicé grandes sueños, uno de ellos éste, porque con tu pasión por la vida y por lo que haces serás siempre un ejemplo a seguir,
 $r=1-\text{sen}\theta$.*



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES	8
ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA	8
OBJETIVO	9
ALCANCES	9
I. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA	11
I.1. RESEÑA HISTÓRICA	11
I.2. MISIÓN Y VISIÓN	11
I.2.1. MISIÓN	11
I.2.2. VISIÓN	11
I.3. ORGANIZACIÓN	12
I.3.1. ORGANIZACIÓN A NIVEL NACIONAL (OFICINAS CENTRALES)	13
I.3.2. ORGANIZACIÓN NIVEL REGIONAL HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVO (ORGANISMOS DE CUENCA Y DIRECCIONES LOCALES)	15
I.4. ORGANISMO DE CUENCA GOLFO CENTRO (OCGC)	17
I.4.1. ORGANIZACIÓN INTERNA	20
II. DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA (DAA)	23
II.1. ORGANIZACIÓN INTERNA	23
II.1.1. CENTRO INTEGRAL DE SERVICIOS (CIS)	23
II.1.2. ARCHIVO	24
II.1.3. DICTAMINACIÓN Y TITULACIÓN	24
II.1.4. INSPECCIÓN Y MEDICIÓN	24
II.1.5. CALIFICACIÓN DE INFRACCIONES, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN	25
II.1.6. REGULACIÓN Y BANCOS DEL AGUA	25
II.2. DIRECCIONES ASOCIADAS	25
II.2.1. DIRECCIÓN TÉCNICA	25
II.2.2. REGISTRO PÚBLICO DE DERECHOS DE AGUA (REPDA)	26
II.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE TRÁMITES	27
II.3.1. SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE TRÁMITES (SECTRA)	27



II.3.2. SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA (SIAA) 27

II.4. TRÁMITES..... 29

II.4.1. CONCESIONES Y ASIGNACIONES 29

II.4.2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN TRÁMITE..... 30

II.4.3. TIPOS DE TRÁMITES..... 32

III. SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA 35

III.1. DEFINICIÓN DEL SISTEMA 36

III.2. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS..... 36

III.2.1. NÚMEROS ALEATORIOS 37

III.2.2. DISTRIBUCIONES 37

IV. PROGRAMA GPSSH..... 40

IV.1. ORIGEN..... 40

IV.2. APLICACIONES 42

IV.3. LENGUAJE..... 42

V. SIMULACIÓN 49

V.1. CREACIÓN DE BLOQUES NO GENÉRICOS..... 49

V.2.1. ESTADO ACTUAL..... 58

V.2.2. AUMENTO DE PERSONAL..... 60

V.2.3. SUSTITUCION DE PERSONAL 68

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 75

BIBLIOGRAFÍA 77

GLOSARIO 78



LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1. ORGANIZACIÓN A NIVEL NACIONAL14

FIGURA 2. UNIDADES ADMINISTRATIVAS A NIVEL HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVA, ORGANISMOS DE CUENCA.....21

FIGURA 3. ORGANIGRAMA DE LA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA.35

LISTADO DE IMÁGENES

IMAGEN 1 REGIONES HIDROLÓGICO ADMINISTRATIVAS. FUENTE: PROGRAMA HÍDRICO REGIONAL VISIÓN 2030. REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA X GOLFO CENTRO.....16

IMAGEN 2. CUENCAS Y REGIONES HIDROLÓGICAS. REFERENCIA 1 DE LA BIBLIOGRAFÍA18

IMAGEN 3. INTERFACE DEL SIAA. FUENTE: MEMORIA DOCUMENTAL REGISTRO PÚBLICO DE DERECHOS DE AGUA.....28

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1 TIPOS DE TRÁMITES33

TABLA 2 RESUMEN DE RESULTADOS DE SIMULACIONES DISTINTAS. ESTADO ACTUAL.....58

TABLA 3 VALORES DE T PARA CALCULAR INTERVALOS DE CONFIANZA DE MUESTRAS PEQUEÑAS FUENTE INGENIERÍA DE SISTEMAS MÉTODOS PROBABILÍSTICOS. AUTOR J. JESÚS ACOSTA FLORES.....59

TABLA 4 RESUMEN DE RESULTADOS ALTERNATIVA AUMENTO DE PERSONAL67

TABLA 5 ALTERNATIVA SUSTITUCIÓN DE PERSONAL74



INTRODUCCIÓN

Un ingeniero civil es aquella persona que mediante los conocimientos adquiridos durante su formación puede adquirir la capacidad de transformar y mejorar el entorno que lo rodea en beneficio de la sociedad y reduciendo al mínimo el impacto que estas acciones pudieran causar al medio ambiente.

El tema del agua es de vital importancia para el desarrollo de la sociedad, tan importante que hoy en día se puede considerar como un asunto de seguridad nacional en México, esto obliga a preservar dicho recurso con la finalidad de evitar impactos negativos en el ambiente, este objetivo se puede lograr sólo mediante una correcta y eficiente administración del recurso.

En México, quien tiene ésta tarea a nivel federación es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y más específicamente la Subdirección General de Administración del Agua, a través de esta subdirección el gobierno federal otorga concesiones y asignaciones de este bien, para diversos usos y de diferentes orígenes según su extracción.

Es por todo lo anterior que sólo mediante la ingeniería se podrá administrar correctamente uno de los recursos más importantes con los que cuenta este país, a diferencia de muchos otros, el agua.



ANTECEDENTES

El campo de la hidráulica en ingeniería es muy extenso, desde el abastecimiento de agua potable para uso público urbano en una localidad y el cálculo del diámetro económico para su conducción, hasta una poderosa cortina en una presa que genera electricidad mediante turbinas, transformando la carga de posición en energía eléctrica; sin embargo, un aspecto fundamental y tan importante como lo anterior es la justa distribución del recurso, ya que la falta de disponibilidad de la fuente de abastecimiento pretendida puede hacer que un proyecto de grande dimensiones fracase en la etapa de factibilidad y que por lo tanto jamás se lleve a cabo, tal es el caso de la cuenca río la Antigua, donde proyectos hidroeléctricos millonarios se han perdido porque nunca se detuvieron a investigar la disponibilidad en la cuenca y dieron por hecho la autorización y concesión por parte del Gobierno Federal a través de la CONAGUA.

ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

En la actualidad, el gobierno otorga principalmente a los productores agrícolas diversos apoyos tales como sistemas de riego tecnificado, sistemas de bombeo, perforación de pozos, electrificación, descuento de 80% en la tarifa de la Comisión Federal de Electricidad, dichos apoyos son otorgados sólo mediante la exhibición del título de concesión o asignación, o bien mediante la presentación de la constancia de registro de volumen para el caso de las Zonas de Libre Alumbramiento, lo que da como resultado una gran afluencia de usuarios que acuden al Organismo de Cuenca Golfo Centro para solicitar el título de concesión o asignación, o bien la constancia de registro de volumen con la finalidad de obtener los apoyos mencionados anteriormente; sin embargo no sólo este factor influye en la cantidad de solicitudes que se encuentran ingresadas en el Organismo de Cuenca Golfo Centro en lo que respecta a la Dirección de Administración del Agua, aunado a esto el bajo rendimiento, falta de ética y responsabilidad de la mayor parte del personal que labora en la institución ha dado como resultado un gran número de expedientes que no se han atendido en años.

En el presente documento se identificarán los elementos que provocan un mayor rezago en la atención de usuarios, proponiendo soluciones a estos problemas específicos, para resolver los trámites ingresados en los tiempos que señala la Ley de Aguas Nacionales.



OBJETIVO

- Optimizar el proceso de titulación y registro de los trámites que ingresan a la Dirección de Administración del Agua, perteneciente al Organismo de Cuenca Golfo Centro de la Comisión Nacional del Agua, mediante la simulación de las etapas que intervienen en dicho proceso, identificar los denominados “cuellos de botella” y proponer soluciones que permitan reducir el tiempo de respuesta a los usuarios.

ALCANCES

- Para fines de este proyecto se considerarán los trámites de manera individual aunque estén asociados en el mismo expediente, debido a que un expediente puede contener más de un trámite.
- Se tomó en consideración sólo los trámites ingresados en el Sistema Integral de Administración del Agua.



CAPÍTULO I

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA



I. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

I.1. RESEÑA HISTÓRICA

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es una institución con una gran trascendencia histórica, y ha sido precedida por instituciones tales como: la Dirección de Aguas, Tierras y Colonización creada en 1917; la Comisión Nacional de Irrigación, creada en 1926; la Secretaría de Recursos Hidráulicos creada en 1946 y la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos creada en 1976, las cuales contribuyeron en gran medida al desarrollo de nuestro país.

El 16 de enero de 1989 se creó formalmente la CONAGUA, como un Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en 1994 la CONAGUA, fue transferida a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, actualmente Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Hasta el día de hoy la Comisión Nacional de Agua es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que se regula conforme a las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de su Reglamento Interior.

La Comisión Nacional del Agua tiene como finalidad ejercer las atribuciones que le corresponden a la autoridad en materia hídrica y constituirse como el Órgano Superior con carácter técnico, normativo y consultivo de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos, incluyendo la administración regulación, control y protección del dominio público hídrico. (Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, versión actualizada a junio 2012.)

I.2. MISIÓN Y VISIÓN

De acuerdo al portal en internet (Referencia 1 de la bibliografía) de la Comisión Nacional del Agua, la misión y la visión de dicha institución se definen de la siguiente manera:

I.2.1. MISIÓN

- "Administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes, para lograr su uso sustentable, con la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y la sociedad en general"

I.2.2. VISIÓN

- "Ser autoridad con calidad técnica y promotor de la participación de la sociedad y de los órdenes de gobierno en la gestión integrada del recurso hídrico y sus bienes públicos inherentes".



1.3. ORGANIZACIÓN

Las atribuciones de la Comisión Nacional del Agua son muy diversas, sin embargo para fines de este proyecto se mencionarán sólo aquellas relacionadas con el mismo; por lo que de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento la CONAGUA tiene las siguientes atribuciones:

- Administrar y custodiar las aguas y bienes nacionales a que se refiere el Artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como preservar y controlar la calidad de las mismas, en el ámbito nacional.
- Establecer las prioridades nacionales en lo concerniente a la administración y gestión de las aguas nacionales y de los bienes inherentes a que se refiere la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Conciliar, y, en su caso, fungir a petición de los usuarios, como árbitro en la prevención, mitigación y solución de conflictos relacionados con el agua y su gestión, en los términos de los reglamentos de la Ley de Aguas Nacionales.
- Promover en el ámbito nacional el uso eficiente del agua y su conservación en todas las fases del ciclo hidrológico, e impulsar el desarrollo de una cultura del agua que considere a este elemento como recurso vital, escaso y de alto valor económico, social ya ambiental, y que contribuya a lograr la gestión integrada de los recursos hídricos.
- Estudiar, con el concurso de los Consejos de Cuenca y Organismos de Cuenca, los montos recomendables para el cobro de derechos de agua y tarifas de cuenca, incluyendo el cobro por extracción de aguas nacionales, descarga de aguas residuales y servicios ambientales vinculados con el agua y su gestión, para ponerlos a consideración de las Autoridades correspondientes en términos de Ley.
- Emitir disposiciones sobre la expedición de títulos de concesión, asignación, o permiso de descarga, así como de permisos de diversa índole a que se refiere la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- Emitir disposiciones sobre la estructuración y operación del Registro Público de Derechos de Agua a nivel nacional, apoyarlo financieramente y coordinarlo; particularmente, la Comisión Nacional del Agua, realizará las gestiones necesarias conforme a la Ley para operar regionalmente dicho registro y sus funciones a través de los Organismos de Cuenca.
- Definir los lineamientos técnicos en materia de gestión de aguas nacionales, cuencas, obras y servicios, para considerarlos en la elaboración de programas, reglamentaciones, y decretos de vedas y reserva.



Para ejercer sus atribuciones, la Comisión Nacional del Agua se organiza en dos modalidades:

- a) *A Nivel Nacional.*
- b) *A Nivel Regional Hidrológico-Administrativo, a través de sus Organismos de Cuenca y Direcciones Locales.*

1.3.1. ORGANIZACIÓN A NIVEL NACIONAL (OFICINAS CENTRALES)

La sede de Oficinas Centrales está en la ciudad de México y dentro de sus acciones principales se encuentran:

- Apoyar a los Organismos de Cuenca y Direcciones Locales en la realización de las acciones necesarias para lograr el uso sustentable del agua en cada región del país.
- Establecer la política y estrategias hidráulicas nacionales.
- Integrar el presupuesto de la institución y vigilar su aplicación.
- Concertar con los organismos financieros nacionales e internacionales los créditos que requiere el Sector Hidráulico.
- Establecer los programas para apoyar a los municipios en el suministro de los servicios de agua potable y saneamiento en las ciudades y comunidades rurales y para promover el uso eficiente del agua en el riego y la industria.
- Establece la política de recaudación y fiscalización en materia de derechos de agua y permisos de descargas.
- Coordina las modificaciones que se requieran a la Ley de Aguas Nacionales y apoya su aplicación en el país.
- Elabora las normas en materia hidráulica.
- Opera el servicio meteorológico nacional.
- Mantiene una sólida y fructífera relación con el H. Congreso de la Unión.
- Atiende a los medios de comunicación nacionales.
- Se vincula con las dependencias federales para trabajar en forma conjunta en acciones que beneficien al Sector Hidráulico.

De acuerdo al Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), de fecha 30 de noviembre de 2006, y de acuerdo al Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua publicado en el DOF con fecha 12 de octubre de 2012, a nivel Nacional la CONAGUA contará con las unidades administrativas mostradas en la figura 1.

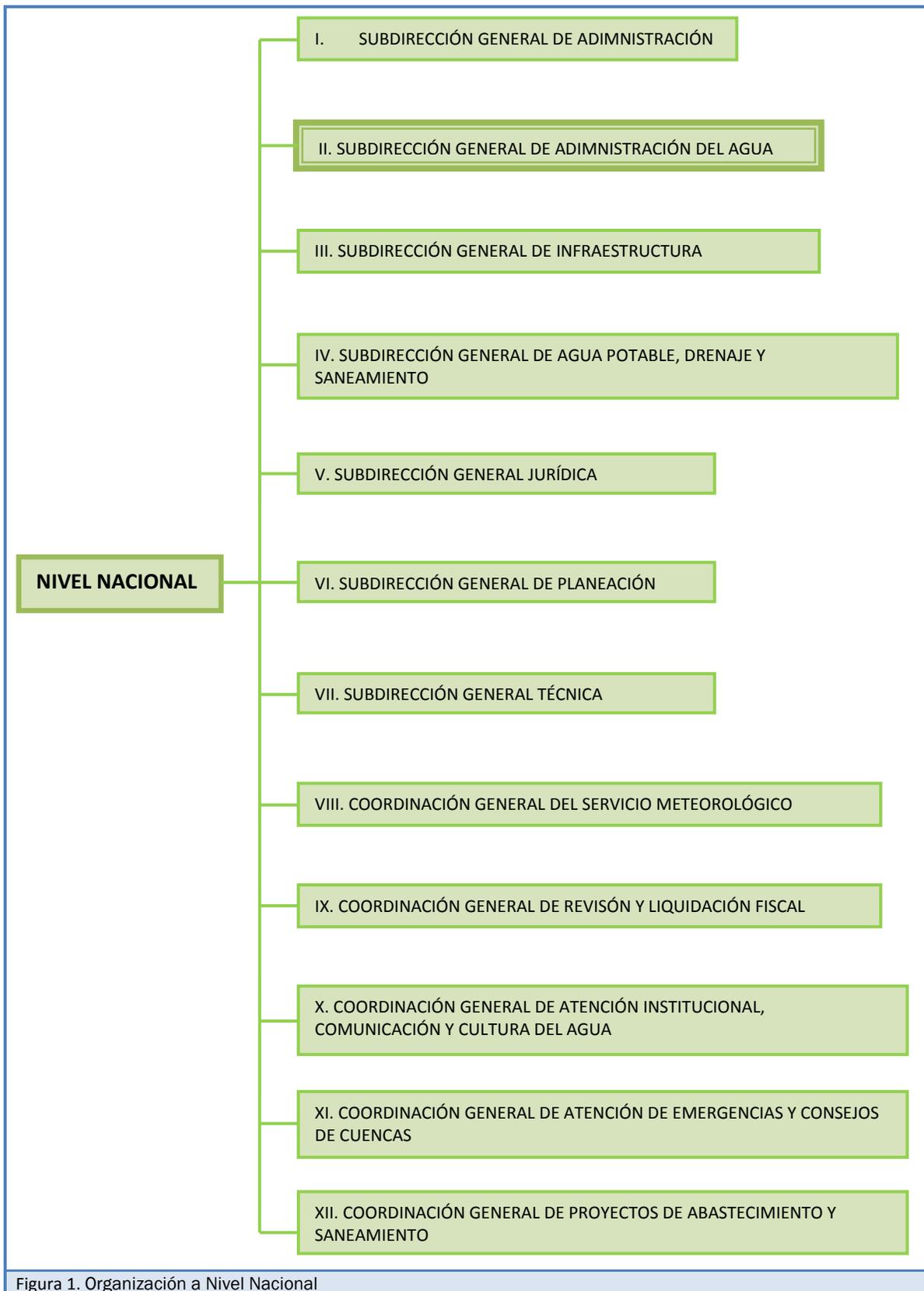


Figura 1. Organización a Nivel Nacional



I.3.2. ORGANIZACIÓN NIVEL REGIONAL HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVO (ORGANISMOS DE CUENCA Y DIRECCIONES LOCALES)

De acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, un Organismo de Cuenca, en las regiones hidrológico-administrativas es: "... una unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo que la Ley de Aguas Nacionales le confiere, adscrito directamente al Titular de la Comisión Nacional del Agua, cuyas atribuciones, naturaleza y ámbito territorial de competencia se establecen en la Ley de Aguas Nacionales y se detallan en sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por la Comisión Nacional del Agua...".

La integración, estructura, organización, funcionamiento y ámbito de competencia de los Organismos de Cuenca, se establecerán en los Reglamentos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y en su caso en el Reglamento Interior de la CONAGUA, (Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, versión actualizada a junio 2012.)

Las atribuciones de los Organismos de Cuenca son muy variadas, para fines de este proyecto se mencionarán sólo aquellas que se relacionen con el mismo:

- Ejercer las atribuciones que conforme a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento corresponden a la autoridad en materia hídrica, realizar la administración y custodia de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes.
- Expedir los títulos de concesión, asignación o permisos de descarga y de construcción, reconocer derechos y operar el Registro Público de Derechos de Agua en su ámbito geográfico de acción.

Para la administración de las aguas nacionales la Comisión Nacional del Agua desarrolló un proceso de cambio que promueve un manejo del agua por cuencas hidrológicas, debido a que la cuenca es la unidad donde ocurre y se distribuye de manera natural, a partir de 1998 y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 18 de mayo de 1998, se conformó la suscripción territorial de las Gerencias Regionales, incluyendo la de Golfo Centro. (Referencia 1 de la Bibliografía)

Las Gerencias se conformaron en los 13 Organismos de Cuenca en que está integrado el país, como lo establece el DOF de fecha 30 de noviembre de 2006 donde se publicó el Reglamento Interior de la CONAGUA y en su Artículo Tercero Transitorio, establece la denominación de los Organismo de Cuenca, incluyendo Golfo Centro. (Ver Imagen 1. Regiones Hidrológico Administrativas).



. **Imagen 1** Regiones Hidrológico Administrativas. Fuente: Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológico-Administrativa X Golfo Centro.

Por lo que respecta a las Direcciones Locales, de acuerdo publicaciones del Diario Oficial antes mencionadas, en las entidades federativas, siempre que se requiera de conformidad con las necesidades del servicio y se aprueben de acuerdo con las disposiciones aplicables, la Comisión contará con las direcciones locales para auxiliar, en el ejercicio de sus funciones, a los Organismos cuya circunscripción quede comprendida dentro de la entidad federativa de su sede.

Las direcciones locales formarán parte del nivel Regional Hidrológico-administrativo de la Comisión. Dichas direcciones locales tendrán el carácter de autoridades, ejercerán las atribuciones que les correspondan en términos de este ordenamiento, dentro del territorio de la entidad federativa en que se ubiquen, y se adscribirán para efectos administrativos al Organismo que señale el Director General de la Comisión en los acuerdos que al efecto expida, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que les correspondan, respecto de los asuntos que competan a los Organismos distintos al de su adscripción administrativa, a los que deberán informar de conformidad con lo previsto en los instrumentos administrativos que emita el Director General de la Comisión, del ejercicio de dichas atribuciones.



Para el ejercicio de sus atribuciones, las direcciones citadas contarán con:

- I. La Subdirección de Administración del Agua.
- II. La Subdirección de Infraestructura Hidroagrícola.
- III. La Subdirección de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento.
- IV. La Subdirección de Técnica.
- V. La Unidad Jurídica.
- VI. La Subdirección de Consejos de Cuenca, Gestión Social y Atención a Emergencias.
- VII. La Subdirección de Recaudación y Fiscalización.
- VIII. El Área de Comunicación y Atención Social e Institucional.
- IX. Los Centros de Previsión Meteorológica.
- X. La Subdirección de Enlace Administrativo.

I.4. ORGANISMO DE CUENCA GOLFO CENTRO (OCGC)

Administrativamente, el Organismo de Cuenca Golfo Centro (OCGC) está conformado por 432 municipios de cuatro estados, de los cuales 189 municipios corresponden al Estado de Veracruz, 148 municipios corresponden al estado de Oaxaca, 90 municipios pertenecen al Estado de Puebla y cinco municipios forman parte del Estado de Hidalgo. La extensión territorial del Organismo de Cuenca Golfo Centro es de 102,018 km², superficie que equivale al 5.2% del territorio nacional.

Hidrológicamente ésta región cuenta con 31 cuencas (Imagen 2. Cuencas y Regiones Hidrológicas), agrupadas en tres Consejos de Cuenca:

- El Consejo de Cuenca de los ríos Tuxpan al Jamapa, integrado por 13 cuencas de la Región Hidrológica (RH) 27 y 28;
- El Consejo de Cuenca del río Papaloapan, integrado por 12 cuencas de la RH 28
- El Consejo de Cuenca del río Coatzacoalcos, integrado por seis cuencas de la RH 29

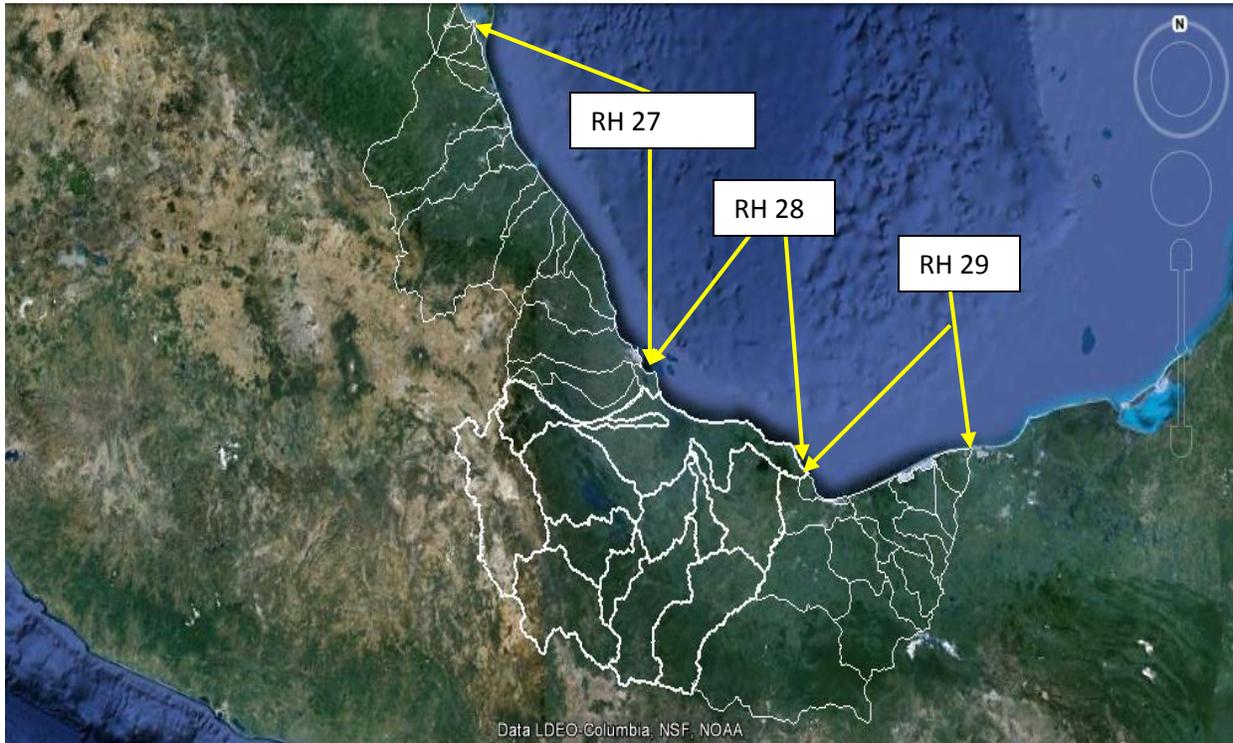
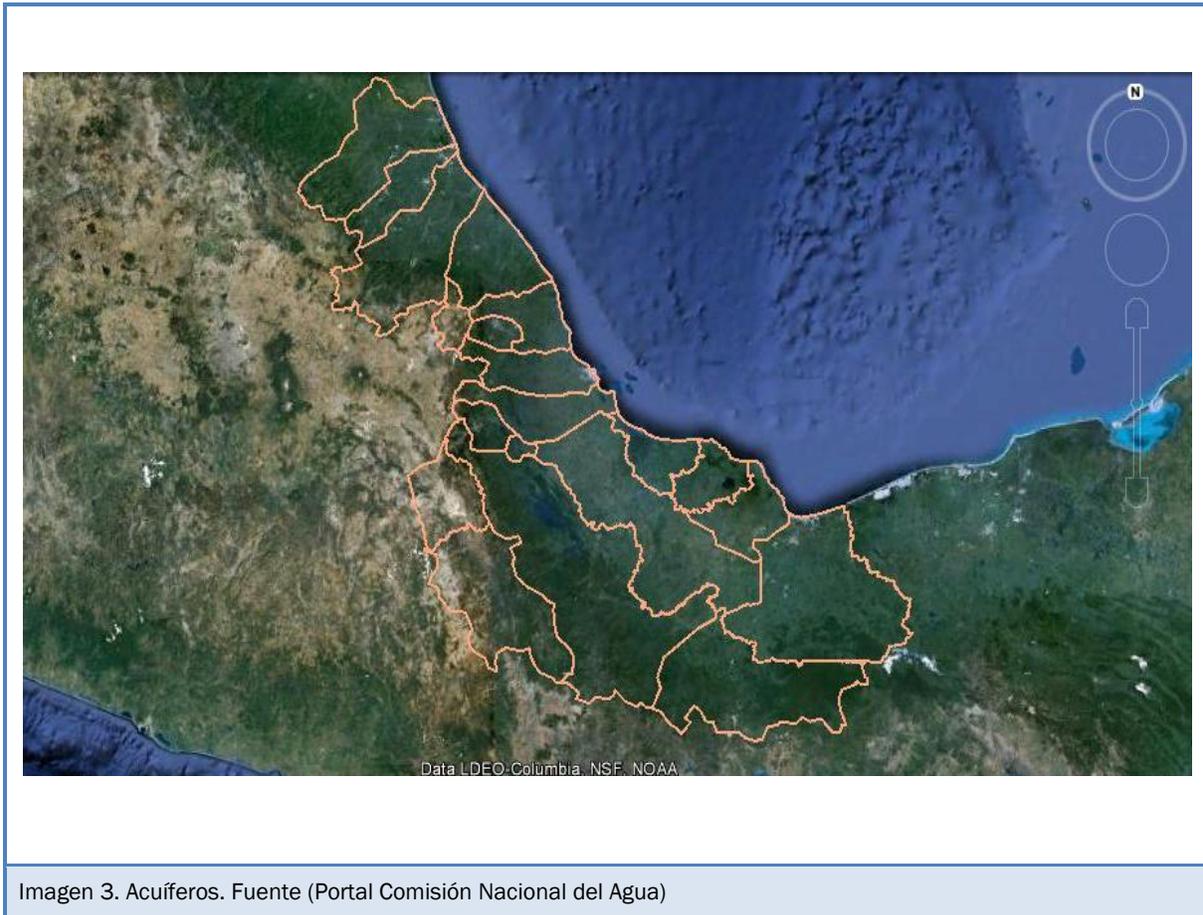


Imagen 2. Cuencas y Regiones Hidrológicas. Referencia 1 de la Bibliografía

De igual manera, al Organismo de Cuenca Golfo Centro le corresponden 22 acuíferos, agrupados en los tres Consejos de Cuenca. Al de los ríos Tuxpan al Jamapa le corresponden 10 acuíferos, al del río Papaloapan 10 acuíferos y al del río Coatzacoalcos dos acuíferos. (Ver Imagen 3. Acuíferos).





1.4.1. ORGANIZACIÓN INTERNA

De conformidad con el Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), de fecha 30 de noviembre de 2006 y de acuerdo al Decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua publicado en el DOF con fecha 12 de octubre de 2012, en su nivel Regional Hidrológico-Administrativo con los Organismos, a los que estarán adscritas las unidades administrativas que a continuación se señalan, mismas que se establecerán en cada Organismo previa aprobación de su Director General, atendiendo a las funciones y atribuciones cuyo ejercicio les corresponda a las características de la Región Hidrológica de su circunscripción y siempre que se requieran (Ver Figura 2. Unidades Administrativas a nivel Hidrológico Administrativa, Organismos de Cuenca):

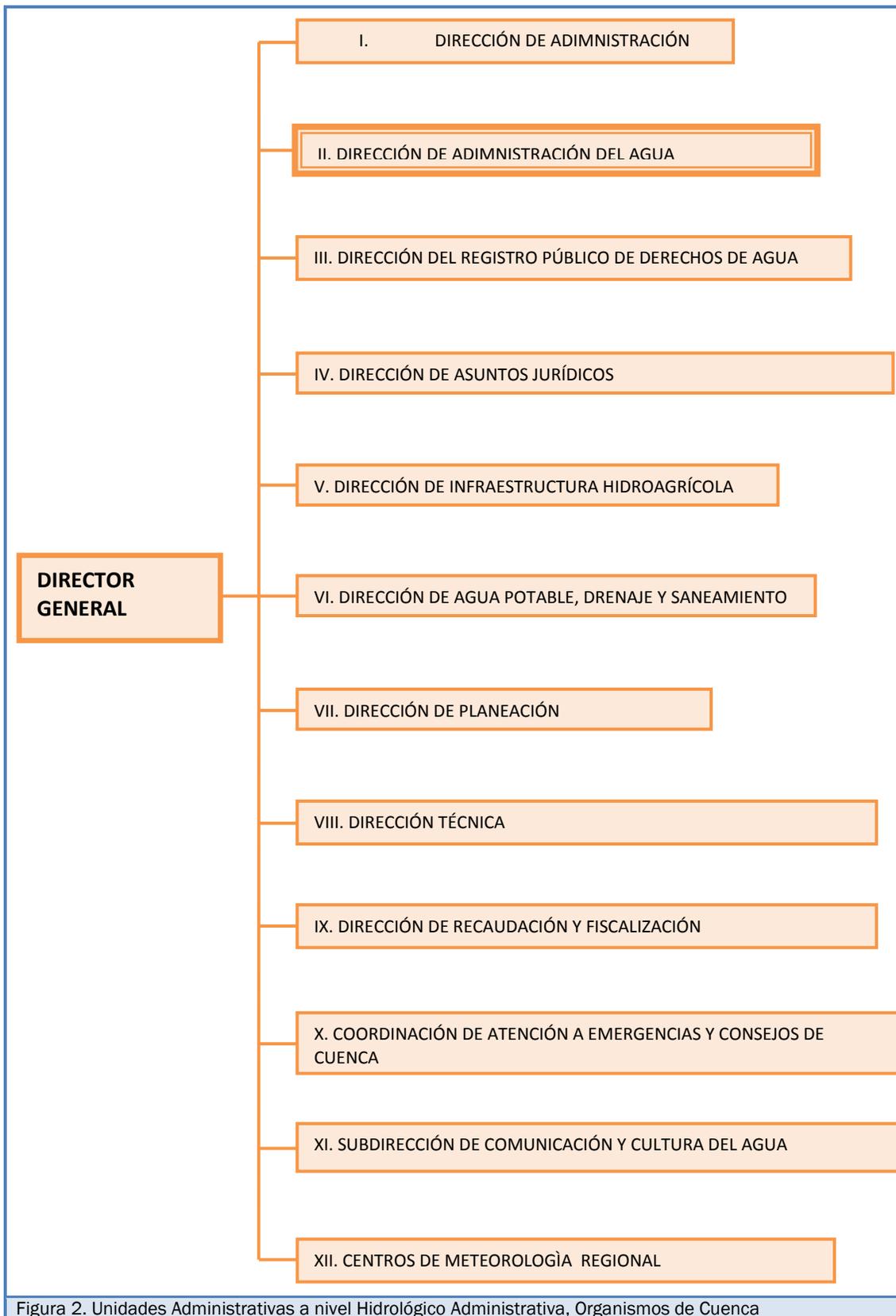


Figura 2. Unidades Administrativas a nivel Hidrológico Administrativa, Organismos de Cuenca



CAPÍTULO II

DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA



II. DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA (DAA)

Como se mencionó anteriormente, la misión de la Comisión Nacional del Agua consiste en “*administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes, para lograr su uso sustentable,...*” por lo que, debido a las atribuciones y funciones indicadas en el Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, la Dirección de Administración del Agua es la dirección que plenamente cumple con la misión.

Como su nombre lo indica, la Dirección de Administración del Agua, lleva a cabo la administración de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, mediante instrumentos regulatorios que el marco normativo establece, el Registro Público de Derechos de Agua, las visitas de inspección y verificación, procedimientos de imposición de sanciones usuarios infractores, establecimiento de bancos del agua y así mismo, de cuotas de garantía. Para cumplimiento a sus objetivos, la Dirección de Administración del Agua cuenta con las siguientes áreas: El Centro Integral de Servicios, Inspección y Medición, Calificación de Infracciones, Análisis y Evaluación y Bancos de Agua y Regulación; por otra parte, se ayuda también de otras dos direcciones con las que trabaja de manera conjunta, dichas direcciones son la Dirección Técnica y el Registro Público de Derechos de Agua, de esta manera, todas éstas áreas y direcciones forman un vínculo con el fin de lograr la preservación del agua.

III. ORGANIZACIÓN INTERNA

Para la atención de solicitudes, la Dirección de Administración del Agua se divide en diversas áreas, cuyas funciones se mencionan a continuación.

III.1. CENTRO INTEGRAL DE SERVICIOS (CIS)

El Centro Integral de Servicios (CIS), es un modelo que fue diseñado en el 2003, por la Secretaría de la Función Pública (SFP) como parte del Programa Nacional de Combate a la Corrupción y Fomento a la Transparencia y Desarrollo Administrativo, dicho modelo tiene el propósito de transformar la cultura de servicio, brindar atención de calidad, centrarse en el usuario y trabajar en un marco de mejora continua. (Referencia 3 de la bibliografía)

El área de servicios a usuarios se encarga de las siguientes actividades:

- i) Recepción de documentación e integración del expediente electrónico. Una vez que un usuario entrega los documentos correspondientes al trámite de interés, éstos son asignados a una persona que se encarga de foliar y fechar los documentos, posteriormente se turna a otra persona cuya actividad es capturar la información del usuario en el SIAA (Sistema Integral de Administración del Agua) lo que da origen a un número de expediente; a continuación los documentos son escaneados, creando así los archivos que conforman el expediente electrónico, finalmente se cargan en el SIAA, para que el expediente pueda ser trabajado y consultado por personal de la Institución.



- ii) Notificación y entrega de resoluciones, títulos, resoluciones título, oficios de faltantes, acuerdos de cierre, y cancelaciones. Ésta actividad comprende la elaboración de un acta de notificación cuya finalidad es sentar por escrito que se hizo entrega de cualquiera de los documentos antes mencionados que dan respuesta a la petición del usuario.
- iii) Proporcionar información sobre el estado del trámite. Cuando ha transcurrido un periodo considerable de tiempo después de que en ventanilla el usuario ingresó su solicitud, él puede acudir de nuevo al CIS para conocer en qué etapa se encuentra su trámite o bien comunicarse de manera telefónica o por correo electrónico.

II.1.2. ARCHIVO

La principal función de ésta área es:

- i) Resguardar los expedientes físicos integrados en el CIS. Una vez que el personal del CIS termina de integrar el expediente electrónico y físico del usuario, el expediente físico es turnado al archivo con la finalidad de que la siguiente área pueda trabajarlo.

II.1.3. DICTAMINACIÓN Y TITULACIÓN

El área de dictaminación y titulación hoy en día es una sola área que lleva a cabo las siguientes funciones:

- Revisión de expedientes
- Envío de expedientes al área técnica
- Elaboración de oficio de faltantes
- Elaboración de títulos, resoluciones título, y resoluciones
- Envío títulos y resoluciones título al REPDA
- Atención de reasignaciones del REPDA

II.1.4. INSPECCIÓN Y MEDICIÓN

Aunque esta área está adscrita a la Dirección de administración del Agua, no interviene en el proceso de atención de un trámite, se mencionarán algunas de las actividades realizadas por dicha área

- i) Verificación, inspección y comprobación del cumplimiento de las disposiciones en materia de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes; de descargas de aguas residuales a cuerpos receptores federales o a otros bienes nacionales bajo administración de la Comisión; ocupación de zonas federales y extracción de materiales pétreos;



- ii) Verificar, inspeccionar y comprobar el cumplimiento de obligaciones previstas en la Ley y demás disposiciones aplicables;
- iii) Ordenar y practicar visitas de inspección y revisiones de gabinete, así como requerir información y documentos o datos de los usuarios o de terceros relacionados con ellos, para comprobar el cumplimiento de las obligaciones a que se refiere el inciso anterior, de conformidad con las disposiciones aplicables.

II.1.5. CALIFICACIÓN DE INFRACCIONES, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

Si bien ésta área forma parte de la Dirección de Administración del Agua, las actividades que se realizan no intervienen en el proceso de atención a las solicitudes, por lo que se hará mención sólo de una actividad que lleva a cabo la Dirección de Administración del Agua y está relacionada directamente con las solicitudes de los usuarios.

- i) Clausura de pozos, aprovechamientos, tomas de extracción a empresas o establecimientos; suspensión de actividades, demolición y remoción de infraestructura;

II.1.6. REGULACIÓN Y BANCOS DEL AGUA

Se encarga de regular las transmisiones de derechos con respecto al uso o explotación del recurso hídrico en lugares donde existe veda estricta, o bien salvaguardar los derechos de los usuarios con respecto a la caducidad de volúmenes de agua; sin embargo la profundización en éste concepto queda fuera de los alcances de este proyecto.

II.2. DIRECCIONES ASOCIADAS

II.2.1. DIRECCIÓN TÉCNICA

La Dirección Técnica es muy importante en el proceso de atención de solicitudes debido a que para emitir una respuesta la Dirección de Administración del Agua, requiere que la Dirección Técnica verifique si el proyecto en cuestión tiene factibilidad técnica, por lo que en el proceso de atención de solicitudes, es necesario considerar otras de las actividades que la Dirección Técnica realiza (Referencia 4 de la Bibliografía), por ejemplo:

- i) Ejercer las funciones operativas y ejecutivas del Organismo en la región Hidrológico-Administrativa materia de su competencia, en lo concerniente a la hidrología, geohidrología, disponibilidad existente en la cuenca hidrológica, subcuencas o acuíferos delimitados o que se delimiten, cantidad y calidad del agua, reúso, recirculación y calidad y seguridad de construcciones, de conformidad con lo que este ordenamiento establece;



- iii) Realizar estudios y programas encaminados al manejo sustentable de los acuíferos y a la gestión integrada de los recursos hídricos, en los aspectos técnicos relacionados con las aguas subterráneas y superficiales, y realizar directamente o a través de terceros estudios geohidrológicos;
- iv) Realizar, directamente o a través de terceros, estudios técnicos que sustenten los proyectos a que se refiere la fracción anterior y la emisión de proyectos de decretos de veda, de zonas reglamentadas y de declaratorias de reserva de aguas nacionales y los usos de éstas, así como realizar el monitoreo, prospección, evaluación, simulación y manejo de las aguas subterráneas;
- v) Formular los aspectos técnicos que sustenten los proyectos de acuerdos de disponibilidad media anual del agua existente en la cuenca hidrológica, subcuencas o acuíferos delimitados o que se delimiten y sus actualizaciones;
- vi) Realizar los censos de captaciones de aguas subterráneas e instrumentar y operar las redes de monitoreo de niveles y calidad de dichas aguas; procesar los datos obtenidos, interpretarlos e incorporarlos al Sistema Regional de Información, y proporcionar los informes que se requieran para la integración del Sistema Nacional en la materia, por parte de la Subdirección General Técnica
- vii) Realizar proyectos de recarga artificial de presas subterráneas, transferencia de tecnología y demás acciones tendientes a incrementar la disponibilidad de aguas subterráneas; *emitir dictámenes técnicos sobre solicitudes o proyectos relativos a la extracción, uso y aprovechamiento de dichas aguas, y determinar la posible afectación a terceros con motivo de su extracción.*

II.2.2. REGISTRO PÚBLICO DE DERECHOS DE AGUA (REPGA)

El Registro Público de Derechos de Agua, surgió con la creación y la publicación de la Ley de Aguas Nacionales (LAN) en el Diario Oficial de la Federación el 1o de diciembre de 1992 y de su Reglamento el 12 de enero de 1994, con el objeto de llevar las inscripciones de los títulos de concesión y de asignación de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes, y de los permisos, así como diversos actos a que se refiere la Ley; constituyéndose en un instrumento de apoyo dentro del marco de la modernización, planeación y programación de la administración del agua y del uso eficiente y racional de los recursos naturales. (www.conagua.gob.mx, Referencia 1 de la Bibliografía)

El Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) otorga seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes; salvaguardando los derechos inscritos y vigilando que toda persona tenga derecho a que se le muestren los asientos registrales y obtener constancia de los mismos.



II.3. SISTEMAS DE GESTIÓN DE TRÁMITES

Para el control y manejo de trámites a nivel nacional y organismo de cuenca, se manejan dos sistemas de gestión de trámites que permiten cuantificar los tiempos de atención de cada trámite, la etapa en que se encuentra, y el área que lo está trabajando.

II.3.1. SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE TRÁMITES (SECTRA)

Es un sistema que permite monitorear, y evaluar los tiempos de respuesta de los trámites que ingresan en la CONAGUA a nivel nacional, relacionados con el otorgamiento de Títulos de Concesión. (Referencia 4 de la Bibliografía)

Éste sistema se limita únicamente al seguimiento del trámite, es decir a consultar en qué etapa del proceso se encuentra o bien si se ha dado ya una respuesta al usuario.

II.3.2. SISTEMA INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN DEL AGUA (SIAA)

El Sistema Integral de Administración del Agua (SIAA), es una base de datos integral que busca sustituir los antiguos sistemas de gestión de trámites, con una herramienta informática que contribuya a eficientar los procesos de administración y gestión del agua con el fin de establecer mejoras sustanciales en la calidad de los servicios que la Subgerencia de Administración del Agua brinda al público en general. (Referencia 4 de la Bibliografía)

El SIAA (Figura 3), cuenta con cuatro módulos que permiten no sólo conocer la etapa en la que se encuentra un trámite si no que, es posible elaborar la mayor parte de los documentos que dan respuesta a la petición del usuario, a continuación se presentará una breve descripción de los módulos que conforman el SIAA:



Imagen 3. Interface del SIAA. Fuente: Memoria Documental Registro Público de Derechos de Agua

Módulo de Ventanilla: En este módulo es donde se integra el expediente electrónico, es decir se carga de manera electrónica el soporte documental que conforma el expediente, además el personal del Centro Integral de Servicios, captura los datos personales del usuario y los datos básicos del aprovechamiento.

Módulo de Dictaminación: Hoy en día la principal actividad de éste modulo es la consulta del estado que guarda el trámite, es decir nos permite conocer en qué etapa del proceso se encuentra, por ejemplo, si el trámite ha sido turnado a la dirección técnica se mostrará la fecha y el número de memorándum en que se solicitó a la Dirección Técnica; por otra parte permite cargar los documentos que son emitidos por parte de la Dirección de Administración del agua, y es aquí también donde se firman electrónicamente por la autoridad correspondiente; además, este módulo muestra que tipo de respuesta se le ha dado al usuario (positiva o negativa), el número de título si es que ya se generó y permite acceder al módulo de titulación.

Módulo de titulación: En éste módulo se lleva a cabo la captura de los parámetros y datos que se incluirán en el documento que emitirá la Comisión y que será registrado posteriormente esto es principalmente la resolución título o el título, desde éste modulo se envía el título, cuando en el trámite se le otorgó a un usuario la resolución por separado a firma electrónica por parte del Director, también una vez concluida la captura desde éste modulo se envía el trámite al módulo de REPDA.



Módulo REPGA: En éste módulo el registro público verifica que todos los documentos cumplan con los requisitos necesarios para dar continuidad al trámite y verifica también que los mismos estén en concordancia con los documentos emitidos por parte de la Dirección de Administración del Agua y solo entonces llevar a cabo el registro del título o resolución título correspondiente.

El SIAA tiene grandes ventajas sobre los sistemas que le antecedieron debido a que éste sistema permite que con una sola base de datos se comparta la información con diferentes áreas que intervienen en el proceso del trámite, a diferencia del SECTRA, el cual sólo permite registrar el trámite y gestionar las etapas, dando como consecuencia que para emitir un título o resolución se utilice otra interfaz lo que representa capturar nuevamente los datos del usuario.

II.4. TRÁMITES

Hasta ahora se ha mencionado como documentos emitidos por la Comisión el título y resolución título, por lo que a continuación se dará una explicación detallada de dichos conceptos.

II.4.1. CONCESIONES Y ASIGNACIONES

La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así lo compete. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico ambiental de las obras proyectadas, de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le compete, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal. Los derechos amparados en las asignaciones no podrán ser objeto de transmisión.

De acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, artículo 3 fracciones VII y XII se definen como asignaciones y concesiones respectivamente:

Asignación: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de “La Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para realizar la explotación uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal destinadas a los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico



Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de “La Comisión”, o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público o privado, excepto los títulos de asignación.

II.4.2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN UN TRÁMITE

Para hacer uso de los bienes nacionales a cargo de la Comisión, las personas físicas o morales deben presentar la solicitud correspondiente, la cual de acuerdo al artículo 21 de la Ley de Aguas Nacionales debe cumplir al menos con los siguientes requisitos:

I. Nombre y domicilio del solicitante;

II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;

III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;

IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;

V. El uso inicial que se le dará al agua, sin perjuicio de lo dispuesto en el Párrafo Quinto del Artículo 25 de la presente Ley; cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos;

VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;

VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y

VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita.

Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas. La solicitud especificará la aceptación plena del beneficiario sobre su obligación de pagar regularmente y en su totalidad las contribuciones fiscales que se deriven de la expedición del título respectivo y que pudieren derivarse de la extracción, consumo y descarga de las aguas concesionadas o asignadas, así como los servicios ambientales que correspondan. El beneficiario conocerá y deberá aceptar en forma expresa las consecuencias fiscales y de vigencia del título respectivo que se expida en su caso, derivadas del incumplimiento de las obligaciones de pago referidas.



Tratándose de solicitudes de concesión para el uso agrícola a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto, de la Ley de Aguas Nacionales, no se requerirá solicitar conjuntamente con la concesión el permiso de descarga de aguas residuales, siempre que en la solicitud se asuma la obligación de sujetarse a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares de descarga que correspondan, y a lo dispuesto en el Artículo 96 de esta Ley.

Por otra parte para integrar un expediente, la persona física o moral que para fines prácticos se denominará *usuario*, deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo 21 de la Ley de Aguas Nacionales, al menos los documentos siguientes:

I. Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de aguas, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;

II. El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;

III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;

IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;

V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;

VI. La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y

VII. Un croquis que indique la ubicación del predio, con los puntos de referencia que permitan su localización y la del sitio donde se realizará la extracción de las aguas nacionales; así como los puntos donde efectuará la descarga.

Los estudios y proyectos a que se refiere este Artículo, se sujetarán a las normas y especificaciones técnicas que en su caso emita "la Comisión".

Por otra parte, para cada uno de los proyectos para los cuales se ingrese una solicitud deberá estar acompañado de las especificaciones técnicas o soporte documental propias del mismo trámite; así mismo si el expediente no está debidamente integrado de acuerdo al artículo 35 del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, que a la letra dice:

"Cuando la solicitud de concesión o asignación o los documentos presentados tengan deficiencias, o cuando se requiera mayor información, "La Comisión" lo hará saber al interesado a fin de que, dentro de treinta días hábiles improrrogables, subsane las deficiencias o proporcione la información adicional; en caso de no hacerlo dentro del plazo señalado, se tendrá por no presentada la solicitud..."



En lo que respecta a la CONAGUA, la institución deberá emitir un requerimiento de información faltante como respuesta a la petición del usuario.

En lo que respecta a respuesta proporcionada a los usuarios con motivo de ingreso de una solicitud correspondiente a la Dirección de Administración del Agua, es necesario mencionar que una vez que el expediente está debidamente integrado es turnado a la Dirección Técnica donde como ya se mencionó anteriormente se verifica la factibilidad del proyecto, una vez que regresa a la Dirección de Administración del Agua donde se podrá emitir una resolución tradicional o una resolución título; sin embargo aunque una resolución tradicional es la respuesta a la petición del usuario, estrictamente éste no puede hacer uso del bien, ya que *“la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca...”* de acuerdo al artículo 20 de la Ley de Aguas Nacionales; y por otra parte, *“Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos..”* de conformidad con el artículo 25 de La Ley de Aguas Nacionales.

Una vez que el expediente está debidamente integrado, *“La Autoridad del Agua deberá contestar las solicitudes dentro de un plazo que no excederá de sesenta días hábiles desde su fecha de presentación y estando debidamente integrado el expediente”*, de conformidad con el artículo 22 de La Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, tiempo que deberá ser considerado para dar atención oportuna al usuario.

II.4.3. TIPOS DE TRÁMITES

El 21 de febrero de 2000, se publicó en el Diario Oficial de la Federación en lo que respecta la Comisión Nacional del Agua, el *“Acuerdo por el cual se dan a conocer los trámites inscritos en el Registro Federal de Trámites Empresariales (RFTE), que aplica la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y sus órganos administrativos desconcentrados, y se establecen diversas medidas de mejora regulatoria”* con el propósito de eliminar el exceso de trámites

Posteriormente el RFTE es sustituido por el Registro Federal de Trámites y Servicios (RFTS), éste es un inventario en línea de los trámites y servicios que la ciudadanía puede solicitar ante las instituciones del Gobierno Federal, y está a cargo de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER), órgano desconcentrado de la Secretaría de Economía (SE). El principal objetivo del RFTS es garantizar transparencia y certeza jurídica a los particulares, mediante la publicación de requisitos, plazos de resolución, medios de presentación y oficinas dónde solicitar los trámites y servicios. Asimismo, se difunden los datos de los servidores públicos responsables de los diferentes trámites e información.

Actualmente, la CONAGUA cuenta con 24 trámites publicados en el RFTS, 18 a cargo de la Subdirección General de Administración del Agua (SGAA).

El total de trámites de la CONAGUA inscritos en el Registro Federal de Trámites y Servicios se atienden tanto en los Centros Integrales de Servicio como en las Ventanillas Únicas. (Referencia 5 de la Bibliografía).

Por su parte, los organismos de la Administración Pública Federal no pueden exigir requisitos, documentos o pagos distintos a los indicados en dicho registro.

CLAVE	NOMBRE DEL TRÁMITE
CNA-01-001	PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES
CNA-01-002	CERTIFICADO DE CALIDAD DEL AGUA
CNA-01-003	CONCESIÓN DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES
CNA-01-004	CONCESIÓN DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRANEAS
CNA-01-005	CONCESIÓN PARA LA EXTACCIÓN DE MATERIALES
CNA-01-006	CONCESIÓN PARA LA OCUPACIÓN DE TERRENOS FEDERALES CUYA ADMINISTRACIÓN COMPETA A LA COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
CNA-01-010	MODIFICACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONCESIÓN DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES Y/O PERMISOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES
CNA-01-011	CERTIFICADO DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SALOBRES
CNA-01-012	MODIFICACIONES TÉCNICAS DE TÍTULOS DE CONCESIÓN Y/O PERMISOS DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES
CNA-01-013	AUTORIZACIÓN PARA LA TRANSMISIÓN DE TITULOS Y SU REGISTRO
CNA-01-014	AVISO PARA VARIAR TOTAL O PARCIALMENTE EL USO DEL AGUA
CNA-01-015	AVISO PARA USAR AGUAS RESIDUALES POR UN TERCERO DISTINTO AL CONCESIONARIO
CNA-01-017	AVISO DE SUSPENSIÓN DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
CNA-01-018	CONSULTAS AL REGISTRO PÚBLICO DE DERECHOS DE AGUA Y EXPEDICIÓN DE CERTIFICADOS, YA SEA DE EXISTENCIA O INEXISTENCIA
CNA-01-019	AVISO PARA SOLICITAR LA INTERRUPCIÓN DE LA CADUCIDAD DE DERECHOS DE AGUA RELATIVOS A LOS VOLUMENES DE AGUA NO UTILIZADOS
CNA-01-020	AUTORIZACIÓN PARA CAMBIO DE USO DE AGUAS NACIONALES
CNA-01-021	PRORROGA DE TITULOS DE CONCESION Y/O PERMISOS DE DESCARGA
CNA-01-022	AVISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES EN LOCALIDADES QUE CAREZCAN DE SISTEMA DE ALCANTRILLADO Y SANEAMIENTO
CNA-02-002	PERMISO PARA REALIZAR OBRAS DE INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA
CNA-02-003	SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE MÉTODOS DE PRUEBA ALTERNOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE NORMAS OFICIALES MEXICANAS
CNA-02-004	CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS SUJETOS A CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS: NOM-001-CNA-1995 Y NOM-002-CNA-1995 DEL SECTOR AGUA
CNA-03-003	REINTEGRACIÓN DE PAGOS REALIZADOS POR CONCEPTO DE FINANCIAMIENTO OTORGADO PARA ACCIONES EN EL PROGRAMA DE DESARROLLO PARCELARIO
CNA-03-004	APROBACIÓN DE ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN, LABORATORIOS DE PRUEBA Y UNIDADES DE VERIFICACIÓN PARA PROPÓSITOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA DE AGUA
CNA-03-005	SOLICITUD DE INGRESO AL PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN Y TECNIFICACIÓN DE UNIDADES DE RIEGO

Tabla 1 Tipos de Trámites



CAPÍTULO III

SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA

III. SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA

Actualmente la tasa de ingreso de trámites que competen a la Dirección es muy alta, y a menudo el personal de estructura no es suficiente para atender en tiempo y forma las solicitudes de los usuarios (ver organigrama 1) lo que ha dado como resultado un gran rezago de expedientes por atender.

Con la finalidad de abatir el rezago, así como atender las solicitudes que ingresan a diario se contrató más personal como apoyo al personal de estructura

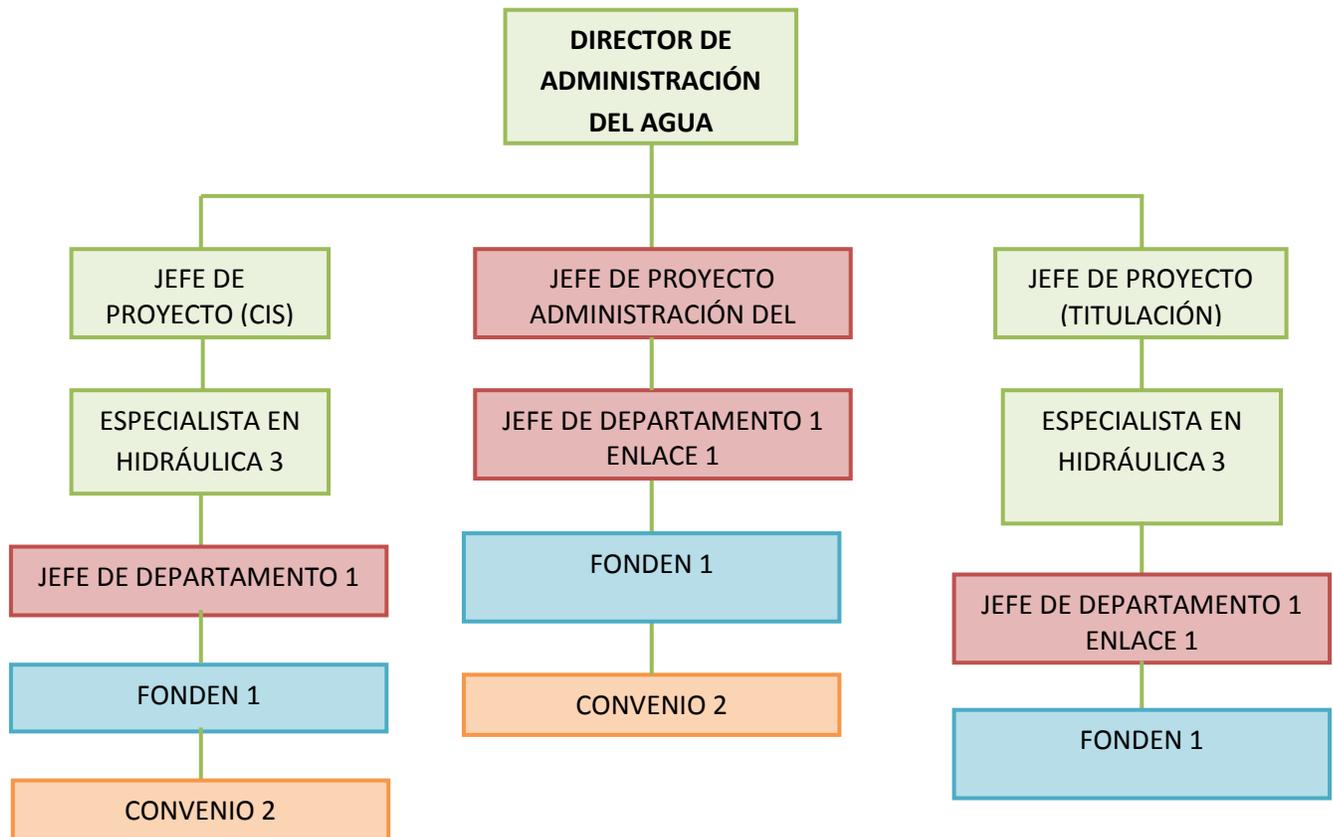


Figura 3. Organigrama de la Dirección de Administración del Agua.



III.1. DEFINICIÓN DEL SISTEMA

El periodo que se considera para la simulación del proceso de titulación y registro comprende el año 2012, con corte hasta el 28 de noviembre del mismo año; así como el personal eventual de convenio y de estructura que laboraron en la institución durante dicho periodo.

III.2. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

Para la simulación del proceso que se describe en el presente documento se tomarán los datos o parámetros obtenidos de registros oficiales validados y publicados. Para simular ese estado los elementos con que se cuenta son:

Número aproximado de expedientes ingresado	
anualmente:	2530
Jefes de proyecto:	3
Dictaminadores estructura:	6
Dictaminadores eventuales y de convenio:	12
Personal en el área técnica:	7
Porcentaje de reasignaciones:	38%=0.38
Porcentaje de expedientes con deficiencias:	50% = 0.50
Tiempo promedio que pasan los expedientes	
en la dirección técnica:	15 días +- 1 días
Días efectivos de trabajo:	223 días (Se consideró sólo hasta el 28 de noviembre pues es la fecha de corte del REPDA)
Tasa promedio de expedientes ingresados en	
promedio por día:	$i = \frac{\text{Expedientes_anuales}}{\text{días_efectivos_de_trabajo}} = \frac{2530}{238} = 1$

TIEMPOS Y RENDIMIENTOS

Tiempo estimado de revisión del expediente,	
por dictaminadores:	revisan 3 expedientes en un día de trabajo
Tiempo de resolución del expediente:	Se resuelven 2 diarios
Primer revisión jefes de proyecto:	2.5 expedientes por día
Revisión jefes de proyecto revisión 2:	2.5 expedientes por día
Tiempo de permanencia en REPDA local:	14 días +-1



III.2.1. NÚMEROS ALEATORIOS

Los números aleatorios tienen un papel muy importante en simulación. La simulación de un modelo está impulsada por los números aleatorios, y los resultados de la simulación dependen de los números aleatorios generados durante una corrida. Al realizar múltiples corridas de simulación del mismo modelo de diferentes conjuntos de números aleatorios se obtienen conjuntos distintos de resultados. Los números aleatorios generados para una simulación se conocen como números pseudoaleatorios.

Los números aleatorios se utilizan para varios propósitos, como calcular los tiempos entre llegadas de las transacciones (vía bloque GENERATE), para estimar el tiempo de procesamiento de una transacción (vía un bloque ADVANCE), para determinar el direccionamiento probabilístico de una transacción (a través de un bloque TRANSFER) y para probar una condición probabilística (con un bloque TEST).

Los números aleatorios generados por GPSS/H no son verdaderamente aleatorios son pseudoaleatorios, lo que significa que se generan por medio de un algoritmo.

III.2.2. DISTRIBUCIONES

Una distribución de probabilidad muestra toda la gama de valores que pueden representarse como resultado de un experimento, describe la probabilidad de que un evento ocurra en el futuro por lo que constituye una herramienta fundamental para la planificación de proyectos, puesto que se puede diseñar un escenario de acontecimientos futuros considerando las tendencias actuales de diversos factores que intervienen en el experimento. (Referencia 6 de la Bibliografía)

Las distribuciones de probabilidad son muy importantes para la simulación de un modelo puesto que representan el patrón de comportamiento de las variables que intervienen en el mismo, por lo que se debe tener cuidado con la distribución que se elige con la finalidad de que el resultado de la simulación se apegue más a la realidad.

Existen varias funciones de probabilidad, entre ellas, la más utilizada es la distribución normal. En estadística y probabilidad se llama distribución normal, distribución de Gauss o distribución gaussiana, a una de las distribuciones de probabilidad de variable continua que con más frecuencia aparece aproximada en fenómenos reales.

La gráfica de su función de densidad tiene una forma acampanada y es simétrica respecto de un determinado parámetro estadístico. Esta curva se conoce como campana de Gauss y es el gráfico de una función gaussiana.

La importancia de esta distribución radica en que permite modelar numerosos fenómenos naturales, sociales y psicológicos. Mientras que los mecanismos que subyacen a gran parte de este tipo de fenómenos son desconocidos, por la enorme cantidad de variables incontrolables que en ellos intervienen, el uso del modelo normal puede justificarse asumiendo que cada observación se obtiene como la suma de unas pocas causas independientes. (Referencia 7 de la Bibliografía)



El teorema del límite central establece que la distribución muestral de cualquier estadística será normal o casi normal, si el tamaño de la muestra es suficientemente grande. Los estadísticos consideran que una muestra no menor a 30 es suficientemente grande o bien si cumple con alguna de las siguientes características:

- La distribución de la población es normal;
- La distribución de muestreo es simétrica, unimodal, sin valores atípicos y el tamaño de la muestra es 15 o menos;
- La distribución de muestreo es moderadamente sesgada, unimodal, sin valores atípicos y el tamaño de la muestra es entre 16 y 40;
- El tamaño de la muestra es mayor de 40, sin valores atípicos.

Considerando la diferencia en la complejidad de los trámites, de manera que cada equipo podrá resolver cualquier tipo de trámite y no habrá especialización, el tiempo probable que se tardará un dictaminador en revisar en primera instancia las condiciones cualitativas y cuantitativas de un expediente, estará regida por la distribución de normal debido al tamaño de la muestra cómo se verá más adelante.

En teoría de probabilidad la distribución uniforme continua es una familia de distribuciones de probabilidad para variables aleatorias continuas, tales que cada miembro de la familia, todos los intervalos de igual longitud en la distribución en su rango son igualmente probables. El dominio está definido por dos parámetros, a y b , que son sus valores mínimos y máximos. (Referencia 7 de la Bibliografía)

En lo que respecta al ingreso de expedientes, así como corrección y atención de reasignaciones del REPDA se utilizó una distribución uniforme puesto que puede entrar uno o diez expedientes, sin embargo para pasar por el proceso de ingreso al sistema no se realiza al momento si no que se acumulan y se ingresan posteriormente. En correcciones y reasignaciones del REPDA porque no importa la complejidad del expediente.

Para la revisión de los proyectos elaborados por parte de los dictaminadores se consideró una distribución uniforme como resultado de un promedio que tardan los jefes de proyecto en revisar.



CAPÍTULO IV

PROGRAMA GPSSH



IV. PROGRAMA GPSSH

El programa GPSS/H es una versión mejorada de GPSS (General Purpose Simulation System), el cual fue desarrollado originalmente por Geoffrey Gordon en IBM a principios de la década de 1960. El GPSS/H fue liberado en 1977 para computadores mainframe de IBM; con una versión para MS-DOS en 1988 y tiene numerosas extensiones de lenguaje que eliminaron las limitaciones de las versiones anteriores de GPSS.

IV.1. ORIGEN

GPSS /H es un pseudo-lenguaje de programación basado en la teoría de colas utilizado con frecuencia para la simulación de procesos en distintos ámbitos.

Para realizar la simulación de un sistema en el programa GPSS/H se requiere modelar desde el punto de vista de entidades que se mueven a través del sistema, dichas entidades son dinámicas y se les denominarán transacciones, puesto que se mueven a través del sistema de un bloque a otro, donde un bloque representa una acción o un evento que afecta a la transacción misma y a otras entidades.

El conjunto de bloques representa el sistema completo y se denomina diagrama de bloques. Cada bloque de este corresponde exactamente a una instrucción de bloque en el archivo fuente.

En este caso una transacción representa una actividad que se realizan entre bloques, por ejemplo que un expediente trabajado (es decir que se realizará un oficio de faltantes resolución o título), sea turnado a un jefe de proyecto para su revisión. A menudo las transacciones representan entidades temporales y terminan cuando salen del sistema; empero es posible que dichas transacciones permanezcan en el sistema durante toda la simulación.

Dado que el GPSS/H está basado en el principio de líneas de espera, automáticamente tiene la capacidad de realizar las transacciones con la prioridad más alta primero, toda vez que una transacción espera un recurso ocupado o bien que alguna condición del sistema cambie, por lo que obedece al modelo denominado primeras entradas primeras salidas.

Existen también otras clases de entidades en GPSS/H que se dividen en tres tipos:

Recursos (instalaciones y almacenes) que representan la capacidad limitada de los recursos

Entidades computacionales (funciones y ampervariables) que se usan para cálculos y la representación de valores y relaciones numéricas;

Entidades estadísticas (tablas y colas) que recolectan información estadística con características de interés en el sistema.



Por ejemplo, en este proyecto la entidad denominada CIS es un recurso con capacidad de 1. GPSS/H, proporciona una entidad interna, la instalación llamada *Facility*, para modelar un recurso unitario. El bloque SEIZE representa una transacción que captura una instalación (*facility*), y el bloque RELEASE representa su liberación.

En GPSS/H, las transacciones entran en un diagrama de bloques y se mueven de bloque en bloque compitiendo por los recursos escasos. Las transacciones se demoran (casi siempre de forma implícita, debido a condiciones de bloqueo) cuando debe esperar hasta que el recurso queda libre. También se demoran (de manera explícita debido a un bloque ADVANCE) cuando reciben el “servicio” de un recurso. Las transacciones continúan moviéndose de un bloque a otro hasta que termina la simulación.

Los elementos que básicamente conforman un modelo GPSS/H se presentan a continuación.

Transacciones (transactions, XACT): Son entidades dinámicas en el sistema que se modela, se crean para ejecutar ciertas tareas en el modelo, la mayoría de las transacciones son temporales puesto que al acabar cierta tarea deja el sistema y se destruye; por otra parte ocurre también que uno o más conjuntos de transacciones pueden no dejar nunca el sistema y se les denomina entidades permanentes.

Una transacción puede representar un objeto o una persona; dichas transacciones tienen uno o más atributos, éstos son características asociadas a una transacción individual. En GPSS/H, ciertas transacciones están definidas internamente y otras las determina el usuario.

Recursos (resources): Se definen como entidades estáticas y permanentes de un modelo de simulación de GPSS/H. Los recursos nunca abandonan en el sistema y no pueden eliminarse. Las transacciones compiten por ellos para realizar ciertas operaciones.

Los recursos también pueden ser objetos o personas, GPSS/H tiene dos tipos de recursos que se mencionan a continuación.

Facilities, se usan para modelar recursos de una unidad;

Storages, se utilizan para modelar recursos múltiples y paralelos;

Bloques en GPSS: Los bloques se usan para describir cómo se mueve una transacción por el sistema. Un bloque representa una acción o evento específico que puede ocurrir en el sistema. Una combinación de bloques representa el procesamiento de una transacción que se mueve por el sistema. Este proceso suele llamarse “lógica” del modelo de simulación;

Instrucciones de Control: Se utilizan para indicar a GPSS/H cómo llevar a cabo la simulación, para definir entidades (*storages* y *ampervariables*);



IV.2. APLICACIONES

El GPSS/H se utiliza en gran variedad de áreas tales como minería, administración, transportes e ingeniería de operaciones, puesto que mediante este programa se pueden simular procesos tales como: remolques de barcos, salas de urgencias en un hospital, ciclos de palas mecánicas etc.

IV.3. LENGUAJE

El programa GPSS/H es un pseudolenguaje de programación que cuenta con una gran variedad de comandos; sin embargo para fines de este proyecto se mencionarán sólo aquellos que son relevantes y que se utilizarán más adelante.

GENERATE

Crea e introduce una transacción en el bloque *GENERATE*, puede contar con cinco operandos que de acuerdo a la posición de cada uno de ellos representan cosas distintas. Como restricciones se tiene que no se pueden tener dos bloques *GENERATE* consecutivos y que no hay bloques antes de *GENERATE*, excepto uno de *TERMINATE* o algún otro que detenga o desvíe la transacción.

Sintaxis: **GENERATE A,B,C,D,E**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	Especifica el tiempo medio entre llegadas para las transacciones creadas. Su valor predeterminado es 0.
B	Es un valor numérico (en una distribución uniforme) que especifica la dispersión a partir del tiempo medio entre llegadas, es decir su desviación respecto a la media. Su valor predeterminado es 0. A y B especifican una distribución uniforme con el límite inferior A-B y límite superior A+B. Todos los valores reales entre estos límites son igualmente probables. El número obtenido es el tiempo desde que una transacción sale del bloque <i>GENERATE</i> hasta que otra llega.
C	Especifica el tiempo en el que llega la primera transacción al bloque <i>GENERATE</i> . Si se omite, A y B determinan el tiempo de la primera llegada
D	Especifica el límite de transacciones que se crearán. Si se omite no habrá límite. Si se da un valor a D, entonces cuando mucho llegarán D transacciones al bloque <i>GENERATE</i> .
E	Nivel de prioridad

TERMINATE

Destruye las transacciones. Representa una unidad de trabajo que sale del sistema, cuenta con un solo operando. Se usa para disminuir el valor de contador de terminación de la simulación. Su valor predeterminado es 0. La instrucción de control START establece el valor inicial de contador de terminación. Cuando el valor del contador de terminación llega a cero, la simulación se detiene. Éste comando cuenta con un operando

Sintaxis: **TERMINATE A**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	<i>Especifica el tiempo medio entre llegadas para las transacciones creadas. Su valor predeterminado es 0; cantidad decremental del contador de terminación.</i>

ADVANCE

Mantiene una transacción durante un tiempo especificado. Se usa para representar el tiempo de procesamiento o de viaje de una unidad de trabajo. Cuenta con dos operandos cuyo valor predeterminado es cero.

Sintaxis: **ADVANCE A,B**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	<i>Especifica el tiempo medio que una transacción se mantendrá en este bloque (con distribución uniforme). Se entiende también como el tiempo de retraso de una actividad (servicio).</i>
B	<i>Establece la dispersión arriba y abajo del tiempo medio de permanencia. El valor generado será un número aleatorio $A+B$, es decir la desviación respecto a la media para una distribución uniforme.</i>

SEIZE

Este bloque modela la captura de una instalación. Actúa como bloque controlador del flujo de transacciones. Maneja una variable interna llamada F, que puede tomar valores de cero o uno. Si la instalación está ocupada, la transacción espera en el bloque anterior. Cuando se desocupa, la transacción hace un nuevo intento y sólo entra al bloque SEIZE cuando tiene éxito.

Sintaxis: **SEIZE A**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	<i>La instalación que se captura se denomina A</i>



RELEASE

Libera la instalación capturada con el bloque SEIZE. Cambia el estado de la instalación a ociosa para que otra transacción pueda capturarla. Tiene un operando. Debe especificarse el nombre o número de la instalación que va a liberar. No tiene valor predeterminado, por lo que debe especificarse.

Sintaxis: **RELEASE A**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	La instalación A se libera y queda libre

STORAGE

Esta entidad proporciona una manera de modelar servidores múltiples en paralelo. El número de servidores es la capacidad de almacén, y cada servidor es una unidad de almacén. Una entidad de almacén puede usarse para representar un servidor.

En términos de GPSS/H, un almacén es un recurso que tiene la capacidad de servir transacciones múltiples simultáneas.

La entidad mencionada se usa en un modelo con el par de bloques ENTER-LEAVE, que de muchas formas son análogos a los bloques SEIZE-RELEASE usados con una instalación. La capacidad de almacén se define por la instrucción de control STORAGE.

Sintaxis: **NOMBRE STORAGE X**

Donde X es la capacidad del sistema.

ENTER

Esta entidad permite modelar la captura de una o más unidades de un almacén en paralelo, cuenta con dos operandos.

Sintaxis: **ENTER A,B**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	Especifica el nombre o número de la entidad de almacén por utilizar
B	Especifica el número de unidades requeridas por una transacción. El valor predeterminado de éste operando es 1. En muchas aplicaciones el operando B no se usa.



LEAVE

Ésta entidad permite simular la liberación de una o más unidades de STORAGE que habían sido capturados con el bloque ENTER.

La entidad LEAVE, nunca rehúsa la entrada a una transacción. Sin embargo, si se hace un intento de salir (LEAVE) de un almacén vacío (o salir con B mayor que el contenido actual), entonces ocurre una rutina de error y el modelo se detiene.

Sintaxis: **LEAVE A,B**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	<i>Especifica el nombre o número de la entidad de almacén por utilizar</i>
B	<i>Número de unidades a liberar</i>

TRANSFER

Un bloque TRANSFER dirige una transacción a un bloque no secuencial de manera incondicional o probabilística.

TRANSFER INCONDICIONAL

Con este bloque, una transacción siempre se dirige a un bloque no secuencial especificado, cuenta con dos operandos.

Sintaxis: **TRANSFER A,B**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	<i>Siempre se omite, es decir se deja en blanco. Esto indica a GPSS/H que el bloque TRANSFER es incondicional.</i>
B	<i>Especifica la etiqueta del bloque, por nombre o número, a la que se transfiere la transacción. Este operando no puede omitirse.</i>

TRANSFER PROBABILÍSTICO

Este bloque permite enviar a uno de dos bloques especificados por TRANSFER con base en un número aleatorio generado, cuenta con tres operandos.



Sintaxis: **TRANSFER A,B,C**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	<i>Debe ser un número en el intervalo entre 0 y 1, y debe iniciar con un punto decimal (.). El punto decimal le dice a GPSS/H que el bloque TRANSFER hará una transferencia probabilística.</i>
B	<i>Este operando puede dejarse en blanco, en este caso su valor predeterminado es el bloque que sigue al bloque TRANSFER.</i>
C	<i>Puede expresarse como nombre o números de bloques. Este operando no se puede omitir.</i>

Con la finalidad de tener conocimiento acerca de las líneas de espera, tiempos de tránsito, demoras y bloqueos dentro del modelo, se utiliza la entidad QUEUE, que funciona con un par de bloques QUEUE y DEPART.

El bloque SEIZE hace que las transacciones se demoren o formen líneas de espera. El bloque QUEUE inicia una colección de estadísticas de los tiempos de tránsito de las transacciones entre cualesquiera dos puntos del modelo.

QUEUE y DEPART

Amplían la recolección y el informe de estadísticas que reportan las instalaciones y otras entidades. Siempre se usan como un par lógico para registrar estadísticas. Una transacción no puede salir del modelo si todavía es miembro de QUEUE. Puede haber cualquier número de bloques entre QUEUE y DEPART. Si se desea conocer las estadísticas del número de transacciones entre los puntos A y B del modelo o el tiempo que pasan en tránsito del punto A al B, se pone un bloque QUEUE en el punto A y un bloque DEPART en el punto B.

QUEUE

Este bloque nos permite obtener estadísticas de colas que se forman al momento que las transacciones esperan usar un servidor. Tiene dos operandos.

Sintaxis: **QUEUE A,B**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	<i>Especifica el nombre de la cola a la se unirá una transacción.</i>
B	<i>Especifica el número de unidades que se van a agregar a la cola. Se usa para recolectar estadísticas de tiempo ponderadas, es decir al recolectar las estadísticas de tiempo, una transacción tiene más peso que otra. El valor predeterminado es 1 y significa que todas las transacciones tienen el mismo peso.</i>



Cuando una transacción entra a un bloque QUEUE, GPSS/H hace lo siguiente:

1. Asigna a la transacción como miembro de la cola dada por A de QUEUE, y
2. Registra el tiempo en el que la transacción entra a la cola.

DEPART

Reduce el contenido de la entidad línea de espera. Cuando una transacción entra al bloque DEPART, GPSS/H hace lo siguiente:

1. Elimina la transacción como miembro de la cola dada por A de DEPART, y
2. Calcula el tiempo que la transacción pasó en la cola con la diferencia entre el valor absoluto de CLOCK y el tiempo en que la transacción entró a la cola.

Sintaxis: **DEPART A,B**

OPERANDO	DESCRIPCIÓN
A	<i>Especifica el nombre de la cola de la que saldrá la transacción. Este operando debe especificarse.</i>
B	<i>Especifica el número de unidades que debe restarse de la cola. El valor predeterminado es 1.</i>

INFORME ESTÁNDAR DE RESULTADOS

Después de correr el modelo de simulaciones, GPSS/H crea de manera automática un informe estándar de resultados que se divide en dos partes. La primera contiene el listado del modelo GPSS/H y la información general acerca del modelo (como los nombres de las entidades y las referencias). La segunda es un resumen de los resultados de la simulación. Esta parte contiene el tiempo de terminación de la simulación y la información. Esta parte contiene el tiempo de terminación de la simulación y la información estadística de las diferentes clases de entidades.



CAPÍTULO V

SIMULACIÓN



V. SIMULACIÓN

Simular es probar o tantear y luego ajustar mediante variaciones en los valores de los parámetros que intervienen en el sistema de interés, en una escala y ambiente diferente a la realidad, adelantándose a los resultados que pueden obtenerse en una operación bajo ciertas condiciones, para evaluar los beneficios o inconvenientes de los parámetros dados, los que pueden modificarse convenientemente antes de iniciar una operación real evitando así altos costos de cambios posteriores cuando ésta ya se encuentra desarrollada. La simulación como técnica de optimización por tanteos comprime experiencias reales en periodos cortos. Después del primer cálculo se efectúan otros variando uno o más factores observando los efectos de estos cambios y procediendo al ajuste si es necesario.

V.I. CREACIÓN DE BLOQUES NO GENÉRICOS

Para la representación de los procesos que se llevan a cabo en la Dirección de Administración del Agua, se crearon bloques y actividades los cuales simularán las transacciones que se llevan a cabo durante un año de trabajo, y que se detallan a continuación:

DYT	STORAGE	18	En esta parte del programa se estable la capacidad de cada servidor, por ejemplo el número de dictaminadores es igual a 18 porque es el número de personas que realizaron esa actividad en 2012
JP	STORAGE	3	
TEC	STORAGE	7	
DAA	STORAGE	10	La capacidad de éstos servidores se interpreta como el número máximo de trámites que puede tener la línea de espera
REPDAL	STORAGE	100	
NOTIF	STORAGE	70	



Una vez que comienza la simulación, ocurre lo siguiente:

GENERATE	1	Comienza a generarse un bloque de expedientes cada unidad de tiempo
ADVANCE	0	El expediente es atendido de manera inmediata, pero tiene un lugar donde esperar si el siguiente bloque está ocupado
SEIZE	CIS	Captura la instalación CIS, es decir se ocupa
ADVANCE	1	La entidad CIS se mantiene ocupada una unidad de tiempo
RELEASE	CIS	Se desocupa la instalación CIS
ADVANCE	0	En la instalación CIS, no permanecerá ningún expediente
ENTER	DYT	Ahora la transacción entra al bloque DYT, es decir los expedientes llegan con los dictaminadores para revisión
ADVANCE	$ABS(RVNORM(1,0.3,0.1))$	Los dictaminadores revisarán 3 expedientes al día promedio según la complejidad del expediente



LEAVE	DYT	La transacción sale del bloque DYT, es decir los expedientes ya fueron revisados
TRANSFER	0.3,REV1JP,DICT	De acuerdo con la sintaxis del programa, el 70% de los expedientes pasarán a la primera revisión de los jefes de proyecto, puesto que entre ellos se pueden encontrar los trámites de prórroga, oficios de faltantes, o negativas, el 30% de los expedientes son aquellos que cumplieron los requisitos básicas que se establecen en la LAN, y que requieren de dictamen técnico.
DICT	ENTER TEC	Significa que se realizará la actividad de dictámenes técnicos y que expediente se encuentra en la Dirección Técnica
ADVANCE	15,1	El expediente permanecerá en el área técnica un periodo de 15 días +- 1 día.
LEAVE	TEC	Los expedientes dejan la Dirección técnica
TRANSFER	,REST	Los expedientes son transferidos a la actividad REST
REST	PRIORITY 3	La actividad REST, que se refiere a elaborar resolución título o resolución, tiene una prioridad de 3
ENTER	DYT	Los dictaminadores elaborarán la resolución título del expediente que les fue asignado



ADVANCE	.5,.1	Los dictaminadores resuelven 2 expedientes en promedio al día.
LEAVE	DYT	Los expedientes dejan DYT
TRANSFER	,REV2JP	Los expedientes son turnados a revisión de jefes de proyecto.
REV2JP	PRIORITY 2	Los expedientes serán atendidos con una prioridad de 2
ENTER	JP	Los expedientes entran al bloque jefes de proyecto, donde los expedientes serán atendidos por dichas personas.
ADVANCE	.2,.1	Los jefes de proyecto pueden revisar en promedio 5 expedientes.
LEAVE	JP	Los expedientes dejan el bloque de jefes de proyecto
TRANSFER	,DYT1	Los expedientes son transferidos a la actividad DYT1 que es donde se realizarán las correcciones respectivas a los proyectos de resolución título, indicadas por los jefes de proyecto.
DYT1	PRIORITY 4	Se realizará la actividad DYT1 con prioridad de 4
ENTER	DYT	Los expedientes entran al servidor dictaminación y titulación donde serán atendidos
ADVANCE	.2,.1	Los dictaminadores pueden realizar correcciones de 5 expedientes al día.
LEAVE	DYT	Los expedientes dejan el bloque DYT, donde se le realizarán las correcciones al proyecto de resolución o resolución título.
TRANSFER	,FIRM	Los expedientes son turnados a firma.
FIRM	ENTER DAA	Los expedientes entran al bloque DAA (Director de Administración del Agua) para firmarlos
ADVANCE	.1	La Directora de Administración del Agua firma un promedio de 10 expedientes diarios



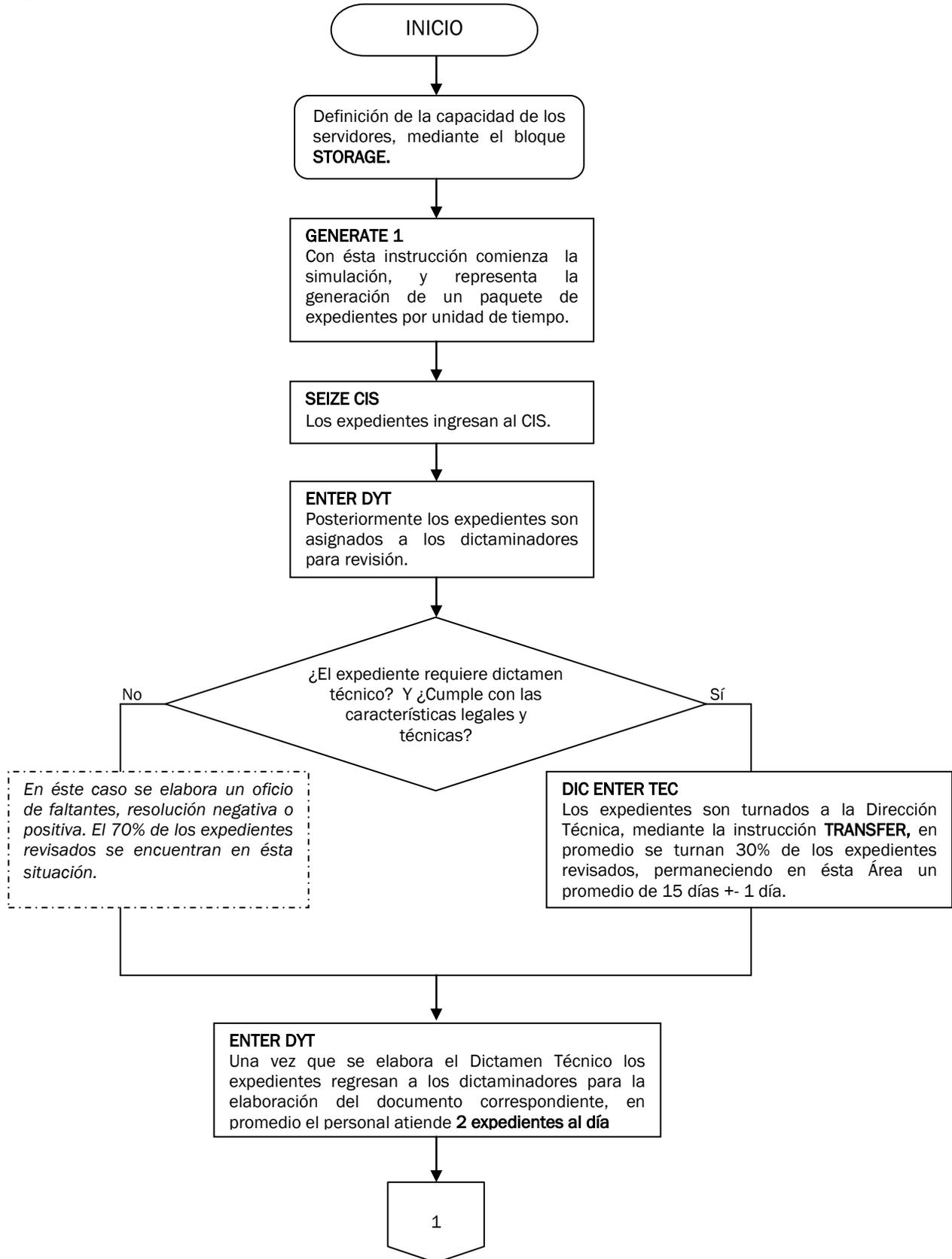
LEAVE	DAA	Los expedientes dejan el bloque DAA
TRANSFER	,REG	Los expedientes ahora son turnados al bloque REG, que simula el Registro Público de Derechos de Agua
REG	ENTER REPDAL	Los expedientes entran al REPDA Local, donde se revisa la documentación, así como el contenido de la resolución y se preparan para ser turnados al REPDA central
ADVANCE	14,1	Los expedientes permanecen en el REPDA local 14 días +-1 día
LEAVE	REPDAL	Los expedientes dejan el bloque de REPDA local
TRANSFER	.38,REGC,REAS	El 38% de los expedientes son reasignados al personal de dictaminación para corrección y el 62% son turnados al REPDA central.
REAS	PRIORITY 5	Con una prioridad de 5, es decir con una prioridad más alta, se ejecuta la actividad REAS
ENTER	DYT	La actividad REAS, que representa la atención de reasignaciones, entra al bloque DYT, es decir con los dictaminadores
ADVANCE	.6,.1	Se atienden 1.6 expedientes reasignados al día
LEAVE	DYT	Los expedientes reasignados dejan el bloque DYT
TRANSFER	,REG2	Los expedientes atendidos son turnados al REPDA nuevamente, ésta actividad está representada por el REG2
REG2	ENTER REPDAL	La actividad de atención de reasignaciones ingresa al bloque REPDAL
ADVANCE	15	Los expedientes tardarán en el REPDAL 15 días
LEAVE	REPDAL	Los expedientes dejan el bloque REPDAL
TRANSFER	,REGC	Los expedientes son turnados a REPDA central

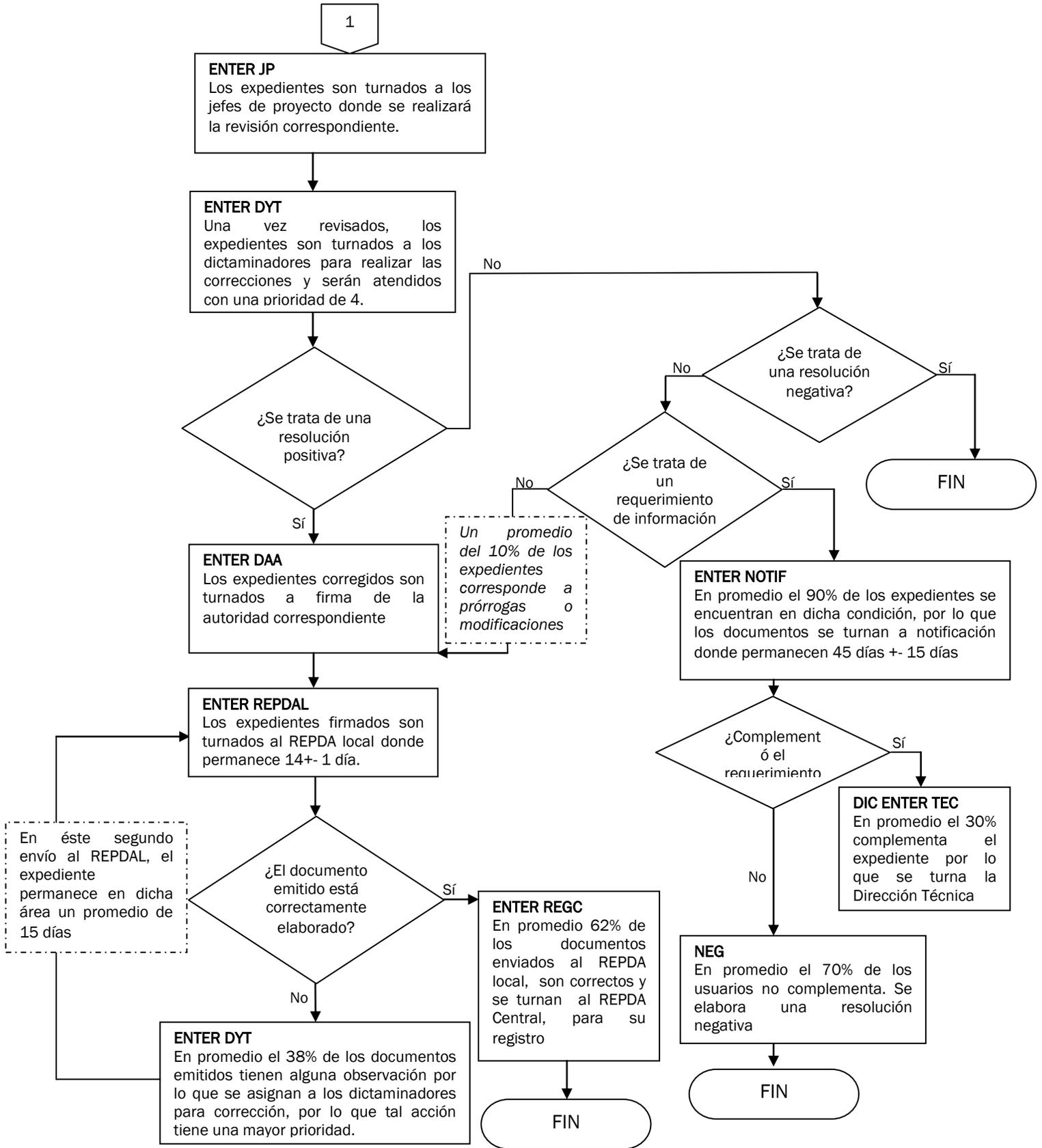


REGC	TERMITANTE 0	Cuando los expedientes ingresan a REGC que representa al Registro Público de Derechos de Agua Central, se destruye la entidad.
REV1JP	PRIORITY 1	Retomando, de los expedientes que fueron revisados y que representan las prórrogas o aquellos que no requieren de ingresar a la Dirección Técnica si no que tienen un proyecto de oficio de faltantes, resolución negativa o bien una modificación, a éstos expedientes se realiza la REV1JP que representa los proyectos de respuesta.

ENTER	JP	La actividad de revisión de proyectos de respuesta es realizada por el servidor JP
ADVANCE	.4,.1	Los jefes de proyecto revisan en promedio 2.5 expedientes de esta clase al día
LEAVE	JP	Los expedientes dejan el bloque JP
TRANSFER	.1,FALT,FIRM	El 90% de los expedientes son faltantes y el 10% corresponde a prórrogas o modificaciones que no requieren de ser turnados a la Dirección Técnica y son turnados a la actividad firma
FALT	ENTER NOTIF	Los expedientes con documentación faltante son turnados a notificación
ADVANCE	45,15	Los expedientes, permanecen en el bloque NOTIF, 45 días +- 15 días
LEAVE	NOTIF	Los expedientes dejan el bloque NOTIF
TRANSFER	.3,NEG,DICT	De los expedientes que resultaron ser faltantes el 30% son turnados a la Dirección Técnica y el 70% no complementaron en tiempo y forma y se realiza una resolución negativa
NEG	TERMINATE 0	Las los expedientes ingresan a la actividad NEG, se destruye la entidad.
GENERATE TERMINATE START END	224 1 1	Se genera 224 entidades Termina cuando el contador llegue a 1 Se detiene en 1 Fin.

A continuación se muestra un diagrama de flujo del proceso simulado en el programa GPSS/H.





V.2.1. ESTADO ACTUAL

Con la finalidad de calibrar el modelo de simulación, se tomó en cuenta lo establecido en el documento denominado “Memoria Documental del Registro Público de Derechos Agua” (Ver referencia 8 de la Bibliografía, página 26), en él se indica que la cantidad de trámites recibidos fue de 1143 trámites con fecha de corte al 28 de Noviembre de 2012.

Los parámetros establecidos, es decir los datos de entrada que requiere el programa para simular el estado actual se mencionaron anteriormente en el apartado de creación de bloques genéricos, ya que se utilizaron para ejemplificar la forma en que se crearon dichos bloques.

Para la simulación de éste proceso, se considera aceptable una desviación de la media en un 5% y el tamaño de la muestra con un 95% de confianza, por lo que se utilizará el siguiente modelo matemático:

$$ts/(n)^{1/2} \leq x \dots\dots\text{Ecuación 1}$$

Donde:

t: Es el valor de Student (Obtenido de tablas)

s: La desviación estándar

n: Tamaño de la muestra (número de simulaciones que deben realizarse)

x: Desviación de la media

Se prueba un tamaño de muestra $n=10$, con valor de Student igual a 2.26 (Ver tabla 2),

REPLICA (Simulaciones realizadas)	EXPEDIENTES EN REG
1	99
2	102
3	106
4	93
5	110
6	106
7	98
8	105
9	105
10	103
Media	102.7
Desviación estándar	4.90011338

Tabla 2 Resumen de resultados de simulaciones distintas. Estado Actual

Valores de t para calcular intervalos de confianza de muestras pequeñas					
Tamaño de la muestra	Nivel de confianza				
	80%	90%	95%	98%	99%
5	1.53	2.13	2.78	3.75	4.60
6	1.48	2.02	2.57	3.36	4.03
7	1.44	1.94	2.45	3.14	3.71
8	1.42	1.90	2.36	3.00	3.50
9	1.40	1.86	2.31	2.90	3.36
10	1.38	1.83	2.26	2.82	3.25
11	1.37	1.81	2.23	2.76	3.17
12	1.36	1.80	2.20	2.72	3.11
13	1.36	1.78	2.18	2.68	3.06
14	1.35	1.77	2.16	2.65	3.01
15	1.34	1.76	2.14	2.62	2.98
20	1.32	1.72	2.09	2.53	2.84
25	1.32	1.71	2.06	2.49	2.80
30	1.31	1.70	2.04	2.46	2.76
Mayor que 30	1.28	1.645	1.96	2.33	2.58

Tabla 3 Valores de t para calcular intervalos de confianza de muestras pequeñas Fuente Ingeniería de Sistemas Métodos probabilísticos. Autor J. Jesús Acosta Flores

Se calcula la desviación estándar que da como resultado 4.900113377.

Despejando el valor n de la Ecuación 1, queda:

$$n > (ts/x)^2 \dots \dots \text{Ecuación 2}$$

Considerando a n estrictamente mayor, ya que el resultado obtenido será el mínimo para obtener ese porcentaje de confianza, pero el número de la muestra es discreto se utilizará el siguiente entero.

Aplicando la Ecuación 2 se obtiene: **4.905566044**

De acuerdo al resultado anterior, bastaban 5 simulaciones cambiando los números aleatorios para obtener el grado de confianza requerido, por lo tanto al hacer 10 simulaciones se cumplió con el requisito establecido.

De acuerdo al estado actual se considera que un valor de 107 que es la relación entre número de expedientes ingresados al año y los que ingresaron al Registro Público de Derechos de Agua Local, cae dentro de los resultados obtenidos en la simulación, lo cual ratifica que el modelo está en un intervalo aceptable.



V.2.2. AUMENTO DE PERSONAL

Una de las alternativas que se puede elegir para atender una mayor cantidad de expedientes es la de contratar más personal que realice más resoluciones título, por lo que para este caso se aumentarán 12 personas, y por lo tanto se obtiene:

DYT	STORAGE	30	En esta parte del programa se estable la capacidad del servidor, por ejemplo el número de dictaminadores es igual a 30
JP	STORAGE	3	
TEC	STORAGE	7	
DAA	STORAGE	10	La capacidad de éstos servidores se interpreta como el número máximo de trámites que puede tener la línea de espera
REPDAL	STORAGE	100	
NOTIF	STORAGE	70	



Una vez que comienza la simulación, ocurre lo siguiente:

GENERATE	1	Comienza a generarse un expediente cada unidad de tiempo
ADVANCE	0	El expediente es atendido de manera inmediata, pero tiene un lugar donde esperar si el siguiente bloque está ocupado
SEIZE	CIS	Captura la instalación CIS, es decir se ocupa
ADVANCE	1	La entidad CIS se mantiene ocupada una unidad de tiempo
RELEASE	CIS	Se desocupa la instalación CIS
ADVANCE	0	En la instalación CIS, no permanecerá ningún expediente
ENTER	DYT	Ahora la transacción entra al bloque DYT, es decir los expedientes llegan con los dictaminadores para revisión
ADVANCE	$ABS(RVNORM(1,0.3,0.1))$	Los dictaminadores revisarán 3 expedientes al día promedio según la complejidad del expediente

LEAVE	DYT	La transacción sale del bloque DYT, es decir los expedientes ya fueron revisados
TRANSFER	.3,REV1JP,DICT	De acuerdo con la sintaxis del programa, el 70% de los expedientes pasarán a la primera revisión de los jefes de proyecto, puesto que entre ellos se pueden encontrar los trámites de prórroga, oficios de faltantes, o negativas, el 30% de los expedientes son aquellos que cumplieron los requisitos básicas que se establecen en la LAN, y que requieren de dictamen técnico.
DICT	ENTER TEC	Significa que se realizará la actividad de dictámenes técnicos y que expediente se encuentra en la Dirección técnica
ADVANCE	15,1	El expediente permanecerá en el área técnica un periodo de 15 días +- 1 día.
LEAVE	TEC	Los expedientes dejan la Dirección técnica
TRANSFER	,REST	Los expedientes son transferidos a la actividad REST
REST	PRIORITY 3	La actividad REST, que se refiere a elaborar resolución título o resolución, tiene una prioridad de 3
ENTER	DYT	Los dictaminadores elaborarán la resolución título del expediente que se les fue asignado



ADVANCE	.4,.1	Los dictaminadores resuelven 2 expedientes en promedio al día.
LEAVE	DYT	Los expedientes dejan DYT
TRANSFER	,REV2JP	Los expedientes son turnados a revisión de jefes de proyecto.
REV2JP	PRIORITY 2	Los expedientes serán atendidos con una prioridad de 2
ENTER	JP	Los expedientes entran al bloque jefes de proyecto, donde los expedientes serán atendidos por dichas personas.
ADVANCE	.2,.1	Los jefes de proyecto pueden revisar en promedio 5 expedientes.
LEAVE	JP	Los expedientes dejan el bloque de jefes de proyecto
TRANSFER	,DYT1	Los expedientes son transferidos a la actividad DYT1 que es donde se realizarán las correcciones respectivas a los proyectos de resolución título, indicadas por los jefes de proyecto.
DYT1	PRIORITY 4	Se realizará la actividad DYT1 con prioridad de 4
ENTER	DYT	Los expedientes entran al servidor dictaminación y titulación donde serán atendidos
ADVANCE	.2,.1	Los dictaminadores pueden realizar correcciones de 5 expedientes al día.
LEAVE	DYT	Los expedientes dejan el bloque DYT, donde se le realizarán las correcciones al proyecto de resolución o resolución título.
TRANSFER	,FIRM	Los expedientes son turnados a firma.
FIRM	ENTER DAA	Los expedientes entran al bloque DAA (Director de Administración del Agua) para firmarlos

ADVANCE	.1	La Directora de Administración del Agua firma un promedio de 10 expedientes diarios
LEAVE	DAA	Los expedientes dejan el bloque DAA
TRANSFER	,REG	Los expedientes ahora son turnados al bloque REG, que simula el Registro Público de Derechos de Agua
REG	ENTER REPDAL	Los expedientes entran al REPDA Local, donde se revisa la documentación, así como el contenido de la resolución y se preparan para ser turnados al REPDA central
ADVANCE	14,1	Los expedientes permanecen en el REPDA local 14 días +-1 día
LEAVE	REPDAL	Los expedientes dejan el bloque de REPDA local
TRANSFER	.38,REGC,REAS	El 38% de los expedientes son reasignados al personal de dictaminación para corrección y el 62% son turnados al REPDA central.
REAS	PRIORITY 5	Con una prioridad de 5, es decir con una prioridad más alta, se ejecuta la actividad REAS
ENTER	DYT	La actividad REAS, que representa la atención de reasignaciones, entra al bloque DYT, es decir con los dictaminadores
ADVANCE	.5,.1	Se atienden 2 expedientes reasignados al día
LEAVE	DYT	Los expedientes reasignados dejan el bloque DYT
TRANSFER	,REG2	Los expedientes atendidos son turnados al REPDA nuevamente, ésta actividad está representada por el REG2
REG2	ENTER REPDAL	La actividad de atención de reasignaciones ingresa al bloque REPDAL
ADVANCE	15	Los expedientes tardarán en el REPDAL 15 días



LEAVE	REPDAL	Los expedientes dejan el bloque REPDAL
TRANSFER	,REGC	Los expedientes son turnados a REPDA central
REGC	TERMITANTE 0	Cuando los expedientes ingresan a REGC que representa al Registro Público de Derechos de Agua Central, se destruye la entidad.
REV1JP	PRIORITY 1	Retomando, de los expedientes que fueron revisados y que representan las prórrogas o aquellos que no requieren de ingresar a la Dirección Técnica si no que tienen un proyecto de oficio de faltantes, resolución negativa o bien una modificación, a éstos expedientes se realiza la REV1JP que representa los proyectos de respuesta.



ENTER	JP	La actividad de revisión de proyectos de respuesta es realizada por el servidor JP
ADVANCE	.3,.1	Los jefes de proyecto revisan en promedio 3 expedientes de esta clase al día
LEAVE	JP	Los expedientes dejan el bloque JP
TRANSFER	.1,FALT,FIRM	El 90% de los expedientes son faltantes y el 10% corresponde a prórrogas o modificaciones que no requieren de ser turnados a la Dirección Técnica y son turnados a la actividad firma
FALT	ENTER NOTIF	Los expedientes con documentación faltante son turnados a notificación
ADVANCE	45,15	Los expedientes, permanecen en el bloque NOTIF, 45 días +- 15 días
LEAVE	NOTIF	Los expedientes dejan el bloque NOTIF
TRANSFER	.3,NEG,DICT	De los expedientes que resultaron ser faltantes el 30% son turnados a la Dirección Técnica y el 70% no complementaron en tiempo y forma y se realiza una resolución negativa
NEG	TERMINATE 0	Las los expedientes ingresan a la actividad NEG, se destruye la entidad.
GENERATE TERMINATE START END	224 1 1	Se genera 224 entidades Termina cuando el contador llegue a 1 Se detiene en 1 Fin.



Después de que se ejecutó el programa 10 veces, y procediendo de manera similar al “estado actual” se obtuvo:

AUMENTO DE PERSONAL	
REPLICA	EXPEDIENTES REG
1	104
2	110
3	97
4	98
5	105
6	102
7	103
8	100
9	98
10	102
Media	101.9
Desviación estándar	3.92852814
$n > (ts/5)^2$	4.4392368
n=	5

Tabla 4 Resumen de resultados alternativa aumento de personal

Lo cual nos indica que para tener un nivel de confiabilidad de 95% se requiere ejecutar el programa al menos 5 veces.



V.2.3. SUSTITUCION DE PERSONAL

DYT	STORAGE	18	En esta parte del programa se estable la capacidad del servidor, por ejemplo el número de dictaminadores es igual a 18
JP	STORAGE	3	
TEC	STORAGE	7	
DAA	STORAGE	10	La capacidad de éstos servidores se interpreta como el número máximo de trámites que puede tener la línea de espera
REPDAL	STORAGE	100	
NOTIF	STORAGE	70	

Una vez que comienza la simulación, ocurre lo siguiente:

GENERATE	1	Comienza a generarse un expediente cada unidad de tiempo
ADVANCE	0	El expediente es atendido de manera inmediata, pero tiene un lugar donde esperar si el siguiente bloque está ocupado
SEIZE	CIS	Captura la instalación CIS, es decir se ocupa
ADVANCE	1	La entidad CIS se mantiene ocupada una unidad de tiempo
RELEASE	CIS	Se desocupa la instalación CIS
ADVANCE	0	En la instalación CIS, no permanecerá ningún expediente
ENTER	DYT	Ahora la transacción entra al bloque DYT, es decir los expedientes llegan con los dictaminadores para revisión
ADVANCE	ABS(RVNORM(1,0.2,0.1))	Los dictaminadores revisarán 5 expedientes al día promedio según la complejidad del expediente



LEAVE	DYT	La transacción sale del bloque DYT, es decir los expedientes ya fueron revisados
TRANSFER	.7,REV1JP,DICT	De acuerdo con la sintaxis del programa, el 30% de los expedientes pasarán a la primera revisión de los jefes de proyecto, puesto que entre ellos se pueden encontrar los trámites de prórroga, oficios de faltantes, o negativas, el 70% de los expedientes son aquellos que cumplieron los requisitos básicas que se establecen en la LAN, y que requieren de dictamen técnico.
DICT	ENTER TEC	Significa que se realizará la actividad de dictámenes técnicos y que expediente se encuentra en la Dirección técnica
ADVANCE	10,1	El expediente permanecerá en el área técnica un periodo de 10 días +- 1 día.
LEAVE	TEC	Los expedientes dejan la Dirección técnica
TRANSFER	,REST	Los expedientes son transferidos a la actividad REST
REST	PRIORITY 3	La actividad REST, que se refiere a elaborar resolución título o resolución, tiene una prioridad de 3
ENTER	DYT	Los dictaminadores elaborarán la resolución título del expediente que se les fue asignado



ADVANCE	.2,.1	Los dictaminadores resuelven 5 expedientes en promedio al día.
LEAVE	DYT	Los expedientes dejan DYT
TRANSFER	,REV2JP	Los expedientes son turnados a revisión de jefes de proyecto.
REV2JP	PRIORITY 2	Los expedientes serán atendidos con una prioridad de 2
ENTER	JP	Los expedientes entran al bloque jefes de proyecto, donde los expedientes serán atendidos por dichas personas.
ADVANCE	.1	Los jefes de proyecto pueden revisar en promedio 10 expedientes.
LEAVE	JP	Los expedientes dejan el bloque de jefes de proyecto
TRANSFER	,DYT1	Los expedientes son transferidos a la actividad DYT1 que es donde se realizarán las correcciones respectivas a los proyectos de resolución título, indicadas por los jefes de proyecto.
DYT1	PRIORITY 4	Se realizará la actividad DYT1 con prioridad de 4
ENTER	DYT	Los expedientes entran al servidor dictaminación y titulación donde serán atendidos
ADVANCE	.1	Los dictaminadores pueden realizar correcciones de 10 expedientes al día.
LEAVE	DYT	Los expedientes dejan el bloque DYT, donde se le realizarán las correcciones al proyecto de resolución o resolución título.
TRANSFER	,FIRM	Los expedientes son turnados a firma.
FIRM	ENTER DAA	Los expedientes entran al bloque DAA (Director de Administración del Agua) para firmarlos
ADVANCE	.1	La Directora de Administración del Agua firma un promedio de 10 expedientes diarios



LEAVE	DAA	Los expedientes dejan el bloque DAA
TRANSFER	,REG	Los expedientes ahora son turnados al bloque REG, que simula el Registro Público de Derechos de Agua
REG	ENTER REPDAL	Los expedientes entran al REPDA Local, donde se revisa la documentación, así como el contenido de la resolución y se preparan para ser turnados al REPDA central
ADVANCE	12,1	Los expedientes permanecen en el REPDA local 12 días +-1 día
LEAVE	REPDAL	Los expedientes dejan el bloque de REPDA local
TRANSFER	.20,REGC,REAS	El 38% de los expedientes son reasignados al personal de dictaminación para corrección y el 62% son turnados al REPDA central.
REAS	PRIORITY 5	Con una prioridad de 5, es decir con una prioridad más alta, se ejecuta la actividad REAS
ENTER	DYT	La actividad REAS, que representa la atención de reasignaciones, entra al bloque DYT, es decir con los dictaminadores
ADVANCE	.2,.1	Se atienden 5 expedientes reasignados al día
LEAVE	DYT	Los expedientes reasignados dejan el bloque DYT
TRANSFER	,REG2	Los expedientes atendidos son turnados al REPDA nuevamente, ésta actividad está representada por el REG2
REG2	ENTER REPDAL	La actividad de atención de reasignaciones ingresa al bloque REPDAL
ADVANCE	15	Los expedientes tardarán en el REPDAL 15 días
LEAVE	REPDAL	Los expedientes dejan el bloque REPDAL
TRANSFER	,REGC	Los expedientes son turnados a REPDA central



REGC	TERMITANTE 0	Cuando los expedientes ingresan a REGC que representa al Registro Público de Derechos de Agua Central, se destruye la entidad.
REV1JP	PRIORITY 1	Retomando, de los expedientes que fueron revisados y que representan las prórrogas o aquellos que no requieren de ingresar a la Dirección Técnica si no que tienen un proyecto de oficio de faltantes, resolución negativa o bien una modificación, a éstos expedientes se realiza la REV1JP que representa los proyectos de respuesta.



ENTER	JP	La actividad de revisión de proyectos de respuesta es realizada por el servidor JP
ADVANCE	.2 ,.1	Los jefes de proyecto revisan en promedio 5 expedientes de esta clase al día
LEAVE	JP	Los expedientes dejan el bloque JP
TRANSFER	.7,FALT,FIRM	El 30% de los expedientes son faltantes y el 70% corresponde a prórrogas o modificaciones que no requieren de ser turnados a la Dirección Técnica y son turnados a la actividad firma
FALT	ENTER NOTIF	Los expedientes con documentación faltante son turnados a notificación
ADVANCE	45,15	Los expedientes, permanecen en el bloque NOTIF, 45 días +- 15 días
LEAVE	NOTIF	Los expedientes dejan el bloque NOTIF
TRANSFER	.3,NEG,DICT	De los expedientes que resultaron ser faltantes el 30% son turnados a la Dirección Técnica y el 70% no complementaron en tiempo y forma y se realiza una resolución negativa
NEG	TERMINATE 0	Las los expedientes ingresan a la actividad NEG, se destruye la entidad.
GENERATE TERMINATE START END	224 1 1	Se genera 224 entidades Termina cuando el contador llegue a 1 Se detiene en 1 Fin.



SUSTITUCION DE PERSONAL	
REPLICA	EXPEDIENTES REG
1	184
2	190
3	194
4	187
5	192
6	189
7	193
8	199
9	193
10	186
Media	190.7
Desviación estándar	4.42342251
$n > (ts/5)^2$	4.99846743
n=	5

Tabla 5 Alternativa Sustitución de personal

Lo cual nos indica que para tener un nivel de confiabilidad de 95% se requiere ejecutar el programa al menos 5 veces.



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Analizando los resultados se observa que el valor 107 (representa los paquetes de expedientes que se turnaron al REPDA local) se encuentra dentro del intervalo apropiado y está asociado a 1137 trámites en el REPDA, comparando con el documento de Memoria Documental de Registro Público de Derechos de Agua se observa que hasta el 28 de Noviembre de 2012 se recibieron en el REPDA local 1143 expedientes, esto aunado a que el nivel de confianza es de 95% se puede decir entonces que el modelo está calibrado y se puede ahora proyectar diferentes escenarios.

En lo que respecta al escenario de *Aumento de Personal* se obtuvo una media de $101.9=102$ expedientes lo que representaría 1084 trámites en el REPDA local, comparando con el estado *actual* se obtuvieron 1137 trámites atendidos y que fueron turnados al REPDA local, la diferencia entre ambos es de sólo 53 trámites atendidos lo que significa un 2.1% del total de trámites ingresados en el Organismo de Cuenca Golfo Centro, lo que ya no es viable para la institución pues el hecho de contratar 12 personas adicionales para aumentar sólo 2.1% del total de expedientes en el REPDA local no tiene justificación, puesto que representa costos económicos altos y no se optimizan en gran medida los resultados.

La forma en que se realizó la programación del proceso, permite conocer las áreas de problema o bien los cuellos de botella que surgen durante la simulación por ejemplo de todas las áreas la que presenta un mayor promedio de ocupación durante el proceso es la Dirección Técnica con el 84.68% (promedio de las 10 simulaciones), esto debe tomarse en cuenta puesto que para contratar más personal, la cual es una medida que a menudo se toma para combatir los problemas de atención al usuario, es necesario saber cuántas y en qué áreas es necesario incrementar el número de personal, ya que de lo contrario sólo se desperdiciarán los recursos y no se obtendrán resultados óptimos.

Otra de las medidas que se toma dentro de una institución cuando no se obtienen los resultados deseados es reemplazar el personal, sin embargo es necesario conocer qué clase de personal se va a contratar, para la proyección de este escenario se incrementaron los rendimientos, los cuales se apegan al desempeño observado en algunas personas que laboran en la institución.



Por lo que de acuerdo a la ejecución del programa el promedio de expedientes que se turnarían al REPDA local sería de $190.7=191$, lo que representaría 2030 expedientes los cuales representan el 35% con respecto al total de trámites ingresados (año 2012 del 01 de enero al 28 de noviembre), hecho que nos lleva a pensar que ésta alternativa puede ser viable; por otra parte, se observa que el área con mayor ocupación en la mayor parte del proceso es nuevamente la Dirección Técnica con una ocupación de 94.33%, lo que indica que es un área que debe tener apoyo.

Retomando las observaciones anteriores, se modeló ahora un nuevo escenario en el que la parte del personal de convenio o eventual es contratado no sólo para elaborar resoluciones título, sino también para apoyar el área técnica, lo que dio como resultado $200.4=200$ que representan 2126 trámites en el REPDA local, por otra parte, en lo que respecta a la Dirección Técnica se observa que el porcentaje de ocupación ahora es de 70.54%, menor a los escenarios anteriores. Éstos resultados nos indican que con el mismo número de personal que se tenía en el año 2012 pero asignados a otras áreas aumentan la eficiencia del proceso ya que permanecerán menos tiempo en la Dirección Técnica y se verá reflejado en los tiempos de atención a los usuarios.

Por lo anteriormente expuesto se recomienda sustituir al personal con rendimientos bajos; y contratar a personas con rendimientos aproximados a los establecidos en el apartado de *sustitución de personal*; así mismo una porción de éste personal, al menos dos de ellos, deberán apoyar a otras áreas, en este caso la Dirección Técnica.

Es importante señalar que cada factor dentro del proceso es importante y que debe estudiarse de manera integral puesto que si se atacan sólo los efectos del problema no se obtendrán resultados óptimos.

Sin duda podrá simularse cualquier alternativa posible, la ventaja de este programa de simulación es que de manera gratuita permite obtener una estimación confiable de los resultados obtenidos al tomar cierta decisión.

La toma de decisiones a nivel directivo es muy importante, por lo que se deberá tomar en cuenta que para este caso aplican los rendimientos y distribuciones de probabilidad que se establecieron en cada uno de los escenarios, por lo que si se desea aplicar esta simulación en otros lugares deberá tenerse un perfecto conocimiento acerca del personal y el proceso con el que se trabaja.

En las organizaciones existen diferentes tipos de variables entre las que se encuentran las variables duras y blandas; las variables duras son aquellas que pueden medirse de manera objetiva, y que al estar en condiciones parecidas se obtienen resultados similares; en cuanto a las variables blandas tienen un alto grado de subjetividad, por lo que se ven altamente influenciadas por condiciones externas y por tal razón tienen repetitividad poco predecible, todos estos factores deben ser considerados para una correcta planificación estratégica.



BIBLIOGRAFÍA

- Se incluyen también las páginas web consultadas
- 1. <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=1&n2=27>
- 2. DECRETO que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, Diario Oficial de la Federación de fecha Viernes 12 de octubre de 2012
- 3. <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=5&n2=29>
- 4. Gaceta de Administración del Agua Volumen II, Número 2. Agosto 2008
Editor: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Compendio Estadístico de Administración del Agua (CEAA), edición 2012
EDITOR Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- 5. (<http://www.monografias.com/trabajos29/distribucion-probabilidades/distribucion-probabilidades.shtml>)
- 6. http://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n_normal
- 7. http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/MemoriaDocumentalREPDA5_12_2012.pdf
- 8. <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=5&n2=37&n3=33&n4=274&n5=248>
- 9. Manual GPSS/H, versión para estudiante, Alfaomega Grupo Editor, página de internet
http://www.biblioteca.cotecnova.edu.co/material_biblioteca/administracion/Investigacion_operaciones%20-%20Agustin/Manual%20GPSS/Manual%20Gpssh.pdf
- 10. http://docencia.izt.uam.mx/hcg/231236/material_adicional/cap2_sistemas.pdf
- 11. http://docencia.izt.uam.mx/hcg/231236/material_adicional/cap3_sistemas.pdf
- 12. <http://www.di.ujaen.es/assignaturas/computacionestadistica/pdfs/tema5.pdf>
- 13. <http://www.acatlan.unam.mx/campus/476/>
- 14. <http://www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=1&n2=27>
- 15. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Comisión Nacional del Agua, versión actualizada a junio 2012.
- 16. Ingeniería de Sistemas, Métodos probabilísticos, autor José Jesús Acosta Flores, División de Ingeniería Civil y Geomática, Departamento de Ingeniería de Sistemas, Planeación y Transporte.



GLOSARIO

Concesión: Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;

Consejo de Cuenca": Órganos colegiados de integración mixta, que serán instancia de coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría, entre "la Comisión", incluyendo el Organismo de Cuenca que corresponda, y las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal o municipal, y los representantes de los usuarios de agua y de las organizaciones de la sociedad, de la respectiva cuenca hidrológica o región hidrológica;

Cuenca Hidrológica: Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

Organismo de Cuenca: Unidad técnica, administrativa y jurídica especializada, con carácter autónomo, adscrita directamente al Titular de "la Comisión", cuyas atribuciones se establecen en la presente Ley y sus reglamentos, y cuyos recursos y presupuesto específicos son determinados por "la Comisión";

Persona física o moral: Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma;

Región hidrológica (Ley de Aguas Nacionales): Área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas. Por tanto, los límites de la región hidrológica son en general distintos en relación con la división política por estados, Distrito Federal y municipios. Una o varias regiones hidrológicas integran una región hidrológico - administrativa, y



Región Hidrológico- Administrativa (Ley de Aguas Nacionales): Área territorial definida de acuerdo con criterios hidrológicos, integrada por una o varias regiones hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos y el municipio representa, como en otros instrumentos jurídicos, la unidad mínima de gestión administrativa en el país;

Registro Público de Derechos de Agua: (REPGA) Registro que proporciona información y seguridad jurídica a los usuarios de aguas nacionales y bienes inherentes a través de la inscripción de los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga, así como las modificaciones que se efectúen en las características de los mismos;

"Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la crecida máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno.

La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de anchura por 0.75 metros de profundidad;