



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

---

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**

“DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA INVENTARIO NACIONAL DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA LA COMISIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN SOCIAL EN SALUD”

**R E P O R T E DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS**

Que para obtener el Título de:

**INGENIERO EN SISTEMAS Y COMUNICACIONES**

Presenta

**Geovan Ruben Peralta Vazquez**

**Asesor: M. en C. Saturnino Job Morales Escobar.**



**Atizapán de Zaragoza, Estado de México. 26 de Septiembre del 2016.**



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

## REGISTRO DE TEMA



CUUAEMVM/SA/TITULACIÓN/773/15

Atizapán de Zaragoza, México, 21 de septiembre de 2015.

**C. GEOVAN RUBEN PERALTA VAZQUEZ**  
**Egresado de Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones**  
**PRESENTE**

Por la presente, me permito comunicarle que el tema de su investigación por la modalidad de **Reporte de aplicación de conocimientos**, bajo el título: "**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO NACIONAL D SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA LA COMISIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN SOCIAL EN SALUD**", ha sido registrado en esta Subdirección Académica, y que el asesor que Usted propuso M.en C. Saturnino Job Morales Escobar, también será notificado(a) por este medio para que se encargue de guiar su investigación.

Así mismo, le recuerdo que tiene usted dos años a partir de esta fecha para presentar su trabajo final liberado por su asesor y revisores que posteriormente se le asignarán y que durante este período deberá presentar un informe cada dos meses, con el Visto Bueno de su Asesor, sobre el avance de su investigación en la oficina de Titulación de este Centro Universitario.

El trabajo de **Reporte de aplicación de conocimientos** queda bajo la responsabilidad del egresado tanto en autoría como en su contenido, el cual deberá tener el nivel que se exige para la obtención de un Título Profesional.

ATENTAMENTE  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
*"2015, Año del Bicentenario Luctuoso de José María Morelos y Pavón"*

  
  
Centro Universitario  
UAEM Valle de México  
Subdirección Académica  
2013-2017

**LIC. PATRICIA ROJAS REYES**  
**SUBDIRECTORA ACADÉMICA**

c.c.p. M.en C. Saturnino Job Morales Escobar  
Expediente

PRR/GGB/gra\*



[www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)

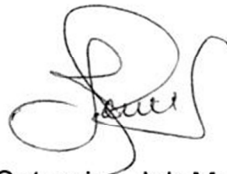
Centro Universitario UAEM, Valle de México  
Blvd. Universitario s/n Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, México Teléfono: (01 55) 58 27 03 61, Fax: 58 27 07 03  
[cuvm@uaemex.mx](mailto:cuvm@uaemex.mx)

Atizapán de Zaragoza Estado de México a 4 de marzo de 2016

L.I.C. PATRICIA ROJAS REYES  
SUBDIRECTORA ACADÉMICA DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO  
P R E S E N T E

Por la presente le informo que el pasante **Geovan Ruben Peralta Vazquez**, egresado de la carrera de Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones, con número de cuenta **0721852**, ha concluido en forma y fondo su trabajo de reporte de aplicación de conocimientos titulado "**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INVENTARIO NACIONAL DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA LA COMISION NACIONAL DE PROTECCIÓN SOCIAL EN SALUD**", mismo que conforme a la Legislación Universitaria ha sido aprobada por el que suscribe en mi carácter de asesor académico, en virtud de lo cual le extiendo el presente documento para que pueda continuar los trámites correspondientes a su evaluación profesional.

A T E N T A M E N T E



M. en C. Saturnino Job Morales Escobar  
Asesor académico

Centro Universitario  
UAEM Valle de México  
RECIBIDO  
09 MAR 2016  
REVISADO  
TITULACIÓN

Atizapán de Zaragoza, Estado de México a 19 de Septiembre del 2016

**LIC. PATRICIA ROJAS REYES**  
**SUBDIRECTORA ACADÉMICA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE MÉXICO**  
**P R E S E N T E**

Por la presente le informamos que el pasante **Geovan Ruben Peralta Vazquez**, de la carrera de **Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones**, con No. de cuenta **0721852**, presenta el trabajo de **REPORTE DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS: Desarrollo de un Sistema Web para Inventario Nacional de Suplemento Alimenticio para la Comisión Nacional de Protección Social en Salud**, mismo que conforme a la Legislación Universitaria y a las observaciones dictaminadas en el preexamen, ha sido **aprobado** por los que suscribimos para los fines propios de titulación del interesado.

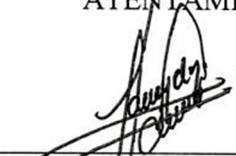
Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE



**M. en C. Sandra Silvia Roblero Aguilar**  
REVISOR

ATENTAMENTE



**LIA. Tayde Nancy Chora Portilla**  
REVISOR





**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

## REGULARIZACIÓN DE MODALIDAD y NOMBRE DEL TRABAJO REGISTRADO



CUUAEMVM/SA/TITULACIÓN/576/2016

Atizapán de Zaragoza, México, 26 de septiembre del 2016

**C. GEOVAN RUBÉN PERALTA VÁZQUEZ**  
EGRESADO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMUNICACIONES  
P R E S E N T E

Por la presente, me permito comunicarle, que visto el estado que guarda su expediente de evaluación profesional y derivado de las observaciones que le fueran hechas por sus revisores el 05 de abril del 2016, deberá modificar el nombre del trabajo que registró como: **Reporte de Aplicación de Conocimientos: "Desarrollo de un Sistema de Inventario Nacional de Suplemento Alimenticio para la Comisión Nacional de Protección Social en Salud"**, para quedar con la siguiente denominación: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA INVENTARIO NACIONAL DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA LA COMISIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN SOCIAL EN SALUD"**

En atención a lo anterior, la autorización de Impresión de su trabajo, deberá contemplar el nuevo Título.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
*"2016, Año del 60 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"*

Centro Universitario  
UAEM Valle de México  
Patricia Rojas Reyes  
Subdirectora Académica  
2013-2017

c.c.p. Expediente  
PRR/GGB/gra\*



[www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)

Centro Universitario UAEM, Valle de México  
Blvd. Universitario s/n Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, México Teléfono: (01 55) 58 27 03 61. Fax: 58 27 07 03  
[cuvm@uaemex.mx](mailto:cuvm@uaemex.mx)



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

## SUSTENTACIÓN DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



Atizapán de Zaragoza, México, a 22 de septiembre de 2016. CUVM/SA/TITULACIÓN/575/16

**C. GEOVAN RUBEN PERALTA VAZQUEZ**  
Egresado de Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones  
**PRESENTE**

Me permito comunicarle que se autoriza la sustentación e impresión de su trabajo de titulación por la modalidad de Reporte de aplicación de conocimientos, denominado "**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB PARA INVENTARIO NACIONAL DE SUPLEMENTO ALIMENTICIO PARA LA COMISIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN SOCIAL EN SALUD**", para obtener el título de Ingeniería en Sistemas y Comunicaciones, en virtud de que cuenta con los votos aprobatorios del Asesor y los Revisores asignados para este efecto, en apego a los lineamientos establecidos para la Evaluación Profesional.

Nota: No omito comentar que la impresión de sus empastados deberá coincidir con el título que en este documento se autorizó en términos de mayúsculas, minúsculas, acentos, comillas, paréntesis, etc.

**ATENTAMENTE**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
*"2016, Año del 60 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México"*

**LIC. PATRICIA ROJAS REYES**  
Subdirectora Académica  
2013-2017

c.c.p. Expediente



[www.uaemex.mx](http://www.uaemex.mx)

Centro Universitario UAEM, Valle de México  
Blvd. Universitario s/n Predio San Javier Atizapán de Zaragoza, México Teléfono: (01 55) 58 27 03 61, Fax: 58 27 07 03  
[cuvm@uaemex.mx](mailto:cuvm@uaemex.mx)

## AGRADECIMIENTOS

La vida se encuentra rodeada de retos, y uno de ellos es la universidad, tras verme dentro de ella, me he dado cuenta que más allá de ser un reto es una oportunidad, no solo para el entendimiento del campo en el que me he visto inmerso, sino para lo que concierne a la vida y mi futuro .

Agradezco a la universidad que me dio la bienvenida, a la ayuda de mis maestros y compañeros que influyeron con sus lecciones y experiencias para formarme en una persona de bien y preparada para enfrentar los retos profesionales, a todos y cada uno de ellos les dedico un logro más en mi vida.

Agradezco a mi tutor, M en C. Saturnino Job Morales Escobar, por compartir sus conocimientos, tiempo y dedicación para la culminación de este proyecto.

Agradezco a mis revisores, M. en C. Sandra Silvia Roblero Aguilar, LIA. Tayde Nancy Chora Portilla, por sus pertinentes aportaciones a esta investigación.

Agradezco al Ing. Guillermo Esquivel Jaimes, por todo el apoyo y todas las facilidades ofrecidas en el trayecto de la realización de este proyecto.

# ÍNDICE

Resumen del proyecto .....	1
Antecedentes .....	2
Capítulo 1. Problemática para el control de suplementos alimenticios .....	6
1.1 Definición general .....	6
1.2 Situación Inicial.....	7
1.3 Objetivo .....	9
1.4 Requerimientos .....	10
Capítulo 2. Especificación de la arquitectura del sistema web.....	12
2.1 Definición del sistema .....	13
2.2 Definición del Cliente y Usuarios del producto.....	15
2.3 Restricciones .....	16
2.4 Diagramas.....	19
2.4.1 Contextual. ....	20
2.4.2 Conceptual. ....	21
2.5 Características del producto .....	21
2.5.1 Capa de Presentación.....	23
2.5.2 Capa de Negocio.....	23
2.5.3 Capa Persistencia .....	24
2.5.4 Vista Lógica.....	28
2.5.5 Vista Física .....	29
Capítulo 3. Requerimientos de Software .....	31
3.1 Módulos .....	31
3.1.1 Módulo de Inventario.....	31
3.1.2 Módulo de Seguimiento.....	32
3.1.3 Módulo de Seguridad .....	32
3.1.4 Módulo Reporte de Existencias.....	33
3.1.5 Módulo Reporte Destino Final .....	33
3.2 Requisitos .....	33
3.2.1 Carga de Archivo de Inventario Bimestral.....	33

3.2.2 Distribución de Suplementos .....	33
3.2.3 Perfil Responsable Estatal .....	33
3.2.4 Responsable de Jurisdicción.....	34
3.2.5 Visibilidad del Reporte Destino Final .....	34
3.2.6 Administración de Unidades de Salud .....	35
3.2.7 Administración de Usuarios .....	35
3.2.8 Cambio de Contraseña .....	36
3.2.9 Independencia entre Servidores .....	36
3.3 Requerimientos de Interfaces Externas .....	36
3.3.1 Interfaces de Usuario .....	36
3.3.2 Requerimientos de Datos Internos .....	37
3.3.3 Requerimientos para la Adaptación.....	37
3.3.4 Requerimientos de Seguridad.....	37
3.3.5 Requerimientos de Recursos de Cómputo.....	38
3.3.6 Requerimientos de Utilización de Recursos de Hardware .....	38
3.3.7 Requerimientos de Comunicaciones.....	38
3.3.8 Restricciones de Diseño e Implementación .....	39
3.3.9 Requerimientos de Capacitación y Entrenamiento .....	39
3.3.10 Requerimientos de Logística .....	40
3.3.11 Requerimientos de Empacado .....	41
3.3.12 Otros Requerimientos .....	41
3.4 Previsión de calidad.....	41
3.5 Casos de uso.....	42
Capítulo 4. Diseño y Arquitectura de Software.....	45
4.1 Diseño conceptual.....	45
4.2 Procesos UML.....	49
4.3 Especificación del diseño.....	57
4.4 Estilo de Arquitectura.....	57
4.4.1 Arquitectura .....	58
4.4.2 Diagrama de Distribución.....	60
4.4.3 Diseño Operacional .....	61
4.5 Diseño de contexto .....	66

4.6 Base de datos .....	66
4.7 Definiciones Específicas en BD .....	71
Capítulo 5. Definición de Pruebas de Sistema .....	73
5.1 Alcance .....	73
5.2 Preparación de pruebas .....	73
5.3 Descripción de las pruebas.....	74
5.4 Descripción del Sistema .....	79
5.5 Implementación del sistema .....	80
Conclusiones .....	88
Trabajos Futuros.....	90
Bibliografía .....	91

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1, RESUMEN DE CONDICIONES, RAZONES Y RESULTADOS QUE CUMPLIR EN SINSA.....	13
TABLA 2, DESCRIPTIVO DEL TIPO DE HERRAMIENTAS UTILIZADOS EN LA ARQUITECTURA DE SINSA .....	19
TABLA 3, RESUMEN DESCRIPTIVO DE LAS VISTAS UTILIZADAS EN EL SINSA.....	28
TABLA 4, CASOS DE USO .....	42
TABLA 5, ROLES DE SINSA.....	43
TABLA 6, DISEÑO DE ARQUITECTURA DE SINSA.....	57
TABLA 7, DISEÑO OPERACIONAL REPRESENTANDO LAS CAPAS DEL MODELO 4+1 .....	61
TABLA 8, DICCIONARIO DE DATOS .....	70
TABLA 9, INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS .....	71

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1, MAPA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. INEGI .....	6
FIGURA 2, BLOQUES DE LA ARQUITECTURA DE Sinsa .....	22
FIGURA 3, ESQUEMA DE BLOQUES DE PROCESO DE NEGOCIO .....	24
FIGURA 4, CORRELACIÓN NEGOCIO PERSISTENCIA.....	25
FIGURA 5, DETALLE DE LA RELACIÓN NEGOCIO PERSISTENCIA.....	26
FIGURA 6, IMAGEN CONCEPTUAL DEL PROCESO DE ACCESO AL Sinsa .....	29
FIGURA 7, REPRESENTACIÓN DE LOS COMPONENTES LÓGICOS Y DE DATOS.....	30
FIGURA 8, CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL HARDWARE DE Sinsa .....	59
FIGURA 9, REPRESENTACIÓN EN BLOQUES DE LA ARQUITECTURA DE Sinsa .....	60
FIGURA 10, REPRESENTACIÓN DE LOS ASPECTOS DE Sinsa DEL DIAGRAMA DE CONTEXTO.....	66
FIGURA 11, PANTALLA PRINCIPAL DEL PORTAL DE SISTEMAS DE LA CNPSS.....	80
FIGURA 12, PANTALLA DE ENTRADA AL Sinsa .....	81
FIGURA 13, PANTALLA DEL MÓDULO DE INICIO .....	82
FIGURA 14, PANTALLA DEL MÓDULO DE INVENTARIOS .....	83
FIGURA 15, PANTALLA DEL MÓDULO DE SEGUIMIENTO.....	83
FIGURA 16, PANTALLA DEL MÓDULO DE SEGURIDAD.....	84
FIGURA 17, PANTALLA DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE UNIDADES DE SALUD .....	84
FIGURA 18, PANTALLA DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE PERFILES .....	85
FIGURA 19, PANTALLA DEL MÓDULO REPORTE DESTINO FINAL.....	86
FIGURA 20, PANTALLA DEL MÓDULO REPORTE EXISTENCIAS.....	86
FIGURA 21, PANTALLA DEL MÓDULO REPORTES 7B Y 7C.....	87

## ÍNDICE DE DIGRAMAS

DIAGRAMA 1, INTERACCIONES DE Sinsa (MODO CONTEXTUAL) .....	20
DIAGRAMA 2, ESQUEMA EN BLOQUES DE LOS MÓDULOS DE Sinsa .....	21
DIAGRAMA 3, MODELO ARQUITECTÓNICO 4+1 .....	27
DIAGRAMA 4, CASOS DE USO INVENTARIO .....	44
DIAGRAMA 5, FLUJO PARA CARGA DE LAYOUT .....	46
DIAGRAMA 6, FLUJO POR ENTIDADES FEDERATIVAS .....	46
DIAGRAMA 7, FLUJO POR UNIDADES DE SALUD .....	47
DIAGRAMA 8, FLUJO DE DISTRIBUCIÓN DE SUPLEMENTOS .....	47
DIAGRAMA 9, FLUJO DE ALTA DE USUARIOS .....	48
DIAGRAMA 10, FLUJO DE BAJA DE USUARIOS .....	48
DIAGRAMA 11, FLUJO DE CAMBIOS EN USUARIOS .....	49
DIAGRAMA 12, FLUJO DEL PROCESO INTEGRADO DE Sinsa .....	51
DIAGRAMA 13, FLUJO DEL PROCESO PARA LA CARGA DEL INVENTARIO BIMESTRAL EN Sinsa .....	52
DIAGRAMA 14, FLUJO DEL PROCESO PARA LA CARGA DEL INVENTARIO BIMESTRAL EN Sinsa (CONTINUACIÓN) .....	53
DIAGRAMA 15, FLUJO DE ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTO A JURISDICCIÓN .....	54
DIAGRAMA 16, FLUJO DE ASIGNACIÓN DE SUPLEMENTO A UNIDADES DE SALUD .....	55
DIAGRAMA 17, FLUJO DE GENERACIÓN DE REPORTES DESTINO FINAL DE Sinsa .....	56
DIAGRAMA 18, DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN (PARTE 1) .....	67
DIAGRAMA 19, DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN (PARTE 2) .....	68
DIAGRAMA 20, DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN (PARTE 3) .....	69

## Resumen del proyecto

En el presente trabajo se documenta el desarrollo del sistema web para inventario de suplementos alimenticios, realizado en la Comisión Nacional de Protección Social en Salud (CNPSS), donde definiciones, conceptos y reglas de operación fueron tomados de la gaceta nacional del portal Prospera en su sección del componente alimenticio ya que la información pública en la gaceta es propiedad de la misma dependencia (Prospera, 2016).

El Sistema de Inventario Nacional de Suplemento Alimenticio (SINSA) es un sistema web de tipo administrativo en el cual se lleva un control de inventario del suplemento que se asigna de forma bimestral de parte de Diconsa y Liconsa a los representantes estatales a las jurisdicciones y a las zonas, que su vez distribuyen y validan el suplemento alimenticio a todas las Unidades de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y de la Secretaría de Salud.

En el sistema se consideraron las necesidades de captura y validación para el control de registros de los siguientes representantes por estado:

1. Los representantes Jurisdiccionales se encargan de la captura y distribución del suplementos alimenticio a sus unidades de salud en cada una de las zonas o municipios.
2. Los representantes estatales son las personas asignadas en cada estado como encargadas de validar y distribuir los suplementos alimenticios, a los responsables jurisdiccionales y a su vez de reportar las entradas y salidas de suplementos.
3. Además, el sistema soporta los procedimientos realizados por el representante nacional que se encarga de supervisar, mediante los reportes generados por el propio sistema la captura para la redistribución a nivel nacional.

Este sistema se realizó siguiendo las reglas de operación del programa Prospera para la distribución y validación de suplementos alimenticios y se implementaron todas las reglas de negocio. El desarrollo del sistema SINSA cumplió con el proceso de desarrollo de software que establece la administración de proyectos del PMI (Project Management Institute) que incluye las etapas de análisis, especificación, arquitectura, desarrollo, prueba e implementación de software.

La tecnología con la que se desarrolló el sistema está bajo el enfoque de objetos utilizando las tecnologías de Java con algunos Framework de aplicación y mapeo de información como wicket, spring, hibernate. El sistema está montado en un gestor de aplicaciones llamado Weblogic Server de la familia Oracle en su versión 12.1.1.0, que se encuentra alojado en un servidor Exalogic con sistema operativo Linux Server Release 6.5. Para la gestión de la base de datos, se utiliza el RDBMS de Oracle en su versión 11g.

Actualmente el sistema está en operación, dando servicio a nivel nacional para la distribución de suplementos a los beneficiarios y atendiendo los requerimientos de los usuarios del sistema web.

## **Antecedentes**

La CNPSS, a través de la Dirección General del Programa Prospera tiene a su mando la coordinación del componente de salud y alimentación del programa de desarrollo humano prospera. Las reglas de operación, están publicadas en sitios web oficiales atendiendo lo establecido en la ley de transparencia y año con año son modificadas por las autoridades correspondientes.

El Programa Prospera, es un programa del Ejecutivo Federal inserto en la vertiente de desarrollo social y humano que promueve, en el marco de una política social integral, acciones intersectoriales para la educación, la salud y alimentación de las familias que viven en condiciones de pobreza extrema.

El objetivo del Programa Prospera es favorecer el desarrollo de las capacidades asociadas a la educación, salud y nutrición de las familias beneficiarias del programa para contribuir a la ruptura del ciclo generacional de la pobreza operando bajo 3 componentes.

- Componente educativo.
- Componente de salud.
- Componente alimenticio.

Los componentes educativos y de salud, no son abordados en este trabajo, centrandó la atención en el componente alimenticio. Este componente tiene como objetivo específico proporcionar el suplemento alimenticio a las familias beneficiarias para mejorar la alimentación y nutrición de todos sus integrantes, con énfasis en la población más vulnerable como son los niños y niñas, mujeres embarazadas y en periodo de lactancia.

La finalidad de la política social del Gobierno de la República, es lograr que las familias mexicanas tengan niveles de bienestar que les permitan satisfacer sus necesidades básicas, para lo cual se ha propuesto impulsar el desarrollo humano con el fin de que las familias superen las condiciones de pobreza y marginación.

De esta manera desde sus orígenes, el programa ha tenido como objetivo incrementar las capacidades en educación, salud y alimentación de los integrantes de los hogares en condición de pobreza, quienes mediante su esfuerzo, y con el apoyo de la sociedad y de los tres órdenes de Gobierno, accedan a mejores niveles de bienestar.

La Secretaría de Salud, a través de la Dirección General del Programa Prospera de la Comisión Nacional de Protección Social en Salud, es la instancia responsable de implementar los mecanismos para la formalización de la adquisición y distribución de los suplementos a las unidades de salud en donde opera el programa, tanto en aquellas que pertenecen al IMSS Prospera en sus ámbitos rural y urbano, como de los Servicios Estatales de Salud (SESA's).

En este contexto, la Secretaría de Salud opera bajo las siguientes estrategias específicas en contra de la desnutrición:

- Proporcionar de manera gratuita el paquete básico garantizado de salud, el cual constituye un beneficio irreductible que se otorga con base en las cartillas nacionales de salud y de acuerdo con la edad, sexo y evento de vida de cada persona.
- Promover la mejor nutrición de la población beneficiaria, en especial para prevenir y atender la desnutrición a través de la vigilancia y monitoreo de los niños desde la etapa de gestación hasta los 5 años y de las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia. De la misma manera llevar el control de los casos de desnutrición detectados.

El suplemento alimenticio se entrega a:

- Todas las niñas y niños de entre 6 y 23 meses de edad integrantes de familias beneficiarias.
  - Niñas y niños de entre 24 y 59 meses de edad, integrantes de familias beneficiarias que presenten algún grado de desnutrición. En este caso, una vez alcanzado el peso normal de acuerdo con la edad, se debe de continuar con la vigilancia nutricional y con la administración de suplemento alimenticio, durante seis meses continuos.
  - Mujeres embarazadas.
  - Mujeres en periodo de lactancia hasta por un año.
- Fomentar y mejorar el auto-cuidado de la salud de las familias beneficiarias y la comunidad mediante la comunicación educativa en salud, priorizado la educación alimentaria nutricional, la promoción de la salud y prevención de enfermedades.

Estos son los requerimientos que se deben satisfacer para atender la necesidad de la Dirección General del Programa Prospera de garantizar el control de inventario de suplemento alimenticio.

El manual para el suministros y control de suplemento alimenticio, fue elaborado por el Sector Salud en el área de Prospera, en apoyo a las acciones de capacitación, promoción, determinación de necesidades, entrega, forma de preparación, consumo, programación, suministro, almacenamiento, registro y control de los suplementos alimenticios, a fin de que todo el personal institucional participe activamente en el proceso de prevención y atención de la desnutrición.

Sin embargo, llevar a cabo el suministro y control de suplementos alimenticio tiene sus dificultades ya que no se cuenta con ningún sistema a nivel nacional que ayude al control de la redistribución de suplementos alimenticios. Por este motivo, los estados de la república mexicana se vieron forzados a llevar un control de forma manual el cual complica la gestión de esta operación, ya que al realizar cada estado su control de diferente forma y en diversos formatos no permite tener una homologación y control real del inventario en los suplementos alimenticios que se distribuyen.

En el presente trabajo, se presenta el reporte de aplicación de conocimiento en el desarrollo de un sistema que atienda esta necesidad. Para este fin, el documento está organizado de la siguiente manera:

- En el capítulo 1 se describe la problemática para el control de suplementos alimenticios.
- En el capítulo 2 se describe las especificaciones de la arquitectura del sistema web.
- En el capítulo 3 se describe los requerimientos del software
- En el capítulo 4 se describe el diseño y arquitectura del software
- En el capítulo 5 se describe las pruebas del sistema.

# Capítulo 1. Problemática para el control de suplementos alimenticios

## 1.1 Definición general

El programa de suplementos alimenticios de la CNPSS implementa el proceso de llevar a las unidades de salud los complementos requeridos por la población afiliada al programa prospera.

En la figura 1 se muestra el mapa de la república mexicana, haciendo referencia a la manera en cómo se organiza físicamente la distribución: el representante nacional que atiende toda la República Mexicana. Como ejemplo para el representante estatal, se toma el Estado de México donde a su vez se resalta una jurisdicción, correspondiente al representante jurisdiccional.

**Figura 1, Mapa de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI**



Esta organización tiene la finalidad de realizar la tarea de distribuir adecuadamente los suplementos alimenticios acorde a un plan y a un presupuesto que están definidos por las necesidades de cada unidad de salud y consecuentemente de cada jurisdicción.

De manera general el proceso consisten en:

- Definir las cantidades que requiere la unidad de salud
- Definir las cantidades que requiere la jurisdicción
- Definir las cantidades que requiere el estado
- Controlar la distribución
- Controlar la caducidad y entrega a tiempo
- Reportar y conservar el histórico de transacciones

Realizar en tiempo y forma este proceso permitirá contribuir en el cumplimiento de las estrategias y metas que la Comisión Nacional de Protección Social en Salud (CNPSS) tiene a su cargo, en particular sobre la coordinación del componente de salud y alimenticio del Programa de Desarrollo Humano Prospera.

## **1.2 Situación Inicial**

El proceso para el control del suplemento alimenticio se realizaba de forma manual, es decir, se elaboraban archivos en diferentes formatos para las peticiones, requerimientos y entrega de informes. El envío y recopilación de estos archivos ocasionaba retrasos en la integración de la información y en la toma de decisiones, ya que al ser un programa a nivel nacional, concluir todo el proceso requería aproximadamente 8 meses. A continuación se listan el tiempo estimado para cada paso del proceso:

1. La CNPSS elabora el requerimiento anual a nivel nacional de Suplemento Alimenticio (tiempo estimado 5 días).

2. A cada responsable del IMSS, se le notifica mediante oficio y se adjunta el requerimiento correspondiente (tiempo estimado 4 días).
3. Los responsables de Prospera dentro del IMSS envían a Liconsa, a través de oficio, el volumen para producción (tiempo estimado 2 días).
4. Los servicios de la Secretaria de Salud junto con el IMSS-Prospera son los responsables a nivel nacional de repartir por jurisdicción y delegación el volumen correspondiente (tiempo estimado 10 días).
5. Las jurisdicciones y delegaciones destinan el suplemento alimenticio a las unidades de salud (tiempo estimado 20 días).
6. Después de haber revisado la distribución por cada jurisdicción y delegación, los responsables del IMSS-Prospera inician la elaboración del reporte general de cada estado (tiempo estimado 25 días).
7. Regresan archivos de reportes generales a la Secretaria de Salud para su revisión, y autorización (tiempo estimado 15 días).
8. Se confirman de aceptados los archivos PDF y se reenvían a los Estados de la República Mexicana (tiempo estimado 5 días).
9. Cada Estado y la Secretaria de Salud envía por correo electrónico los PDF a Diconsa (tiempo estimado 10 días).
10. Diconsa entrega el Suplemento Alimenticio a cada responsable estatal (tiempo estimado 1 mes).
11. Se realizan conciliaciones entre Secretaria de Salud, Liconsa y Diconsa para el envío y recepción de los suplementos alimenticios (tiempo estimado 4 meses).

Con este procedimiento tan largo, se ponía en riesgo la distribución y entrega de suplemento alimenticio a los beneficiarios y como era un programa de recién creación, todos los procesos se realizaban de manera manual utilizando hojas de Excel para los registros. Esta forma de trabajo generaba a su vez otros problemas, como la pérdida de información, vulnerabilidad en la integridad de la información y desactualizaciones de los inventarios.

La problemática a resolver a nivel nacional, fue disminuir el tiempo dedicado a cada paso del proceso y llevar el control de la distribución y entrega de suplemento alimenticio de manera automatizada.

Para cumplir con este propósito se propuso como solución desarrollar un sistema web que permitiera tener el control, mediante reportes automatizados, desde las entradas, y la distribución hasta la entrega de suplemento alimenticio, optimizar el tiempo de captura y validación respectivas así como la entrega de información a los proveedores para disminuir los tiempos de entrega durante todo el proceso.

Se requiere además que el sistema contribuya en la asignación, control y seguimiento de suplementos alimenticios de forma precisa teniendo presente las siguientes consideraciones:

- Optimizar y disminuir los tiempos en el proceso de inventarios de suplementos alimenticios.
- Mantener un control de inventarios de suplementos alimenticios en cada una de las fases del proceso.
- Permitir una interacción y comunicación efectiva entre todos los interesados.

### **1.3 Objetivo**

Desarrollar un sistema web para controlar el inventario de suplementos alimenticios del programa Prospera a nivel nacional.

#### Objetivos específicos

- Permitir la gestión de todo el proceso, desde la solicitud hasta la entrega de suplementos alimenticios.
- Desarrollar el sistema web con tecnología Java.
- Generar la documentación del desarrollo y la implementación del sistema durante las etapas de análisis, diseño e implementación.

- Analizar la información a nivel estatal y jurisdiccional para validar el seguimiento de la distribución de suplementos alimenticios.
- Ofrecer información sincronizada y actualizada en tiempo real.
- Reportar suplementos alimenticios en mal estado o caducado.

## **1.4 Requerimientos**

El desarrollo del sistema de suplementos alimenticios se estructura mediante los siguientes módulos:

### **1. Carga de inventario:**

Carga de información de requerimiento nacional de suplemento alimenticio.  
Captura de información del requerimiento estatal de suplemento alimenticio.  
Captura de información del requerimiento jurisdiccional de suplemento alimenticio.  
Captura de información del requerimiento unidad de salud de suplemento alimenticio.

### **2. Seguimiento al inventario:**

Pantalla de seguimiento del inventario de requerimiento de suplemento alimenticio por entidad federativa, jurisdicción y unidad de salud.  
Pantalla para la actualización, asignación y validación de puntos destino final a nivel estatal y jurisdicción.  
Pantalla de carga del productor para captura de caducidad y lote por entidad federativa.  
Funcionalidad para actualizar o modificar información a nivel nacional.

### **3. Auditoria:**

Funcionalidad para registrar y consultar los movimientos realizados en el portal correspondiente a las conciliaciones con productor y distribuidor, puede ser más de una captura y carga por archivo.

#### **4. Reportes:**

Reportes de producción de suplemento nacional para el productor.

Reportes de distribución punto destino final para el distribuidor.

Reportes de productos que ya caducaron y próximos a caducar, traspasos entre unidades de salud, acta de conciliación.

Reporte de existencias, cédula de control.

Las características de la información que debe contener y consultar en el portal se listan a continuación:

Contener y mostrar la información de la distribución en las unidades de salud a nivel nacional.

Contener y mostrar información de las entregas de suplementos alimenticios en los almacenes de Diconsa.

## Capítulo 2. Especificación de la arquitectura del sistema web

En el presente capítulo se define, de manera puntal y completa la funcionalidad que el SINSA deberá cubrir para garantizar la solución satisfactoria a las necesidades y problemas presentadas por la Dirección de Prospera de la CNPSS, siguiendo el proceso de desarrollo que establece la administración de proyectos PMI en sus diferentes etapas:

- Etapa análisis: El proceso de análisis es fundamental para la recopilación de requerimientos funcionales y no funcionales, para poder eliminar la ambigüedad en la medida posible y comprender completamente la naturaleza del programa que debe construirse para la funcionalidad requerida, comportamiento, rendimiento e interconexión.
- Etapa especificación: Consiste en describir detalladamente el software, el comportamiento esperado y la interacción con los usuarios y otros sistemas.
- Etapa arquitectura: Se determina la estructura y el funcionamiento de forma general para la implementación de la tecnología interactuando con la reglas de negocio.
- Etapa Desarrollo: Consiste en utilizar los modelos y la arquitectura para crear los componentes del sistema.
- Etapa prueba: Consiste en asegurar que los componentes individuales que integran el sistema, cumplen con los requerimientos especificados.
- Etapa implementación: Consiste en poner el sistema en un ambiente productivo para su funcionamiento.

El presente capítulo se encuentra dividido en tres secciones principales:

1. La primera sección proporciona un contexto sobre la definición del sistema suficiente al lector para el entendimiento de las secciones posteriores.
2. La segunda sección presenta de manera gráfica el contexto y enlace del sistema.

3. Finalmente la tercera detalla los requerimientos a cubrir por el sistema.

## 2.1 Definición del sistema

El SINSa es un sistema de tipo administrativo que permite llevar el control y seguimiento de inventario de suplemento por mes, por bimestres, por jurisdicción, por estado y a nivel nacional para las instituciones del IMSS y Secretaría de Salud.

El sistema es usado por personal de la CNPSS de la Dirección General del Programa Prospera y por los responsables a nivel estatal y jurisdiccionales de las unidades de salud de la Secretaría de Salud y del IMSS.

El mantenimiento del sistema se llevará a cabo de forma centralizada por ser una solución web. Las direcciones de la CNPSS que se encuentran involucradas en su definición son:

- La Dirección General del Programa Prospera
- La Dirección General de Proyectos Tecnológicos.

En este sistema se tomó el acuerdo de crear un sistema web con privilegios de acceso de acuerdo a los perfiles definidos para el control y seguimiento de actividades de todo el proceso interno de la Dirección de suplementos alimenticios con base en los que se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1, Resumen de condiciones, razones y resultados que cumplir en SINSa**

Condición	Razón	Resultados
La captura, seguimiento y validación de inventario del suplemento alimenticio deberá ser por bimestre.	De acuerdo a las reglas de operación de la dirección de prospera	Carga de inventario por administrador CNPSS y conciliación de reporte destino final.

<p>El sistema web contempla los suplementos tradicionales con sus respectivos sabores y suplementos nuevos.</p>	<p>La dirección de prospera, de acuerdo a sus reglas de operación internas, define los sabores de los suplementos tradicionales de acuerdo al bimestre que se esté capturando para el seguimiento y validación.</p>	<p>La carga de inventario bimestral se realiza de acuerdo a un formato en Excel establecido por la dirección de prospera, actualizando automáticamente los campos y etiquetas para la captura del bimestre respectivo.</p>
<p>Dar seguimiento puntual por las entidades federativas y jurisdicciones de la distribución de suplemento alimenticio.</p>	<p>La necesidad de tener sincronizados los datos mediante los procesos y reglas para la distribución de suplemento alimenticio.</p>	<p>Conciliación del reporte destino final con la carga de inventario por bimestre.</p>
<p>Explotación de información a nivel estatal y jurisdiccional para validar el seguimiento por los perfiles definidos.</p>	<p>Validación de seguimiento de estatus de la distribución del suplemento alimenticio.</p>	<p>Reportes de la información capturada a nivel jurisdiccional y estatal para el seguimiento de la entrega del suplemento alimenticio.</p>
<p>Óptimo desempeño del sistema web.</p>	<p>Contar con información de la base de datos sincronizada y actualizada en tiempo real.</p>	<p>Tiempos de respuesta de las áreas involucradas en tiempo real.</p>

## **2.2 Definición del Cliente y Usuarios del producto**

Se requiere que el SINSa sea el apoyo que la Dirección de Prospera necesita para ofrecer el control y seguimiento de la entrega de suplemento alimenticio.

Para la interacción en el proceso de negocio al sistema SINSa tendrán acceso los usuarios de acuerdo a los perfiles:

- CNPSS Administrador.
- IMSS Administrador.
- CNPSS Subdirector.
- CNPSS Jefe de Departamento.
- Responsable Estatal CNPSS
- Responsable Jurisdicción CNPSS
- Responsable Estatal IMSS Rural.
- Responsable Estatal IMSS Urbano.
- Responsable de Zona IMSS Rural.
- Responsable de Zona IMSS Urbano.

Con base a estos perfiles se puede dar un seguimiento oportuno y en tiempo real de la información capturada en el sistema.

Entre las principales características del SINSa se encuentran:

**Seguridad:** Proveer los elementos fundamentales de seguridad, tales como, autenticación y autorización a las funcionalidades del sistema con base en roles de operación.

**Integridad de la información:** Asegurar que la información ingresada al sistema sea validada (limpia de posibles errores).

**Disponibilidad:** Asegurar a las entidades federativas y jurisdicciones/zonas un mayor nivel de disponibilidad de la información ingresada al sistema.

**Facilidad de Uso:** Asegurar a los usuarios un sistema amigable y fácil de usar en sus diferentes funcionalidades.

### **2.3 Restricciones**

Considerando las condiciones tecnológicas, tanto estructurales como de software, es necesario contemplar el uso de recursos que sean disponibles para todos los usuarios, así como las normas y políticas gubernamentales que rigen y que está obligada a respetar la CNPSS.

Es importante que la estrategia informática para el desarrollo del sistema, se apegue a las metas de la empresa, ya que en ella se cumplen las funciones del modelaje del negocio y planificación de sistemas, con el fin de proyectar las estrategias del negocio y determinar de esta forma los requerimientos de información.

El objetivo del diseño arquitectónico del sistema es determinar las herramientas a utilizar de la creación y buen funcionamiento del mismo, utilizando las tecnologías y plataformas que describen brevemente a continuación.

La tecnología web con J2EE se ha utilizado para desarrollar, desde un sistema de información distribuido hypermedia (HTML) basado en red que ofrecía información estática, hasta un conjunto de portales y aplicaciones en Internet que ofrecen un conjunto variado de servicios.

Las soluciones de primera generación incluyeron CGI, que es un mecanismo para ejecutar programas externos en un servidor web, las de segunda generación incluyeron vendedores de servidores Web que proporcionaban plug-ins y APIs para sus servidores.

Otra tecnología de segunda generación son los Servlets. Los Servlets hacen más fácil escribir aplicaciones del lado del servidor usando la tecnología Java, en donde se tiene que seguir el ciclo de vida de escribir, compilar y desplegar.

Las páginas JSP son una solución de tercera generación que se pueden combinar fácilmente con algunas soluciones de la segunda generación, creando el contenido dinámico, y haciendo más fácil y más rápido construir las aplicaciones basadas en web que trabajan con una variedad de otras tecnologías: servidores

web, navegadores web, servidores de aplicación y otras herramientas de desarrollo.

La tecnología Java Server Pages (JSP) nos permite poner segmentos de código servlet directamente dentro de una página HTML estática. Cuando el navegador carga una página JSP, se ejecuta el código del servlet y el servidor de aplicaciones crea, compila, carga y ejecuta un servlet en segundo plano para ejecutar los segmentos de código servlet y devolver una página HTML o imprimir un informe XML.

La arquitectura de bloques utilizada y descrita más adelante permite representar a un alto nivel los aspectos que rodean a la solución para la creación del SINSIA. Utilizando cuatro grupos de tecnologías de desarrollo:

## 1 Plataformas Tecnológica

- JDK: es un software que provee herramientas de desarrollo para la creación de programas en Java (Oracle Java, 2016).
- WebLogic Server 11g: Es un servidor de aplicaciones Java EE y también un servidor web HTTP desarrollado por BEA Systems (Oracle Java, 2016).
- Oracle 10g Release 2: Es un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional (u ORDBMS por el acrónimo en inglés de Object-Relational Data Base Management System) (Oracle, 2016).

## 2 Herramientas de desarrollo

- NetBeans IDE 7.1: Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java (Oracle Java, 2016).
- JUnit 4.1: Es un conjunto de bibliotecas creadas por Erich Gamma y Kent Beck que son utilizadas en programación para hacer pruebas unitarias de aplicaciones Java (Johnson, 2003).
- Maven 2.3: Es una herramienta de software para la gestión y construcción de proyectos Java creada por Jason van Zyl, de Sonatype, Es similar en funcionalidad a Apache Ant y es un proyecto de Apache Software Foundation (Johnson, 2003).

- Oracle SQL Developer 3.1: Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para trabajar con SQL en bases de datos Oracle (Oracle, 2016).

### 3 Herramientas de diseño

- Embarcadero E/R 6.6: Es la arquitectura de datos y diseño de base de datos de software.
- IReport 3.7.4: Es una biblioteca de informes que se puede incrustar en cualquier aplicación Java.

### 4 Herramientas Open Source

- Spring Framework 2.5.6: Es un framework para el desarrollo de aplicaciones y contenedor de inversión de control, de código abierto para la plataforma Java (Spring, 2016).
- Hibernate 3.6.8: Es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java (y disponible también para .Net con el nombre de NHibernate) que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones (Hibernate, 2015).
- Log4J 1.2.14: Es una biblioteca open source desarrollada en Java por la Apache Software Foundation que permite a los desarrolladores de software elegir la salida y el nivel de granularidad de los mensajes o “logs” (data logging) a tiempo de ejecución y no a tiempo de compilación como es comúnmente realizado.
- Jasper Reports 3.7.4: Es una librería de creación de informes que tiene la habilidad de entregar contenido enriquecido al monitor, a la impresora o a ficheros PDF, HTML, XLS, CSV y XML.
- Wicket 1.4.12: Es un framework de desarrollo de aplicaciones web para la plataforma Java EE (Gurumurthy, 2006).

La plataforma y herramientas de desarrollo se muestran en la tabla 2:

**Tabla 2, Descriptivo del tipo de herramientas utilizados en la arquitectura de SINSA**

<b>Tipo</b>	<b>Herramienta</b>
<b>Plataforma tecnológica</b>	JDK 1.6.0
	WebLogic Server 12c
	Oracle 11g
<b>Herramientas de desarrollo</b>	Netbeans IDE 7.1
	JUnit 4.1
	Maven 2.3
	Oracle SQL Developer 3.1
<b>Herramientas de diseño</b>	Embarcadero E/R 7.5
	iReport 3.7.4
	Enterprise Architect 8
<b>Herramientas Open Source</b>	Log4J 1.2.14
	Jasper Reports 3.7.4
	Ant 2.7.6
	Spring Framework 2.5.6
	Wicket 1.4.12
	Hibernate 3.6.8

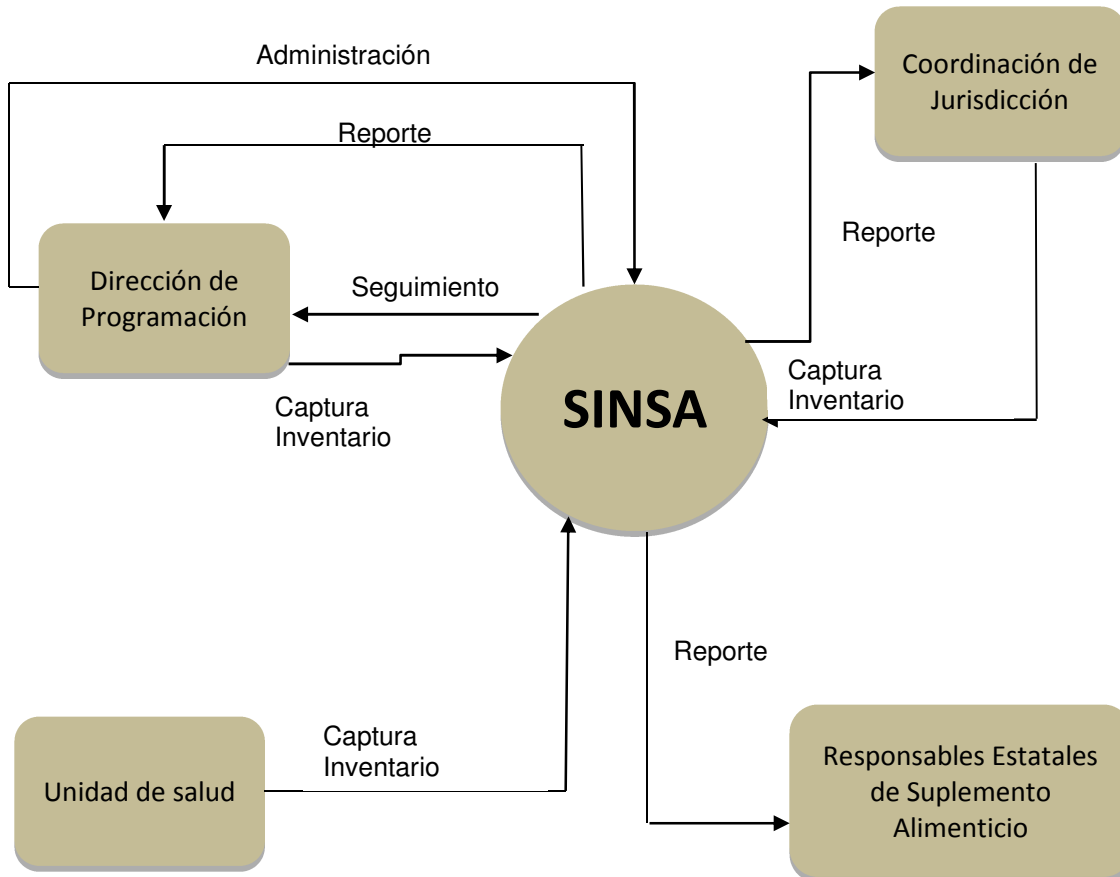
## 2.4 Diagramas

En esta sección presenta el resultado de las diferentes etapas del desarrollo mediante los diagramas contextual y conceptual.

## 2.4.1 Contextual.

En el diagrama 1 se describe las interacciones existentes entre los responsables externos y el sistema identificando las entradas y salidas de los procesos equivalentes:

**Diagrama 1, Interacciones de SINSa (modo contextual)**



El contexto de SINSa, permite representar a un alto nivel los aspectos que rodean a la solución, así como las entidades con las que interactúa.

Que son las siguientes:

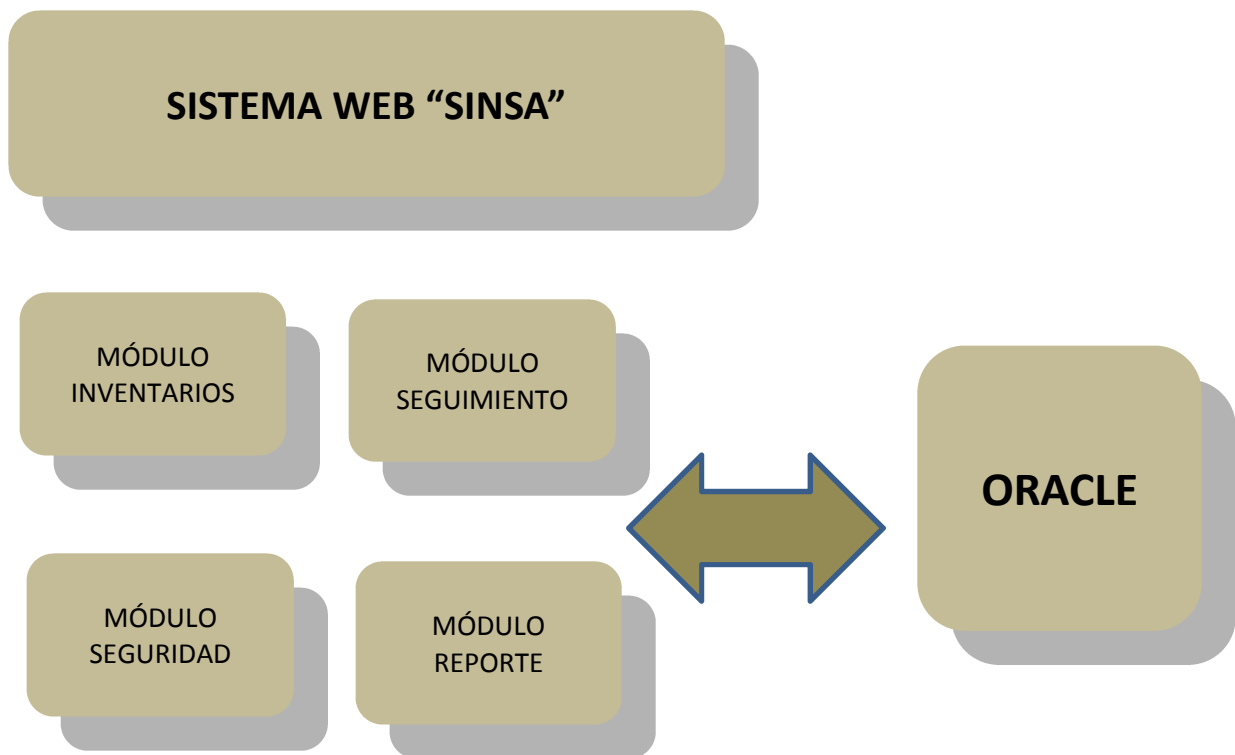
- Dirección General del Programa Prospera
- Responsables Jurisdiccionales/Zonas

- Responsables Estatales

### 2.4.2 Conceptual.

En el diagrama 2 se muestran los módulos incorporados en el sistema web con el almacenamiento de la información en una base de datos en el RDBMS de Oracle.

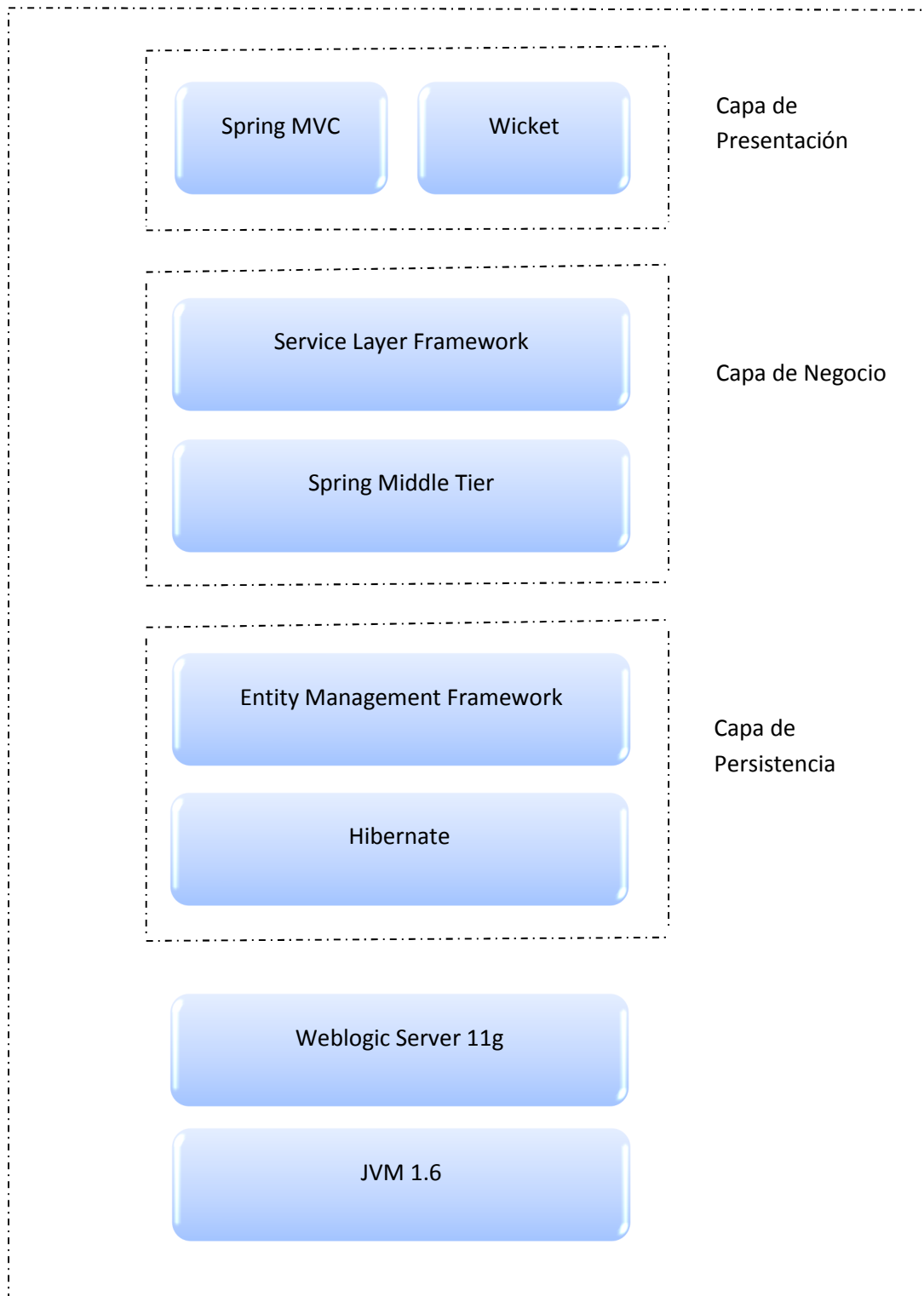
**Diagrama 2, Esquema en bloques de los módulos de SINSa**



### 2.5 Características del producto

En la figura 2, se observan los productos que conforman la plataforma de desarrollo del SINSa por capas, el cual es una arquitectura cliente-servidor donde se hace la separación lógica de negocio de la lógica de diseño.

**Figura 2, Bloques de la arquitectura de SINSA**



### **2.5.1 Capa de Presentación**

La capa de presentación está basada en el patrón de diseño Modelo – Vista – Controlador (MVC, Model – View - Controller). La implementación específica de MVC a utilizar es la del framework open source Spring MVC, que es uno de los frameworks de capa de presentación predominantes en el mundo JEE (Seth Ladd, Steven Devijver, Darren Davison, 2007).

Spring MVC provee tres componentes clave para aplicaciones MVC.

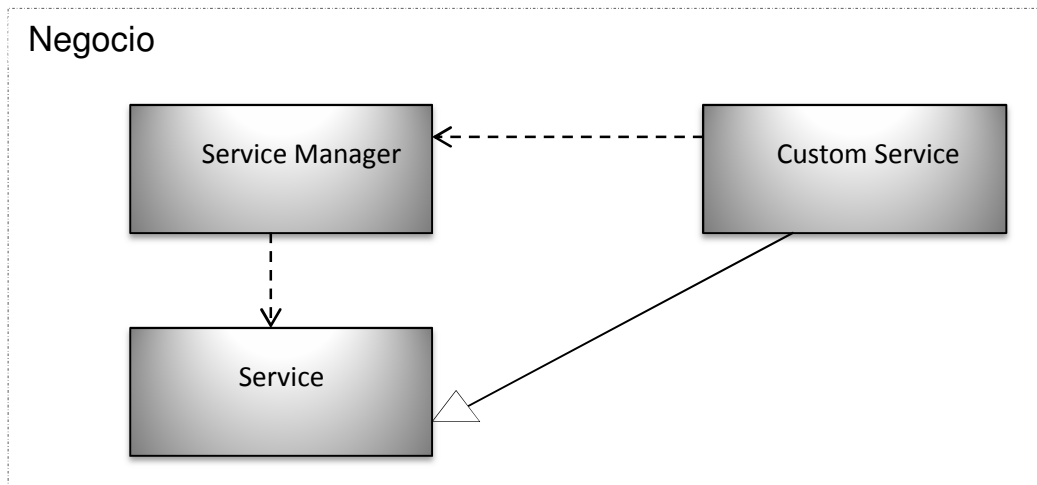
- Un manejador de peticiones, provisto por los desarrolladores, que está mapeando a una URL.
- Un manejador de respuestas, que transfiere el control a otros recursos con el fin de completar la respuesta.
- Una librería de “tags” que ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones interactivas basadas en formas.

### **2.5.2 Capa de Negocio**

Esta capa es la responsable de atender las peticiones de la capa de presentación, lleva el control de las transacciones de negocio y también transforma las respuestas de la capa de persistencia para ser devueltas a la capa que realiza la invocación.

La complejidad de esta capa fue reducida con el uso de los siguientes componentes que se muestran en la figura 3:

**Figura 3, Esquema de bloques de proceso de negocio**



- **Service Manager** – es una implementación del patrón de diseño fabrica (Factory). Su función es de despachar Servicios a la entidad que los solicita.
- **Custom service** – es la presentación de servicios a los clientes antes, durante y después del proyecto.
- **Service** – es la unidad que encapsula y expone funcionalidad a los entes que la solicitan. La complejidad del servicio, puede requerir que este, a su vez, haga uso de otros servicios que complementen su propia funcionalidad.

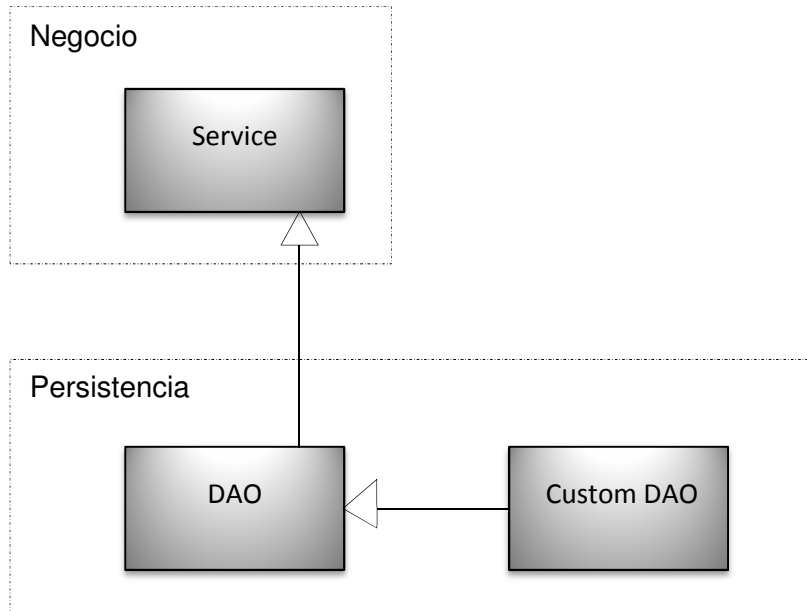
Otra abstracción de la que se hace uso en los servicios es la del patrón de diseño, Fachada (Facade). El propósito de dicho patrón es ofrecer un nivel de granularidad que realiza la invocación de un servicio (Sierra, 2010).

### **2.5.3 Capa Persistencia**

Dentro de SINSAs, se hace uso de la capa de persistencia con el propósito de interactuar con una base de datos relacional.

El patrón básico utilizado por la interacción mencionada tiene el objetivo de acceso a datos (SAO, Data Object). Su representación básica es la que se muestra en la figura 4:

**Figura 4, Correlación negocio persistencia**

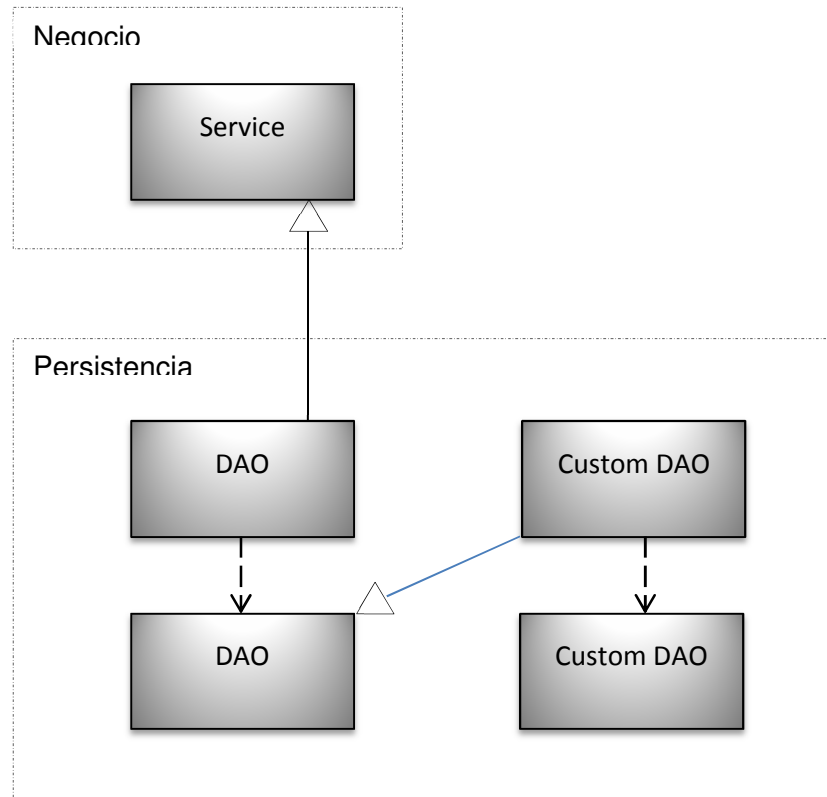


Como se muestra en la figura 5, los objetos de acceso a datos fueron integrados con el modelo de programación orientados a servicios. Esto tiene el fin de ofrecer al desarrollo un modelo de programación homogéneo a través de las diferentes capas del sistema.

Además de DAO, la aplicación de administración hace uso extenso de la herramienta ORM (Object – Relational Mapping) Hibernate para interacción con la base de datos.

Para reducir la complejidad de la programación ORM se utiliza la siguiente abstracción:

**Figura 5, Detalle de la relación negocio persistencia**



Los componentes del framework de administración de entidades persistentes son:

- EntityManagerService – Su función es la de crear cada administrador de entidad solicitado por la capa de negocio.
- EntityManager – Es una clase abstracta que debe ser extendida por cada administrador de entidad definido en el sistema.
- CustomEntity – Es el objeto persistente administrador por un EntityManager.

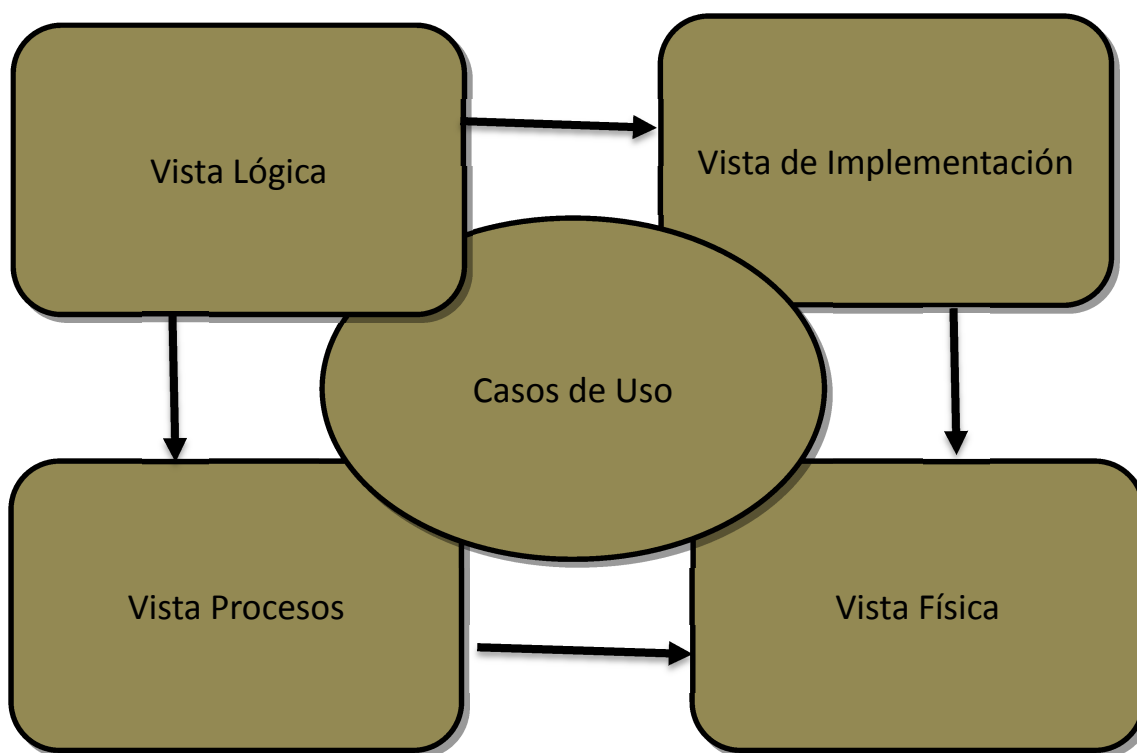
Otras consideraciones que se tomaron en cuenta para garantizar las propiedades ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento, durabilidad) en las transacciones de esta capa, fueron las siguientes:

- El mecanismo de transacciones será administrado por el Spring.

- Todas las operaciones de negocio que afecten a la capa de datos (inserción, borrar, actualización), deberá ser invocadas a través de un servicio transaccional.
- La conexión obtenida de un DataSource, deberá ser provista por el contenedor J2EE.
- Para que una entidad pueda ser persistente a través del framework de administración de entidades persistentes, es necesario las anotaciones adecuadas y su interfaces Manager correspondientes.

En el diagrama 3 se muestra el diseño arquitectónico del SINSa está representado por el modelo 4 + 1 (Kruchten, 1995), donde un grupo ordenado de vistas hacen posible discernir los diferentes aspectos que conforman la arquitectura.

**Diagrama 3, Modelo arquitectónico 4+1**



En la tabla 3 se muestra la relación que existe en la representación de la arquitectura descrita en este documento y el modelo 4+1.

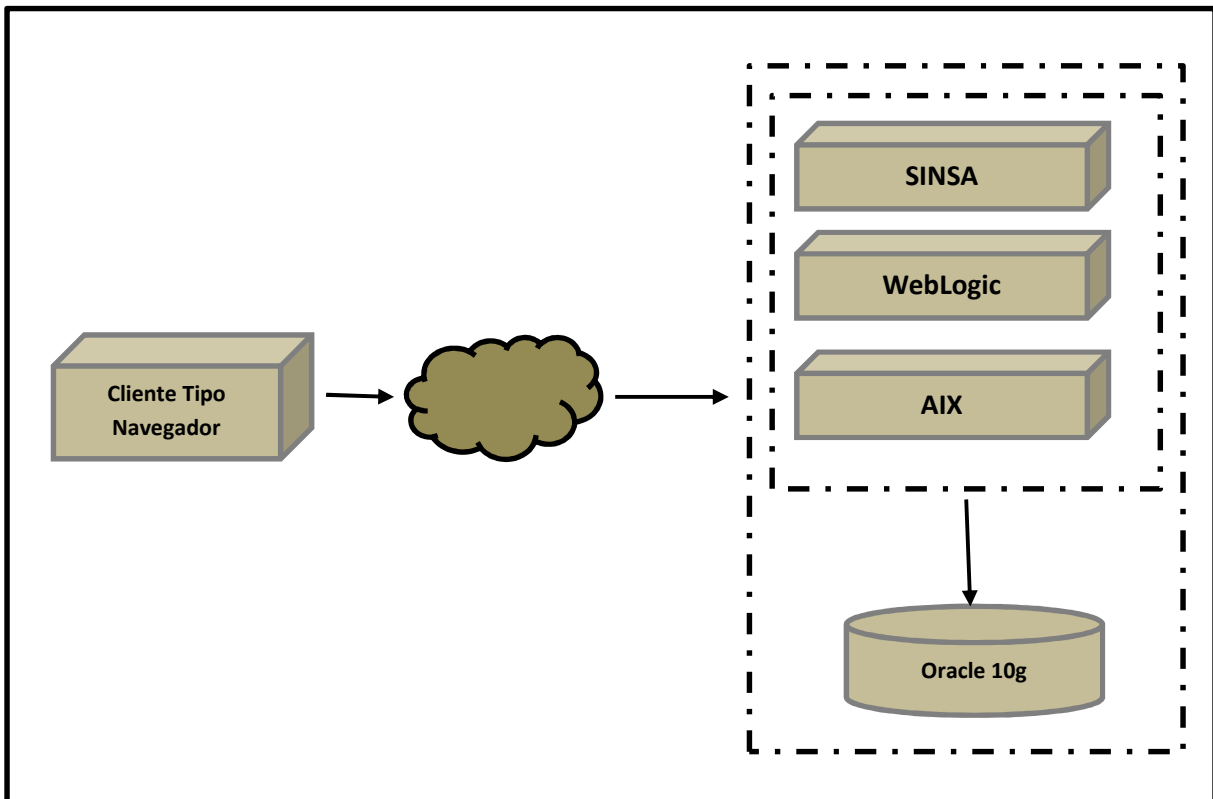
**Tabla 3, Resumen descriptivo de las vistas utilizadas en el SINSA**

Vista	Descripción
<i>Lógica</i>	Representa los requerimientos funcionales y muestra la composición del sistema como un conjunto de abstracciones. Clases y objetos son los principales elementos estudiados en esta vista.
<i>De Procesos</i>	Permite describir y estudiar el sistema en términos de sus procesos y el modo de comunicación entre ellos.
<i>Física</i>	Muestra la manera en la que el sistema es instalado y como se ejecuta en los servidores. Esta vista se encarga de los requerimientos no funcionales como disponibilidad, desempeño y escalabilidad.
<i>De implementación</i>	Es utilizada para describir los módulos (paquetes, subsistemas y librerías) del sistema.
<i>De Casos de Uso</i>	Consiste en casos de uso y escenarios que describen a mayor detalle o consolidan otras vistas.

#### **2.5.4 Vista Lógica**

Esta vista describe las partes más significativas de la arquitectura de SINSA, se hará énfasis en los elementos estructurales claves de la arquitectura y su comportamiento como se muestra en la figura 6:

Figura 6, Imagen conceptual del proceso de acceso al Sinsa

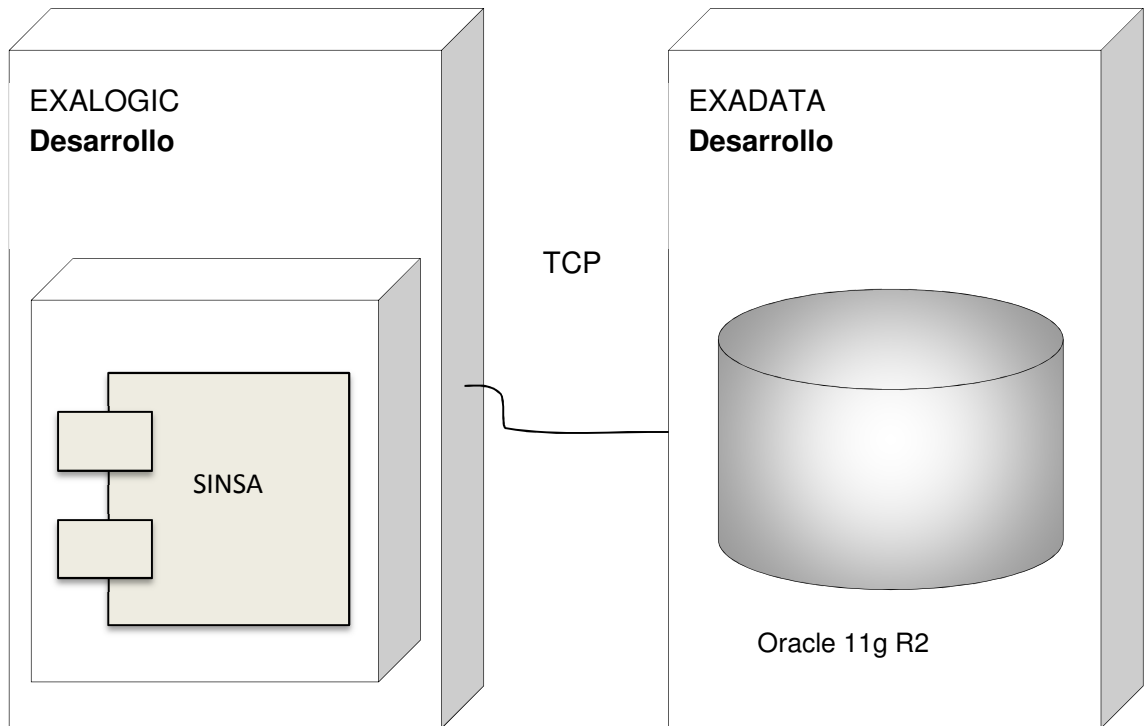


### 2.5.5 Vista Física

Esta vista describe la configuración física de hardware donde Sinsa se encuentra instalado. Lo anterior tiene el propósito de soportar las decisiones de diseño concerniente a la modularidad del sistema, el cual es distribuido en paquetes funcionales como WAR (Web Application Archive) y EAR (Enterprise Application Archive).

El despliegue de Sinsa estará conformado en un servidor de aplicaciones llamado Exalogic albergando su base de datos Oracle en un servidor de bases de datos llamado Exadata como se muestra en la figura 7:

**Figura 7, Representación de los componentes lógicos y de datos**



## **Capítulo 3. Requerimientos de Software**

El propósito del capítulo es especificar los requerimientos para los componentes de software que compondrá el SINSa y los métodos a ser usados para garantizar su funcionamiento.

El contenido de este documento fue utilizado como base para el diseño y pruebas de cada componente del software del SINSa.

El SINSa tiene incluidos los siguientes módulos así como los perfiles de acceso a cada uno de ellos:

### **3.1 Módulos**

#### **3.1.1 Módulo de Inventario**

Este módulo tiene funcionalidades de acuerdo al perfil con el que se tiene acceso al sistema indicado a continuación:

- Perfil Administrador CNPSS: Es el único perfil autorizado para realizar la carga de inventario por bimestre y realiza la validación correspondiente para iniciar con el proceso de asignación de suplemento por los responsables estatales.
- Perfil Responsable Estatal IMSS y SSA: En este módulo realizan la asignación del suplemento alimenticio por bimestre a las jurisdicciones y/o zonas respectivas a su entidad federativa después de haber realizado la carga y validación de inventario el administrador CNPSS.
- Perfil Responsable de Jurisdicción y/o Zona: Estos perfiles realizan la asignación del suplemento alimenticio por bimestre a las unidades de salud respectivas a su jurisdicción y/o zona respectiva después de

haber realizado la asignación y validación del inventario su responsable estatal.

### **3.1.2 Módulo de Seguimiento**

Módulo que permitirá validar el seguimiento de la distribución de suplemento alimenticio por año, bimestre y estatus en el que se encuentre a los perfiles de Administrador CNPSS y Responsable Estatal. Este Módulo tiene la funcionalidad de poder realizar la impresión del Reporte a nivel Estatal y Jurisdicción siempre y cuando se encuentren con estatus validado.

### **3.1.3 Módulo de Seguridad**

Módulo que de acuerdo al perfil con el que se tenga acceso visualizará los sub-módulos siguientes:

- **Administración de Usuarios:** Opción para agregar al sistema de Altas, Bajas, Consultas y Edición de los usuarios por los perfiles Administrador CNPSS que realiza la administración para los perfiles de Responsables Estatales y Responsables Estatales realiza la administración de usuario sobre los responsables de sus respectivas Jurisdicciones.
- **Mi Perfil:** Opción visualizada a todos los perfiles definidos en el Sistema para poder realizar el cambio de contraseña del perfil con el que se tenga acceso al sistema.
- **Administración de Unidades de Salud:** Para agregar al sistema la funcionalidad de realizar tareas Altas, Bajas, Consultas y Edición de las unidades de salud, con esto evita la interacción de un intermedio (Administrador del Sistema), para realizar estas tareas y permitiendo al Administrador CNPSS realizarla.

### **3.1.4 Módulo Reporte de Existencias**

Permite la captura, edición, validación e impresión de los movimientos de entrada y salida realizados mensualmente por cada Unidad de Salud proporciona un historial para que la CNPSS implemente a tiempo nuevas logísticas para la entrega del Suplemento Alimenticio.

### **3.1.5 Módulo Reporte Destino Final**

Permite generar un reporte en formato PDF o EXCEL que muestra el Inventario de Distribución Final del Suplemento Alimenticio hacia las unidades de salud.

## **3.2 Requisitos**

### **3.2.1 Carga de Archivo de Inventario Bimestral**

El perfil Administrador CNPSS podrá realizar la carga de inventario seleccionando los campos de: Año, Bimestre y Selección de archivo en formato Excel con el formato definido por el Área de suplementos.

### **3.2.2 Distribución de Suplementos**

De acuerdo al perfil con el que se tenga acceso al sistema debe de seleccionar los campos obligatorios para iniciar con la distribución de entrega de suplementos de acuerdo a los siguientes perfiles:

### **3.2.3 Perfil Responsable Estatal**

Para este perfil se definió que debe seleccionar los siguientes campos para la distribución a las jurisdicciones:

- Jurisdicción y/o zona de acuerdo a la Institución que capture IMSS o SSA.
- Captura de Asignación de suplemento de acuerdo a las cantidades del suplemento disponible a la respectiva jurisdicción seleccionada.
- El sistema realiza los cálculos automáticos del suplemento disponible y asignado.
- Al finalizar la distribución del suplemento deberá de validar las jurisdicciones con el suplemento asignado y continúe el proceso.

### **3.2.4 Responsable de Jurisdicción**

Para este perfil se definió que deberá de seleccionar los siguientes campos para la distribución a las unidades de salud:

- Unidad de Salud.
- Captura de Asignación de suplemento de acuerdo a las cantidades del suplemento disponible a la respectiva unidad de salud seleccionada.
- El sistema realiza los cálculos automáticos del suplemento disponible y asignado actualizando de forma automática.
- Al finalizar la distribución del suplemento deberá de validar las unidades de salud con el suplemento asignado.

### **3.2.5 Visibilidad del Reporte Destino Final**

El reporte Destino Final se debe poder generar al finalizar la distribución de suplemento por los perfiles “responsable estatal” y responsables de jurisdicción y/o zonas. Los campos requeridos para visualizar el reporte dependen del perfil que tiene acceso al sistema, donde los perfiles son los siguientes:

1. Administrador CNPSS
2. Responsable Estatal CNPSS

### 3. Responsable Jurisdicción CNPSS

#### 3.2.6 Administración de Unidades de Salud

La administración de Unidades de Salud sólo podrá ser visualizada por el Perfil Administrador CNPSS donde se podrá realizar las siguientes acciones alta, baja, consulta y edición:

1. **Alta:** En esta opción podrá dar de alta nuevas unidades de salud.
2. **Baja:** En esta opción podrá dar de baja unidades de salud existentes, manteniendo los datos de la unidad de salud en la base de datos, pero cambia su estatus en el sistema a “no activa”.
3. **Edición:** En esta opción podrá editar los datos de una unidad de salud, no todos los campos podrá ser editados ya que forman parte de la integridad del sistema.

#### 3.2.7 Administración de Usuarios

La administración de unidades de salud sólo será responsabilidad del administrador CNPSS y del responsable estatal donde se podrá realizar las siguientes acciones alta, baja y edición:

1. **Alta:** En esta opción podrá dar de alta nuevos usuarios.
2. **Baja:** En esta opción podrá dar de baja usuarios existentes, manteniendo los datos de la unidad de salud en la base de datos, pero cambia su estatus en el sistema a “no activa”.
3. **Edición:** En esta opción podrá editar los datos de un usuario, no todos los campos podrá ser editados ya que forman parte de la integridad del sistema.

### 3.2.8 Cambio de Contraseña

- Los perfiles de Administrador CNPSS y Responsable Estatal podrán realizar cambios de contraseña de acuerdo a un algoritmo definido y el sistema indica la contraseña nueva asignada al usuario.
- En el Módulo Mi Perfil el usuario puede indicar el usuario con el que se tiene acceso al sistema su contraseña nueva personalizada.

### 3.2.9 Independencia entre Servidores

El servidor donde se instala el sistema es centralizado por lo que no requiere instalación en equipos de los usuarios que tiene permisos de acceso.

## 3.3 Requerimientos de Interfaces Externas

### 3.3.1 Interfaces de Usuario

Se definieron interfaces gráficas (GUI) para el Sistema de Inventario Nacional de Suplemento Alimenticio que integrará el uso de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles incorporando los siguientes elementos:

- **Cuadros de Diálogo:** Ventanas que se utilizan para abrir un diálogo con el usuario para intercambiar información.
- **Menús:** Sirve para desplegar un conjunto de opciones disponibles en un programa o aplicación.
- **Pestañas de Propiedades:** Dan acceso a un conjunto de propiedades o configuraciones ordenadas por secciones.
- **Ventanas:** Son áreas visibles, normalmente de forma rectangular, que contienen algún tipo de interfaz de usuario, mostrando la salida y permitiendo la entrada de datos para realizar determinados procesos.

### **3.3.2 Requerimientos de Datos Internos**

- El sistema tiene contemplado el diseño de una estructura de datos relacionada que permite de una forma eficiente la explotación de la información capturada.
- El sistema hace uso de catálogos para la captura y consulta de información para asegurar la consistencia de la información.

### **3.3.3 Requerimientos para la Adaptación**

Por ser un sistema instalado en un Servidor perteneciente a la CNPSS al cual se va a acceder de manera remota se requiere acceso a Internet desde el equipo donde se quiera tener acceso al SINSIA.

### **3.3.4 Requerimientos de Seguridad**

El sistema cuenta con una infraestructura de seguridad centralizada que satisface requerimientos de intercambio seguro de información con los usuarios.

La infraestructura de seguridad deberá estar basada en roles, que permite el acceso a los diferentes módulos del sistema donde cada rol tiene asociado un conjunto de privilegios.

Los requerimientos que se deben cubrir con la infraestructura de seguridad para los usuarios son:

*Autenticación* – Consisten en comprobar la identidad del usuario a partir de sus credenciales.

*Autorización* – Consiste en determinar los recursos disponibles dentro del sistema que un usuario determinado puede utilizar.

### **3.3.5 Requerimientos de Recursos de Cómputo**

Equipo de cómputo:

- PC de Escritorio o Laptop con procesador de doble núcleo a 2.0Ghz o superior.
- Memoria RAM 2GB.
- Disco Duro de 160GB
- Monitor RGB de 17”.
- Impresora Láser o Impresora de Inyección de Tinta a Color o B/N.

### **3.3.6 Requerimientos de Utilización de Recursos de Hardware**

Los recursos de Hardware se utilizarán de acuerdo al proceso y/o función realizada dentro del aplicativo del SINSa.

Sistema operativo y paquetería:

- Windows XP Profesional o Superior.
- Máquina Virtual Java 6 JRE.
- Acrobat Reader 9 o superior.
- Microsoft Excel 2010
- Internet Explorer 7.0 o superior, Firefox 14.0 o superior y/o Google Chrome 20 o superior.
- Resolución de video de la PC deberá ser 1024 x 768 píxeles o superior.

### **3.3.7 Requerimientos de Comunicaciones**

- No requiere de una topología en específico de red, ya que el sistema hace una conexión directa con el servidor desde la PC donde se ejecuta.
- El protocolo de red para la transferencia debe ser: http.

- Modem de acceso a Internet Alámbrico para conexión con PC o Inalámbrico para conexión con Laptop, con velocidad mínima de 1MB.
- Si se cuenta con Firewall instalado se debe habilitar el puerto de comunicación 8080.

### **3.3.8 Restricciones de Diseño e Implementación**

Algunas de las restricciones para el diseño del software son:

- Uso de la plataforma de desarrollo definida por la comisión:
  - NetBeans IDE 7.1
  - Oracle Application Server 10.1.3 (Servidor de aplicaciones)
  - JDK 6 Update 33 (lenguaje Java)
  - Oracle 11g Release 2 (Motor de Base de Datos)
  - ER/Studio
  - Oracle SQL-Developer
  - i-Report 3.7.1
- Uso del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como estándar para la diagramación del diseño.

### **3.3.9 Requerimientos de Capacitación y Entrenamiento**

Para la operación del sistema, se debe de contar una capacitación, que contemple entre sus temas:

- Prerrequisitos de cómputo para su uso del sistema (Hardware y Software).
- Operación de la herramienta.
- Recomendaciones de uso y seguridad.
- Recomendaciones en caso de errores, dudas y/o problemas sobre el sistema.

Entre las consideraciones más importantes para llevar a cabo la capacitación de una forma más productiva, se debe contemplar: llevar el desarrollo de los temas en talleres no mayores a cuatro horas de duración, delimitar el número de integrantes por grupo a no más de veinte personas, contar con instalaciones que cuenten con la infraestructura necesaria para la capacitación y no desviarse del objetivo principal de la capacitación, el uso del sistema.

Los pre-requisitos que debe cumplir el personal a capacitar son:

- Conocimientos previos en el uso de un equipo de cómputo y herramientas de software en un nivel básico.
- Conocimiento sobre el contexto de negocio en el cual se va operar el sistema.
- Pertenezca al grupo de usuarios finales a utilizar el sistema.

### **3.3.10 Requerimientos de Logística**

Se tiene considerado llevar a cabo las siguientes actividades como parte de la logística para la actualización y capacitación de los usuarios finales del sistema.

- Piloto del Sistema. Pruebas piloto del sistema. Esta actividad contemplara la apertura del sistema en un ambiente de prueba en el que el usuario (Administrador CNPSS) podrá realizar todas las tareas de los nuevos módulos a fin de detectar a tiempo alguna anomalía que exista en la integridad del sistema.
- Capacitación. Demostración del sistema SINSA al usuario ejecutado en el ambiente de pruebas para dar explicación de la funcionalidad de los nuevos módulos.
- Soporte Técnico y Mantenimiento. Personal que brinde ayuda sobre la operación del sistema y soporte técnico en caso de dudas y/o fallas.

### **3.3.11 Requerimientos de Empacado**

Por la naturaleza del sistema (Solución WEB), no se requerirá de un empaquetado y distribución a los diferentes puntos de utilización del sistema (Jurisdicciones, Entidades Federativas y CNPSS). Esta solución será instalada de forma central en un servidor de la Comisión y de esta forma tendrá acceso desde cualquier punto que tenga una conexión a Internet.

El producto final será entregado a la Dirección General de Procesos y Tecnología, junto con el código fuente, manual técnico y documentos conforme a la metodología establecida.

### **3.3.12 Otros Requerimientos**

En la medida de lo posible, toda interacción con otros sistemas deberá ser realizada a través de una capa de integración que haga uso de una arquitectura de orientación a servicios.

## **3.4 Previsión de calidad**

- ***Demostración:*** La operación del sistema o partes del componente de software, en la que por observación de la operación de funciones se puede comprobar la utilidad, sin necesidad de algún otro método o instrumento de medición.
- ***Pruebas:*** la operación del componente de software o parte del componente de software usando datos de prueba para recolectar resultados para análisis posterior.
- ***Análisis:*** El procesamiento de datos acumulados obtenidos por otros métodos. Ejemplos, reducción, interpretación o extrapolación de los resultados de pruebas.
- ***Inspección:*** El examen visual de los componentes de software, documentación, etc.

- **Métodos especializados:** Herramientas especiales, técnicas, procedimientos, facilidad, límites de aceptación, uso de ejemplos estándares, preproducción, ejemplos periódicos de producción, modelos pilotos o cualquier método calificado para el componente de software.

### 3.5 Casos de uso

Para el sistema SINSA se diseñaron casos de uso que permitieron cubrir los requerimientos de la Dirección de Prospera de automatizar el proceso de entrega de suplemento alimenticio como se muestra en la tabla 4:

**Tabla 4, Casos de Uso**

Nombre de Caso de Uso	Descripción
<u>Carga de Layout</u>	Permite realizar la Carga y modificación de los Inventarios de suplementos solicitados a DICONSA
<u>Distribución de Suplemento a Jurisdicciones</u>	Permite realizar la distribución de suplementos entre las diferentes jurisdicciones y/o zonas, según la entidad y perfil Estatal de CNPSS o IMSS con el que se esté realizando la distribución del suplemento.
<u>Distribución de Suplemento a Unidades de Salud</u>	Permite realizar la distribución de suplemento entre las diferentes Unidades de Salud, según la jurisdicción/Zona en la cual se esté trabajando.
<u>Seguimiento</u>	Permite dar seguimiento a la distribución de inventarios a través de los distintos niveles tales como: Global, Entidades Federativas y Jurisdicciones/Zonas.
<u>Administración de Usuarios</u>	Permite realizar la administración de los usuarios dentro del sistema (Altas, bajas y cambios).

<u>Administración de Unidades de Salud</u>	Permite realizar la administración de las unidades de salud dentro del sistema. (Altas, bajas y actualización de información)
<u>Reporte Destino Final</u>	Permite realizar reportes sobre información que procesa el sistema en determinados puntos.
<u>Reporte de Existencias</u>	Permite realizar la captura e impresión del Reporte de Existencias de forma mensual.

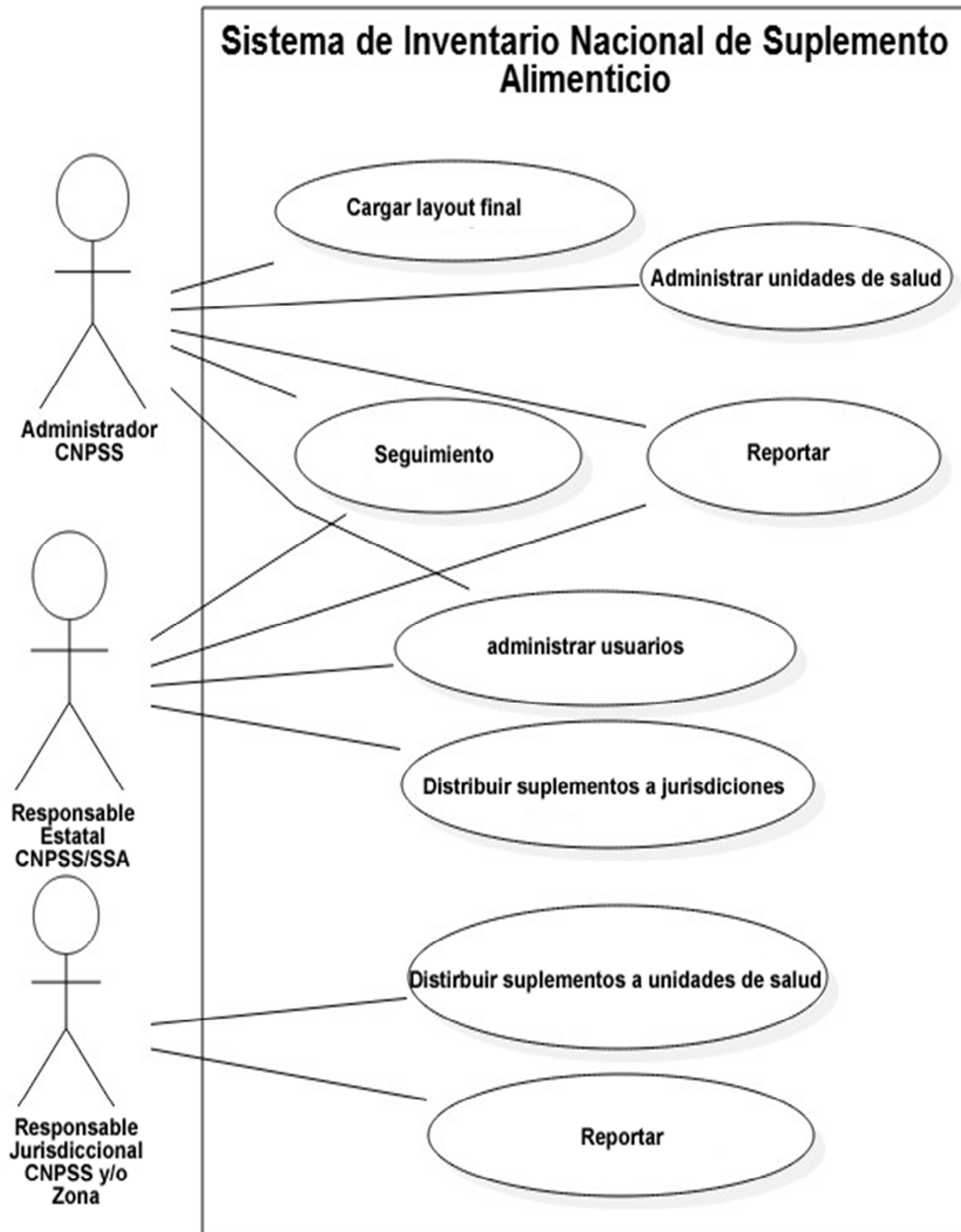
Se definieron los actores que interactúan con el sistema Sinsa definiendo los permisos y rol de acuerdo a sus respectivas competencias en el proceso de entrega de suplemento alimenticio como se describe en la tabla 5 y en el diagrama 4:

**Tabla 5, Roles de Sinsa**

Nombre	Descripción
Administrador CNPSS	Director de Programación de la CNPSS y el principal Usuario del Sistema.
Administrador IMSS	Director de Programación de IMSS y el principal Usuario del Sistema.
Responsable estatal CNPSS	Responsable de las Jurisdicciones de la CNPSS a nivel estatal.
Responsable estatal IMSS Rural	Responsable de las Jurisdicciones de IMSS a nivel estatal.
Responsable estatal IMSS Urbano	Responsable de las Jurisdicciones de IMSS a nivel estatal.
Responsable de jurisdicción CNPSS	Responsable de las Unidades de Salud a nivel jurisdiccional.
Responsable de zona IMSS Rural	Responsables de las Unidades de Salud a nivel zona.

Responsable de zona IMSS Urbano	Responsables de las Unidades de Salud a nivel zona.
---------------------------------	---

Diagrama 4, Casos de uso inventario



## **Capítulo 4. Diseño y Arquitectura de Software**

La descripción de arquitectura se usará para referenciar el diseño que debe incluir aquellos aspectos críticos que estén relacionados con el uso del sistema.

El documento puede ser usado por todos aquellos usuarios que deseen comprender el diseño y construcción del SINSa y sirve como base para que los desarrolladores de software puedan darle mantenimiento al sistema web.

Los estilos arquitectónicos serán referenciados utilizando la Arquitectura de software del modelo 4+1 de Kruchten (Kruchten, 1995).

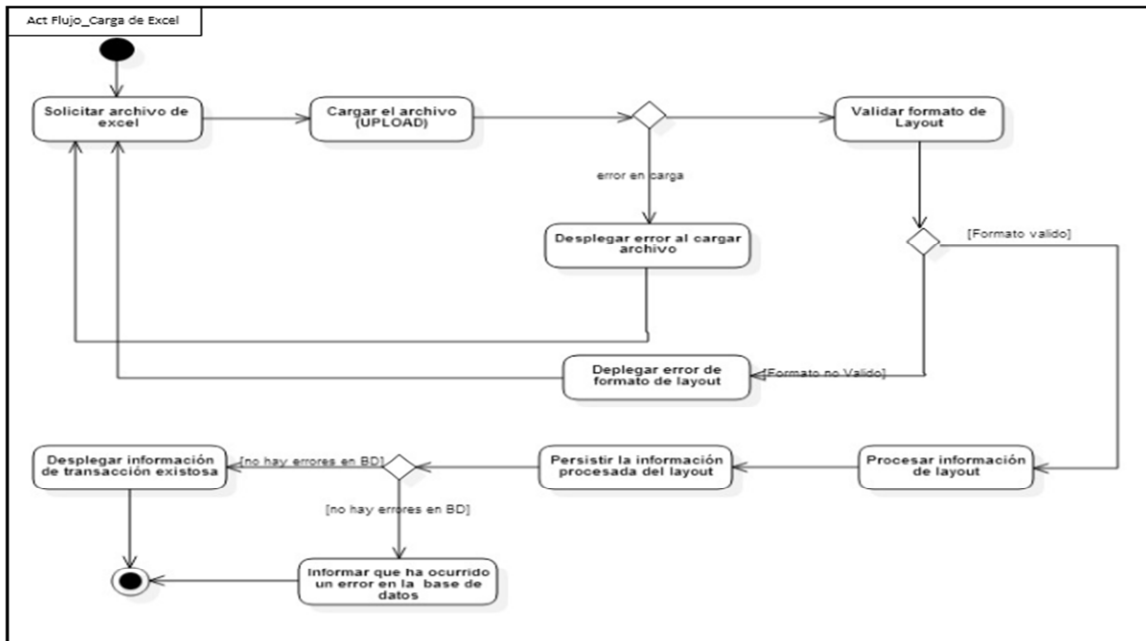
El acceso y desempeño del SINSa, depende de una buena conexión de Internet, puesto que el tiempo de acceso y desempeño del sistema depende de la conexión de Internet que da el acceso al sitio web para realizar de forma eficiente la explotación de la información capturada, es almacenada en una estructura de datos relacional diseñada utilizando catálogos de captura y consulta.

### **4.1 Diseño conceptual**

- Diagrama de Actividades

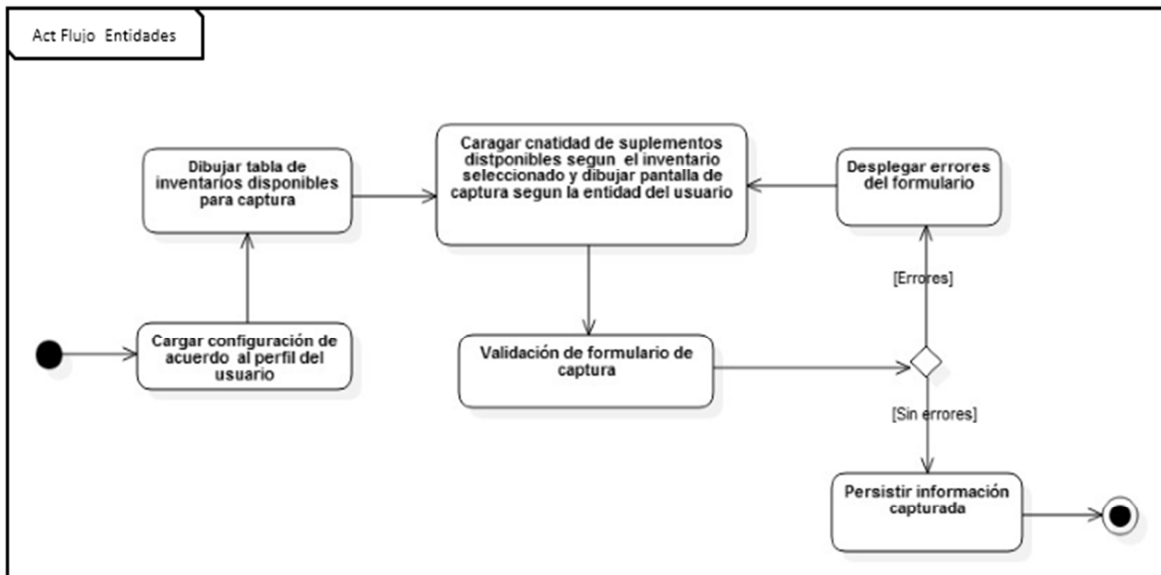
En el diagrama 5 se muestra el flujo para la carga de inventario de suplemento alimenticio mediante el layout de un archivo Excel.

**Diagrama 5, Flujo para carga de layout**



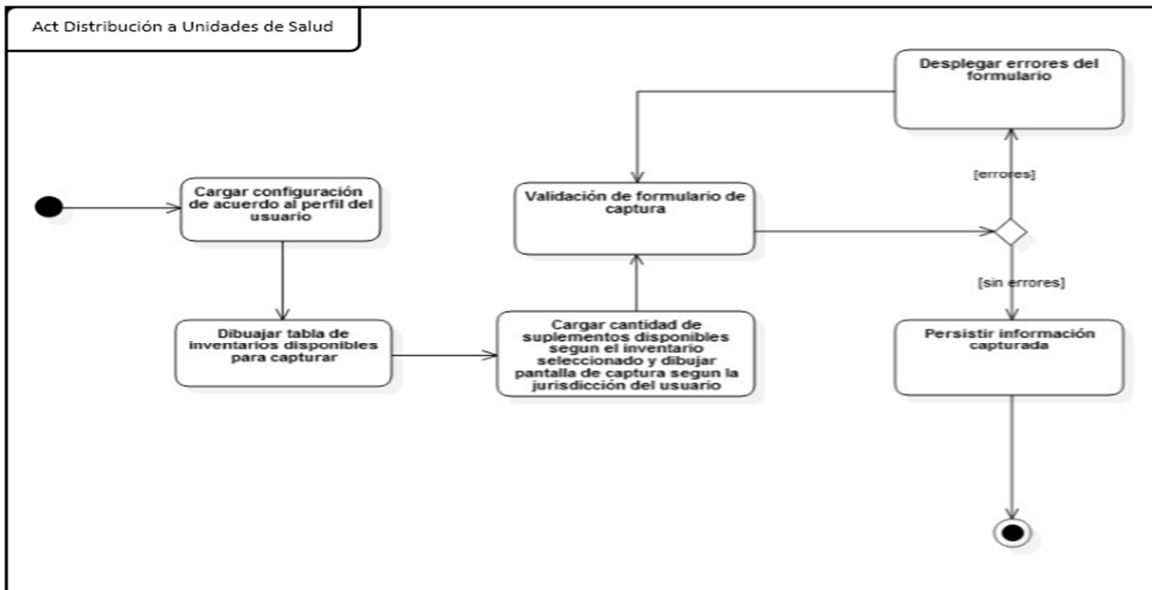
En el diagrama 6 se muestra el flujo para la carga de suplementos disponibles en el inventario de la entidad federativa.

**Diagrama 6, Flujo por entidades federativas**



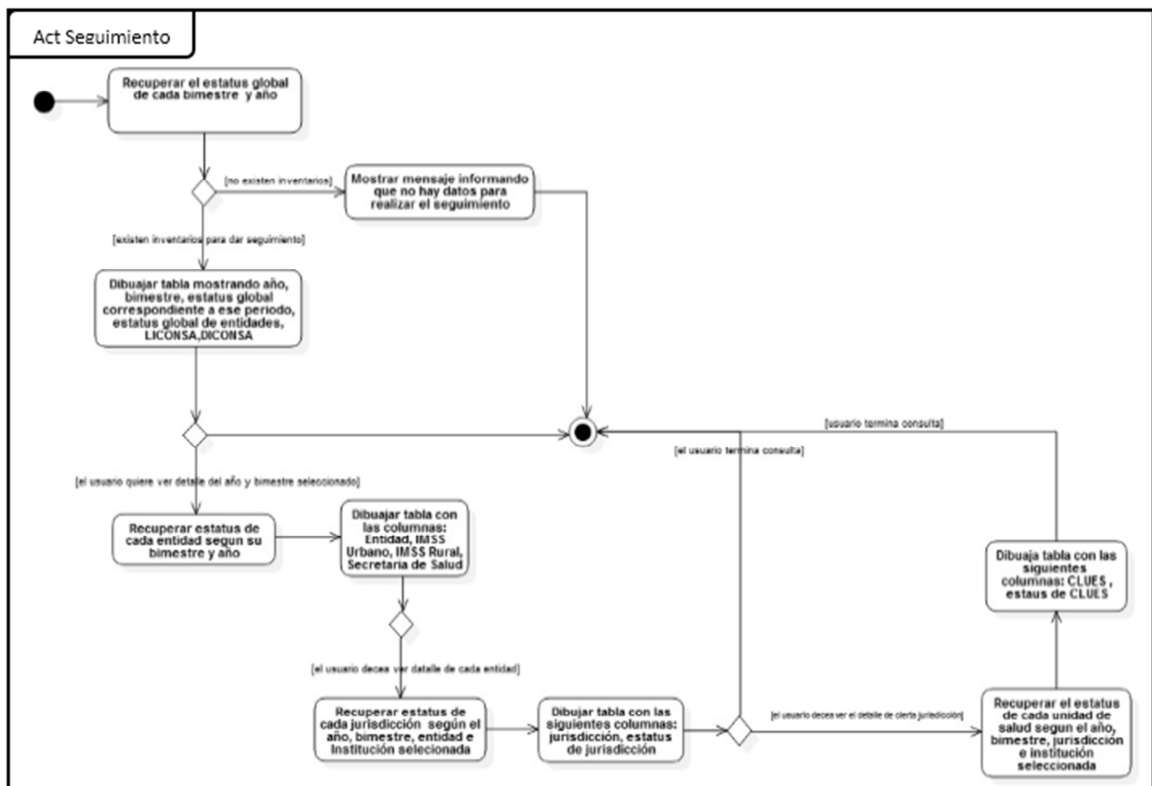
En el diagrama 7 se muestra el flujo para la carga de suplementos disponibles en el inventario de la unidad de salud.

**Diagrama 7, Flujo por unidades de salud**



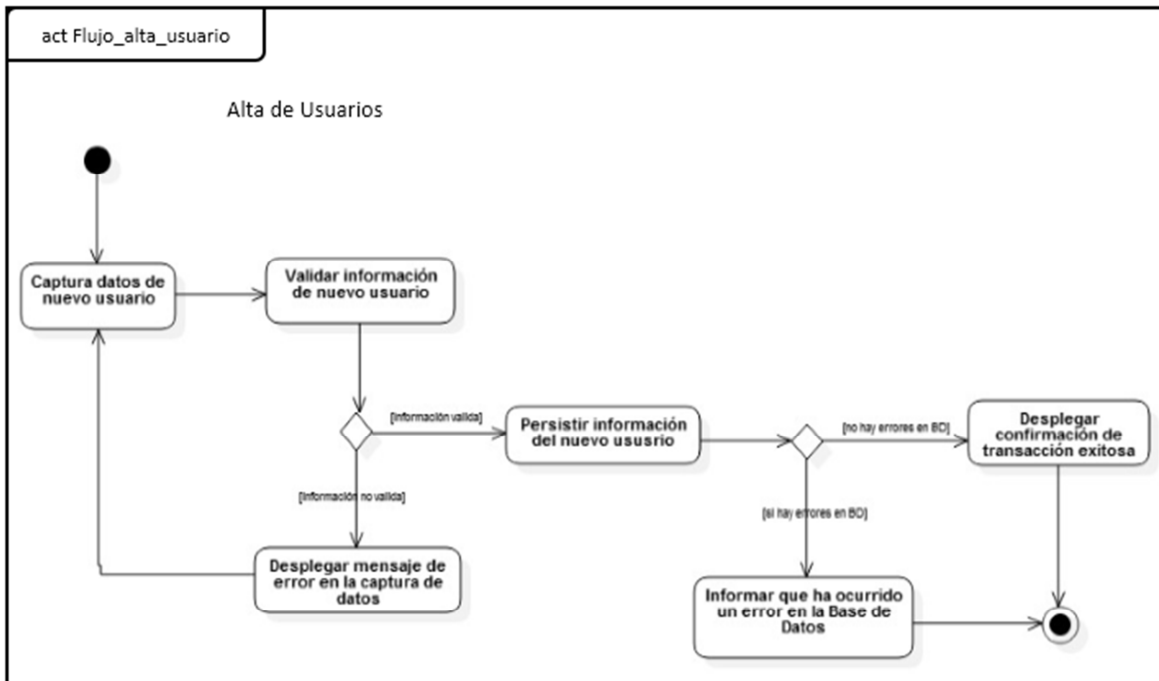
En el diagrama 8 se muestra el flujo de la distribución de suplementos alimenticios por año y bimestre de cada jurisdicción, entidad federativa y a nivel global.

**Diagrama 8, Flujo de distribución de suplementos**



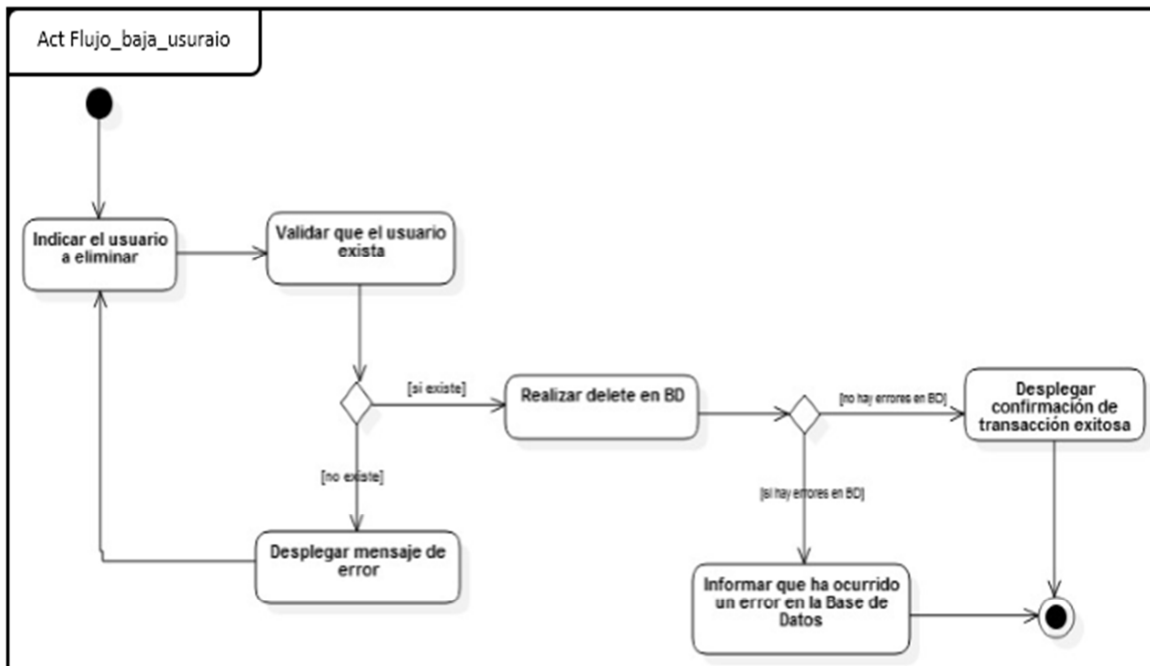
En el diagrama 9 se muestra el flujo de alta de nuevos usuarios.

**Diagrama 9, Flujo de alta de usuarios**



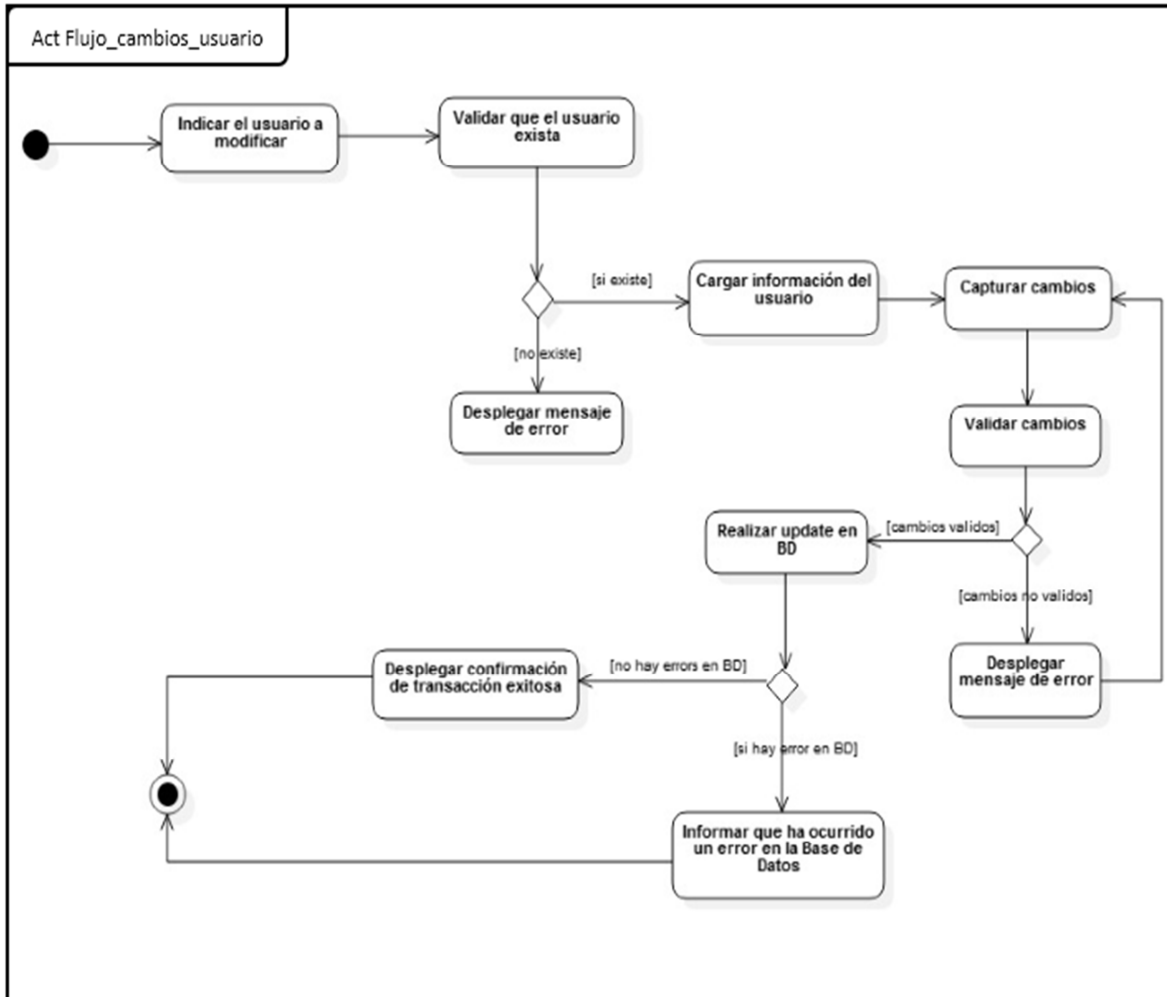
En el diagrama 10 se muestra el flujo de baja de usuarios.

**Diagrama 10, Flujo de baja de usuarios**



En el diagrama 11 se muestra el flujo de modificación de usuarios ya sea datos personales, perfil o de unidad de salud.

**Diagrama 11, Flujo de cambios en usuarios**



## 4.2 Procesos UML

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) es una especificación que describe procesos estándar para generar una representación visual del sistema de software. UML no es un lenguaje, al menos en el sentido tradicional del término. Se trata de un sistema para representar clases y las interacciones entre las mismas de forma visual mediante símbolos estandarizados para crear un modelo gráfico completo del sistema.

Se utilizan imágenes para ilustrar relaciones entre las clases y confeccionar un documento que otros puedan utilizar para entender el programa y cómo utilizarlo. También es utilizado para comprender el programa cuando tenga que ser modificado tiempo después de haberse diseñado.

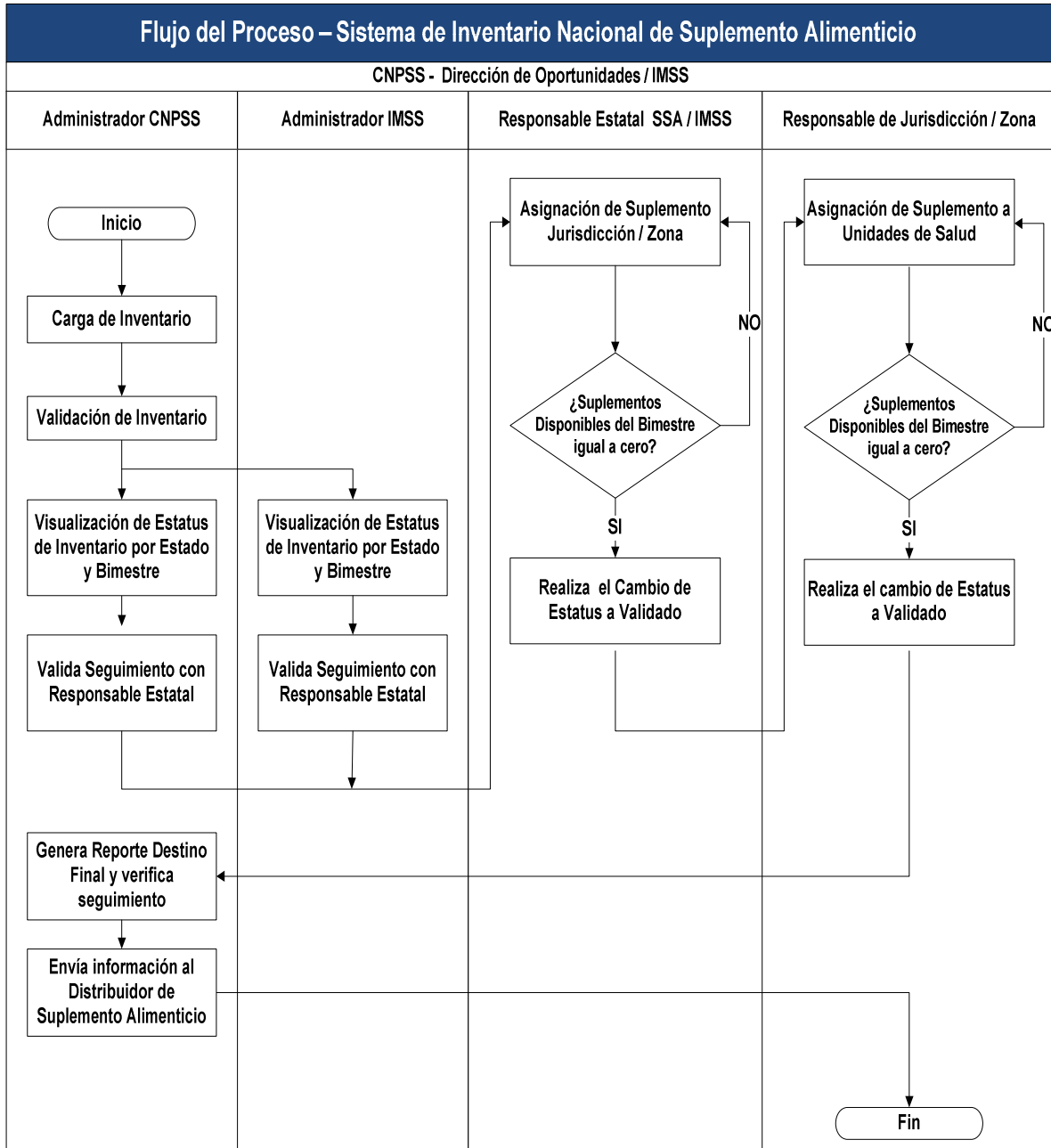
- Unificado.- integra lo mejor de las técnicas
- Modelo.- representa aspectos reales.
- Lenguaje.- mediante la notación permite expresar y comunicar conocimiento.

Uno de los motivos para utilizar UML se debe a que sus diagramas son una herramienta de trabajo para describir un proyecto y su creación, los diagramas UML permiten plasmar en papel las ideas sobre la arquitectura del sistema. Aún en las fases de planificación de un proyecto, los diagramas facilitan cambios a gran escala sin tener que preocuparse del código. Además constituyen un vehículo para que los arquitectos del software puedan comunicar sus ideas con los que les ayudarán a implementarlas para el desarrollo del sistema, el lenguaje de modelado se utiliza para documentar un componente reusable como lo es, un componente orientado a objetos o un marco de trabajo (Schmuller, 2000)].

A continuación se describe el la creación del proyecto mediante diagramas UML.

En el diagrama 12 se muestra el flujo del proceso de la funcionalidad integral de SINSÁ.

**Diagrama 12, Flujo del proceso integrado de SINSa**



En el diagrama 13 y 14 se muestra el flujo para la carga de inventario bimestral de suplemento alimenticio.

Diagrama 13, Flujo del proceso para la carga del inventario bimestral en SINSA

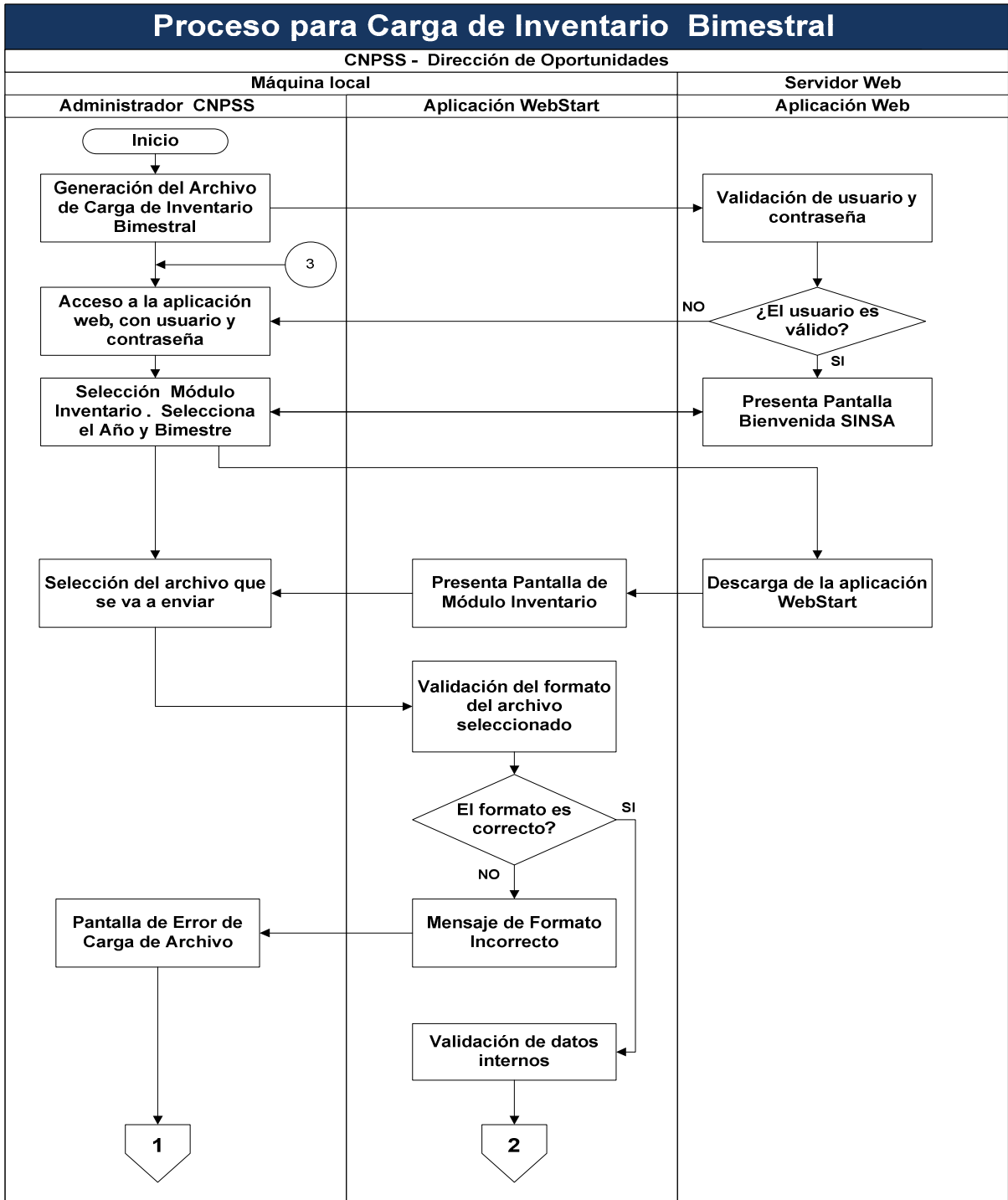
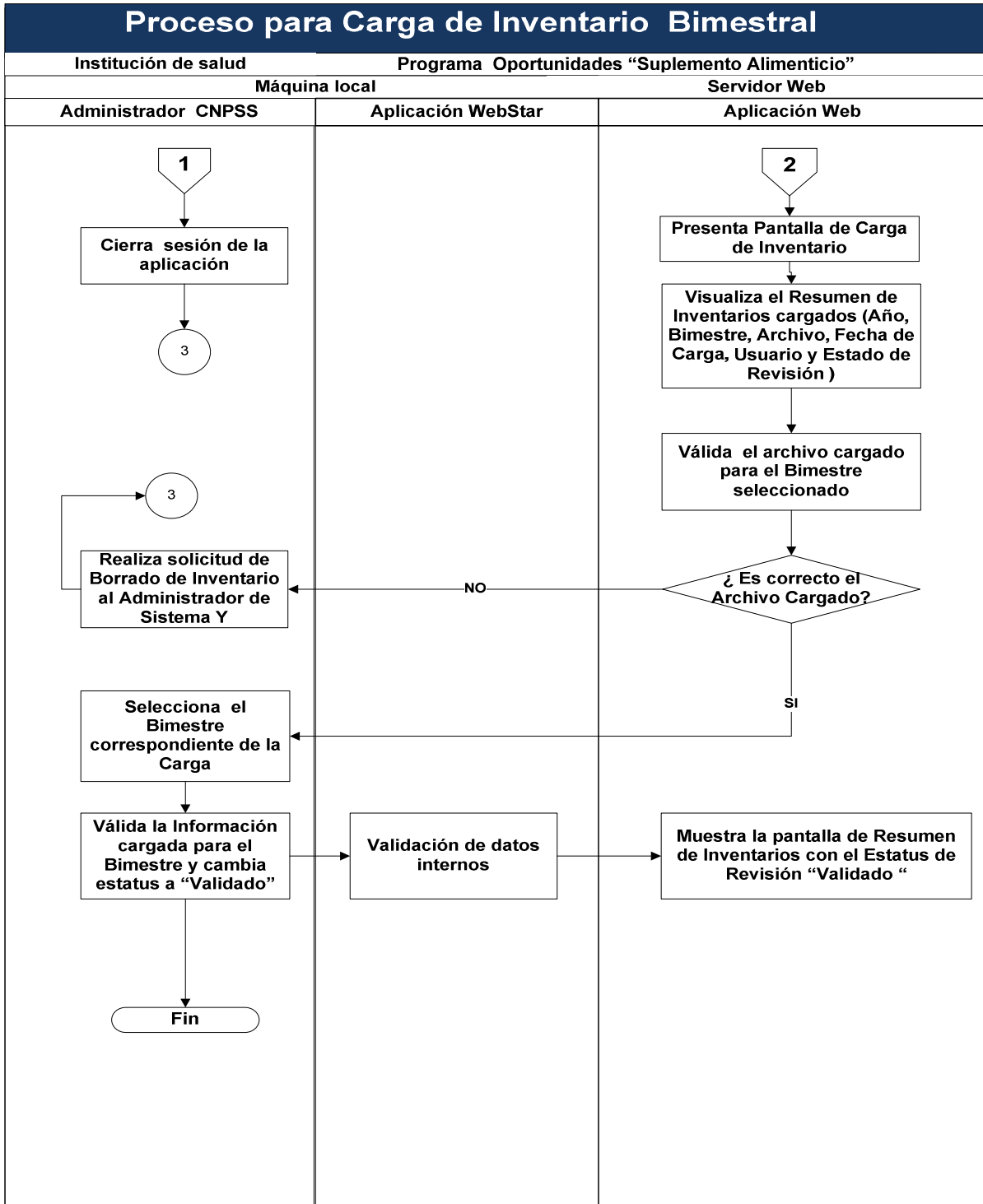
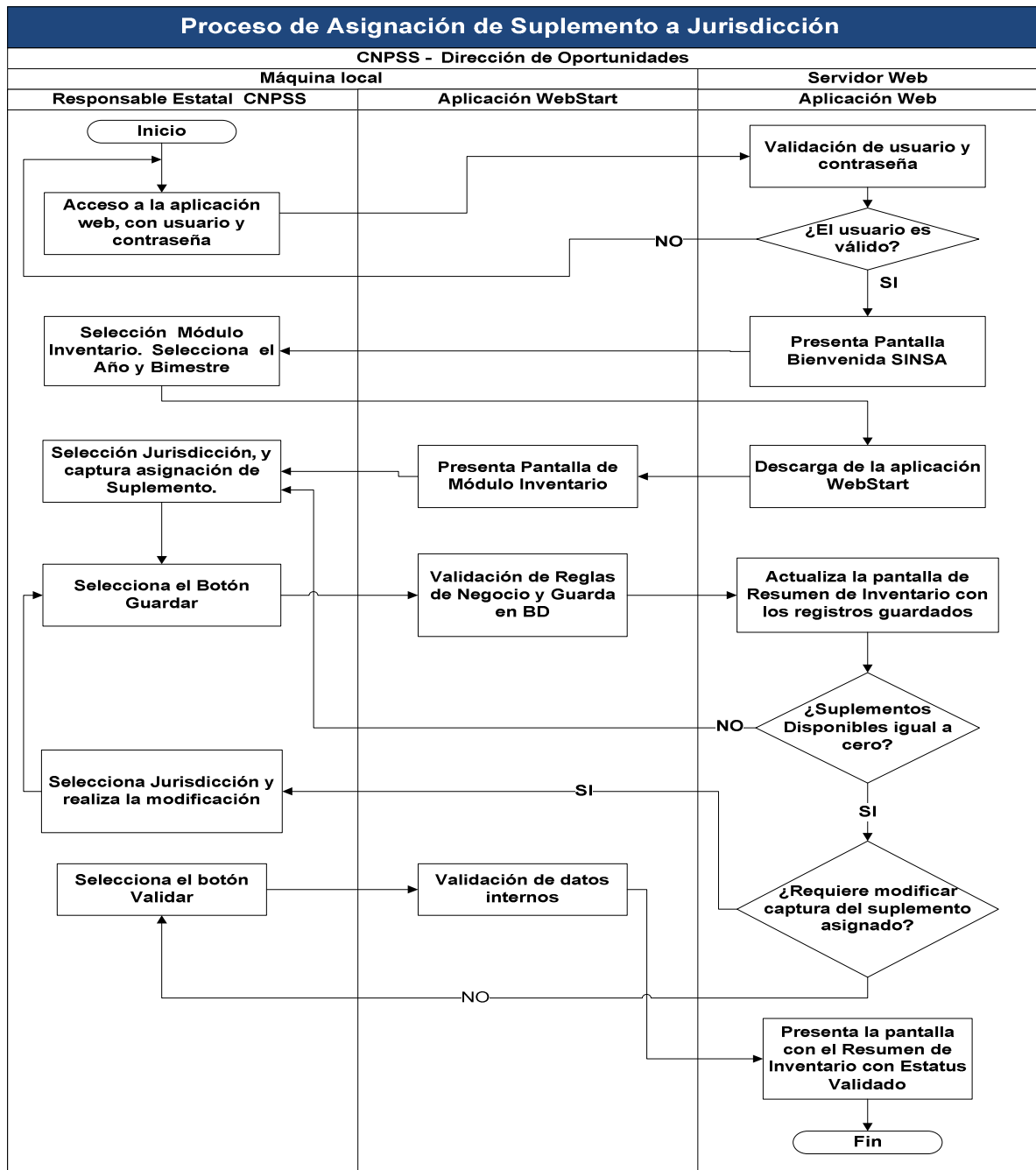


Diagrama 14, Flujo del proceso para la carga del inventario bimestral en SINSA (continuación)



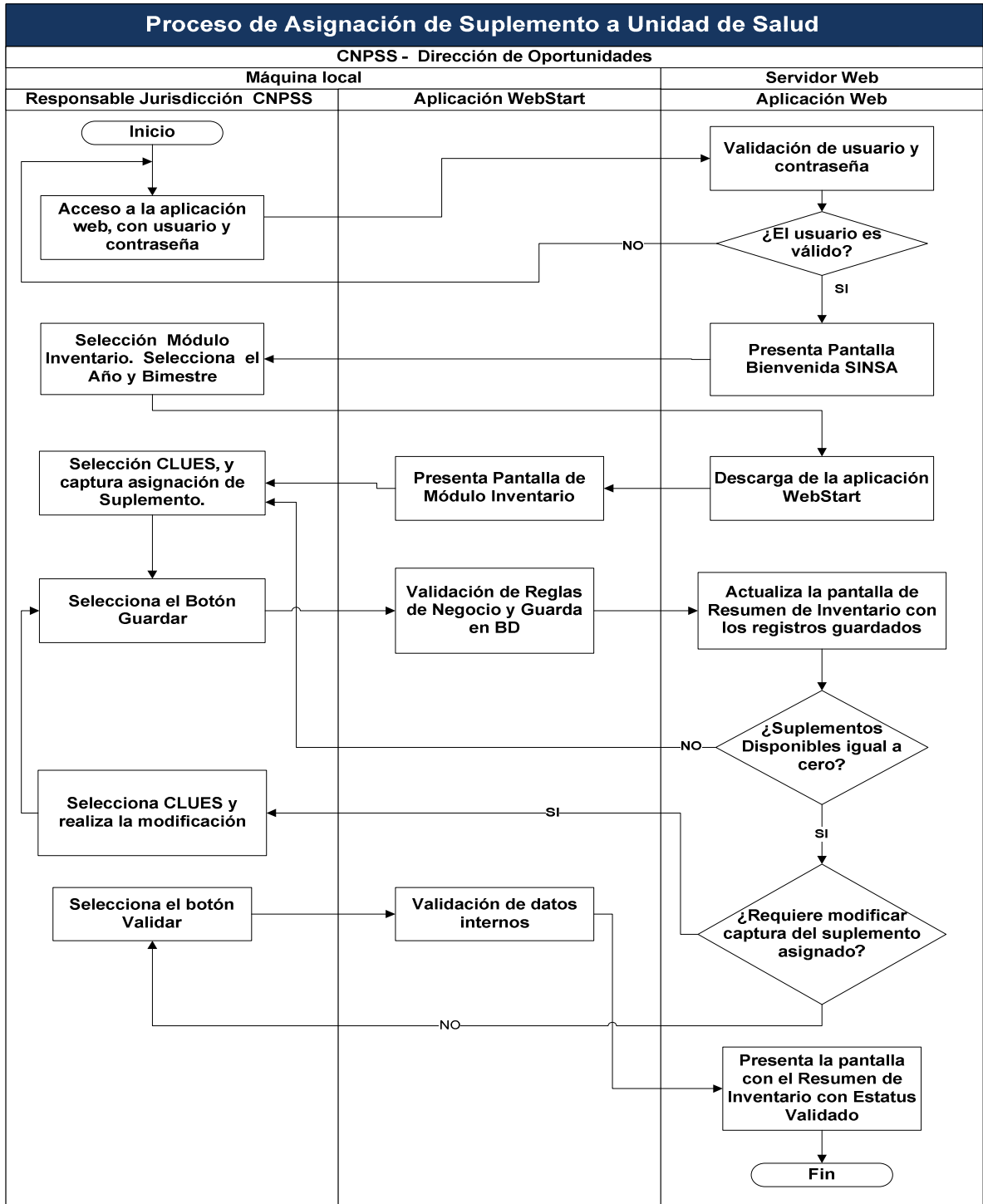
En el diagrama 15 se muestra el flujo para la asignación de suplementos alimenticios a cada jurisdicción.

**Diagrama 15, Flujo de asignación de suplemento a jurisdicción**



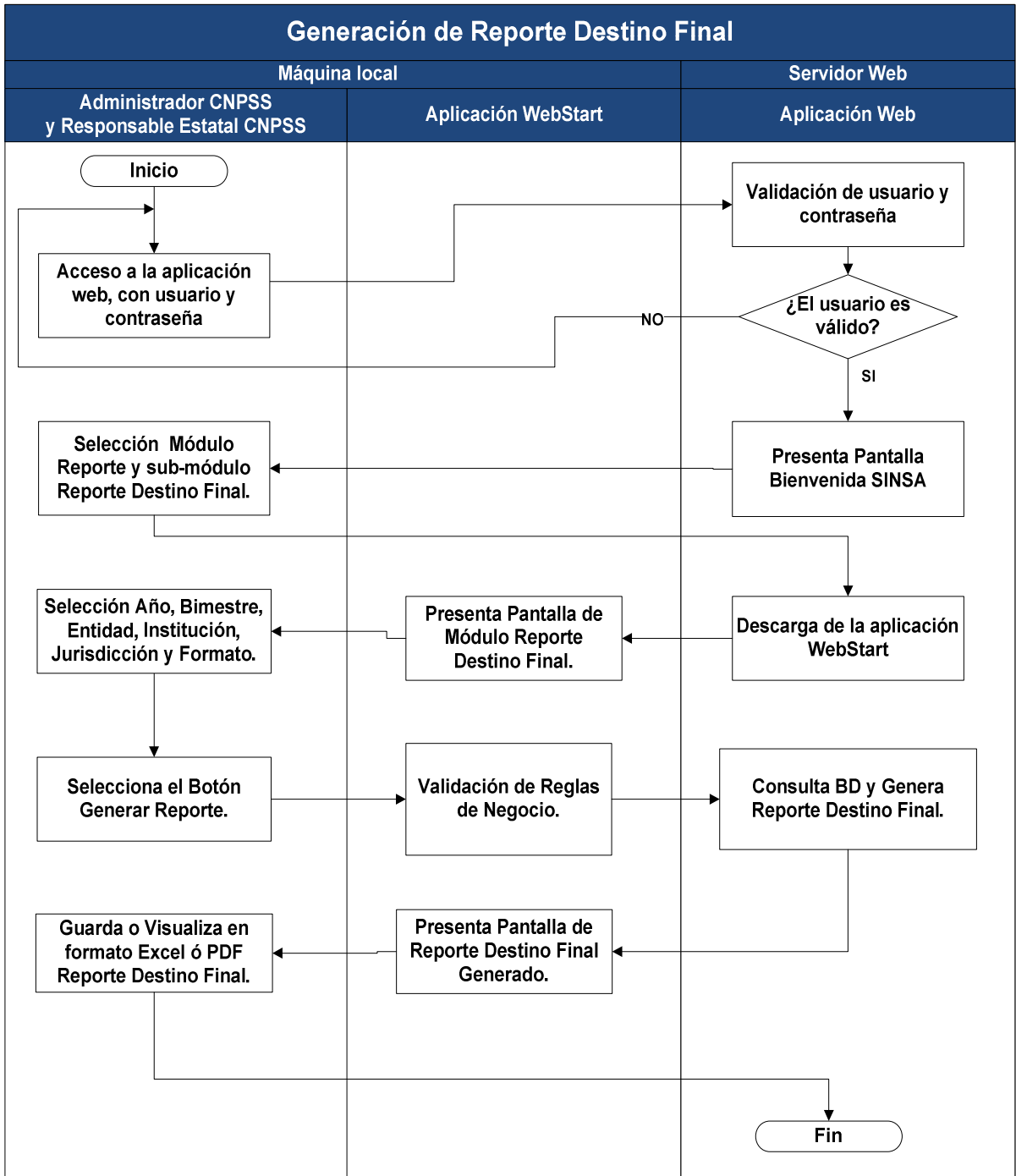
En el diagrama 16 se muestra el flujo para la asignación de suplementos alimenticios a unidades de salud.

**Diagrama 16, Flujo de asignación de suplemento a unidades de salud**



En el diagrama 17 se muestra el flujo para la generación de reporte destino final, que son los reportes generales de las jurisdicciones.

**Diagrama 17, Flujo de generación de reportes destino final de SINS**



### 4.3 Especificación del diseño

Por la naturaleza del sistema, la solución planteada está basada en la generación de un sistema web que pueda ser accedida por los principales actores del proceso de negocio, permitiendo un seguimiento oportuno y en tiempo real de la información ingresada al sistema.

Entre sus principales características se encuentra:

- **Seguridad:** Provee los elementos fundamentales de seguridad, tales como, autenticación y autorización a las funcionalidades del sistema con base en roles de operación.
- **Integridad de la información:** La captura de información al sistema se realiza en tiempo real.
- **Escalabilidad:** Previene el crecimiento de uso de la plataforma continuo de trabajo de manera fluida.

### 4.4 Estilo de Arquitectura

El diseño arquitectónico del SINSA representado por el modelo 4+1, donde el grupo ordenado de vistas hacen posible discernir los diferentes aspectos que conforman la arquitectura como se muestra en la imagen 8 y tabla 6:

El diseño utiliza sólo un estilo arquitectónico – 4+1. La aplicación específica de este modelo al desarrollo del sistema SINSA se describe a continuación.

**Tabla 6, Diseño de arquitectura de SINSA**

Vista	Descripción
Lógica	Representa los requerimientos funcionales y muestra la composición del sistema como un conjunto de abstracciones. Clases y objetos son los principales elementos estudiados en esta vista.
De Procesos	Permite describir y estudiar el sistema en términos de sus procesos y el modo de comunicación entre

	ellos.
Física	Muestra la manera en la que el sistema es instalado y cómo se ejecuta en los servidores. Esta vista se encarga de los requerimientos no funcionales como disponibilidad, confiabilidad, desempeño y escalabilidad.
De Implementación	Es utilizada para describir los módulos (paquetes, subsistemas y librerías) del sistema.
De Casos de Uso	Consiste en casos de uso y escenarios que describen a mayor detalle o consolidan otras vistas.

#### 4.4.1 Arquitectura

La arquitectura de SINSa se presenta desde dos perspectivas distintas descritas a continuación:

- **Vista funcional**

La vista funcional de la arquitectura puede ser considerada un tipo lógico del sistema. Tiene componentes que son responsables del funcionamiento de un subconjunto lógico del sistema, y conectores que permiten a los componentes actuar recíprocamente para completar el proceso requerido.

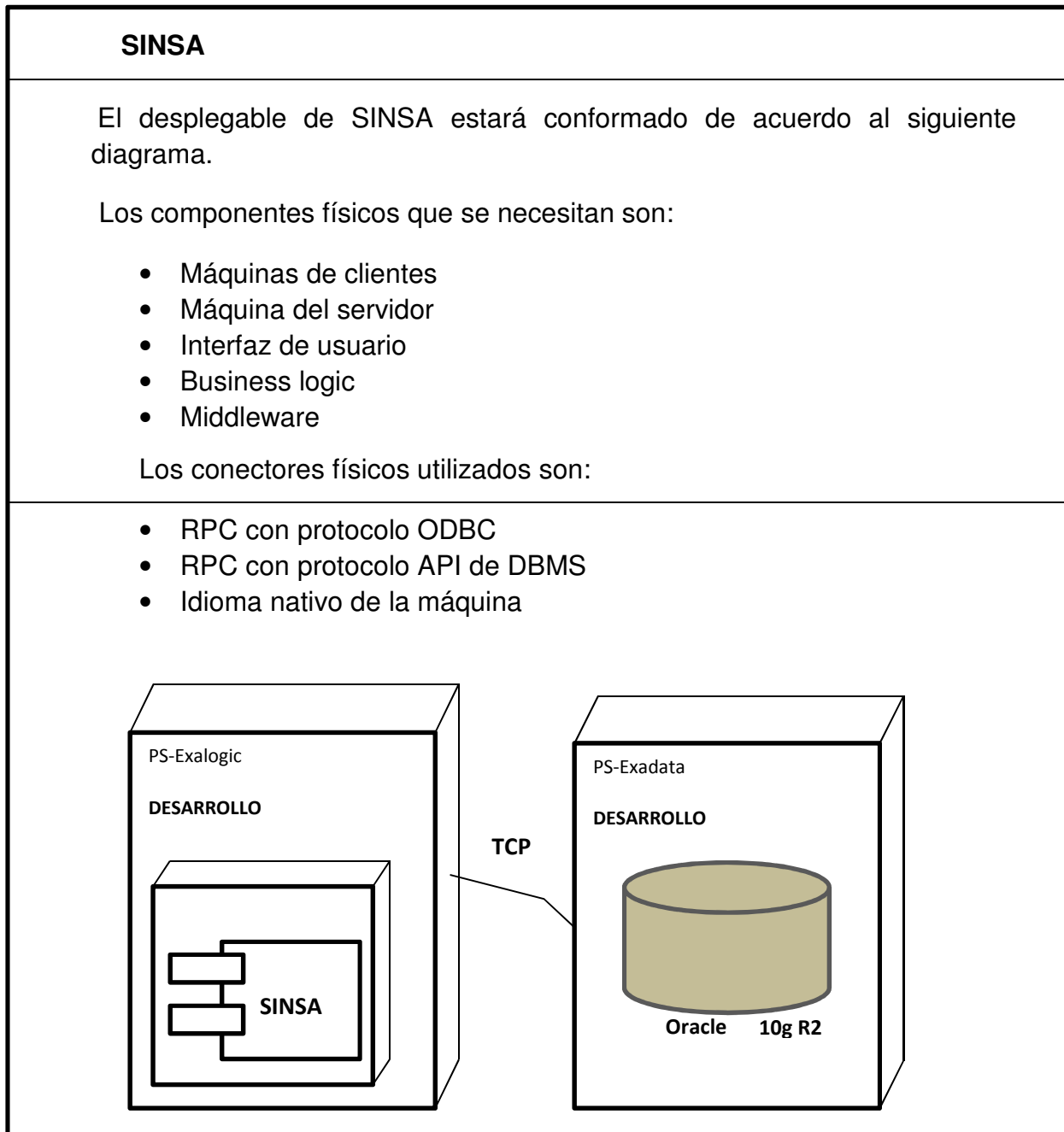
Esta vista describe las partes más significativas de la arquitectura de SINSa se hará énfasis en los elementos estructurales claves de la arquitectura y su comportamiento como se muestra en la imagen 9.

- **Vista física**

La vista física muestra la funcionalidad de los dispositivos físicos, se deben incluir sus componentes y conectores.

Esta vista describe la configuración física del hardware del SINSa y como se encuentra instalado. Lo anterior tiene el propósito de soportar las decisiones de diseño concernientes a la modularidad del sistema, el cual es distribuido en paquetes funcionales (ear, war) como se muestra en la figura 8.

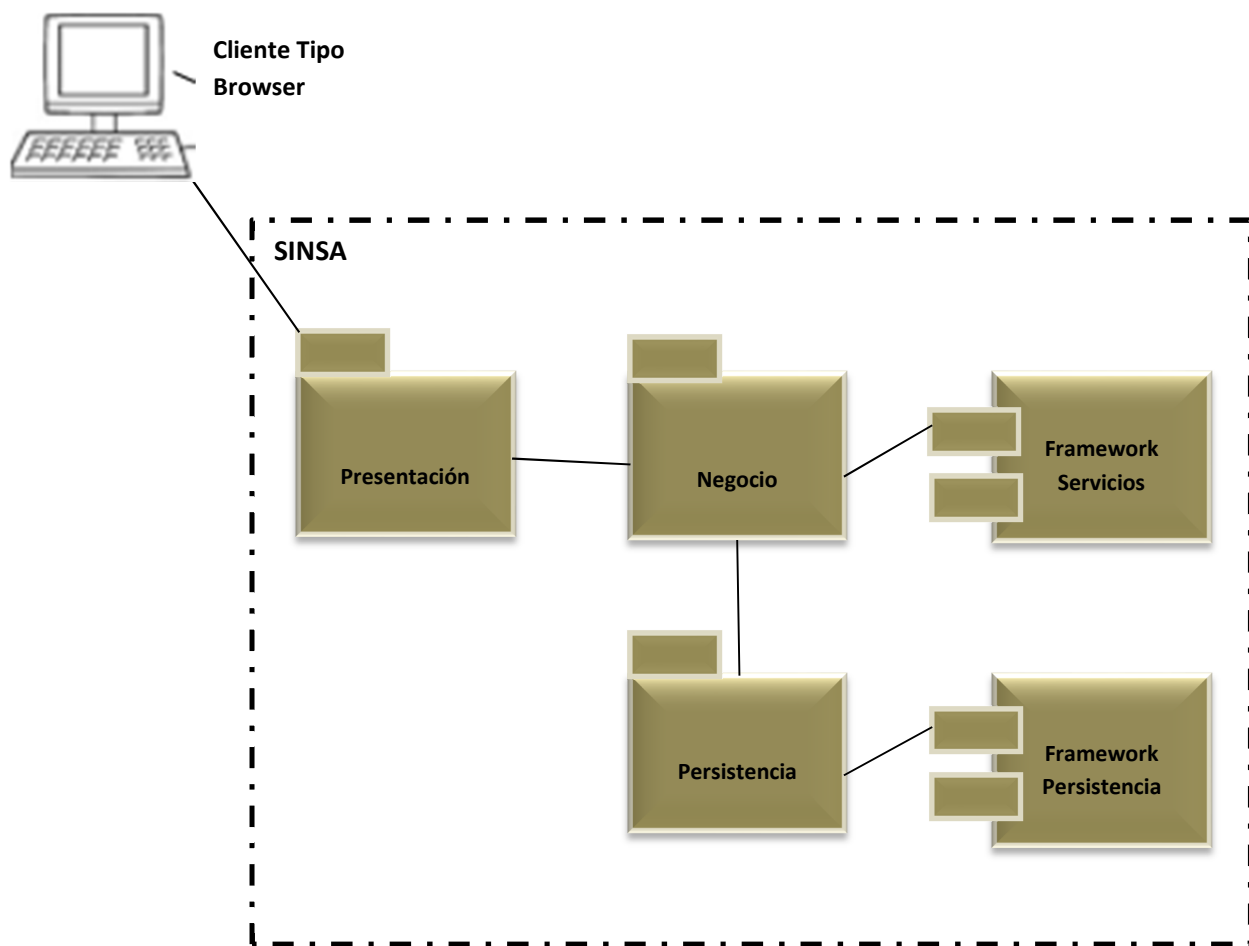
**Figura 8, Configuración física del Hardware de SINSa**



#### 4.4.2 Diagrama de Distribución

Los elementos arquitectónicos que conforman SINSa se muestran en la figura 9, donde el diagrama puede separarse en tres grandes capas lógicas: presentación, negocio y persistencia.

Figura 9, Representación en bloques de la arquitectura de SINSa



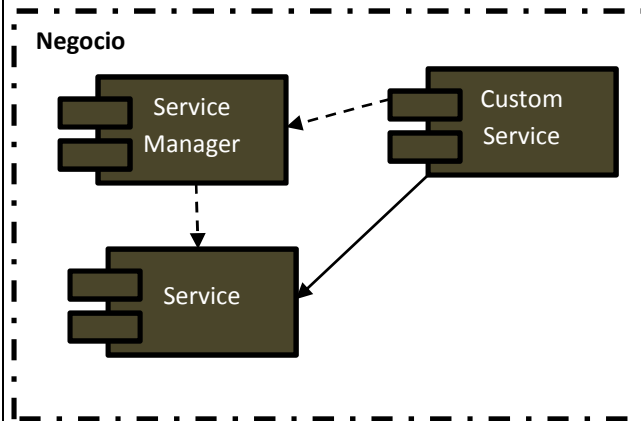
### 4.4.3 Diseño Operacional

Tabla 7, Diseño operacional representando las capas del modelo 4+1

Nombre del Componente	Descripción
Capa de Presentación	<p>La capa de presentación estará basada en el patrón de diseño Modelo – vista – Controlador (MVC, Model – View – Controller). La implementación específica de MVC a utilizar es la del frameworks de capa de presentación predominantes en el mundo JEE.</p> <p>Spring MVC provee tres componentes clave para aplicaciones MVC:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Un manejador de peticiones, provisto por los desarrolladores, que esta mapeado a una URL.</li><li>○ Un manejo de respuestas, que transfiere el control a otros recursos con el fin de completar la respuesta.</li><li>○ Una librería de tags que ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones interactivas basadas en formas.</li></ul>
Capa de Negocio	Esta capa es la responsable de atender las peticiones de la capa de Presentación. Lleva el control de las transacciones de negocio y también transforma las respuestas de la capa

de Persistencia para ser devueltas a la capa que realiza la innovación (Presentación).

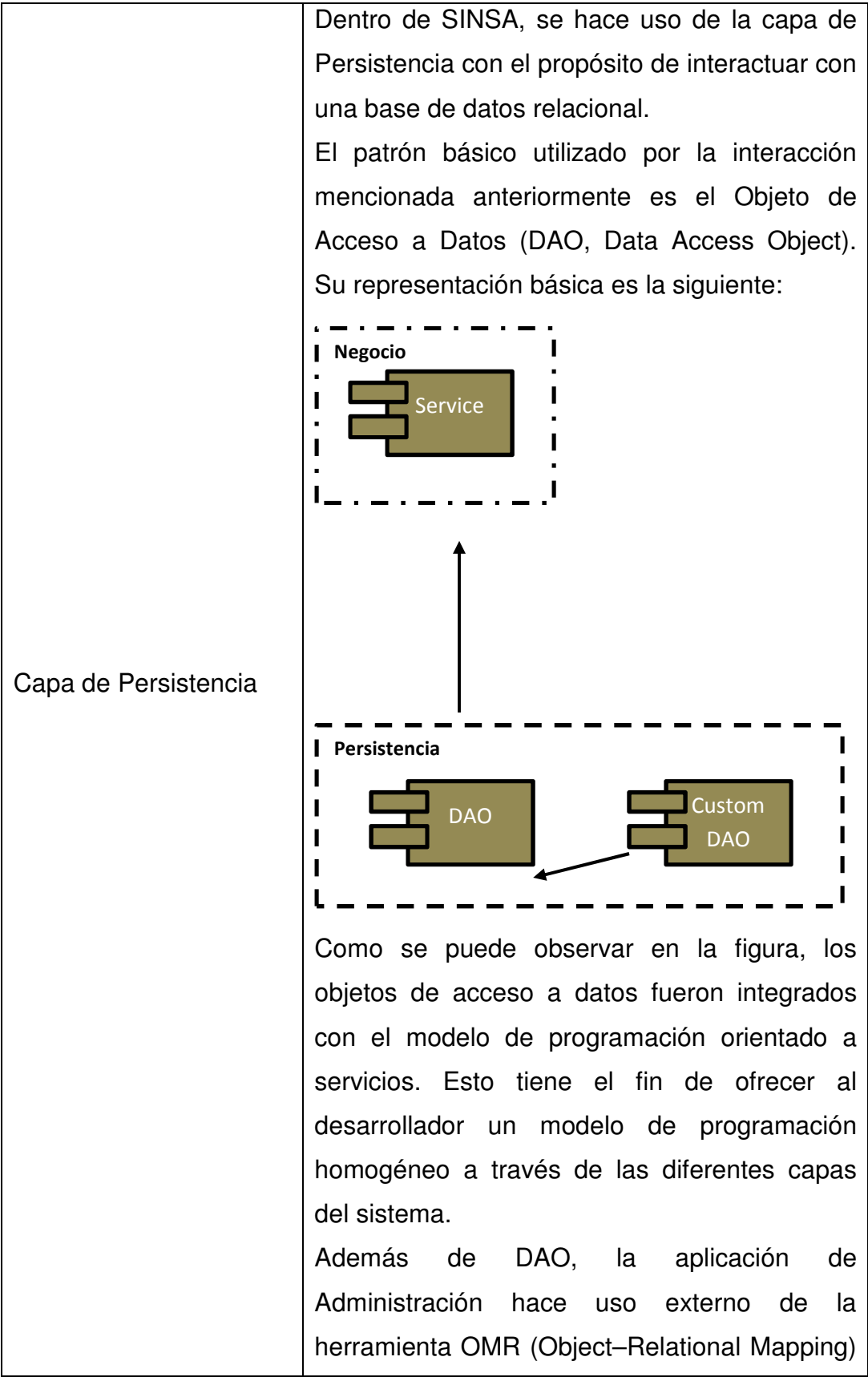
La complejidad de esta capa fue reducida con el uso de los siguientes componentes:



**Service Manager** – Es una implementación del patrón de diseño Fabrica (Factory). Su función es la de despachar Servicios a la entidad que lo solicita.

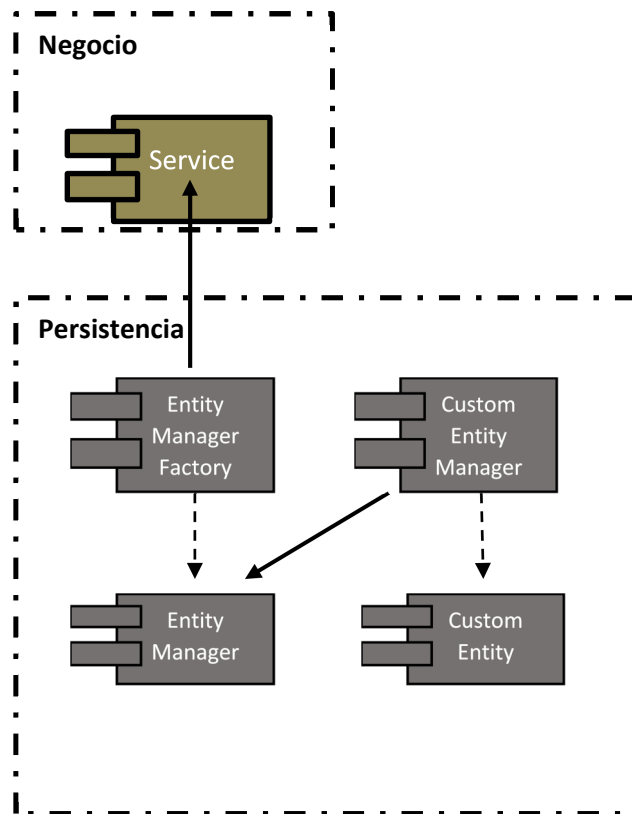
**Service** – Es la unidad que encapsula y expone funcionalidad a los entes que la solicitan. La complejidad del servicio, puede requerir que éste, a su vez, haga uso de otros servicios que complementen su propia funcionalidad.

Otra abstracción de la que se hace uso en los servicios es la del patrón de diseño Fachada (Facade). El propósito de dicho patrón es ofrecer un nivel de granularidad correcto al ente que realiza la invocación de un servicio.



Hibernate para la interacción con la base de datos.

Para reducir la complejidad de la programación OMR se utiliza la siguiente abstracción:



Los componentes del Framework de Administración de Entidades Persistentes son:

**EntityManagerFactory** – Su función es la crear cada administrador solicitado por capa de negocio.

**EntityManager** – Es una clase abstracta que debe ser extendida por cada administrador de entidad definido en el sistema.

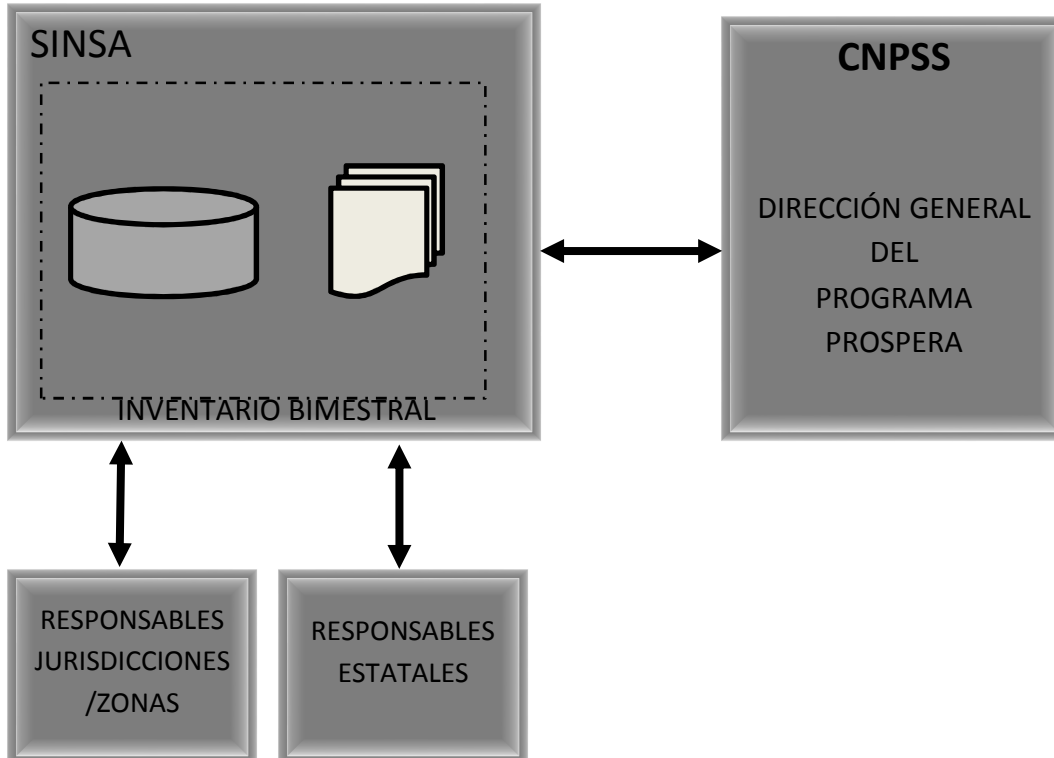
**CustomEntityManager** – Tiene un conjunto de operaciones básicas (agregar, actualizar,

	<p>remove y buscar por llave primaria). Además, la adición de una nueva operación se puede realizar fácilmente a través del mecanismo de anotaciones.</p> <p><b>CustomEntity</b> – Es el objeto persistente administrador por un EntityManager.</p> <p>Otras consideraciones que se tomaran en cuenta para garantizar las propiedades ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento, durabilidad) en las transacciones de esta capa, fueron las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ El mecanismo de transacciones será administrado por el Spring.</li><li>○ Todas las operaciones de negocio que afectan a la capa de datos (inserción, borrado, actualización), deberá ser invocadas a través de un servicio transaccional.</li><li>○ La conexión obtenida de un DataSource, deberá ser provista por el contenedor J2EE.</li><li>○ Para que una entidad pueda ser persistida a través del framework de Administración de Entidades Persistentes, es necesario las anotaciones adecuadas y su interface <code>EntityManager</code> correspondiente.</li></ul>
--	--

#### 4.5 Diseño de contexto

El contexto de SINSAs, permite representar a un alto nivel los aspectos que rodean a la solución, así como las entidades con las que interactúa como en la figura 10.

**Figura 10, Representación de los aspectos de SINSAs del diagrama de contexto**



Las entidades externas con las que interactúa el Sistema SINSAs son:

- DIRECCIÓN GENERAL DEL PROGRAMA PROSPERA
- RESPONSABLES JURISDICCIONES/ZONAS
- RESPONSABLES ESTATALES

#### 4.6 Base de datos

Definir el Diccionario del modelo entidad-relación del sistema de Inventario Nacional de Suplemento Alimenticio.

Diagrama 18, Diagrama entidad relación (parte 1)

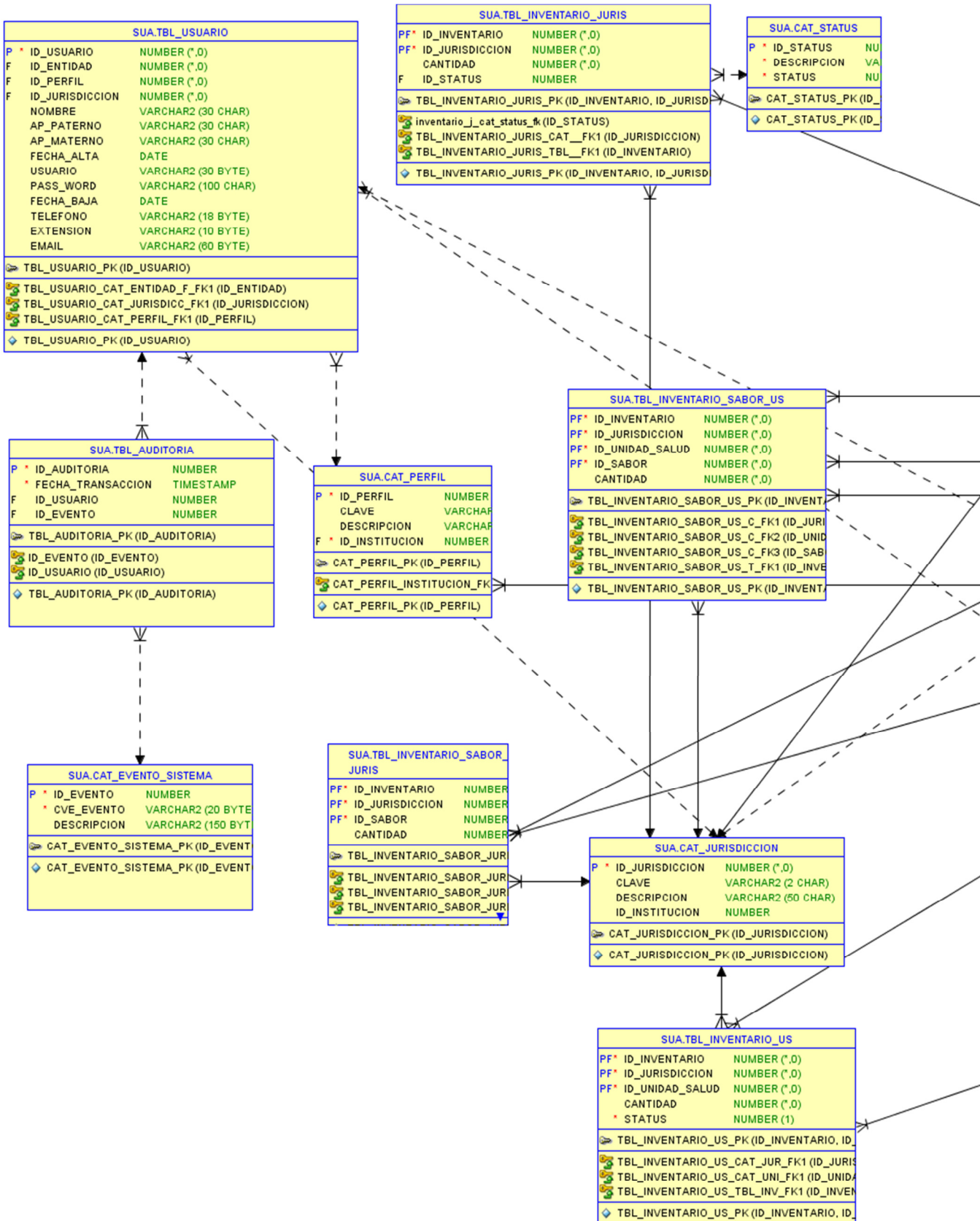


Diagrama 19, Diagrama entidad relación (parte 2)

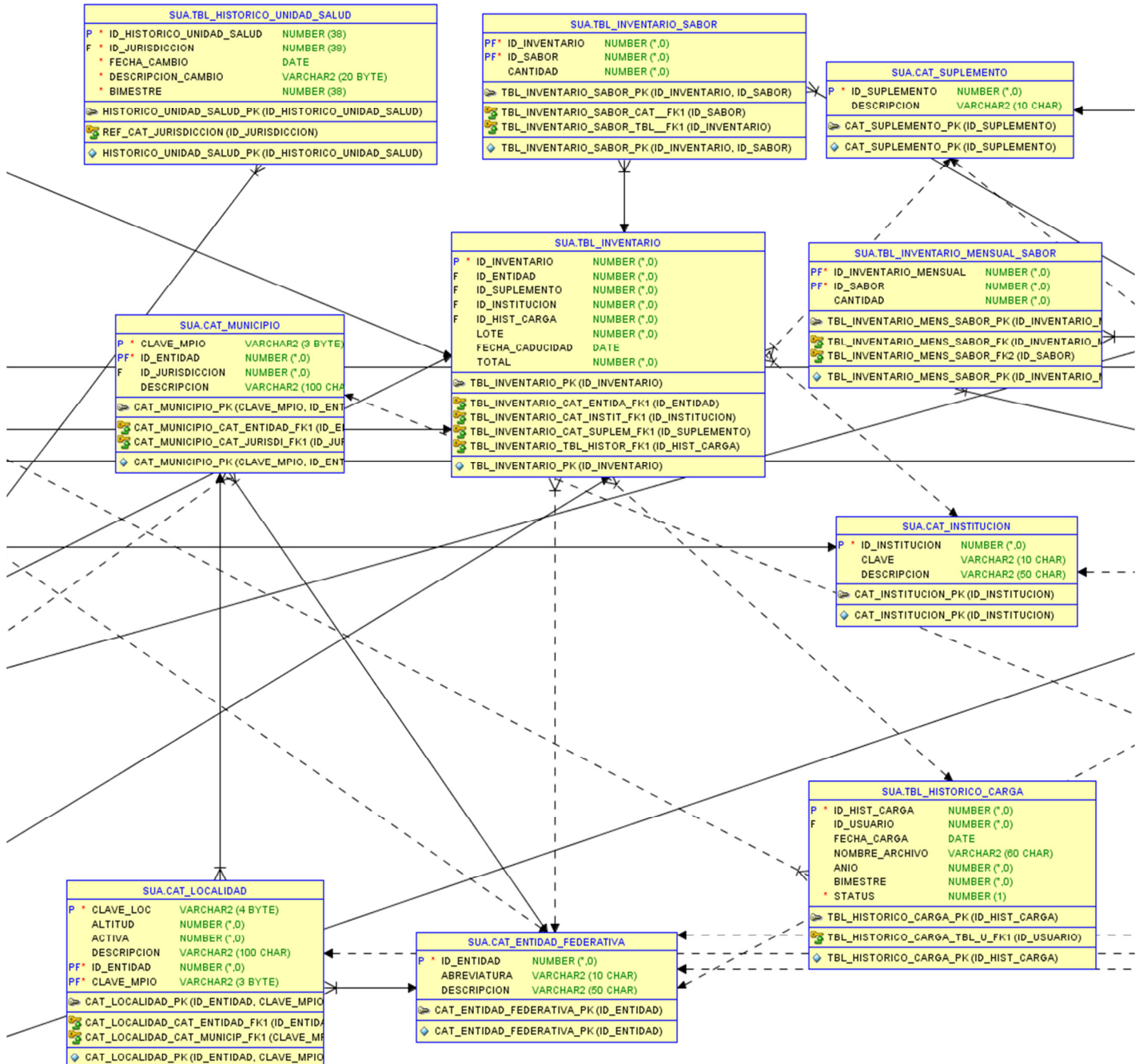
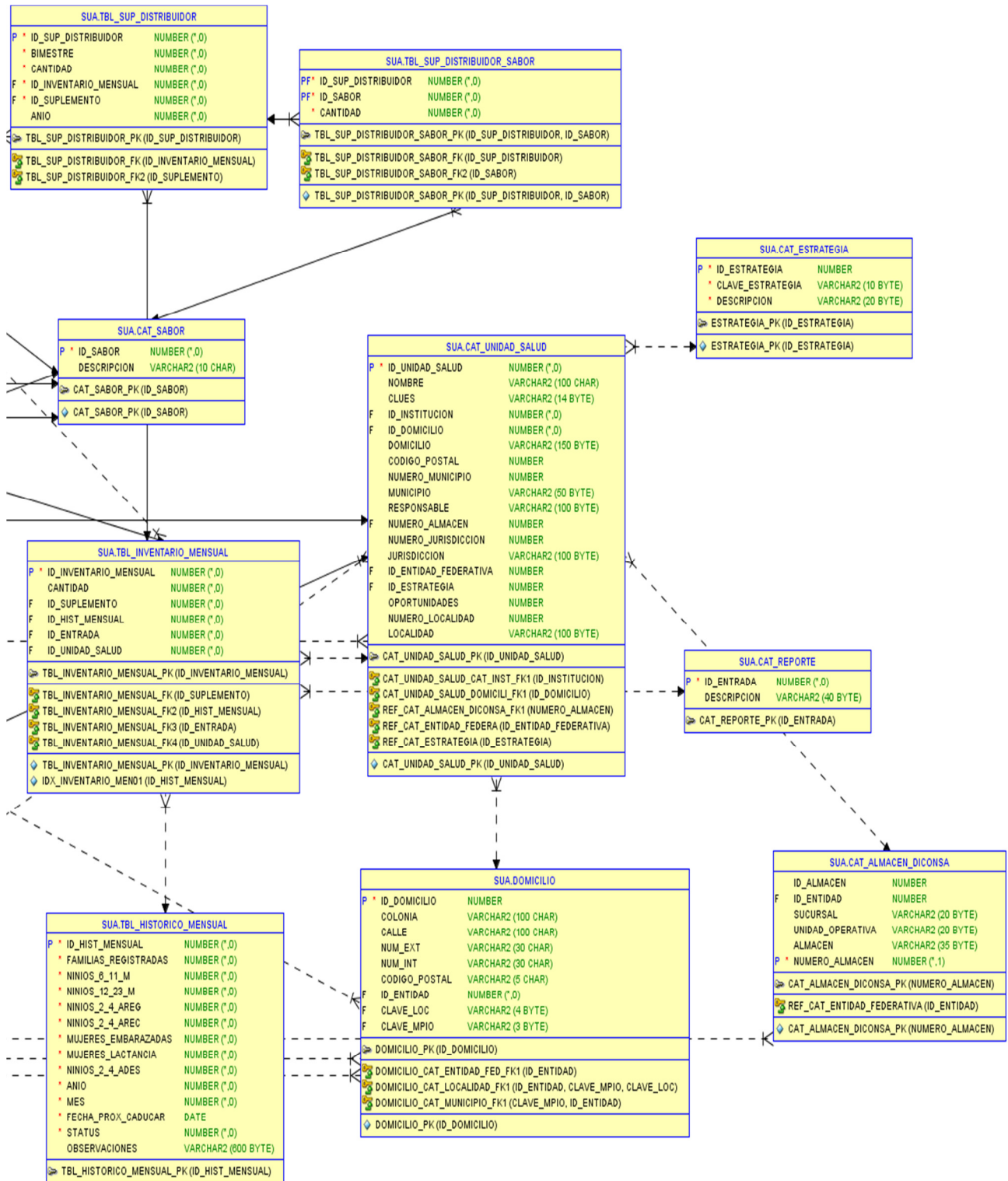


Diagrama 20, Diagrama entidad relación (parte 3)



**Tabla 8, Diccionario de datos**

Nombre de la Tabla	Descripción
CAT_ALMACEN_DICONSA	Catálogo de almacén Diconsa
CAT_ENTIDAD_FEDERATIVA	Catálogo de entidades federativas
CAT ESTRATEGIA	Catálogo de estrategia
CAT_EVENTO_SISTEMA	Catálogo de eventos del sistema
CAT_INSTITUCION	Catálogo de instituciones
CAT_JURISDICCION	Catálogo de jurisdicciones
CAT_LOCALIDAD	Catálogo de localidades
CAT_MUNICIPIO	Catálogo de municipios
CAT_PERFIL	Catálogo de perfiles
CAT_SABOR	Catálogo de sabores
CAT_STATUS	Catálogo de estatus de inventarios
CAT_SUPLEMENTO	Catálogo de suplemento alimenticio
CAT_UNIDAD_SALUD	Catálogo de unidades de salud
DOMICILIO	Registro de domicilio
TBL_AUDITORIA	Registro de auditoria del sistema
TBL_HISTORICA_CARGA	Registro de archivos cargados
TBL_INVENTARIO	Registro de inventarios estatales
TBL_INVENTARIO_JURIS	Registro de inventario de jurisdicción
TBL_INVENTARIO_SABOR	Registro de inventarios estatales por sabor
TBL_INVENTARIO_SABOR_JURIS	Registro de inventario de jurisdicción por sabor

TBL_INVENTARIO_SABOR_US	Registro de inventarios de unidades de salud por sabor
TBL_INVENTARIOS_US	Registro de inventarios de unidades de salud
TBL_USUARIO	Registro de usuarios del sistema

**Tabla 9, Información de la base de datos**

Descripción	Total
Número de Objetos en Base de Datos	95,999
Número de Registros de Inventarios	479,995
Número de Registros estatales	2,880
Tamaño de la Base de Datos	3.2 GB
Número de Tablas	30
Número Líneas de Código	34,979

#### **4.7 Definiciones Específicas en BD**

Entre sus principales características se encuentra:

- Seguridad: Provee los elementos fundamentales de seguridad, tales como, autenticación y autorización a las funcionalidades del sistema con base en roles de operación.
- Integridad de la información: Asegurar que la información ingresada al sistema sea validada (limpia de posibles errores).

- Disponibilidad: Asegurar a las entidades federativas y jurisdicciones/zonas un mayor nivel de disponibilidad de la información ingresada al sistema.
- Facilidad de Uso: Asegurar a los usuarios un sistema amigable y fácil de usar en sus diferentes funcionalidades.

### **Validación de Diseño**

El sistema SINSA se opera por personal de la CNPSS de la Dirección General del Programa Prospera, Responsables a nivel Estatal y Jurisdicción de las Unidades de Salud y del IMSS. El mantenimiento del sistema se llevará a cabo de forma centralizada por ser una solución web.

La propuesta de solución es crear un crear un sitio web con privilegios de acceso al Rol dependiendo si es responsable Estatal y/o Jurisdicción así como a la Institución a la que pertenecen las Unidades de Salud de la Secretaría de Salud y/o del IMSS.

El sistema contará con pantallas de captura, seguimiento y validación del inventario por bimestre así como la funcionalidad para generar los reportes de la información capturada a nivel jurisdicción y estatal para el seguimiento de la entrega del suplemento alimenticio.

### **Reutilizable**

El sistema debe estar diseñado y desarrollado con base a un enfoque de componentes que permitan facilidad en el desarrollo y la reusabilidad de estos, para nuevas funcionalidades o el crecimiento del mismo.

## **Capítulo 5. Definición de Pruebas de Sistema**

### **5.1 Alcance**

Las pruebas se diseñaron para conocer el nivel de desempeño del aplicativo. Su intención es la de establecer los indicadores de máxima estrés a la que puede ser sometido el software de acuerdo a las condiciones de operación.

Las mismas condiciones de operación son un parámetro de medición, pues es necesario determinar los mínimos indispensables para la operatividad, así como las condiciones ideales de la misma.

En las pruebas se analizan todos los componentes del sistema tanto en lo individual como en su operación como un sistema integrado, de manera que se pueda determinar la interacción entre las partes y el funcionamiento del proceso, que, al final, se traduce en el desempeño real.

Las pruebas tienen como objetivo verificar el cumplimiento de la funcionalidad del aplicativo de acuerdo a los objetivos planteados originalmente y a los requerimientos de uso que sea necesario.

### **5.2 Preparación de pruebas**

Validación del cumplimiento de los requerimientos funcionales del sistema SINSA.

#### **Preparación de software**

Generación del ambiente de pruebas:

- Instalación y configuración del servidor de aplicaciones (por única vez)
- Instalación y configuración de la base de datos (por única vez)
- Generación de la versión del sistema a probar (puede ser más de una vez de acuerdo al estado de la incidencia)

- Instalación del sistema a probar (puede ser más de una vez de acuerdo al estado de la incidencia)
- Carga de catálogos del sistema (de acuerdo a la actualización de que pueda tener cada uno)
- Configuración o parametrización del sistema a probar (por única vez)
- Proporcionar URL del sistema a probar a las personas involucradas en las pruebas
- Aplicación del Smoke-test

### **Preparación de Hardware**

Conectar a la red de la CNPSS los equipos desktop y/o laptop de las personas involucradas en la fase de pruebas.

### **5.3 Descripción de las pruebas**

#### **Requerimientos a cubrir**

Validar que dentro de la captura y/o edición del Reporte de Existencias mensual el aplicativo realice las siguientes acciones:

- La captura de suplemento distribuido por bimestre para los suplementos tradicionales y nuevos solo le permita que sea capturadas las cantidades en múltiplos de 36.
- La sumatoria de los suplementos en la sección “Entrega a población” solo permita múltiplos de 5 para Nutrisano, múltiplos de 6 para Nutrivida y múltiplos de 4 para Nutricrece.

Estos parámetros son los establecidos por las políticas de la CNPSS para el programa de Suplementos Alimenticios y deben ser validados por el sistema en el momento de la inserción de datos.

## **Entradas de la prueba**

Para los apartados de entradas, suplementos en mal estado, suplementos caducados y salidas se capturan datos numéricos que deben contar con una longitud de 3 caracteres.

En los campos de fecha de caducidad y fecha de cursos se selecciona la fecha por medio de un calendario que muestra el sistema.

Estos parámetros son la base del cálculo del sistema por lo que se debe tener validado el rango y formato de los números que se pueden insertar para asegurar la congruencia de la información.

## **Resultados esperados de la prueba**

Al capturar cantidades en múltiplos de 36 en el apartado de suplemento distribuidor por bimestre el aplicativo debe realizar la integración de datos y/o edición sin ningún problema, de lo contrario deberá mostrar un mensaje correctivo y no permitir el guardado del reporte respectivo.

Al capturar cantidades en el apartado de Entrega a Población la sumatoria de los suplementos solo permitirá múltiplos de 5 para Nutrisano, múltiplos de 6 para Nutrivida y múltiplos de 4 para Nutricrece para poder guardar el reporte de existencias, de lo contrario el sistema deberá mostrar el mensaje de error respectivo y no permitir el guardado del reporte de existencias.

Esta validación es, también, un factor crítico para lograr la congruencia e integridad de la información que procesa el aplicativo, por lo que las pruebas deben mostrar que el sistema es capaz de restringir adecuadamente al usuario para obligarlo a dar un dato procesable de acuerdo a las políticas de programa de Suplementos Alimenticios.

## **Impresión del Reporte de Existencias**

### **1) Requerimientos a cubrir**

Validar que el aplicativo permita la impresión del reporte de existencias capturado mensualmente en formato PDF y/o Excel dependiendo del perfil con el que se tenga acceso al sistema:

- Perfil Administrador CNPSS: permisos para realizar la impresión del reporte en formato PDF y Excel.
- Perfil Responsable de Jurisdicción: Podrá realizar la impresión del reporte en formato PDF.

La definición de perfiles y sus atributos es otra de las pruebas que el aplicativo debe satisfacer. La administración y la responsabilidad que corresponden a los usuarios dependen del buen funcionamiento de este rubro. Las pruebas deben mostrar que cada perfil solo puede realizar las funciones que le corresponden.

## **2) Entradas de la prueba**

Para la impresión del reporte de Existencias los únicos datos solicitados son el usuario y contraseña de los perfiles Administrador CNPSS y responsables de jurisdicción.

La prueba debe tener como resultado el cálculo correcto y en el formato establecido que requiere el usuario para conocer el destino de los suplementos entregados por unidad de salud, jurisdicción, a nivel estatal y nacional, según sea el usuario de consulta.

## **3) Resultados esperados de la prueba**

Al capturar, ingresando con el perfil de Administrador CNPSS, el sistema debe proporcionar las opciones de impresión y respaldo del Reporte de Existencias en formato PDF y Excel. Mientras que al ingresar con el perfil de Responsable de Jurisdicción el aplicativo debe proporcionar las opciones de impresión y respaldo del Reporte de Existencias en formato PDF.

Con esto se valida que los perfiles de usuario funcionan correctamente y que el sistema guarda la confidencialidad que requiere de acuerdo al perfil de usuario.

#### **4) Requerimientos a cubrir**

Verificar que el sistema valide el campo de “Observaciones” como obligatorio y que despliegue una pantalla emergente para indicar la información obligatoria en los casos de captura información en las siguientes secciones:

1. Suplemento caducado: La pantalla emergente solicitará fecha de Caducidad y número de Acta.
2. Suplemento en mal estado: La pantalla emergente solicitará fecha de Caducidad y número de Acta.
3. Suplemento Redistribución: La pantalla emergente solicitará entidad Federativa, Jurisdicción, Clave Única de Establecimiento de Salud (CLUES) y número de recibo.

Es primordial que el sistema integre la información de estos conceptos correcta y oportunamente ya que son factor de análisis y toma de decisiones, adecuación de presupuestos, selección de proveedores y administración logística.

#### **Entradas de las pruebas**

Como se comentó, para los apartados de suplementos caducados y suplementos en mal estado debe capturarse el dato numérico en una longitud de 3 caracteres (dígitos).

En los campos de Fecha de caducidad y Fecha de curso de debe seleccionar la fecha por medio de un calendario que el sistema muestra.

Esta validación debe observarse con especial cuidado ya que de ella depende la consistencia de la información que se calcula en sistema.

Recordemos que el valor del aplicativo consiste, en gran medida, de la precisión de los datos que genera y que esto depende de los datos que a él ingresan.

### **Resultados Esperados de la Prueba**

Al capturar Suplementos Caducados y Suplementos en Mal Estado el sistema muestra la pantalla emergente solicitándole al usuario que capture fecha de caducidad y numero de Acta;

Cuando se captura una capacitación el sistema muestra una pantalla emergente solicitándole al usuario que indique la fecha del curso.

Al capturar suplementos redistribución, el sistema debe mostrar una pantalla emergente solicitando al usuario que capture Entidad Federativa, Jurisdicción, Clave Única de Establecimiento de Salud (CLUES) y numero de recibo.

En caso de que el usuario no capture alguno de los datos solicitados el sistema muestra el mensaje de advertencia correspondiente.

### **Preparación de software**

El procedimiento de los casos de pruebas es el siguiente:

1. Validar los casos de uso generados por el equipo de desarrollo.
2. En caso que algunos puntos no estén especificados claramente se realizarán las observaciones correspondientes solicitando al equipo de desarrollo que haga las modificaciones.
3. Realizar pruebas tomando como base el caso de uso (por cada acción realizada por el usuario correspondiente a una reacción por parte del sistema).
4. Especificar los datos que se utilizaran en cada escenario por medio de la MDP (Matriz de Datos de Pruebas).

#### **5.4 Descripción del Sistema**

Como puede apreciarse en el contenido de este trabajo, el Sistema de Inventario Nacional de Suplemento Alimenticio resuelve la problemática del control bimestral que requieren las instituciones del IMSS y la Secretaría de Salud de los estados y las jurisdicciones.

El mantenimiento y soporte técnico al sistema se llevan a cabo a través de una solución web centralizada que gestiona la CNPSS.

Las direcciones: Dirección General del Programa Prospera, Dirección de Planeación y Evaluación de Proyectos Tecnológicos son las encargadas de la definición de la funcionalidad y desarrollo del sistema SINSA, pues la primera como usuaria y requirente del aplicativo, establece las condiciones, políticas y procesos administrativos que se han de cumplir para considerar útil la herramienta. La segunda es responsable de traducir el requerimiento en una solución tecnológica que cumpla cabalmente los requerimientos solicitados.

Como se observó, los perfiles de usuario son una condición primordial para jerarquizar el uso del sistema y permitir el control del mismo. Cada participante en el proceso tiene derecho solamente a hacer uso de las funciones que le permitan realizar sus responsabilidades, de manera que se pueda: conservar la seguridad de la información, trazar el origen de la información, identificar a los usuarios en los momentos de interacción con el sistema.

En resumen, SINSA es la solución tecnológica adecuada para realizar el proceso de control de inventario y la asignación de los suplementos alimenticios que requiere el Programa Nacional de Suplementos Alimenticios. Permite un fácil acceso en condiciones normales de operación y un flujo fácil para la captura de datos y/o la generación de reportes o extracción de información. El mantenimiento y soporte se realizan en forma centralizada por un equipo de ingenieros de la CNPSS, quienes a su vez diseñan las mejoras funcionales y operativas que mejoran el sistema.

## 5.5 Implementación del sistema

Para acceder al sistema SINSA tendrán que ingresar desde el portal de sistemas de la CNPSS, iniciando la ejecución del navegador de su preferencia y en la barra de direcciones ingresar la siguiente dirección: <http://sistemas.cnpss.gob.mx/> que mostrará en la figura 11.

Figura 11, Pantalla principal del portal de sistemas de la CNPSS



Dar clic en el icono del sistema SINSA.



Que lo llevará a la pantalla principal de acceso del sistema como se muestra en la figura 12:

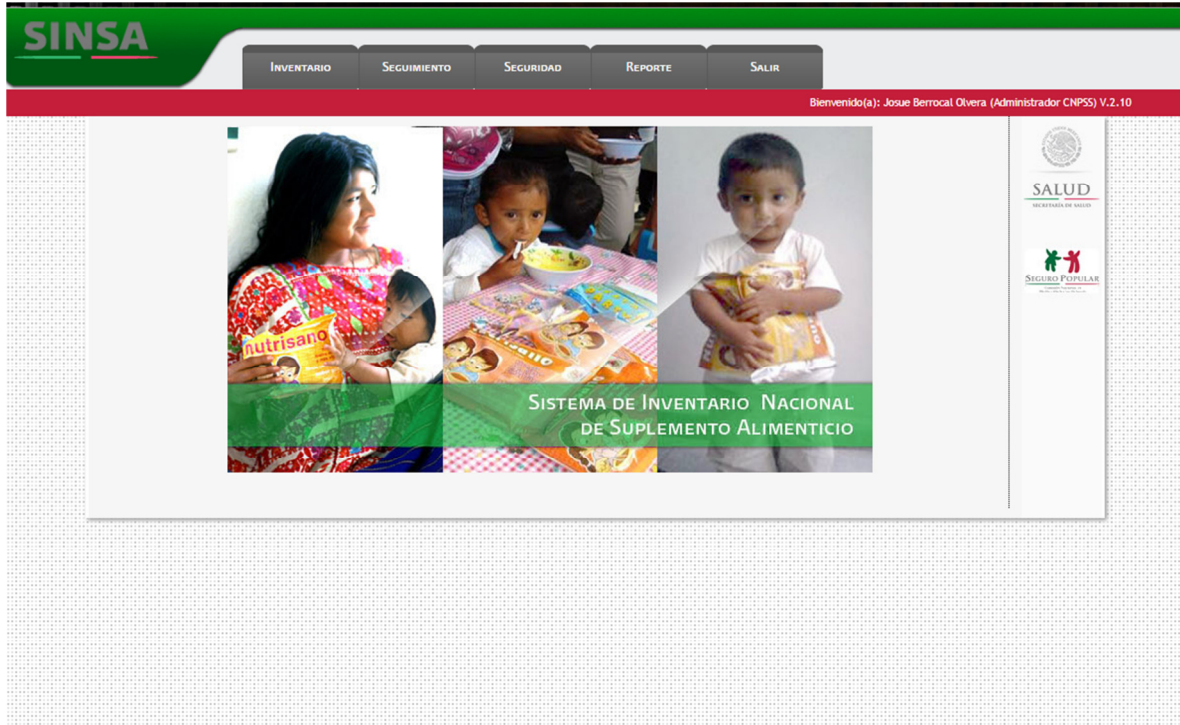
**Figura 12, Pantalla de entrada al Sinsa**



El sistema se encuentra restringido al uso público en lo cual para poder ingresar deberá tener un usuario y contraseña previamente asignados.

Una vez iniciada la sesión en el sistema se muestra la ventana de bienvenida figura 13.

Figura 13, Pantalla del módulo de inicio



El sistema SINSA se compone de:

- Módulo de Inventarios: Realiza la carga inicial del requerimiento de Suplemento Alimenticio por períodos bimestrales para iniciar la distribución del suplemento

Figura 14, Pantalla del módulo de inventarios

**CARGA DE INVENTARIO**

Año: SELECCIONE UNO Bimestre: SELECCIONE UNO Archivo: Seleccionar archivo | Ningún archivo seleccionado CARGAR

<< < 1 2 3 4 5 > >>

**RESUMEN DE INVENTARIOS**

Año	Bimestre	Archivo	Fecha de Carga	Usuario	Estado de Revisión
2015	1	Carga 1er bim mar-abr 2015.xls	03-sep-2014	Berrocal Olvera Josue	
2015	2	Carga 2do bim mayo-junio 2015.xls	06-feb-2015	Berrocal Olvera Josue	
2015	3	Carga 3er bim jul-ago 2015.xls	24-mar-2015	Berrocal Olvera Josue	
2015	4	Carga 4to bim sep-oct 2015.xls	08-may-2015	GONZALEZ GONZALEZ ANA MARIA	
2015	5	Carga 5to bim nov-dic 2015.xls	01-jul-2015	GONZALEZ GONZALEZ ANA MARIA	
2015	6	Carga 6to bim ene-feb 2016.xls	13-ago-2015	GONZALEZ GONZALEZ ANA MARIA	

- Módulo de Seguimiento: Permite revisar a través de semaforización la distribución del suplemento a nivel estatal, jurisdicción y zona dependiendo del perfil que tiene acceso al sistema.

Figura 15, Pantalla del módulo de seguimiento

**RESUMEN DE STATUS DE ENTIDADES POR AÑO Y BIMESTRE**

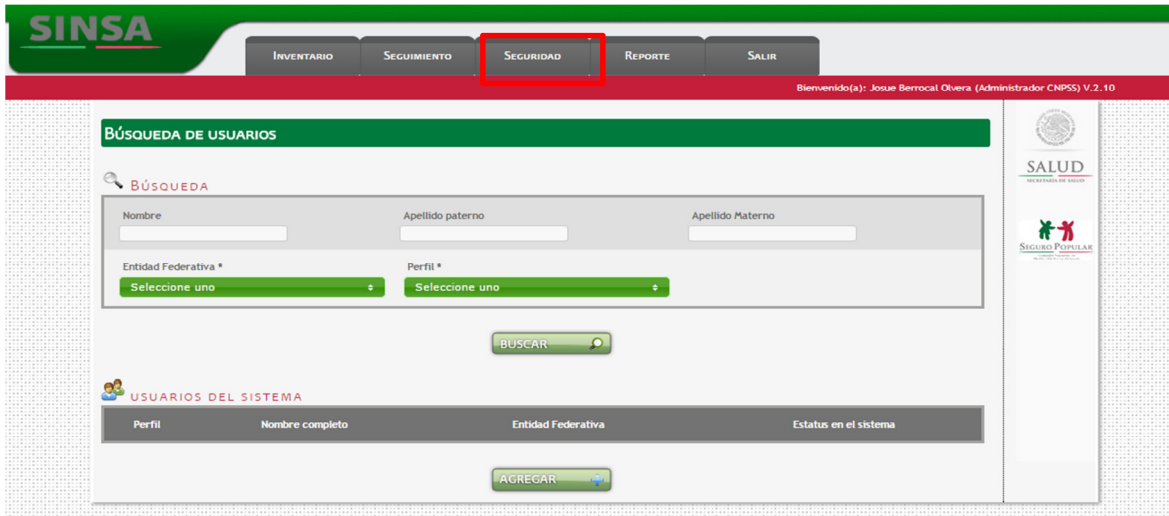
<< < 1 2 3 4 5 > >>

**RESUMEN DE INVENTARIOS**

Año	Bimestre	Estado CNPSS	Estado Entidades	Estado Liconsa	Estado Diconsa
2015	1				
2015	2				
2015	3				
2015	4				
2015	5				
2015	6				

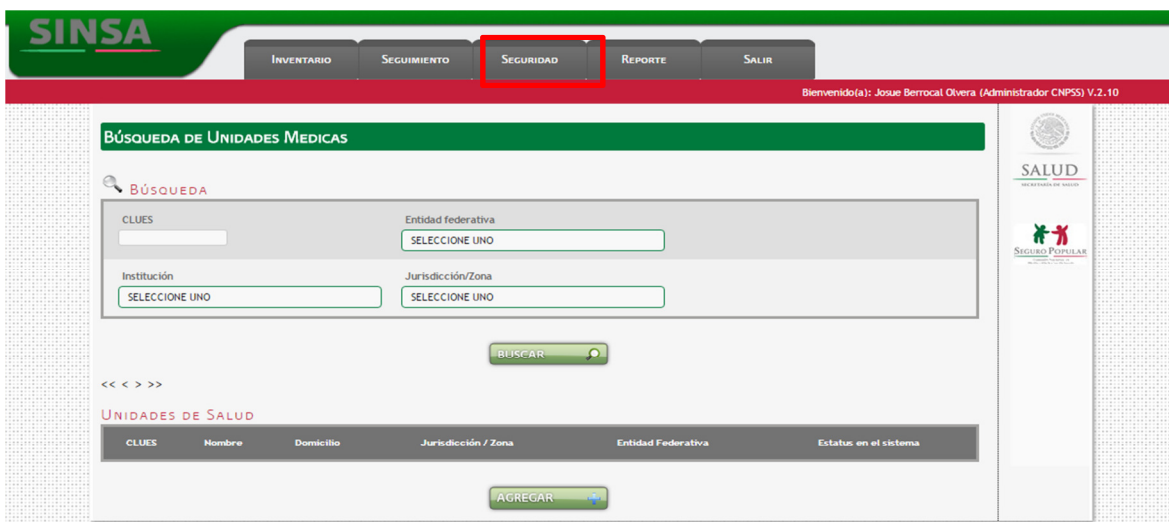
- Módulo de Seguridad: Permite realizar la Administración de los Usuarios que tienen acceso al Sistema.

**Figura 16, Pantalla del módulo de seguridad**



- La administración de Unidades de Salud para realizar alta, baja o cambios del Catálogo de Unidades de Salud.

**Figura 17, Pantalla del módulo de administración de unidades de salud**



- La administración de perfiles para realizar el cambio de contraseña personalizada el usuario que realiza el acceso al sistema.

**Figura 18, Pantalla del módulo de administración de perfiles**

The screenshot shows the Sinsa system interface. At the top, there is a navigation menu with options: INVENTARIO, SEGUIMIENTO, SEGURIDAD, **REPORTE** (highlighted with a red box), and SALIR. Below the menu, a red banner displays the user's name: Bienvenido(a): Josue Berrocal Olvera (Administrador CNPSS) V.Z. 10. The main content area is titled 'MI PERFIL' and contains a form for 'MIS DATOS'. The form fields are as follows:

Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno
JOSUE	BERROCAL	OLVERA
Entidad federativa	Perfil	
DISTRITO FEDERAL	ADMINISTRADOR CNPSS	
Teléfono	Extensión	Email

At the bottom right of the form area, there is a button labeled 'CAMBIAR CONTRASEÑA' with a key icon.

- Módulo de Reportes: Permite visualizar e imprimir la información capturada y procesada en el sistema generando los siguientes reportes:
  - Reporte Destino - Final: Es el resumen de la información y finalización del proceso ejecutado de distribución de suplemento alimenticio por bimestre.

Figura 19, Pantalla del módulo reporte destino final

The screenshot shows the Sinsa web application interface. At the top, there is a navigation menu with buttons for 'INVENTARIO', 'SEGUIMIENTO', 'SEGURIDAD', 'REPORTE', and 'SALIR'. The 'REPORTE' button is highlighted with a red box. Below the navigation bar, a red banner displays the user's name and role: 'Bienvenido(a): Josue Berrocal Olvera (Administrador CNPSS) V.2.10'. The main content area is titled 'REPORTE DESTINO FINAL' and contains a section for 'CONFIGURACIÓN DEL REPORTE'. This section includes several dropdown menus for selecting 'Año', 'Bimestre', 'Entidad', 'Institución', 'Jurisdicción', and 'Formato', each with a 'SELECCIONE UNO' placeholder. A 'GENERAR REPORTE' button is located at the bottom of this section. On the right side of the page, there are logos for 'SALUD SECRETARÍA DE SALUD' and 'SEGURO POPULAR'.

- Reporte Existencias: Permite realizar la captura, edición, validación e impresión de los movimientos de entrada y salida del suplemento alimenticio correspondientes a cada una de las unidades de salud incorporadas al Programa de Oportunidades.

Figura 20, Pantalla del módulo reporte existencias

The screenshot shows the Sinsa web application interface for the 'Búsqueda de Reporte de Existencias' module. The navigation menu at the top includes 'INVENTARIO', 'SEGUIMIENTO', 'SEGURIDAD', 'REPORTES', and 'SALIR', with 'REPORTES' highlighted by a red box. The user banner at the top right shows 'Bienvenido(a): Josue Berrocal Olvera (Administrador CNPSS) V.2.10'. The main content area is titled 'BÚSQUEDA DE REPORTE DE EXISTENCIAS' and features a search form with dropdown menus for 'ENTIDAD FEDERATIVA', 'INSTITUCIÓN', 'JURISDICCIÓN/ZONA', 'CLUES \*', and 'AÑO \*', each with a 'SELECCIONE UNO' placeholder. A 'BUSCAR' button is positioned below the search fields. Below the search form, there are navigation arrows '<< >>' and a section titled 'REPORTES DE EXISTENCIAS' which contains a table with columns for 'UNIDAD DE SALUD', 'MES', 'AÑO', 'AGREGAR', 'MODIFICAR', 'REPORTE 7A', and 'ESTATUS'.

- Reporte 7B y 7C: Validación e impresión de los movimientos de salida del suplemento alimenticio correspondiente a jurisdicción, estatal y a nivel nacional.

Figura 21, Pantalla del módulo reportes 7B y 7C

The screenshot shows the Sinsa web application interface. At the top, there is a navigation menu with the following items: INVENTARIO, SEGUIMIENTO, SEGURIDAD, REPORTES (highlighted with a red box), and SALIR. Below the navigation menu, there is a red banner with the text: Bienvenido(a): Josue Berrocal Olvera (Administrador CNPSS) V.2.10.

The main content area is titled "IMPRESIÓN DE REPORTE 7B JURISDICCIONAL Y 7C ESTATAL". Below this title, there is a section for "CONFIGURACIÓN DEL REPORTE" with the following fields:

- ENTIDAD FEDERATIVA \* (dropdown menu with "SELECCIONE UNO")
- INSTITUCIÓN \* (dropdown menu with "SELECCIONE UNO")
- MES \* (dropdown menu with "SELECCIONE UNO")
- AÑO \* (dropdown menu with "SELECCIONE UNO")

Below the configuration fields, there is a "BUSCAR" button with a magnifying glass icon. Below the search button, there are navigation arrows: << >> >>.

Below the navigation arrows, there is a section titled "JURISDICCIONES" with a table header:

ENTIDAD	JURISDICCIÓN / ZONA	MES	AÑO	REPORTE 7B	ESTATUS
---------	---------------------	-----	-----	------------	---------

## Conclusiones

El sistema web SINSA se liberó con todos los requerimientos solicitados por la Comisión Nacional de Protección Social para su funcionamiento a nivel nacional. Actualmente utilizado por aproximadamente 1000 usuarios de la República Mexicana.

Las conclusiones del proyecto de desarrollo de SINSA deben verse desde dos perspectivas:

- El concepto técnico y procedural que permitió la culminación y puesta en marcha el sistema.

Este sistema es un desarrollo a la medida que permite el control de inventarios y la gestión de los suplementos alimenticios del programa prospera que administra la CNPSS. Por este motivo es evidente que se acopla a los procesos operativos, administrativos y de dirección que rigen esta actividad. Satisface los requerimientos de información y procedurales que conlleva la administración de los suplementos.

Teniendo los criterios y políticas respecto a los niveles jerárquicos y de responsabilidad de quienes utilizan el sistema. Cumple con las reglas de negocio y normatividad que rigen el proceso en la CNPSS. Faculta la disponibilidad y la accesibilidad de la diversidad de usuarios. Por lo que se concluye que en este concepto es una herramienta funcional.

La implementación del sistema está alojada en el servidor de aplicaciones de la CNPSS y está disponible y operando, dando servicio a los usuarios, así como a los supervisores, administrativos y directores que lo gestionan o toman decisiones con base en la información que arroja.

- El resultado obtenido con el uso del aplicativo y los beneficios que aporta a: la reducción de tiempos y costos, la automatización de los procesos operativos, administrativos y directivos.

SINSA aporta valor a los procesos; permite la homologación de información, da orden y disciplina para el cumplimiento de las políticas de operación del proceso administrativo, faculta el control de los períodos de tiempo de captura, reduce los costos, permite la consulta de información para la toma de decisiones en tiempo real.

En conclusión, se ha convertido en una herramienta de alta usabilidad, confiable y adecuada que contribuye a la productividad y eficiencia de los procesos desde la perspectiva directiva.

Desde el punto de vista operativo reduce el error de cálculo, permite la trazabilidad de la información, reduce los costos en inventarios en logística y distribución, permite la gestión remota, oportuna y precisa de los requerimientos de suplementos de la población, agiliza la administración de los recursos humanos y materiales, permite una sana interacción entre las áreas involucradas.

En conclusión, la implantación de SINSA ha generado los beneficios que se esperaban de él.

## **Trabajos Futuros**

Se analiza nuevos desarrollos e implementación de módulos para convertir la plataforma en un sistema totalmente autónomo, donde el usuario no dependa de soporte técnico para configurarlo o para redefinir políticas o reglas de negocio, así como para tener la interoperabilidad con todos los sistemas de la Comisión Nacional de Protección Social y las plataformas del sector Salud donde se requiera su participación o la consulta de la información que contiene.

El crecimiento de la plataforma tecnológica, en tecnologías de información y comunicaciones de la CNPSS, exige la integración de los sistemas existentes en un macro sistema que permita el acceso a todos los aplicativos y la interacción de los mismos y sus bases de datos.

Este proyecto es la siguiente etapa donde SINSa estará participando y contribuyendo con la conformación de un GRP (Government Resource Planning) para la CNPSS, el cual ofrece a los administradores públicos la gestión gubernamental un medio eficaz y rápido de realizar el ajuste fiscal a partir de los recursos humanos, materiales y financieros, para crear un modelo operativo que integre las aplicaciones administrativas y normativas utilizadas en la administración pública.

## Bibliografía

*Hibernate*. (2015). Recuperado el 2015, de <http://www.hibernate.org/>

*Oracle*. (2016). Recuperado el 2016, de <https://www.oracle.com/index.html>

*Oracle Java*. (2016). Recuperado el 2016, de <http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>

*Prospera*. (2016). Recuperado el 2016, de  
[https://www.prospera.gob.mx/swb/work/Web2015/documentos/Rop\\_para\\_ejercicio\\_fiscal%202016.pdf](https://www.prospera.gob.mx/swb/work/Web2015/documentos/Rop_para_ejercicio_fiscal%202016.pdf)

*Spring*. (2016). Recuperado el 2016, de <http://www.springframework.org/>

Gurumurthy, K. (2006). *Pro Wicket (Expert's Voice in Java)*. Apress.

Johnson, R. (2003). *Expert One-on-one J2EE Design and Development*. New edition.

Kruchten, P. (1995). *The "4+1" View Model of Software Architectura*. IEEE Software.

Schmuller, J. (s.f.). *Aprendiendo UML en 24 horas*. Prentice Hall.

Seth Ladd, Steven Devijver, Darren Davison. (2007). *Expert Spring MVC and Web Flow*. Apress.

Sierra, F. J. (2010). *Java 2. Curso de Programación. 4ª Edición*. RA-MA S.A.