

Departamento Administrativo Nacional de Estadística



Dirección de Metodología y
Producción Estadística
-DIMPE-

**Metodología del Diseño de Sistemas
Encuesta Nacional Agropecuaria
-ENA-**

Julio 2011

	METODOLOGÍA DEL DISEÑO DE SISTEMAS ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA -ENA-	CÓDIGO: SI-ENA-MDS-01 VERSIÓN : 02 PÁGINA 1 FECHA: 30-07-11
ELABORÓ: SISTEMAS DE INFORMACIÓN	REVISÓ: LIDER ESTADÍSTICAS AGROPECUARIAS	APROBÓ : DIRECTOR DIMPE

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
1. OBJETIVOS	2
1.1. Objetivo General	2
1.2. Objetivos Específicos	2
2. ALCANCE	3
3. DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.	3
3.1. DEFINICIÓN DE NIVELES DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA	3
3.2. IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.	5
3.2.1. Componentes de software.	6
3.2.2. Componentes de hardware.	6
4. PROCESO DE CAPTURA DE DATOS CON DMC	7
4.1. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE DE CAPTURA Y GENERACIÓN DE INSTALADORES PARA DMC	7
4.2. SINCRONIZACIÓN DESCENDENTE (INSTALACIÓN DE APLICATIVO DE CAPTURA DMC).	8
4.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	9
4.4. CREACION DEL APLICATIVO DE CARGUE, VALIDACION Y CONTROL DE COBERTURA.	10
4.4.1 Módulo de Cargue	11
4.4.2 Módulo de Inconsistencias	11
4.4.3 Módulo de Reportes	11
4.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE DMC.	11
4.6. REVISIÓN DE DATOS ENCUESTA	12
4.7. TRANSMISIÓN DE DATOS	12
4.8. CARGUE DE ARCHIVOS A BASE DE DATOS.	14
4.9. VALIDACIÓN DE DATOS, GENERACIÓN DE REPORTES DE PRODUCCION, COBERTURA E INCONSISTENCIAS.	14
5. PRUEBAS	15
5.1. PRUEBAS UNITARIAS	16
5.2. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN	17
5.3. PRUEBAS DE SISTEMA	17
5.4. PRUEBAS DE IMPLANTACIÓN	18
5.5. PRUEBAS DE ACEPTACION	18
6. ANEXOS	19
6.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO GENERAL	19
6.2. CASOS DE USO ESPECIFICOS	20
6.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA	25

INTRODUCCIÓN

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE –, realiza la **Encuesta Nacional Agropecuaria I Semestre Transitorios**, la cual tiene como objetivo estimar el uso del suelo, el área, la producción y el rendimiento de los principales cultivos transitorios en el primer semestre del año.

Dentro de las diferentes estrategias con las que cuenta el DANE para la recolección de información generada en cada uno de los operativos, se encuentra la recolección a través de dispositivos móviles de captura – DMC -, los cuales agilizan la recolección y el posterior procesamiento informático, garantizando la calidad de la información recolectada en los operativos realizados en las diferentes entidades.

Este documento define la metodología de diseño utilizada para el manejo general del aplicativo de captura, cargue, corrección de inconsistencias y generación de reportes de la información recolectada en campo de la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Definir la metodología de diseño del aplicativo de captura, cargue, validación, control de cobertura y producción para la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir la arquitectura de diseño utilizada para el diseño del aplicativo de captura, cargue, validación, control de cobertura y producción para la ENA Transitorios.
- Definir el aplicativo de captura, cargue, validación, control de cobertura y producción para la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011.
- Determinar los módulos en los cuales se divide el aplicativo de captura, cargue, validación control de cobertura y producción de la información recolectada durante el operativo de la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011.
- Especificar los tipos de pruebas con el fin de verificar el funcionamiento del aplicativo de captura, cargue, validación, control de cobertura y producción para la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011.

ALCANCE

En esta etapa se delimita el sistema utilizando como punto de partida los requerimientos de información y de construcción realizados por los profesionales del equipo temático y operativo de la investigación. Se indica que procesos pertenecen al ámbito del sistema y se identifican las entidades externas al sistema que aportan o reciben información.

Las fuentes de los datos con los que se conceptualiza el modelo del sistema que en este documento se describe son: los requerimientos y documentación suministrada por el equipo temático y operativo de la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011 y documentación asociada a la construcción de sistemas de información para dispositivos móviles de captura.

Dentro de la documentación suministrada por el equipo temático se destacan el formulario de la encuesta, las normas de validación del formulario y los formatos para control de cobertura de la misma.

Las modalidades por medio de las cuales se obtiene la información anteriormente descrita son las siguientes: análisis de documentación, reuniones con el equipo operativo de la encuesta y reuniones con personal específico.

Dentro de la forma organizacional que se dispone para la construcción del sistema se tiene por parte del equipo de sistemas del DIMPE: el líder y un grupo de ingenieros asignados al proyecto. Y por parte del equipo operativo: un grupo de profesionales asignados al proyecto por parte del director del DIMPE del DANE, encabezados por el(la) Coordinadora de la Investigación.

La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema para la captura de información para la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011, se enmarca dentro de la utilización de dispositivos móviles de captura.

El desarrollo de sistemas de captura con dispositivos móviles debe integrar aspectos como el diseño, instalación y obtención de datos de las DMC y cargue de archivos a la base de datos. Para facilitar la operación, administración y mantenimiento del sistema se elaboran los manuales de usuario y de sistemas respectivos.

Los componentes de la herramienta informática propuesta, tienen como finalidad facilitar la captura, consulta y la producción de reportes de cobertura e inconsistencias.

DEFINICIÓN DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

En esta fase se define la estructura general del sistema, especificando las distintas particiones físicas del mismo, la descomposición lógica en subsistemas de diseño y la ubicación de cada subsistema en cada partición, así como la especificación detallada de la infraestructura tecnológica para dar soporte al sistema de información. Para este efecto el capítulo considera tareas como: definición de niveles de arquitectura del sistema e identificación de requisitos de diseño y construcción.

DEFINICIÓN DE NIVELES DE ARQUITECTURA DEL SISTEMA

En esta tarea se describen los niveles de la arquitectura del Sistema, mediante la definición de las

principales particiones físicas que lo conforman, representadas como nodos, componentes y comunicaciones entre nodos.

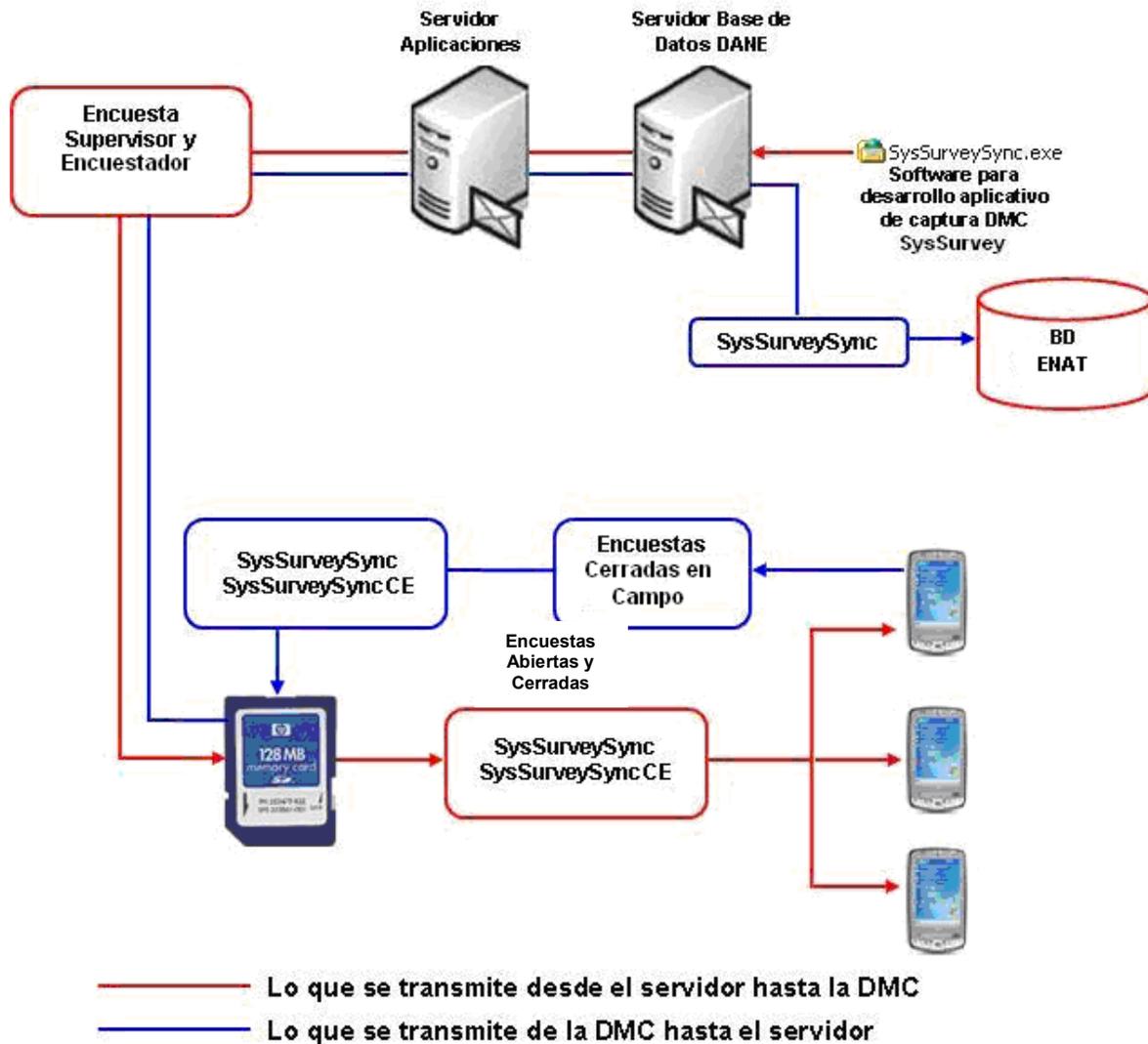
Se entiende por nodo cada partición física (hardware) o parte significativa del sistema, con características propias de ejecución o función, e incluso de diseño y construcción.

Para efectos del sistema en estudio se plantean dos escenarios para cada uno de los componentes de software propuestos para la captura de información.

La arquitectura componente software de captura DMC, está dada por un nodo para la construcción de aplicativos para dispositivos móviles, un segundo llamado Servidor DANE_ENA que es el encargado de la administración de la base de datos B.D., un tercer nodo denominado Servidor de Aplicaciones en donde reside el software de diseño y sincronización (instalación y recuperación de datos de las DMC), un cuarto nodo llamado SD (Secure Digital) que es una tarjeta de memoria flash que contiene el software instalador del aplicativo, y un último componente que son los Dispositivos Móviles de Captura DMC en donde se instala el software y se recopila la información del operativo en campo.

En la siguiente figura se puede ver gráficamente la arquitectura del sistema de captura DMC.





Gráfica 1. Diagrama de despliegue del software de captura de ENAT en DMC.

IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

En este punto se realiza la especificación de los requisitos que están directamente relacionados con la adopción o diseño de una arquitectura o infraestructura concreta y que pueden condicionar el diseño o la construcción del sistema de información.

Para el desarrollo del sistema propuesto se tendrán en cuenta elementos de hardware y software los cuales se describirán a continuación.

1.1.1 Componentes de software

El software es la parte lógica e intangible en la construcción del sistema de información y dentro de este concepto se enmarcan aspectos claves como la base de datos, los lenguajes de programación y el sistema operativo. En los siguientes apartados se relacionan los componentes lógicos de los sistemas de captura DMC, aplicativo de cargue validación, control de cobertura utilizados en ENA Transitorios.

Las siguientes son las características de software que se requiere en los equipos servidores de aplicaciones y de base de datos.

- Software SysSurvey suministrado por el DANE para el diseño y construcción de sistemas de captura con Dispositivos Móviles de Captura – DMC –.
- Windows 2000 en adelante.
- ODBC de Microsoft Access
- Visual Fox Pro v 7.0
- Orígenes de base de datos (ODBC) de Access 2003 (Microsoft Access Driver .mdb)
- Lenguaje de programación PHP 5.3.1
- Motor de base de datos Oracle
- Servidor virtual Apache versión 2.0

Como requisito de software adicional y que debe ir instalado en los dispositivos móviles de captura se requiere sistema operativo Microsoft Windows Mobile for Pocket PC.

1.1.2 Componentes de hardware

El hardware es el componente físico en la construcción del sistema de información y dentro de este concepto se enmarcan aspectos como la memoria de los equipos, los discos duros y los procesadores. En las siguientes líneas se relacionan los componentes físicos de los sistemas de captura DMC y aplicativos utilizados en ENA Transitorios.

De acuerdo a lo anterior los equipos para la captura móvil disponen de las siguientes características:

- HP IPAQ 2411.
- Procesador Intel® 520 MHz.
- Memoria RAM 64 MB y ROM 128 MB.
- Características de la Pantalla: (65,536 colors) 16-bit, 240 x 320 píxeles.
- Batería de 1440 mAh con su respectivo cargador.
- Ranura SD con tarjeta de memoria de 128 MB.

Para los equipos que hacen las veces de servidores (equipos de robusta configuración) de base de datos y de aplicaciones, se requieren con las siguientes especificaciones:

- Procesador Pentium IV de 2 GHz o superior.
- Memoria Ram de 512 MB o superior.
- Disco duro de 80 Gigabytes o superior.
- Monitor de SVGA.
- Tarjeta de Red de 10/100 base-T o superior.
- Unidad de CD.
- Puerto USB.

PROCESO DE CAPTURA DE DATOS CON DMC

Los procesos de recolección de información utilizando dispositivos móviles de captura se han venido utilizando con cierta frecuencia durante los últimos años en el país especialmente en industrias como la de gaseosas, las empresas de telefonía celular, empresas de servicios públicos, algunos centros de consultoría e incluso la recolección del Índice de Precios al Consumidor – IPC – en el DANE; pero ha sido el Censo de población adelantado por el DANE en el año 2005 el gran impulsor y promotor del uso de este tipo de tecnología para recolectar ágilmente la información y producir resultados rápidos y confiables.

Y es gracias a esto que el DANE con motivo de la realización del Censo Poblacional del 2005, adquirió una plataforma para la construcción de sistema de captura con dispositivos móviles de primerísimo nivel que permitió la modernización tecnológica del mismo, incluyendo sistemas complementarios que facilitan el almacenamiento y procesamiento de datos como es el caso de sistemas manejadores de bases de datos como Oracle 10g y herramientas para el análisis estadístico de esos mismos datos como CPro, Redatam y SPSS.

El proceso de captura toma como insumo la información recolectada por los encuestadores en campo por medio de dispositivos móviles de captura (DMC) y genera los archivos para las tareas de validación, proceso de cargue, generación de reportes de cobertura, control de calidad e inconsistencias.

Es importante señalar que además de la captura existen otros procesos que se interrelacionan con él, en particular los que anteceden ya que son claves para la buena ejecución de las actividades y los óptimos resultados de los datos, entre otros tenemos los de: diseño temático y de sistemas del formulario, el diseño de bases de datos, creación del aplicativo de cargue de puntos a la base y la capacitación a personal operativo.

El proceso de captura con DMC está compuesto por nueve (9) subprocesos, identificados así:

- Diseño y desarrollo del software de captura y generación de instaladores para DMC.
- Sincronización Descendente (instalación de aplicativo de captura DMC).
- Diseño de la base de datos.
- Creación del Aplicativo de Cargue, control y seguimiento
- Recolección de información mediante dispositivos de captura DMC.
- Revisión de datos.
- Transmisión de Datos.
- Cargue de archivos a base de datos.
- Validación de datos y generación de reportes de cobertura, temáticos y de inconsistencias.

4.1. DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE DE CAPTURA Y GENERACIÓN DE INSTALADORES PARA DMC

En esta etapa se construye el aplicativo de software que será utilizado en el operativo de recolección para la captura de información de la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011. En esta etapa se distinguen cinco fases como son: la fase de diseño del formulario, la configuración de tablas que alimentan el diseño, la creación de perfiles de usuario, la creación de la estructura de carpetas para el almacenamiento físico de los datos recolectados en el



operativo y la generación del software instalador del aplicativo para DMC.

En la fase de diseño se crea el formulario de captura con los objetos y herramientas que el software (Sysurvey) facilita, teniendo siempre en cuenta las normas de validación y consistencia presentadas por el equipo temático y operativo de la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011.

En la fase de configuración de tablas se preparan los archivos de datos que alimentan el diseño de la encuesta en especial los objetos combos.

Con la fase de creación de perfiles de usuario se pretende es implementar en el software de captura la estructura jerárquica con la que se planeo el operativo de recolección en términos de personal y sus funciones, en el software se reconocen los perfiles Supervisor y Encuestador.

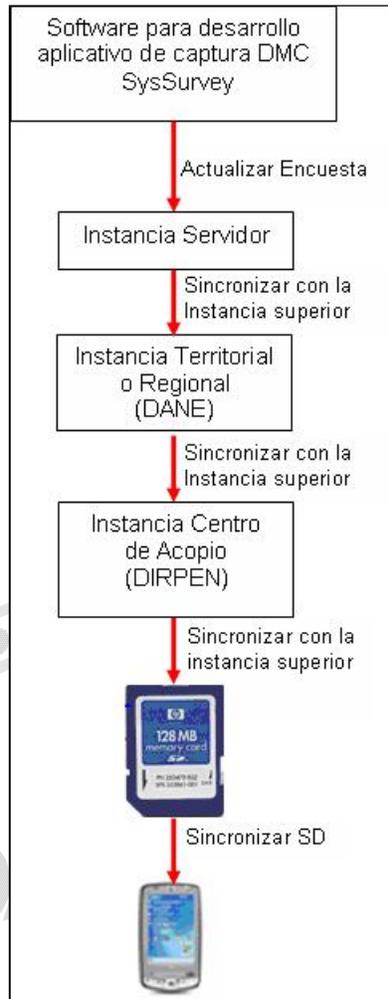
Con la fase de definición de la estructura de carpetas se pretende estandarizar la nomenclatura que se debe utilizar para la creación de nombres de archivos y de carpetas que se utilizarán durante todo el proceso de recolección, y principalmente agrupar la información del proyecto en una sola parte o espacio físico para coadyuvar al almacenamiento y recuperación eficiente de la misma. En esta estructura se debe almacenar los archivos contenidos en las SD de sincronización y copia de seguridad (nos referiremos más adelante a ellas), los archivos .dbf obtenidos, los reportes de cobertura y las copias de seguridad de la base de datos ORACLE.

En la última fase se genera el software instalador del aplicativo para DMC teniendo en cuenta la estructura jerárquica de los perfiles de usuario, este es el último paso antes de la entrada a producción del sistema.

4.2. SINCRONIZACIÓN DESCENDENTE (INSTALACIÓN DE APLICATIVO DE CAPTURA DMC).

Es el proceso de instalar el aplicativo de software para la captura de la información recolectada en los dispositivos móviles DMC de acuerdo a los perfiles de usuario definidos para el operativo de campo.

Este se realiza por medio de una tarjeta SD (Secure Digital) que es una tarjeta de memoria flash que para los operativos se denomina tarjeta de sincronización de Coordinador (persona encargada de dirigir el operativo de recolección en campo y al cual se le asignan un grupo de encuestadores).



Gráfica No 3 Sincronización Descendente

Cada supervisor tendrá a su cargo cierto número de encuestadores, dependiendo del tamaño de la muestra; aunque de ser necesario el aplicativo cuenta con perfiles de encuestador que pueden ser utilizados en caso de contingencia.

4.3. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

En esta etapa se plantea lo que será la estrategia de almacenamiento, recuperación y consulta de los datos recolectados durante el operativo de campo de la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011. Se desarrolla en tres fases claramente definidas como son el diseño conceptual, el diseño lógico y el diseño físico de bases de datos.

En el diseño conceptual se construye un esquema a partir de la especificación de los requisitos del grupo temático y operativo y sirve para que el diseñador de base de datos transmita a los usuarios la información obtenida por medio de los dispositivos móviles de captura que se maneja en la

recolección. Durante todo el proceso de desarrollo del esquema conceptual éste se prueba y se valida con los requisitos de los usuarios (equipo temático y operativo).

En el diseño lógico se construye un esquema de la información que utiliza la encuesta, basándose en un modelo de base de datos específico, en esta fase, se transforma el esquema conceptual en un esquema lógico que utilizará las estructuras del modelo de base de datos en el que se basa el SGBD (Sistema Generador de Bases de Datos), para tal fin el esquema se plantea utilizando un modelo relacional o entidad – relación de uso universal en el diseño de base de datos. Conforme se va desarrollando el esquema lógico, éste se va probando y validando con los requisitos de usuario.

El diseño físico fundamentalmente describe cómo se va a implementar el esquema lógico obtenido en la fase anterior. En concreto en el diseño físico lo que se hace es crear la base de datos para almacenar la información recolectada.

MOTOR DE BASE DE DATOS: ORACLE

TABLAS A UTILIZAR:

DMC_ARCH_CARGAR
TRS_11_BITACORA
TRS_11_CULFUTUROSTRS_11_CULPASADOS
TRS_11_CULPRESENTES
TRS_11_IDENTIFICACION
TRS_11_INCONSISTENCIAS
TRS_11_INCO_ENVIO
TRS_11_LOTES
TRS_11_LOTES_FUTUROSTRS_11_LOTES_PASADOS
TRS_11_MUESTRA
TRS_11_REVISITAS
ENA_DIVIPOLA
ENA_INCO_COD_INTERNA
DMC_USERONLINE
DMC_USUARIOS

4.4. CREACION DEL APLICATIVO DE CARGUE, VALIDACION Y CONTROL DE COBERTURA

El aplicativo de cargue, validación y control de cobertura se divide en los siguientes módulos:

1. Módulo de Cargue
 - 1.1 Cargue a Base de Datos
 - 1.2 Cargue por Rutas
 - 1.3 Cargue por rutas y llaves
2. Módulo de Inconsistencias
3. Módulo de Reportes
 - 3.1 Reportes de Producción
 - 3.2 Reportes de Cobertura



1.1.3 Módulo de Cargue

1.1.3.1 Cargue a Base de Datos

Este módulo permite realizar el cargue de los archivos .dbf a la base de datos diseñada para la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre 2011 y generar el reporte de inconsistencias externas generados en el momento del cargue de la información recolectada en campo.

1.1.3.2 Cargue por Rutas

La recolección de información en dbfs se realiza siguiendo una estructura de carpetas que se definen en la organización del operativo, (Ver Numeral 4.7). Esta estructura indica la ruta exacta en donde se encuentran los puntos clasificados por encuestador, supervisor, fecha de sincronización y departamento al que pertenecen.

El cargue por rutas ofrece la opción de cargar los puntos masivamente indicando el listado de rutas donde se encuentran mediante un archivo plano. Esto evita la opción de navegar en cada sincronización y buscar los dbfs a cargar.

1.1.3.3 Cargue por Rutas y Llaves

Implementa las funcionalidades del modulo anterior y adicionalmente ofrece la posibilidad de realizar correcciones a la llave conformada en base de datos que se crea con el (departamento-municipio-upm-sm-psm) y es susceptible a error en campo.

1.1.4 Módulo de Inconsistencias

Este modulo permite visualizar y realizar las correcciones pertinentes a las inconsistencias externas encontradas en la información cargada a la base de datos recolectada en campo para la ENA Transitorios Primer Semestre.

1.1.5 Módulo de Reportes

1.1.5.1 Reportes de Producción y Cobertura

Este módulo le permite la generación diaria de los reportes de los puntos verdes cargados a la base de datos, con el fin de realizar un seguimiento a la información cargada, tanto para los coordinadores como para el equipo operativo de la encuesta.

4.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN MEDIANTE DMC

La recolección es el proceso operativo de captar información de las fuentes utilizando para ello el dispositivo móvil de captura DMC, antes de ejecutarlo es importante realizar una muy buena

capacitación al personal encargado de recolectarla, como medio para asegurar la calidad de la misma y para agilizar la captura como tal.

El proceso de recolección se realiza en su totalidad con los Dispositivos Móviles de Captura DMC y está vinculado dentro de una estricta política de generación de copias de seguridad que se debe realizar permanentemente durante la ejecución del operativo en las SD que acompañan a las DMC.



Gráfica No 4. Dispositivo Móvil de Captura DMC

4.6. REVISIÓN DE DATOS ENCUESTA

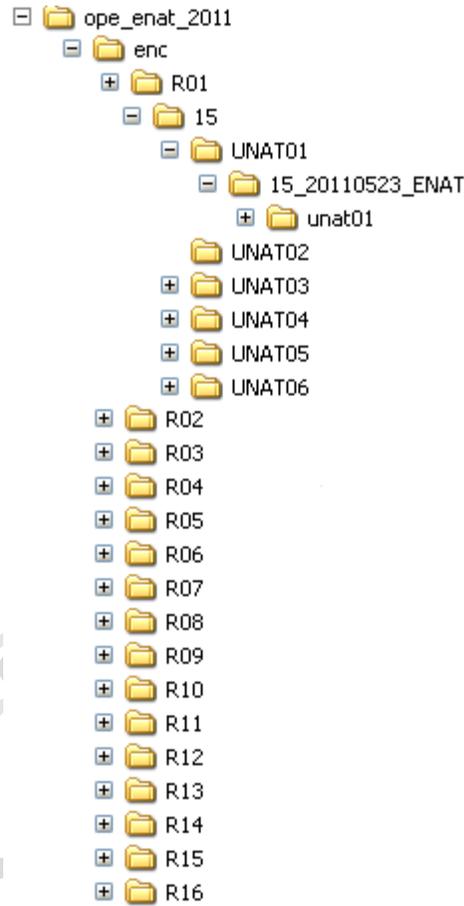
Esta revisión se realiza con la información obtenida en la sincronización ó en caso fallido con la información de las copias de seguridad realizadas periódicamente por los encuestadores.

Una vez realizadas las sesiones diarias de recolección de información del formulario en DMC por parte del encuestador, el supervisor debe verificar los datos recolectados durante el día y realizar el correspondiente control de calidad de las encuestas; de igual manera debe generar las copias de seguridad de las DMC de cada uno de los encuestadores, este subproceso se realiza en una tarjeta SD denominada de "Backup o copia de seguridad"; la cual deberá entregar al analista para que sea quien posteriormente realice la transmisión de dicha información a Dane Central.

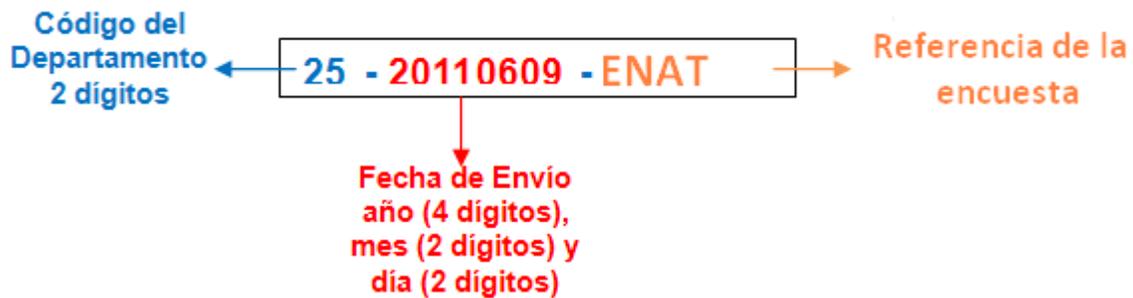
4.7. TRANSMISIÓN DE DATOS

La transmisión de datos la realiza el analista desde su centro de acopio utilizando el protocolo de comunicación FTP (File transfer protocol) teniendo en cuenta la dirección hacia la cual se va a conectar así como las claves de acceso, allí deberá depositar diariamente la información recolectada en campo de acuerdo a la estructura definida.

Con el fin de mantener de forma ordenada la información recolectada en campo deberá crear en la raíz de su equipo una carpeta que se llame OPE_ENAT_2011 y dentro de esta crear las siguientes subcarpetas:



- Enc
- Región
- Código del Departamento
- Supervisor
- Carpeta del día del envío con la siguiente estructura:



Grafica No 5. Estructura de Carpetas

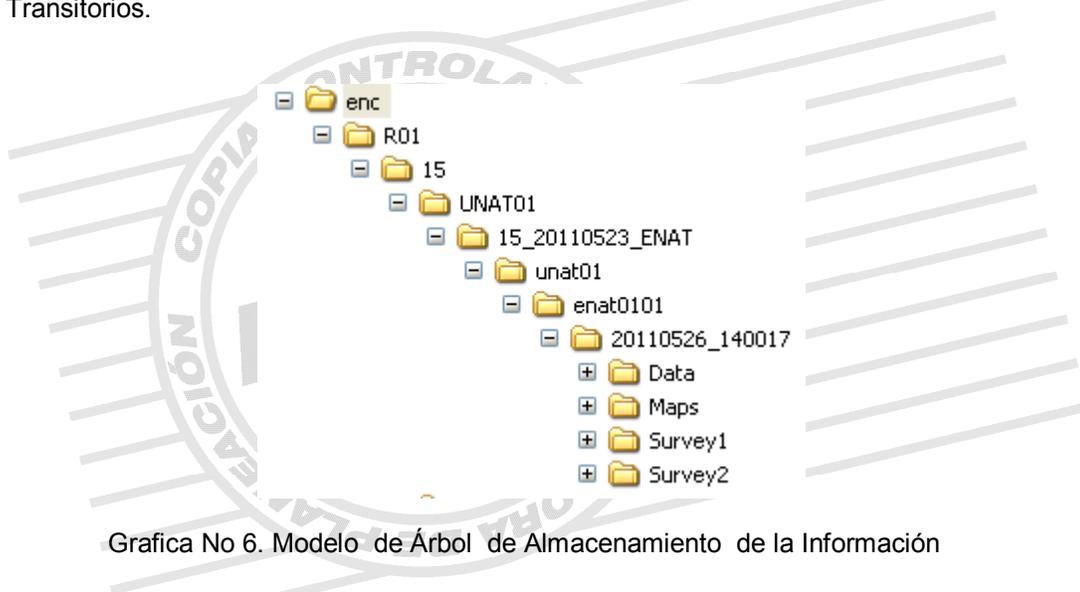
Dentro de ella deberá pegar la carpeta del supervisor extraída de la SD de sincronización de cada uno de ellos, en la que se encuentran las carpetas de sincronización de cada uno de los encuestadores que pertenecen a dicho supervisor.

4.8. CARGUE DE ARCHIVOS A BASE DE DATOS.

El proceso de cargue a la base de datos ORACLE se realiza por medio de una interfaz de usuario que facilita el cargue de los archivos recolectados en campo.

El proceso de captura, integra los archivos de la información recolectada en el operativo de la encuesta por medio de dispositivos móviles, los cuales por medio de un protocolo de transferencia de datos son recibidos por parte de sistemas, con extensión .dbf.

Una vez los archivos son recibidos por parte de sistemas, estos se organizan de acuerdo al departamento del cual provienen, para que puedan ser cargados por medio del software de captura desarrollado para la encuesta; en primera instancia se analizan con el fin de realizar el proceso de descriptación y así poder leer los archivos .dbf y cargarlos a la base de datos para la Encuesta ENA Transitorios.



4.9. VALIDACIÓN DE DATOS, GENERACIÓN DE REPORTES DE PRODUCCION, COBERTURA E INCONSISTENCIAS.

Con la información consolidada en la base de datos se ejecutan procedimientos de validación y generación de reportes de inconsistencias internas (según el documento de normas de validación y consistencia), con el fin de garantizar la calidad de la información recolectada en el operativo, de allí se genera un archivo en formato .xls que es enviado al responsable de la región con el fin de verificar junto con el supervisor y el encuestador la corrección pertinente a dichas inconsistencias, las cuales deben realizar directamente en el DMC.

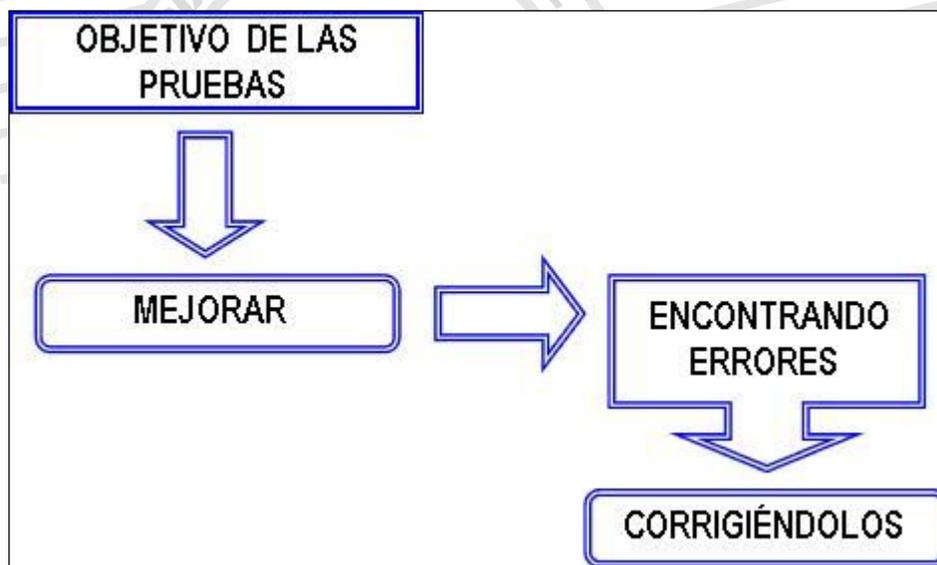
Los reportes de cobertura brindan al coordinador en campo y al equipo operativo un informe del estado del operativo con el fin de verificar las posibles inconsistencias que encuentran entre los reportes que se manejan en campo y los controles que se manejan en Dane Central.

5. PRUEBAS

El plan de pruebas nos permite:

- Verificar la interacción de componentes.
- Garantizar la calidad del software desarrollado.
- Verificar la integración adecuada de los componentes.
- Verificar que todos los requisitos se han implementado correctamente.
- Identificar y asegurar que los ajustes correspondientes se han implementado antes de entregar el software.
- Diseñar pruebas que sistemáticamente saquen a la luz diferentes clases de errores, haciéndolo con la menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

El objetivo de las pruebas es demostrar que no existen errores en el desarrollo del aplicativo de cargue, validación, control de cobertura y producción para la Encuesta Nacional Agropecuaria ENA Transitorios Primer Semestre.



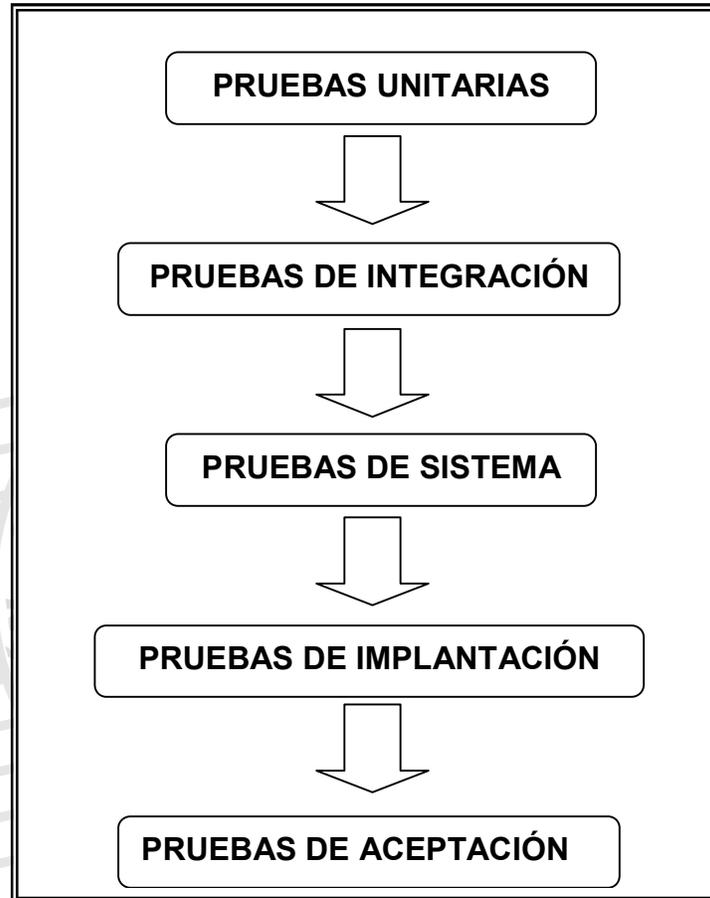
Gráfica No 7. Objetivo de las Pruebas

Para conseguir el objetivo planteado se debe desarrollar un plan de pruebas con las siguientes etapas:

- Planificación de las pruebas
- Diseño de las pruebas
- Implementación de las pruebas
- Ejecución de las pruebas
- Evaluación de las pruebas

Las etapas del proceso de pruebas a aplicar al aplicativo de captura son:

1. Pruebas Unitarias
2. Pruebas de Integración
3. Pruebas de Sistema
4. Pruebas de Implantación
5. Pruebas de Aceptación



Grafica No 8. Etapas Proceso de Prueba

5.1. PRUEBAS UNITARIAS

Las pruebas unitarias nos permiten probar el correcto funcionamiento de cada módulo de código del aplicativo de cargue. Estas nos permiten asegurar que cada uno de los módulos funcione correctamente por separado.

El objetivo de las pruebas unitarias es aislar cada parte del programa y mostrar que las partes individuales son correctas. Estas pruebas nos proporcionan cinco ventajas básicas:

1. Fomentan el cambio: El desarrollador puede cambiar el código para mejorar su estructura y realizar pruebas para asegurar que funcionen los nuevos cambios realizados.
2. Simplifica la integración: Facilita la llegada a las pruebas de integración, dado que el código posee un alto grado de seguridad en su funcionamiento.
3. Documenta el código: Las propias pruebas son documentación del código puesto que ahí se puede ver cómo utilizarlo.
4. Separación de la interfaz y la implementación: Dado que la única interacción entre los casos de prueba y las unidades bajo prueba son las interfaces de estas últimas, se puede cambiar cualquiera de los dos sin afectar al otro.
5. Los errores están más acotados y son más fáciles de localizar: dado que tenemos pruebas unitarias que pueden desenmascararlos.

5.2. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Con las pruebas de integración comprobamos la compatibilidad y funcionalidad de los diferentes componentes y módulos del aplicativo de cargue y validación para la Encuesta ENA Transitorios.

El objetivo de estas pruebas es seleccionar los módulos probados en las pruebas unitarias y construir una estructura de programa que esté de acuerdo con lo que especifica el diseño.

Hay dos formas de integración:

- Integración no incremental: Se combinan todos los módulos por anticipado y se prueba todo el programa en conjunto.
- Integración incremental: El programa se construye y se prueba en pequeños segmentos.

En las pruebas de integración el foco de atención es el diseño y la construcción de la arquitectura del software.

5.3. PRUEBAS DE SISTEMA

Las pruebas de sistema permiten verificar que cada elemento encaje de forma adecuada y que alcance la funcionalidad y el rendimiento del sistema total.

Las pruebas del sistema están constituidas por una serie de pruebas diferentes cuyo propósito primordial es ejercitar profundamente el sistema. Algunas de estas pruebas son:

- Prueba de Rendimiento: determinan los tiempos de respuesta, el espacio que ocupa el módulo en disco o en memoria, el flujo de datos que genera a través de un canal de comunicaciones, etc.

- Prueba de Resistencia: determinan hasta donde puede soportar el programa determinadas condiciones extremas.
- Prueba de Robustez: determinan la capacidad del programa para soportar entradas incorrectas.
- Prueba de Seguridad: se determinan los niveles de permiso de usuarios, las operaciones de acceso al sistema y acceso a datos.
- Prueba de Usabilidad: se determina la calidad de la experiencia de un usuario en la forma en la que éste interactúa con el sistema, se considera la facilidad de uso y el grado de satisfacción del usuario.
- Prueba de Instalación: se determinan las operaciones de arranque y actualización del software.

5.4. PRUEBAS DE IMPLANTACIÓN

La finalidad de las pruebas de implantación es:

- Comprobar el funcionamiento correcto del mismo en el entorno de operación.
- Permitir que el usuario determine, desde el punto de vista de operación, la aceptación del sistema instalado en su entorno real, según el cumplimiento de los requisitos especificados.

Para ello, el responsable de implantación revisa el plan de pruebas de implantación y los criterios de aceptación del sistema, previamente elaborados.

El objetivo de estas pruebas es asegurar que el sistema se comporta de la forma prevista en el entorno de operación, y que responde a todas las especificaciones dadas en cuanto a:

- Recuperación, forzando el fallo del sistema y verificando si la recuperación se lleva a cabo de forma apropiada. En caso de que sea de forma automática, se evalúa la inicialización, los mecanismos de recuperación del estado del sistema, datos, etc.
- Seguridad, verificando que los mecanismos de protección incorporados al sistema cumplen su objetivo.
- Rendimiento, probando el sistema en cuanto al tiempo de respuesta de ejecución y al tiempo de utilización de recursos.

5.5. PRUEBAS DE ACEPTACION

El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que el sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema que determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento. Por este motivo, estas pruebas son realizadas por el usuario final que, durante este periodo de tiempo, debe plantear todas las deficiencias o errores que encuentre antes de dar por aprobado el sistema definitivamente.

6. ANEXOS

6.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO GENERAL

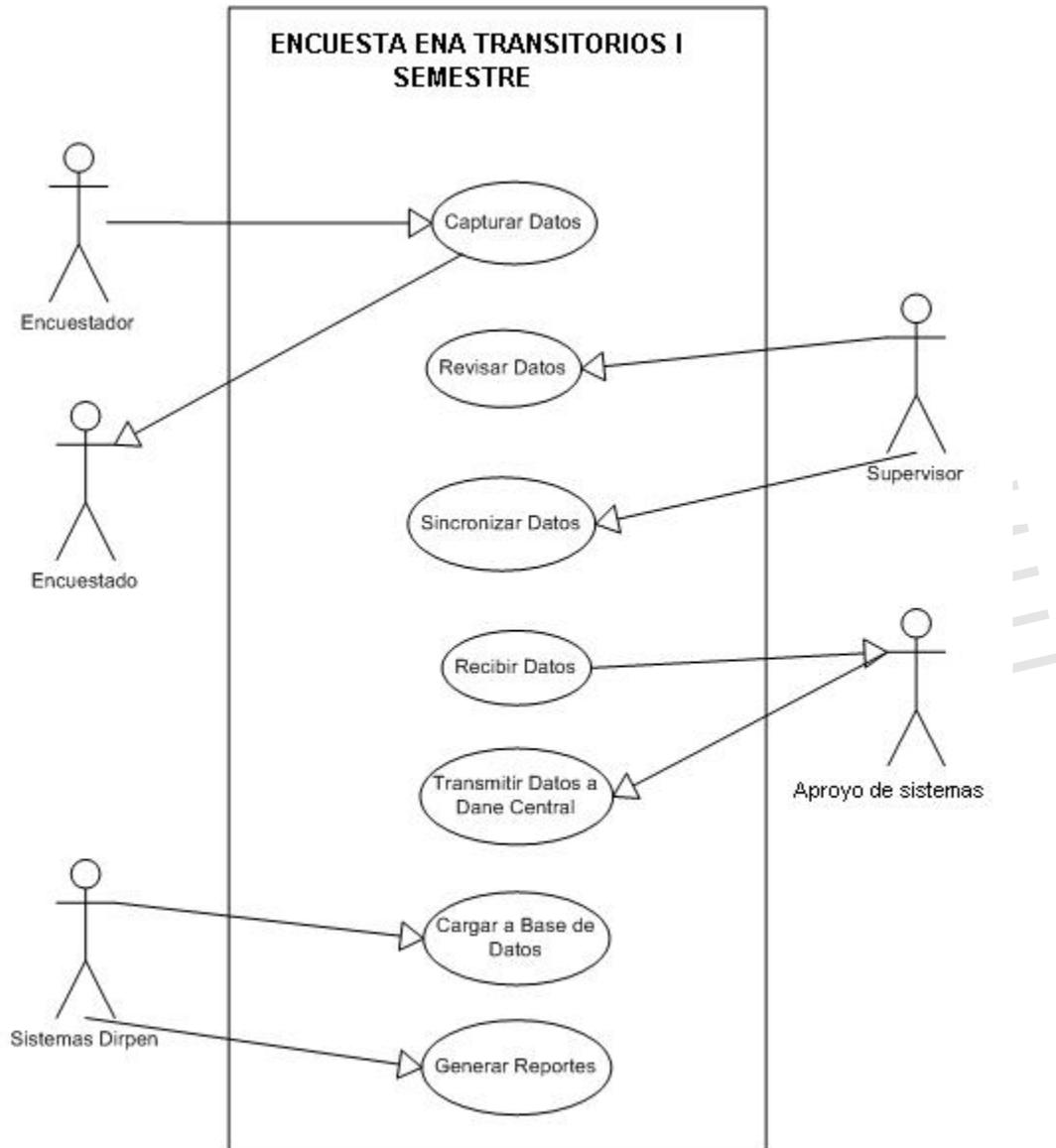


Diagrama 1. Caso de Uso General

6.2. CASOS DE USO ESPECIFICOS

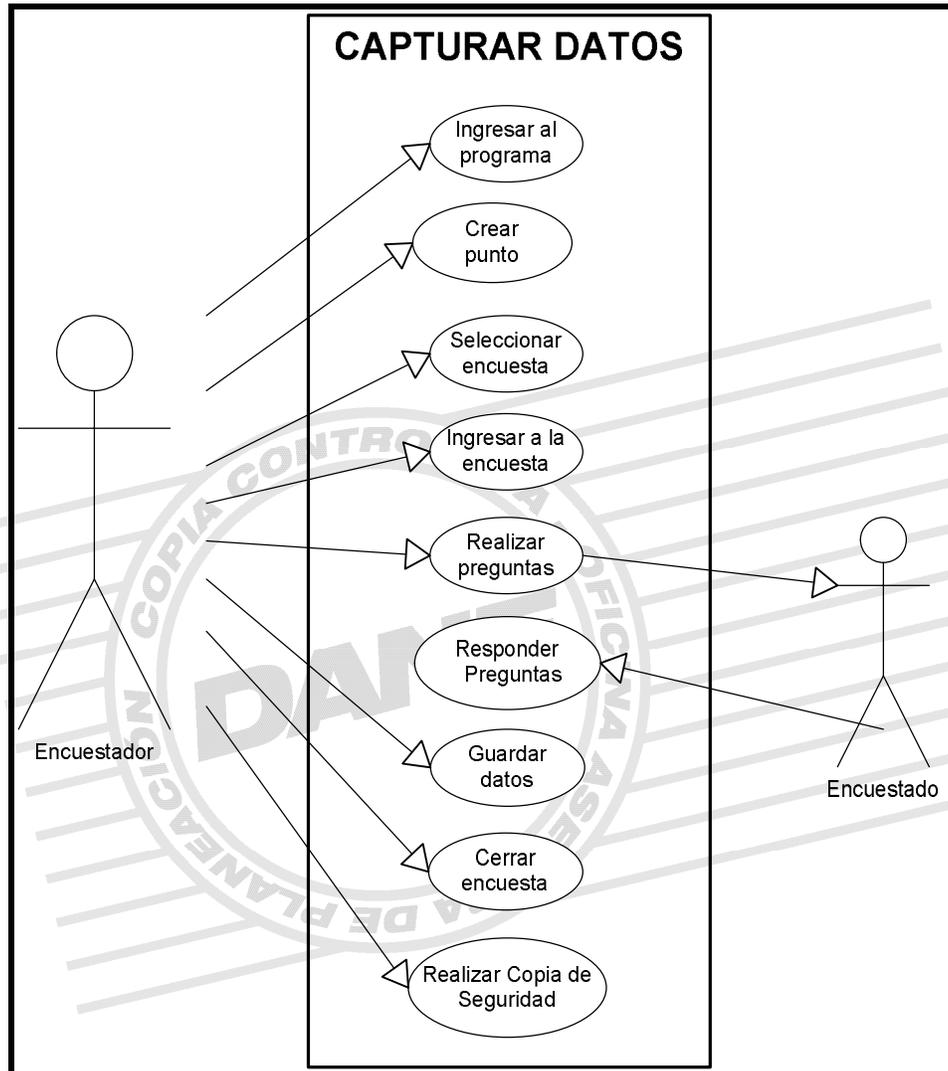


Diagrama 2. Caso de Uso Capturar Datos Encuesta

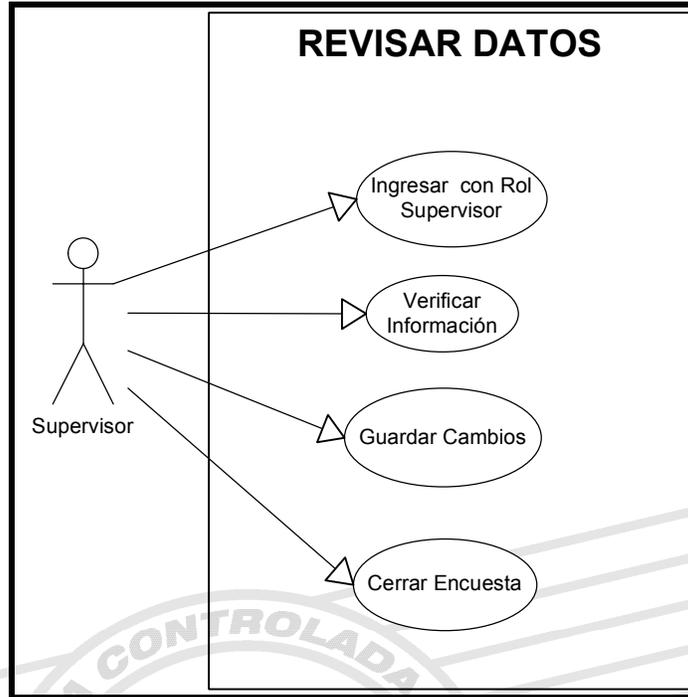


Diagrama 3. Caso de Uso Revisar Datos

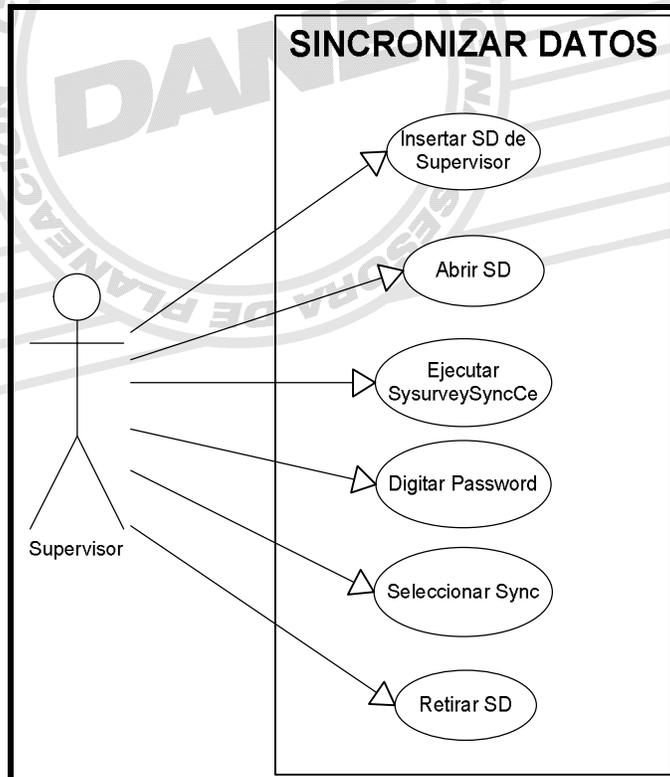


Diagrama 4. Caso de Uso Sincronizar Datos

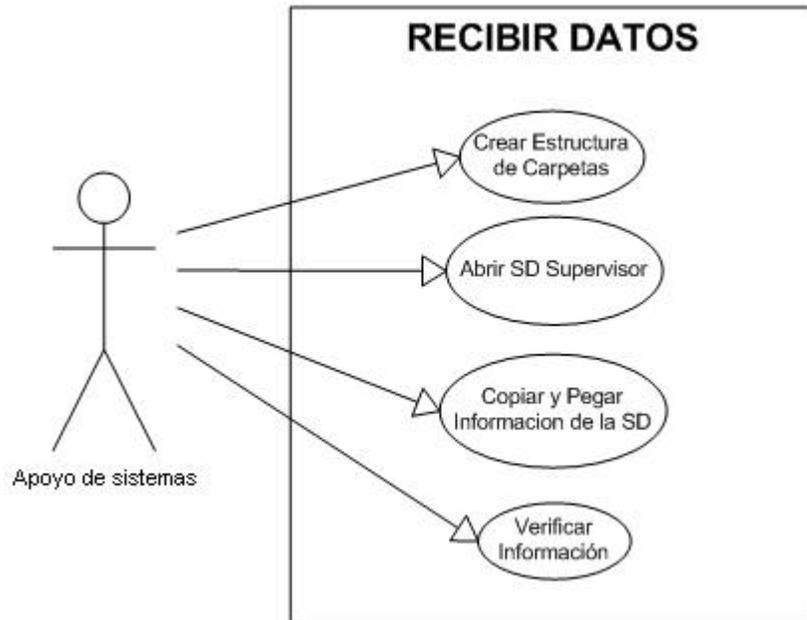


Diagrama No 5. Caso de Uso Recibir Datos

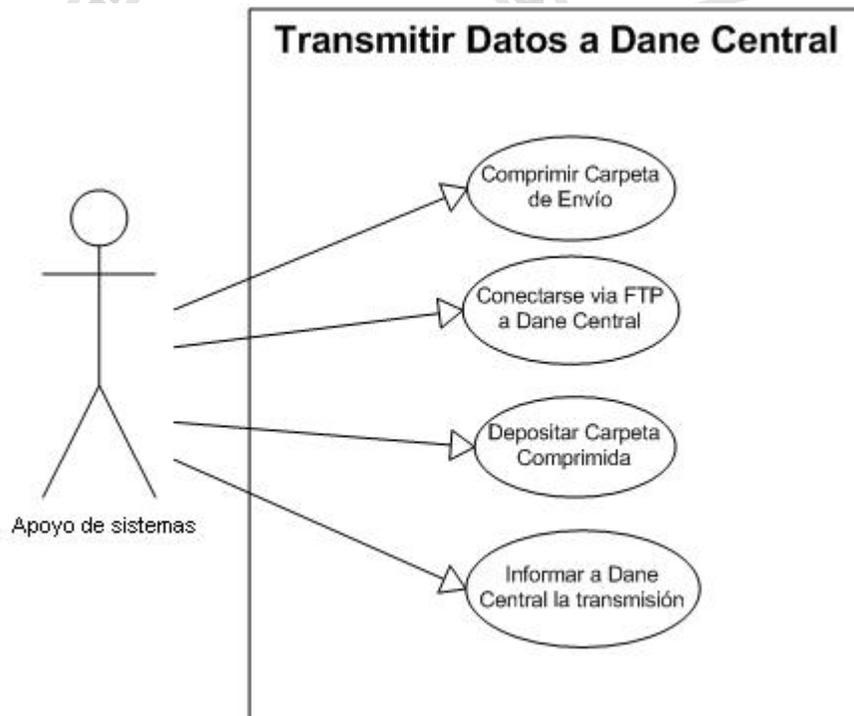


Diagrama No 6. Caso de Uso Transmitir Datos a Dane Central

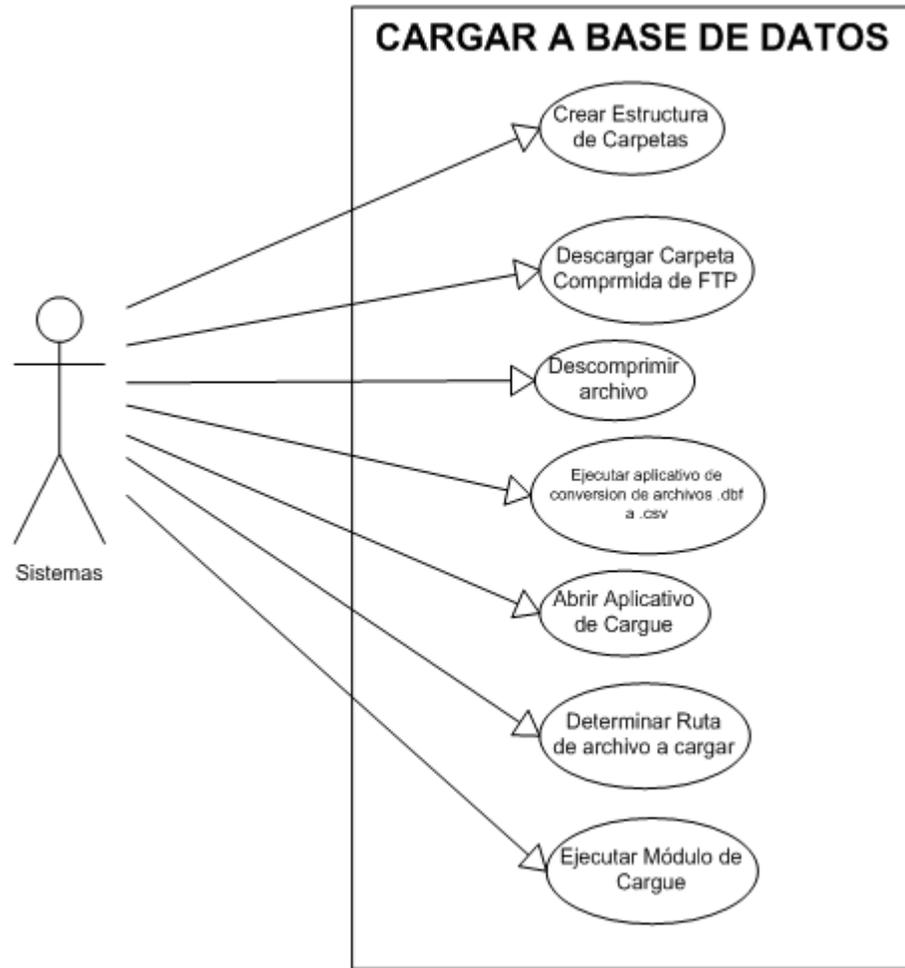


Diagrama No 7. Caso de Uso Cargar a Base de Datos

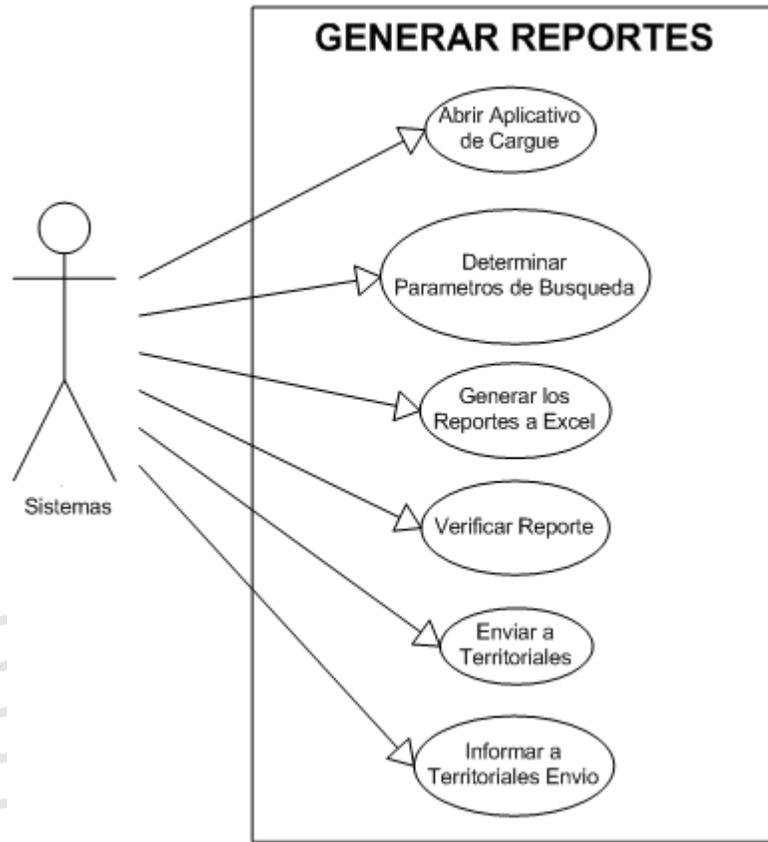


Diagrama No 8. Caso de Uso Generar Reportes

6.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA

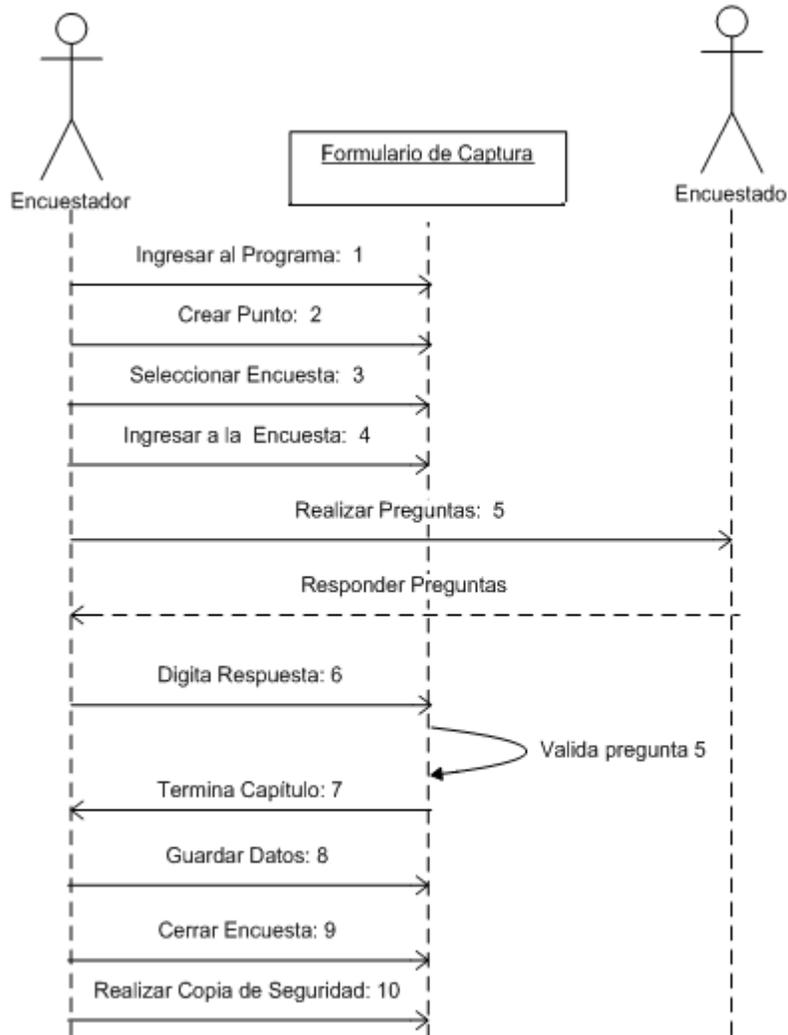


Diagrama No 10. Secuencia Capturar Datos Encuesta

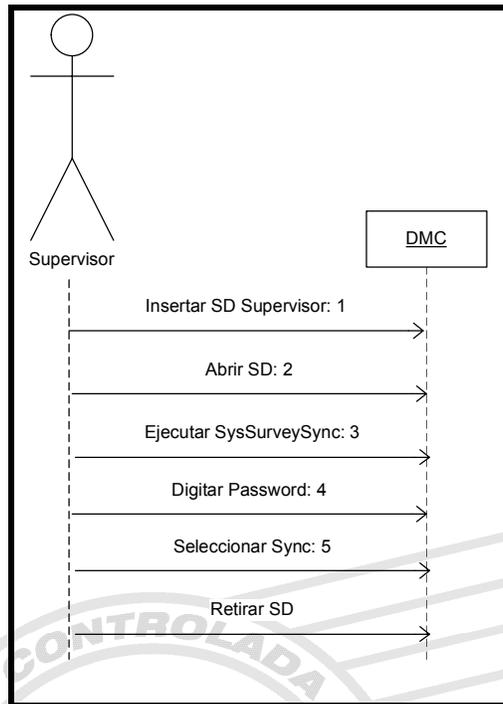


Diagrama No 11. Secuencia Sincronizar Datos

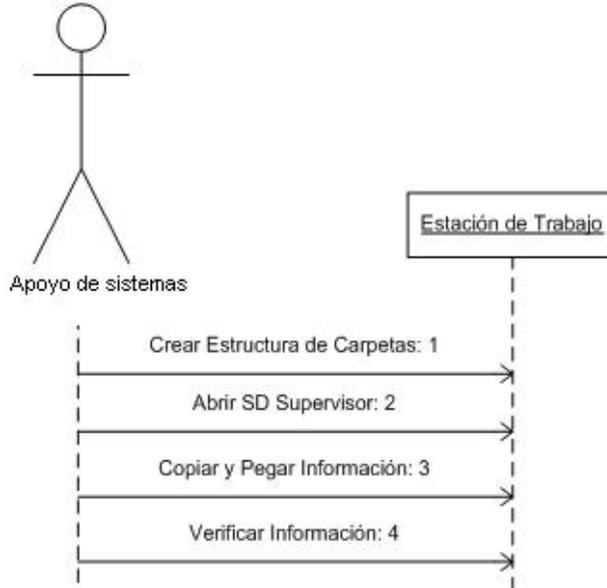


Diagrama No 12. Secuencia Recibir Datos

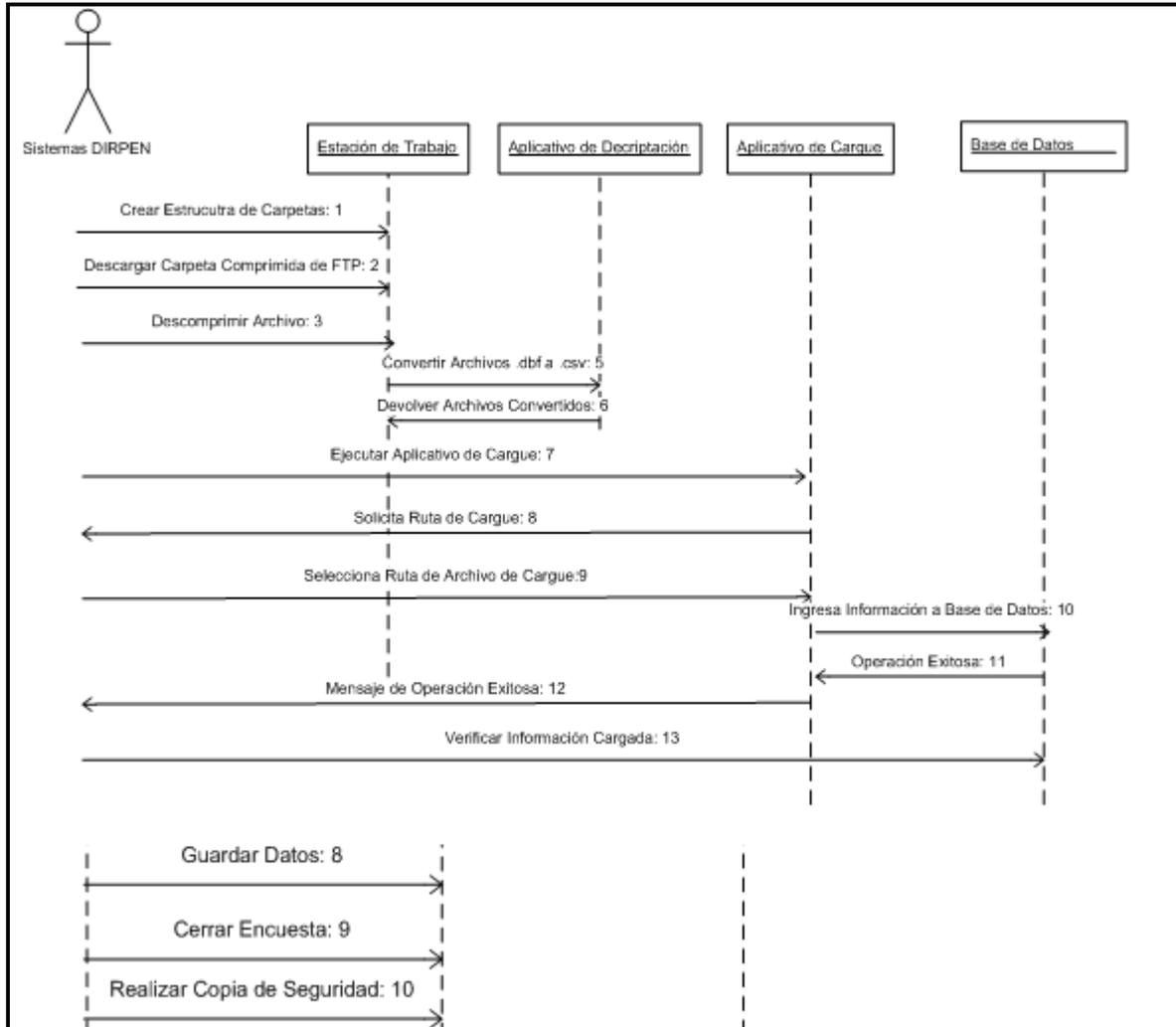


Diagrama No 13. Secuencia Cargar a Base de Datos

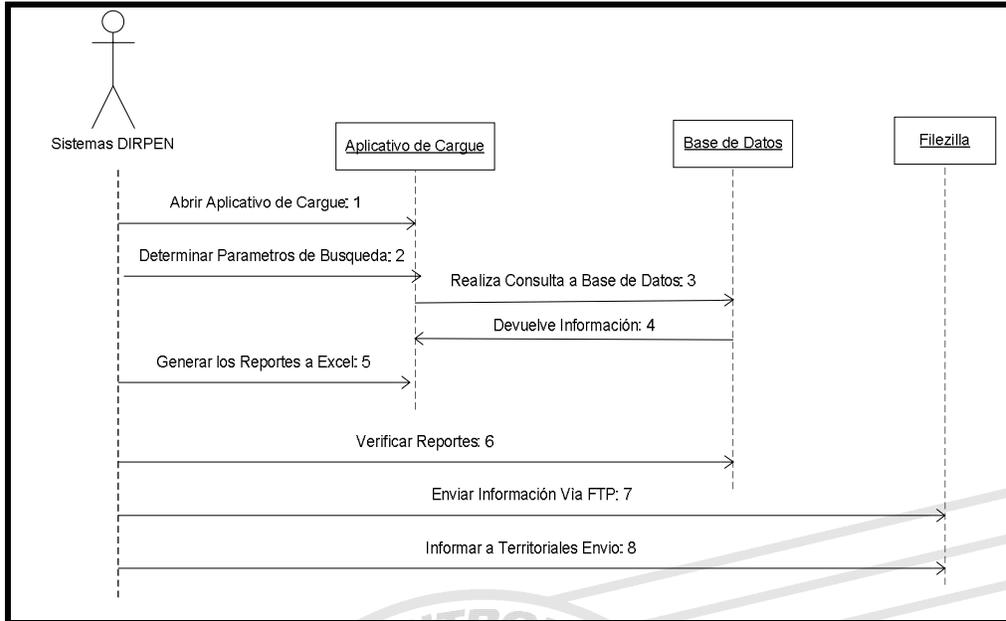


Diagrama No 14. Secuencia Generar Reportes

GLOSARIO

DMC (Dispositivo móvil de captura) Pocket PC asignada a encuestadores y supervisores en cada sede o subsede para el trabajo de campo en la que se instala el aplicativo móvil de captura.

SD (Secure Digital) Medio de almacenamiento magnético usado por las DMC para acopio de datos y copias de seguridad.

SysSurvey Software de desarrollo creado por la empresa mexicana *Sysgold*, utilizado para la creación e implementación de encuestas en dispositivos móviles.

FTP (File Transfer Protocol) Protocolo de transferencia de archivos utilizado para la transmisión de los datos recolectados en cada sede o subsede a DANE Central

UML (Unified Modeling Language) Lenguaje unificado de modelado de eventos para proyectos informáticos para las etapas de análisis y diseño de un sistema de información.

PHP (Hipertext Preprocessor) Lenguaje de programación orientada a objetos, utilizado principalmente para el diseño de sitios Web.