



**Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 3**

Tema: Esquemas basales para la estandarización del formato de intercambio de datos en la plataforma de interoperabilidad del Órgano de Justicia-MININT

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático

Autora: Lexys Comas Pupo

Tutor: Ing. Jorge Luis Valdés González

Co-Tutora: MsC. Yarina Amoroso Fernández

La Habana, Cuba

Junio, 2011

Declaración de Autoría

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Lexys Comas Pupo

Ing. Jorge Luis Valdés González

Firma de Autor

Firma de Tutor

Agradecimientos

Agradezco a mi tutor por estar siempre cuando lo necesitaba, por su gran apoyo, por darme tanto aliento para seguir adelante, más que un tutor es un gran amigo con el que se puede contar para lo que sea, sin él este trabajo no se hubiera realizado.

A mi familia le agradezco todo en esta vida, sin ellos no hubiera llegado a ser quien soy.

A mis amigas y amigos: Nany, Rosalba (prima), Mailin, Marisabet, Mayte, Alianis, Mairobys, Daysi, Karine, Elieta, Raiko, Leodanis, Onier Hogguit, Yosmany, Rayner, Yadier y muchos otros más; que han estado a mi lado en los momentos malos y buenos que pase en la universidad y que de una forma u otra me ayudaron en la realización de este trabajo, ellos son mi otra familia.

Dedicatoria

Le dedico esta tesis a mi familia, en especial a mi madre, por guiarme y apoyarme incondicionalmente en todo momento, por su amor y comprensión. Por demostrarme que no hay sueños que no puedan realizarse con perseverancia y esfuerzo.



“El mundo está en las manos de aquellos que tienen el coraje de soñar y correr el riesgo de vivir sus sueños!!!”

Ché

Resumen

El objetivo de este trabajo es definir los esquemas XML basales para la estandarización del formato de intercambio de datos de manera tal que se contribuya a la compatibilización en la visualización y procesamiento de estos por los sistemas informáticos que intervienen en el proceso de Justicia Penal. Para ello se realiza un análisis de algunas experiencias en el ámbito internacional que abordaron problemas de interoperabilidad asociados al intercambio de datos, permitiendo identificar el empleo del estándar XML para homogenizar formatos de intercambio. Además se definió un procedimiento de estandarización de cuatro etapas, en las que se involucraron a especialistas funcionales y miembros del equipo de desarrollo con el fin de identificar, clasificar y modelar los datos objetos del intercambio. Finalmente se desarrollaron los esquemas de intercambio de los datos seleccionados, haciendo posible sentar las bases a partir de las cuales continuar desarrollando los esquemas de intercambio del resto de los datos que responden a indicadores del Órgano de Justicia-MININT.

Palabras claves: esquema, estandarización, formato de intercambio, homogenización.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	17
INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. MARCO CONCEPTUAL	17
1.1.1 Interoperabilidad.....	17
1.1.2 Estándares.....	18
1.1.3 Metadato.....	19
1.2 ESTADO DEL ARTE.....	19
1.2.1 Experiencias en el mundo sobre la estandarización de formato de intercambio de datos	19
1.2.1.1 El XML como estándar para soluciones de eGobierno en Chile	19
1.2.1.2 Proyecto Ley Chile	20
1.2.1.3 Marco jurídico en Chile.....	20
1.2.1.4 Administrador de Esquemas y Metadatos (AEM) de Chile	21
1.2.1.5 Brasil.....	22
1.2.2 Tecnologías para la estandarización.....	23
1.2.2.1 Lenguaje de Marca Extensible (XML)	23
1.2.2.2 Definición de Tipo de Documento (DTD)	25
1.2.2.3 XML Schema (XSD).....	26
1.2.2.4 Comparación entre XSD y DTD	27
1.3 EL DESARROLLO DE LOS ESQUEMAS DE INTERCAMBIO DE DATOS Y SU UTILIDAD EN LA PLATAFORMA DE INTEROPERABILIDAD.....	28
CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO	29
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS.....	30
INTRODUCCIÓN.....	30
2.1 PROCEDIMIENTO DE ESTANDARIZACIÓN	30
2.1.1 Encuentro con las organizaciones involucradas	31
2.1.2 Conciliación de las necesidades de intercambio.....	32
2.1.3 Clasificación de los datos	32
2.1.4 Metadatos de la tipología estructural	33
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS DATOS A ESQUEMATIZAR	34
2.3 CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS IDENTIFICADOS	37
2.4 ESQUEMAS DE FORMATO DE INTERCAMBIO.....	39
2.4.1 Esquemas de la tipología estructural	39
2.4.1.1 Esquema de datos simples	39
2.4.1.2 Esquema de datos complejos	42
2.4.1.3 Esquema de datos tabulados.....	43
2.4.1.4 Esquema de datos secuenciales	45
2.4.2 Modelación de esquemas particulares.....	47
2.4.2.1 Esquema del reporte de Expedientes de Fase Preparatoria Radicados.....	47
2.4.2.2 Esquema del reporte de Expedientes de Fase Preparatoria Controlados	49
2.4.2.3 Esquema del reporte de entrevistas realizadas a detenidos	51

2.4.2.4	Esquema del reporte de acciones de instrucción en las que participa el fiscal.....	52
2.5	VALIDACIÓN DE LOS ESQUEMAS PROPUESTOS.....	53
2.5.1	Procedimiento de validación.....	53
2.5.2	Etapa de admisibilidad formal.....	53
2.5.3	Etapa de admisibilidad técnica.....	54
CONCLUSIONES GENERALES		¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
RECOMENDACIONES		60
BIBLIOGRAFÍA.....		61
GLOSARIO DE TÉRMINOS		63
ANEXOS.....		64
ANEXO 1: CODIFICACIÓN EN XSD DEL REPORTE DE EXPEDIENTES DE FASE PREPARATORIA RADICADOS.....		64
ANEXO 2: CODIFICACIÓN EN XSD DEL REPORTE DE EXPEDIENTES DE FASE PREPARATORIA CONTROLADOS.....		67
ANEXO 3: CODIFICACIÓN EN XSD DEL REPORTE DE ENTREVISTAS REALIZADAS A DETENIDOS.		71
ANEXO 4: CODIFICACIÓN EN XSD DEL REPORTE DE ACCIONES DE INSTRUCCIÓN EN LAS QUE PARTICIPA EL FISCAL.		75

ÍNDICE DE IMÁGENS

IMAGEN 1: PROCEDIMIENTOS DE ESTANDARIZACIÓN DEL FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS PARA PLATAFORMAS DE INTEROPERABILIDAD.....	31
IMAGEN 2: GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE DATOS DEL REPORTE CORRESPONDIENTE AL INDICADOR 3.1	35
IMAGEN 3: GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE DATOS DEL REPORTE CORRESPONDIENTE AL INDICADOR 3.7	36
IMAGEN 4: GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE DATOS DEL REPORTE CORRESPONDIENTE AL INDICADOR 3.5.3	36
IMAGEN 5: GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE DATOS DEL REPORTE CORRESPONDIENTE AL INDICADOR 3.7.3	36
IMAGEN 6: MODELO CONCEPTUAL DEL TIPO DE DATO SIMPLE.....	40
IMAGEN 7: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESQUEMA DEL TIPO DE DATO SIMPLE.....	41
IMAGEN 8: MODELO CONCEPTUAL DEL TIPO DE DATO COMPLEJO	42
IMAGEN 9: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESQUEMA DEL TIPO DE DATO COMPLEJO	42
IMAGEN 10: MODELO CONCEPTUAL DEL TIPO DE DATO TABULADO.....	43
IMAGEN 11: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESQUEMA DEL TIPO DE DATO TABULADO.....	44
IMAGEN 12: MODELO CONCEPTUAL DEL TIPO DE DATO SECUENCIAL.....	45
IMAGEN 13: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESQUEMA DEL TIPO DE DATO SECUENCIAL.....	46
IMAGEN 14: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESQUEMA DEL REPORTE DE EFP RADICADOS	48

IMAGEN 15: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESQUEMA DEL REPORTE DE EFP CONTROLADOS.....50

IMAGEN 16: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESQUEMA DEL REPORTE DE ENTREVISTAS REALIZADAS A DETENIDOS.....51

IMAGEN 17: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL ESQUEMA DEL REPORTE DE ACCIONES DE INSTRUCCIÓN EN LAS QUE PARTICIPA EL FISCAL 52

IMAGEN 18: REPRESENTACIÓN DE LA VALIDACIÓN EN EL EDITOR XMLSPY DE ALTOVA CONSORTIUM.55

IMAGEN 19: REPRESENTACIÓN DE LA VALIDACIÓN EN EL XML VALIDATION FORM.....56

IMAGEN 20: REPRESENTACIÓN DE LA VALIDACIÓN EN EL XML SCHEMA VALIDATOR V1.0.1.R120833.....57

IMAGEN 21: ERRORES DE LOS INDICADORES POR CADA ITERACIÓN.....57

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: MARCO LEGAL DE LA DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA EN CHILE21

TABLA 2: COMPARATIVA ENTRE LAS TECNOLOGÍAS XSD Y DTD28

TABLA 3: REPORTES POR ESPECIALIDAD35

TABLA 4: CLASIFICACIÓN DE DATOS DE ACUERDO A LA TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL37

TABLA 5: ERRORES DE LOS INDICADORES POR CADA ITERACIÓN.....57

INTRODUCCIÓN

El Órgano de Justicia-MININT de Cuba está constituido por el Ministerio de Justicia, la Fiscalía General de la República de Cuba, el Tribunal Supremo Popular (TSP) y el Ministerio de Interior (MININT). Cuenta con una Secretaría Ejecutiva que la dirige la Fiscalía General de la República (FGR) y un Grupo Técnico. Este tiene como objetivo principal contribuir a la toma de decisiones sobre los aspectos más significativos del Sistema de Justicia en Cuba, alimentándose de los datos que le proveen precisamente los organismos antes citados.

La mayoría de los datos a partir de los cuales el Órgano de Justicia-MININT toma decisiones, se obtienen de la realización del proceso de Justicia Penal. Sin embargo estos datos no son generados por un solo organismo sino que forman parte de los sistemas informáticos que intervienen en el proceso desde el organismo al cual pertenecen.

Tanto la FGR, el TSP y el MININT cuentan con plataformas informáticas que permiten automatizar los procesos hacia lo interno de la organización y al mismo tiempo constituyen las herramientas fundamentales mediante las cuales se gestiona toda o gran parte de la información que entre ellos transita. Sin embargo, cada uno de estos organismos se han consolidados como islas informáticas donde los sistemas internos no interactúan con sistemas externos. El sector jurídico también se ha visto afectado por las consecuencias del aislamiento de los sistemas informáticos y la incapacidad de las infraestructuras y las aplicaciones de poder interactuar para colaborar en la realización de procesos o intercambiar datos.

La necesidad de que dos o más sistemas informáticos colaboren en la realización de procesos o intercambio de datos, forma parte indisoluble de un fundamento arraigado en las propias concepciones de la Sociedad de la Información y el eminente desarrollo tecnológico. El hecho de que los sistemas de los organismos que participan en la realización del proceso de Justicia Penal no tengan la capacidad de intercambiar datos que ellos generan para la toma de decisiones del Órgano de Justicia-MININT, es una situación que tipifica como problema de interoperabilidad.

La interoperabilidad, vista desde la óptica general de las organizaciones, puede analizarse desde sus tres dimensiones (BARROS, 2006):

- Interoperabilidad Organizacional, la que se refiere a la coordinación y alineamiento entre los procesos de negocios y la información de diferentes instituciones.
- Interoperabilidad Semántica, asociada al significado de cada componente en el proceso de intercambio de información.
- Interoperabilidad Técnica, la cual se ocupa del establecimiento de una plataforma tecnológica que permita la presentación de un modelo colaborativo entre sistemas.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), identificó la interoperabilidad como un factor fundamental en la implementación de una infraestructura de Gobierno Electrónico¹ y en este sentido propone la realización de cuatro acciones generales de alcance regional que sirven además de punto de partida para el establecimiento de los elementos esenciales en las instancias de país (CEPAL, 2007):

- a) Construcción de mecanismos y espacios de diálogos temáticos de concertación para la interoperabilidad regional.
- b) Definición de la metodología de adopción de estándares.
- c) Adopción de un marco de medición de logros de gobierno electrónico e interoperabilidad.
- d) Construcción de la interoperabilidad regional alrededor de soluciones concretas que sirvan a todos los países de la región.

Siendo consecuentes con estos lineamientos generales, la Comisión Nacional del Órgano de Justicia-MININT en Cuba, integrado por los titulares del Tribunal Supremo, la Fiscalía General de la República y el MININT, además del Ministro de Justicia y otros funcionarios, acordó en pleno la definición de un grupo de trabajo para asumir el desarrollo de una plataforma informática que permita materializar una intención de varios años en el país, asociada a la capacidad de colaboración entre los sistemas de aquellos organismos que intervienen en los procesos judiciales. Como estrategia, en una primera etapa de desarrollo, se decidió centrar la atención específicamente en el proceso de Justicia Penal.

¹En lo adelante eGobierno.

En cumplimiento con el cronograma de ejecución para el desarrollo de la Plataforma de Interoperabilidad, definido por el Grupo de Interoperabilidad y aprobado por los titulares del Órgano de Justicia-MININT y el Rector de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se ha desarrollado un análisis general que ha permitido diagnosticar el estado en que se encuentran cada uno de los organismos participantes en el proceso de Justicia Penal, en cuanto a disponibilidad tecnológica e informatización de los procesos internos de la organización.

Siguiendo las acciones generales propuestas por la CEPAL para llevar a cabo el desarrollo de una solución de eGobierno y en lo particular la indicación metodológica de adoptar estándares, el presente trabajo condujo el análisis del diagnóstico realizado en función de identificar el estado actual del proceso de estandarización de datos hacia lo interno de cada organismo y evaluar el impacto de dicho proceso de estandarización, en el contexto externo de los mismos.

En términos de eficiencia, la imposibilidad de que los sistemas informáticos que intervienen en el proceso de Justicia Penal puedan intercambiar datos para satisfacer las necesidades de la Comisión Nacional del Órgano de Justicia-MININT, afecta la agilidad con que se toman decisiones a nivel de Estado en este Órgano. Independientemente que existen mecanismos que fueron concebidos para contribuir a la solución de este problema, no son suficientes dado a que variables como el tiempo y el consumo de recursos aún continúan siendo afectadas. Algunos ejemplos de estos esfuerzos son:

- El sistema de información de la FGR encargado de generar a nivel nacional los reportes de consolidados asociados a indicadores que se reflejan en el Parte Mensual que realiza este organismo a la Comisión Nacional del Órgano de Justicia-MININT. Este sistema permite generar semiautomáticamente informes de datos que el Órgano requiere para tomar decisiones. Sin embargo el sistema no cuenta con mecanismos de sincronización de datos que permita consolidar automáticamente a nivel nacional los datos generados en los municipios y provincias. Por otra parte este sistema solo tributa datos de la FGR. Al mismo tiempo su arquitectura no permite que varias instancias del propio sistema puedan colaborar en la generación del Parte Mensual, ni con otros sistemas internos o externos al organismo.
- El MININT, en cambio, ha logrado un mayor nivel de interoperabilidad entre las soluciones informáticas de las diferentes direcciones de este organismo. El principal modelo para el

intercambio de datos usado en la plataforma de este organismo es el acceso común de los sistemas internos a las bases de datos. Sin embargo la topología de red implementada, las normativas de accesibilidad a las fuentes de datos y la concepción de muchos de los sistemas de este organismo, no permiten que sistemas externos a él colaboren en el intercambio de datos. Primeramente porque el acceso a su intranet es restringido dado a que la topología de red está definida por el estándar IEEE 802.5 (*token-ring*); en segundo lugar porque este organismo establece el acceso restringido a sus bases de datos como una política de seguridad y por último, al igual que la FGR y el TSP, los sistemas informáticos no están preparados para procesar y visualizar datos recibidos a partir del intercambio de estos con sistemas externos.

- Otras soluciones se han concentrado en la redundancia de datos a partir de la reintroducción manual de estos en los sistemas de los diferentes órganos; o el procesamiento manual para obtener los consolidados de datos que han sido obtenidos por otras vías como el correo electrónico, el teléfono o informes impresos en papel.

Estos ejemplos no solo retrasan el flujo de los datos hacia el Órgano y en consecuencia la toma de decisiones, sino que no garantizan eficacia en la obtención de los datos que realmente necesita el Órgano.

Muchos de los sistemas informáticos de los organismos que participan en el proceso de Justicia Penal generando datos valiosos para tomar decisiones a nivel de Estado, cuentan con un tiempo considerable de explotación, en algunos casos hasta más de treinta años. Por tanto la sustitución de estos por nuevos sistemas no constituye una decisión factible tanto para la economía nacional debido a las cuantiosas inversiones, como para los procesos judiciales. De manera que es preciso concentrarse en la necesidad de que estos sistemas puedan intercambiar datos independientemente del formato en que originalmente estos se encuentren. Resolver esta problemática permitiría percibir un impacto en la toma de decisiones de un Órgano del Estado.

A raíz de la situación anterior se plantea el siguiente **problema a resolver**: El formato de los datos que se intercambian durante el proceso de Justicia Penal en Cuba, no contribuye a una adecuada compatibilización en el procesamiento y visualización de estos por los sistemas informáticos que intervienen en dicho proceso en los organismos de la FGR, el TSP y el MININT.

Por lo tanto el **objeto de estudio** se enmarca en la estandarización y gestión de datos, delimitando como **campo de acción** la estandarización del formato de intercambio de datos en el proceso de Justicia Penal.

Para dar solución al problema planteado, se determinó como **objetivo general** definir los esquemas XML basales para la estandarización del formato de intercambio de datos de manera tal que se contribuya a la compatibilización en la visualización y procesamiento de estos por los sistemas informáticos que intervienen en el proceso de Justicia Penal. Se considera que con la definición de los esquemas basales del formato de intercambio de datos, se contribuye a la compatibilización en la visualización y procesamiento de estos por los sistemas informáticos que intervienen en dicho proceso.

Teniendo como **objetivos específicos** los siguientes:

1. Elaborar el marco teórico sobre estandarización del formato de intercambio de datos entre sistemas informáticos.
2. Definir un procedimiento que permita conducir metodológicamente el proceso de estandarización del formato de intercambio de datos.
3. Desarrollar los esquemas del formato de intercambio de datos.
4. Validar la propuesta de esquemas realizada a partir de su admisibilidad formal y técnica.

Para darle cumplimiento a los objetivos trazados se han planteado las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Elaborar el Marco Conceptual sobre interoperabilidad entre sistemas informáticos.
2. Análisis de las experiencias de estandarización del formato de intercambio en el ámbito internacional.
3. Definición de las etapas y artefactos del procedimiento de estandarización para el desarrollo de los esquemas del formato de intercambio de datos.

4. Identificación, clasificación, caracterización y modelación conceptual de la tipología estructural de datos que serán objeto de intercambio en la primera fase del desarrollo de la plataforma de interoperabilidad.
5. Identificación y clasificación de los datos requeridos por el Órgano de Justicia Penal para la toma de decisiones.
6. Definición de los esquemas XML de los formatos de intercambio de datos.
7. Aplicación de un procedimiento de validación basado en la admisibilidad formal y técnica de los esquemas propuestos.

Entre los **métodos de investigación científica** existentes fueron utilizados los:

Métodos teóricos:

- **Histórico–Lógico:** Es utilizado debido a la necesidad de realizar un estudio acerca de las soluciones de interoperabilidad que existen en el mundo, así como las tecnologías y estándares utilizados para su desarrollo.
- **Modelación:** Este método es utilizado para realizar la modelación de los esquemas en la estandarización del formato de intercambio de datos transmitidos de un organismo a otro.

Método empírico:

- **Entrevista:** Se utiliza para obtener información detallada acerca del grado de la estandarización de los datos que se intercambian actualmente a lo largo del proceso de Justicia Penal en Cuba.

El presente Trabajo de Diploma posee la siguiente estructura:

Capítulo 1: En este capítulo se analizan los principales conceptos y definiciones asociados al dominio del problema que sirven de apoyo durante el desarrollo de la investigación. Como aspecto medular se ofrece un enfoque de los términos fundamentales relacionados con el *Extensible Markup Language (XML)*.

Capítulo 2: El presente capítulo está dedicado a definir el procedimiento de estandarización, así como describir la identificación, clasificación, caracterización y modelación conceptual de los esquemas basales

de formatos de intercambio datos. Culminando éste con la validación de los esquemas propuestos, derivándose en dos etapas: una primera etapa de admisibilidad formal y una segunda etapa de admisibilidad técnica.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

En Cuba y el mundo la estandarización de formatos de intercambio de datos ha tenido un gran auge, como uno de los problemas de los que se encarga al interoperabilidad entre sistemas informáticos.

El presente capítulo tiene como objetivos fundamentales, definir el marco conceptual de la terminología que interviene en la temática analizada para obtener una comprensión exacta del problema a resolver y de su entorno; realizar un análisis de diversas experiencias de estandarización en otros países del ámbito internacional, con el objetivo de identificar cómo se ha resuelto el problema del intercambio de datos.

1.1. Marco Conceptual

1.1.1 Interoperabilidad

El Instituto de Ingenieros Electrónicos² (IEEE) en el Glosario Estándar de Terminología de Ingeniería de Software (1990) define interoperabilidad como:

“(...) la habilidad de dos o más sistemas o componentes de intercambiar información y usar la información intercambiada (...)”.

En tanto el Comité Técnico TC de la Organización Internacional de Estandarización³ (ISO) en la norma ISO/DIS 19101 (ISO, 2001) brinda la siguiente definición de interoperabilidad:

“(...) la capacidad de un sistema o componente de un sistema para proporcionar intercambio de información y el procesamiento cooperativo entre aplicaciones (...)”.

No es hasta la versión dos del IEF (*European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services v2.0*) (IDABC, 2008) que la Comisión Europea⁴ considera una visión más general de la interoperabilidad, extendiendo la definición a:

²<http://www.ieee.org>

³<http://www.iso.org>

⁴<http://ec.europa.eu/>

“(...) la capacidad de las organizaciones y sistemas diversos y dispares de trabajar juntos eficazmente en el cumplimiento de los objetivos comunes en beneficio mutuo mediante el intercambio de datos entre los sistemas de las TIC (...)”.

1.1.2 Estándares

Son acuerdos internacionales documentados o normas establecidas por consenso mundial. Contienen las especificaciones técnicas y de calidad que deben reunir todos los productos y servicios para cumplir satisfactoriamente con las necesidades para las que han sido creados y para poder competir internacionalmente en condiciones de igualdad. El objetivo primordial al crear un estándar es impedir que en el mercado se impongan determinadas tecnologías ofrecidas por las empresas de un ámbito industrial concreto.

Las diferentes organizaciones internacionales de estandarización ofrecen definiciones oficiales de lo que es un estándar. De acuerdo a la organización internacional de normalización (ISO, 2001), estándar se define como lo que *“(...) contribuye para hacer la vida más fácil, y para incrementar la confiabilidad y efectividad de los bienes y servicios que utilizamos (...)”.* También, según la ISO, se trata de *“(...) acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios, para ser utilizados constantemente como reglas o definiciones de características, para asegurar que materiales, productos, procesos y servicios son adecuados para sus propósitos (...)”.*

Por su parte, el British Standard Institute (BSI), describe un estándar como *“(...) una especificación publicada que establece un lenguaje común, y contiene una técnica u otro criterio, que está diseñado para ser usado constantemente, como una regla o una definición (...)”* (BSI, 2005).

Los estándares ofrecen:

- Una base de comparación.
- Una medida de la calidad, cantidad o nivel.
- Un consenso de opiniones entre individuos, grupos u organizaciones.

1.1.3 Metadato

“Son datos acerca de datos y denotan cualquier tipo de conocimiento que puede usarse para conseguir información sobre la estructura y el contenido de una colección de documentos”, (Zapater, 2005). Los metadatos organizan la estructura de un documento, cuando se dice que son datos de datos muchos tienden a confundirse pues no saben el significado, es sencillamente información de los datos, como su estructura y formato. Son datos estructurados que describen y permiten encontrar, administrar, comprender o preservar documentos archivísticos al largo del tiempo (Senso, 2004).

1.2 Estado del Arte

1.2.1 Experiencias en el mundo sobre la estandarización de formato de intercambio de datos

Muchos países en América Latina cuentan con soluciones para la estandarización de datos, los cuales han aportado grandes éxitos en el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y unido a esto a la economía de dichos países.

1.2.1.1 El XML como estándar para soluciones de eGobierno en Chile

La adopción de un estándar para la documentación electrónica representa un gran paso dentro de los esfuerzos de la modernización gubernamental. En Diciembre del 2004 se publicó el Decreto 81 que obliga a las organizaciones públicas adoptar documentación electrónica, y establece a XML, como la tecnología estándar a ser usada para ello.

XML y su familia de tecnologías fueron escogidas debido a la flexibilidad de XML para especificar formatos, por su modularidad, escalabilidad, por el hecho de ser un estándar abierto, su independencia de plataformas y aplicaciones, su buen soporte técnico y comercial, y su arquitectura compatible con las extensiones futuras del sistema de información global.

El primer sistema informático desarrollado para el Gobierno chileno que empleó XML, el cual ha constituido todo un éxito en materia de Gobierno Electrónico, fue la implementación de un sistema para la declaración de impuestos vía Internet. A partir de este sistema se comienzan a desarrollar soluciones que incorporaban en mayor medida el estándar XML para la gestión documental electrónica. En 2002 se implanta el proceso de facturación electrónica en Chile para el manejo e intercambio de información en las

transacciones comerciales y con él la primera adopción masiva de XML y la utilización de la firma electrónica en documentos XML. La primera fase de este proyecto contribuyó a definir aspectos técnicos asociados a la incorporación de otras tecnologías basadas también en el estándar XML. Se empleó Esquemas XML para la especificación de los metadatos y XMLDSig⁵ para la firma electrónica. Ya en el 2003 se comienza a usar oficialmente la factura electrónica.

Unido a esto se integraron otras instituciones como es el caso del organismo Nacional de Registro Civil e Identificación, el que desarrolló un sistema que posibilitaba la obtención de certificados oficiales desde la web, además de contener un novedoso servicio de identidad digital para los ciudadanos (Claudio Gutiérrez, 2006).

1.2.1.2 Proyecto Ley Chile

El proyecto Ley Chile tiene como objetivo explicar los mecanismos de integración que provee Ley Chile⁶ unido a la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, los cuales permiten a otros sistemas del Estado y privados, acceder a la información de la normativa positiva chilena. El proyecto Ley Chile provee un conjunto de servicios que facilitan el acceso eficiente a los documentos legislativos bien sea directamente por usuarios que hacen uso del sistema y sus mecanismos de búsquedas, o por otros sistemas informáticos que realicen los servicios de publicación que proporciona Ley Chile.

Dicho proyecto es un excelente ejemplo sobre el uso del estándar XML para la gestión eficiente de documentos electrónicos donde se describen los aspectos necesarios para que instituciones públicas o privadas, navegando directamente a la misma o procesando el XML de la norma entregada por un servicio web. Se puede acceder a la norma actualizada que entrega Leyes Chilenas y realizar búsquedas personalizadas a partir de metadatos que son incorporados a cada una de las normas.

1.2.1.3 Marco jurídico en Chile

Fue necesario conformar un marco jurídico que permitiera legislar, entre otras cuestiones, sobre los problemas relacionados con el manejo de documentación electrónica, para definir las normas legales,

⁵ Es un estándar para firmas digitales. Recoge las reglas básicas de creación y procesamiento de firmas electrónicas de documentos XML.

⁶ <http://www.leychile.cl/>

derechos, deberes, estándares técnicos, entre otros elementos, previniendo de esta forma riesgos de índole técnico, operativo, legal y jurídico.

Por lo que se fueron definiendo legislaciones; en resumen los principales hitos en la legislación relativa a temas de Gobierno Electrónico en la Tabla 1 (Claudio Gutiérrez, 2006).

Tabla 1: Marco legal de la documentación electrónica en Chile

Fecha	Ley	Descripción
1999	19.628	Privacidad y seguridad de información digital.
2002	19.799	Documento, firma y certificación digital.
2003	19.880	Procedimientos administrativos de dependencias gubernamentales.
2004	DS 77	Eficiencia de comunicaciones electrónicas.
2004	DS 81	Interoperabilidad de documentos electrónicos (XML).

1.2.1.4 Administrador de Esquemas y Metadatos (AEM) de Chile

Es el organismo público encargado de administrar y mantener operativo, el procedimiento de inscripción de esquemas basales y documentales por parte de los Órganos de la Administración del Estado, su evaluación técnica y posterior publicación en el Repositorio de Acceso Público de Esquemas de Gobierno, de acuerdo con lo señalado en el Decreto Supremo N° 271 de 2008.

El Administrador gestiona:

- Un sitio Web de dominio público.
- Una sección del sitio Web donde los usuarios de los Órganos del Estado entran con nombre de usuario y contraseña.
- Un repositorio de esquemas.
- Un foro para comentar esquemas.
- Guía de Desarrollo y uso de esquemas de Gobierno.

- Otros documentos de apoyo.

Constituye la solución técnica al proceso de estandarización para la gestión de documentos electrónicos en los ámbitos público y privado. Este sistema permite el registro, administración y publicación de todos los esquemas XML que definen la estructura de aquellos documentos que se intercambian entre sistemas informáticos en la plataforma de Gobierno Electrónico de Chile.

El 13 de enero del 2009 se publicó en el Diario Oficial, el Decreto Supremo N° 271⁷ de 2008, en el que se aprueba el reglamento sobre la Inscripción de Esquemas Documentales en el Repositorio del Administrador de Esquemas y Metadatos para los Órganos de la Administración del Estado (Fomento, 2009).

1.2.1.5 Brasil

El gobierno de Brasil consolidó la arquitectura e-PING – Estándares de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico, que tiene el propósito de ser el paradigma para el establecimiento de políticas y especificaciones técnicas que permitan la prestación de servicios electrónicos de calidad a la sociedad.

E-PING fomenta la participación de todas las partes interesadas en el desarrollo y actualización continua de las especificaciones y recomendaciones integrantes de la arquitectura. La gestión de e-PING prevé esta participación, con utilización de la Internet⁸ como medio preferencial para el contacto entre los gestores de e-PING y la sociedad.

Adopta el XML como estándar primario de intercambio de datos para todos los sistemas el sector público y los metadatos para recursos de información del gobierno. Desarrolla y adopta un Estándar de Metadatos del Gobierno Electrónico – e-PMG, basado en estándares internacionalmente aceptados.

La arquitectura e-PING se dividió en cinco partes: Interconexión, Seguridad, Medios de Acceso, Organización e Intercambio de Informaciones y Áreas de Integración para Gobierno Electrónico, con la finalidad de las definiciones de los estándares.

⁷El Administrador de Esquemas y Metadatos es el Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción.

⁸<http://www.eping.e.gov.br>

Dentro de las Áreas de Integración para Gobierno Electrónico las metas de análisis y proposición tenemos:

- Esquemas XML referentes a aplicaciones orientadas hacia Áreas de Actuación de Gobierno, que serán organizados bajo la forma de catálogo facilitado en el sitio de e-PING, y presentado con contenidos actuales.
- Componentes relacionados a temas transversales a Áreas de Actuación de Gobierno, cuya estandarización sea relevante para la interoperabilidad de los servicios de eGobierno, tales como Procesos e Informaciones Geográficas.

La arquitectura e-PING - Estándares de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico defiende la adopción del XML y el desarrollo de esquemas XML como fundamentos para la integración y la interoperabilidad electrónica del gobierno. En este sentido, la constitución de repositorio que permita a gestores y proyectistas de aplicaciones de eGobierno consultar esquemas XML consolidados, bien como proponer la catalogación de esquemas bajo su responsabilidad, es una indiscutible contribución para la consolidación de buenas prácticas de interoperabilidad en el ámbito gubernamental (e-PING, 2007).

1.2.2 Tecnologías para la estandarización

Muchas son las tecnologías para la estandarización de documentos y datos adoptada por la W3C, las cuales cada año son perfeccionadas según las necesidades de cada institución. A continuación una breve descripción de algunas de ellas.

1.2.2.1 Lenguaje de Marca Extensible (XML)

“Es un lenguaje abierto que se ha desarrollado desde 1996 como un subconjunto de SGML (Estándar de Lenguaje de Marcado Generalizado) y que ha sido adoptado por la W3C (World Wide Web Consortium) desde febrero de 1998. Permite describir el sentido o la semántica de los datos, pues separa el contenido de la presentación. Describe el contenido a través de etiquetas o marcas”, según (Angles, et al., 2009).

La W3C desarrolla especificaciones técnicas y directrices a través de un proceso que ha sido diseñado para maximizar el consenso sobre el contenido de un informe técnico, de manera que se pueda asegurar

la alta calidad técnica y editorial, así como obtener un mayor apoyo desde el W3C y desde la comunidad en general (W3C, 2011).

El SGML consiste en un sistema para la organización y etiquetado de documentos, sirve para especificar las reglas de etiquetado de documentos y no impone en sí ningún conjunto de etiquetas en especial. XML es un nuevo estándar con una funcionalidad similar a la del SGML aunque más sencillo, y de creación posterior. La industria de la publicación de documentos constituye uno de los principales usuarios del lenguaje SGML. Empleando este lenguaje se crean y mantienen documentos que luego son llevados a otros formatos finales como HTML, PDF, Postscript, RTF, entre otros. El lenguaje SGML es utilizado para especificar las reglas de etiquetado de documentos y no impone en sí ningún conjunto de etiquetas en especial (Angles, et al., 2009).

El XML es un lenguaje muy simple, que posibilita el intercambio de una gran variedad de datos. Además es un formato que permite la lectura de datos a través de diferentes aplicaciones. Las tecnologías XML son un conjunto de módulos que ofrecen servicios útiles a las demandas más frecuentes por parte de los usuarios. XML es utilizado para estructurar, almacenar e intercambiar información (W3C, 2011). Proporciona un formato para describir datos estructurados que permite precisar declaraciones de contenido y resultados de búsqueda útiles entre múltiples plataformas. XML define información y datos de acuerdo a una finalidad más que por motivos de presentación, por lo que varias aplicaciones pueden utilizar la información y los datos de distintas formas y conseguir reutilizaciones diversas de la aplicación y extensibilidad. Es un lenguaje de meta-marcado cada vez más importante, cuyo uso es muy útil en Internet.

XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades. El mismo no ha nacido sólo para su aplicación en Internet, sino que se propone como un estándar para el intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas (Velazquez, 2011).

Teniendo como ventajas: la estandarización de la Información, la integración de aplicaciones, portabilidad de información, compatibilidad entre sistemas y mejora el acceso a la información.

Algunas de las características más destacables de XML son las siguientes:

- Las etiquetas y sus atributos pueden ser personalizadas.
- La sintaxis es estricta. La especificación XML determina claramente una serie de reglas que especifican cuándo un documento está bien formado.
- Es posible definir familias de documentos con una estructura que se considerará válida. Los principales tipos de documentos usados para especificar estructuras son *Document Type Definition* (DTD) y XML Schema (XSD) (Angles, et al., 2009).

Es una herramienta poderosa para almacenamiento y recuperación de información estructurada rica en contenidos en la Web. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

1.2.2.2 Definición de Tipo de Documento (DTD)

Es un documento SGML o XML que especifica ciertas reglas o restricciones que debe cumplir un documento XML para ser considerado válido. Los DTD son generalmente empleados para determinar la estructura de un documento XML o SGML. Un DTD, típicamente, describe cada elemento admisible dentro del documento, los atributos posibles y (opcionalmente) los valores de atributo permitidos para cada elemento. Además describe los anidamientos y ocurrencias de elementos. Es usado para la definición del tipo de documento a manejar. Fue el primer método utilizado para lograr dicha definición. En otras palabras, se aplican para obtener un formato común y mantener la consistencia entre todos los documentos que utilicen la misma DTD (Angles, et al., 2009).

El DTD puede ser incluido dentro del archivo del documento, pero normalmente se almacena en un archivo de texto separado. La sintaxis de los DTD para SGML y XML es similar pero no idéntica.

- Cumple las siguientes funciones:
 - Una DTD especifica la clase de documento.
 - Describe un formato de datos.
 - Usa un formato común de datos entre aplicaciones.

- Verifica los datos al intercambiarlos.
- Verifica un mismo conjunto de datos.
- Una DTD describe:
 - Elementos: cuáles son las etiquetas permitidas y cuál es el contenido de cada etiqueta.
 - Estructura: en qué orden van las etiquetas en el documento.
 - Anidamiento: qué etiquetas van dentro de cuáles (Granada, 2010).

En una DTD es poco flexible la definición de elementos con contenido mixto, es decir, que incluyan otros elementos además de texto. Además no es posible indicar a qué tipo de dato (número, fecha, moneda) ha de corresponder un atributo o el texto de un elemento.

A pesar de estas limitaciones que presentan las DTD, sigue siendo usado. Con su uso se han determinado muchos lenguajes de XML que son utilizados en gran medida en Internet, como RDF⁹ para la web semántica y MathML¹⁰ para documentos matemáticos (Ibercom, S.L., 2007).

1.2.2.3 XML Schema (XSD)

XSD es otro nombre para “XML Schema”. Se trata de un documento de definición estructural al estilo de los DTD, que además cumple con el estándar XML y permite expresar mayor diversidad de documentos. Los documentos XML Schema (usualmente con extensión XSD) se concibieron como un sustituto de los DTD, teniendo en cuenta los puntos débiles de éstos y buscando mejores capacidades a la hora de definir estructuras para los documentos XML, como la declaración de los tipos de datos (Angles, et al., 2009).

Describe la estructura y las restricciones de los contenidos de los documentos XML de una forma muy precisa, más allá de las normas sintácticas impuestas por el propio lenguaje XML. Se consigue así una percepción del tipo de documento con un nivel alto de abstracción (W3C, 2011). Los XSD sirven de referencia para validar los datos que aparecen en el XML. Especifica la estructura de la instancia del

⁹ El Resource Description Framework lenguaje para representar la información sobre los recursos en la WWW.

¹⁰ El MathML o Mathematical Markup Language es un lenguaje de marcado basado en XML, cuyo objetivo es expresar notación matemática de forma que distintas máquinas puedan entenderla.

documento XML, así como el tipo de dato del elemento o atributo. En resumen se puede decir que un XSD es un lenguaje de esquema escrito en XML, basado en la gramática y pensado para proporcionar una mayor potencia expresiva que las DTD (PAe, 2011).

Son utilizados para definir la correcta estructura de los elementos del documento XML, define los elementos que pueden aparecer en dicho documento así como los atributos de esos elementos. Los XSD tienen un enfoque modular que recuerda a la programación orientada a objeto y que facilita la reutilización de código (System, 2005).

1.2.2.4 Comparación entre XSD y DTD

Entre algunas de las razones por las que los XSD son más usados que los DTD están: que los XSD son más fáciles de aprender que los DTD. Una gran ventaja que le permite ganar en aceptación internacional es que usan la misma sintaxis de XML; y al contrario de los DTD soportan distintos tipos de datos (textos, numéricos, entre otros) y nombres de espacios, que permiten una mejor definición de los elementos, permiten especificar los tipos de datos y son extensibles (Engineering, 2009).

Para la definición del formato de intercambio de datos se empleó la tecnología de XML Schema (XSD) a partir de todas las ventajas que esta presenta ante la tecnología DTD. La Tabla 2 realiza una comparación que permite contrastar algunas de los principales indicadores a tener en cuenta en la elección de un estándar para homogenizar el formato intercambio de datos ente sistemas.

XSD permite realizar un conjunto de acciones alcanzando mayor grado de flexibilidad en las soluciones a problemas de homogenización del formato de intercambio en un entorno de interoperabilidad. Precisamente por estas ventajas se consideró que XSD era la alternativa más conveniente a utilizar en este trabajo.

Sin embargo cabe mencionar que la tecnología DTD aún es muy usada en el mundo, especialmente cuando se trata de definir estructuras de documentos. Algunas herramientas, como los editores de textos, hacen un uso significativo de este tipo de tecnología.

Tabla 2: Comparativa entre las tecnologías XSD y DTD

Indicador	XSD	DTD
Flexibilidad para expresar tipos de datos	Flexible	Limitada
Sintaxis	Lenguaje de etiquetas basado en XML	Lenguaje de etiquetas diferente al XML
Tipos de datos que soporta	Más de 44 tipos de datos predefinidos	Hasta 10 tipos de datos
Definición de nuevos tipos de datos	SI	NO
Orientación a objetos	SI	NO
Definen elementos de contenido nulo	SI	NO
Define conjuntos	SI	NO
Especifica elementos únicos	SI	NO
Espacio de nombres	Propios y personalizados	Pre-asignados

1.3 El desarrollo de los esquemas de intercambio de datos y su utilidad en la plataforma de interoperabilidad

Como lo refleja el objetivo general de este trabajo, la definición de esquemas para homogenizar el formato de intercambio de intercambio de datos, permite que los sistemas que intervienen en el proceso de intercambio, puedan procesar y visualizar los datos de manera coherente y clara.

Para el caso específico del escenario de intercambio de datos entre los organizamos miembros del Órgano de Justicia-MININT, esto representa una elementos de gran valor, dado a que los sistemas que se requiere intervengan en el intercambio no han sido desarrollados para interactuar con otros sistemas. De manera que se inició el desarrollo de una plataforma en la que se integran varios componentes que hacen

posible que los sistemas colaboren en el intercambio de datos a partir de un modelo basado en servicios web.

Algunos de los componentes más importante en la arquitectura de la plataforma son: un registro de servicios web basado en el estándar UDDI; un componte de seguridad que permite asignar permisos de acceso a la plataforma no solo a usuarios sino a sistemas, de manera que se garantice personalizar la publicación y consumo de servicios web mediante autenticación basada en certificados digitales; y el componente Repositorio de Esquemas y Metadatos, responsable de almacenar todos los esquemas que definen formato de intercambio de datos y el que además constituye una solución técnica en la homogenización del intercambio.

Los esquemas resultantes del proceso de estandarización del formato de intercambio, serán registrados en el Repositorio de Esquemas y Metadatos de la plataforma, en virtud de lo que establece el *Procesamiento de Registro de Esquemas y Metadatos*¹¹.

Conclusiones del capítulo

El análisis de las diferentes experiencias en el ámbito internacional para resolver problemas de interoperabilidad asociados al intercambio de datos, así como un estudio de las diferentes tecnologías empleadas para resolver este tipo de problemas, permitió identificar que el estándar más utilizado para el intercambio de datos entre sistemas informáticos en un entorno de interoperabilidad que no sea basado en la compartición de bases de datos, es el estándar XML. De igual manera se confirmó que el uso de metadatos en la definición de esquemas de intercambio favorece la descripción de los datos, al mismo tiempo que permite realizar búsquedas e indexación de los datos.

¹¹ Documento que norma el registro de esquemas XSD en el Repositorio de Esquemas y Metadatos, y a partir del cual fue desarrollado el Sistema de Administración de dicho repositorio.

CAPÍTULO 2: PROPUESTA DEL FORMATO DE INTERCAMBIO DE DATOS

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivos fundamentales, identificar y clasificar de los datos requeridos por el Órgano de Justicia Penal para la toma de decisiones, así como definir la tipología estructural de estos datos, identificar el modelo conceptual de la tipología documental que interviene en el proceso de Justicia Penal, definir los esquemas XML de los datos que se intercambian en dicho proceso.

2.1 Procedimiento de estandarización

Para asumir la definición de los esquemas de intercambio de datos, se definió un procedimiento que permitió conducir la estandarización e involucrar tanto a especialistas funcionales de los organismos como a miembros del equipo de desarrollo de la plataforma de interoperabilidad.

El objetivo de este procedimiento es definir una guía metodológica que permita conducir el proceso de estandarización del formato de intercambio de datos. El mismo define las siguientes actividades:

1. **Encuentro con las organizaciones involucradas** en el proceso de intercambio de datos con el objetivo de identificar las necesidades de intercambio particulares.
2. **Conciliación de las necesidades de intercambio.** El resultado de esta actividad permite obtener una visión general del mapa de intercambio entre las organizaciones, y cuáles son los datos que se intercambian en cada interacción.
3. **Clasificación de los datos.** Los resultados de esta actividad son la tipología estructural del formato de intercambio y la tabla de clasificación de los datos según su naturaleza y estructura de intercambio.
4. **Definición de los esquemas de intercambio.** Esta es la última etapa del procedimiento, donde finalmente se obtienen los estándares del formato de intercambio, a partir de los cuales se realizará el intercambio de datos entre los sistemas de las organizaciones involucradas (como origen o destino) en el proceso.

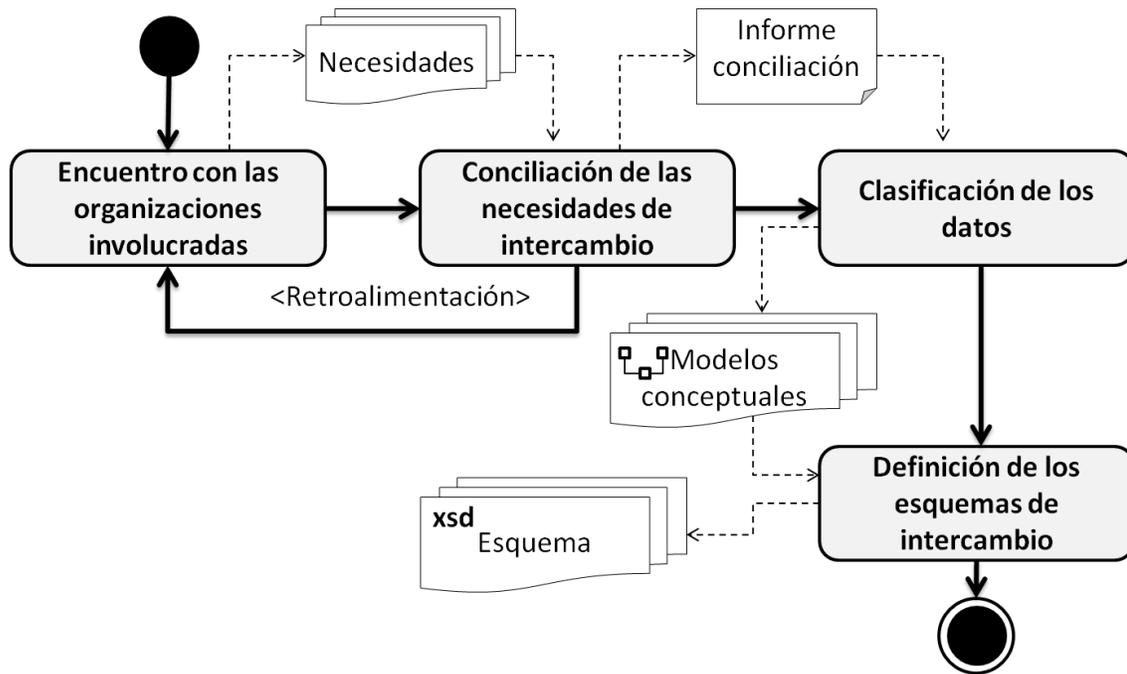


Imagen 1: Procedimientos de estandarización del formato de intercambio de datos para plataformas de interoperabilidad

El procedimiento (Imagen 1) inicia cuando se realiza el contacto con organizaciones involucradas para identificar las necesidades de intercambio y el resultado de su ejecución son los esquemas de datos junto con otros artefactos que documentan la definición de estos como son el documento de necesidades de las organizaciones; el informe de conciliación y los modelos conceptuales de los esquemas. Es un procedimiento en su mayoría secuencial, aunque define un ciclo de retroalimentación entre las actividades 1 y 2.

2.1.1 Encuentro con las organizaciones involucradas

Esta es la primera actividad del procedimiento y es a partir de ella que se obtienen las necesidades de las organizaciones, que en este caso fueron los organismos de la FGR, el TSP y el MININT.

Pueden realizarse tantos encuentros sean necesarios. Particularmente en el caso de este trabajo, se realizaron varios encuentros con los especialistas funcionales de los organismos, hasta tanto no se obtuvo una versión completa de las necesidades particulares.

Una buena práctica consiste en la modelación de las interacciones entre las/los organizaciones/organismos, a partir de la cual se identificaron puntos de contactos en los que concentrar la atención para identificar y validar los requerimientos de intercambio de datos.

2.1.2 Conciliación de las necesidades de intercambio

La conciliación permite obtener un acuerdo entre las organizaciones involucradas sobre los requerimientos de intercambio de datos. Este consenso permite establecer las pautas para iniciar la modelación y esquematización del formato de datos.

Durante esta actividad se evalúan los procesos internos en función de las interacciones que fueron identificadas, de manera que es posible poder replantear corregir inadecuados procedimientos encargados del flujo de datos entre organizaciones. Esto constituye una etapa de mejora en la manera en que interactúan o colaboran las organizaciones, y es importante que se preste especial atención, dado a que constituye una oportunidad de corrección.

2.1.3 Clasificación de los datos

La entrada de esta actividad es el informe de conciliación de los datos a intercambiar entre las organizaciones involucradas. El cual permitió identificar de la FGR, el TSP y el MININT las siguientes categorías generales de datos¹²:

- **Según su naturaleza** los datos se clasifican en: numéricos, nominales y alfanuméricos.
- **Según su estructura** se clasifican en simples, complejos, tabulados y secuencias.
- **Según su fuente de obtención** son datos primarios o no-primarios.

Los datos numéricos son los que responden al dominio de los números reales, y describen cuantitativamente la mayoría de los indicadores de Órgano de Justicia-MININT. Por su parte los datos nominales, como su nombre lo indica, describen la denominación de algo (que en este caso pueden ser personas, documentos, procesos, entre otros) y se representa mediante cadenas de texto. La clasificación

¹² Los datos identificados en la primera fase del desarrollo de la plataforma de interoperabilidad.

de datos alfanuméricos es más general; en este caso abarca la combinación de números y letras, y es muy útil para la definición de códigos de identificación.

Los datos simples se refieren a aquellos cuya definición es atómica, que no se descomponen en otros datos. Por el contrario, los datos complejos son aquellos que se subdividen en otros datos que complementan la definición del dato general; por ejemplo el índice de peligrosidad delictiva. Los datos tabulados a diferencia de los datos complejos, no se encuentran subdivididos sino que se refieren a la combinación de varios indicadores en una representación matricial; por ejemplo las cantidades de Expedientes de Fase Preparatoria por tipicidad delictiva. Y finalmente los datos secuenciales son los que su representación es en forma de lista.

La clasificación de datos primarios se refiere a aquellos datos que son obtenidos directamente de la fuente original y que no son productos de un procesamiento de transformación; por ejemplo el carnet de identidad. En cambio, los datos no-primarios son aquellos que han sido obtenidos a partir de un procesamiento de otros datos, como son los totales, promedios, entre otros.

Estas tres clasificaciones pueden describir al mismo tiempo un solo dato. Esto quiere decir que un dato puede ser primario, numérico y simple al mismo tiempo. Es importante resaltar que los datos seleccionados para el desarrollo de este trabajo, no abarcan todas las clasificaciones; al mismo tiempo que las clasificaciones antes mencionadas no han sido definidas a partir de estos datos seleccionados, sino que para ello se tuvieron en cuenta todos los datos que hasta el momento han sido identificados a partir de las necesidades de requerimientos de intercambio de los organismos.

2.1.4 Metadatos de la tipología estructural

La definición de metadatos es fundamental para la realización de operaciones como la búsqueda e indexación de los datos. Para el caso de los esquemas del formato de intercambio además permiten brindar un conjunto de información adicional para validar el versionado de los datos, el origen, su clarificación, entre otros aspectos.

Los metadatos fueron definidos teniendo en cuenta que muchos eran de carácter común y otros de acuerdo al tipo de esquema. En este sentido se clasificaron en metadatos comunes y metadatos específicos.

Los metadatos comunes para los esquemas de formato de intercambio son:

- Clasificación según su naturaleza.
- Clasificación según el origen de obtención.
- Fecha y hora en que fue generado el dato (*Timestamp*).
- Origen.

Por otra parte los metadatos específicos tienen el objetivo de ampliar la información sobre cada tipo de datos. De acuerdo a esto, se definieron metadatos específicos para los datos tabulados y secuenciales:

- Datos tabulados:
 - Cantidad de columnas
 - Cantidad de filas
 - Versión de la tabla
- Datos secuenciales:
 - Cantidad de elementos

El posible ampliar los metadatos a partir de un elemento de tipo de dato genérico (*xs:anyType*) con que cuentan la definición de los metadatos de cada esquema de intercambio.

2.2 Identificación de los datos a esquematizar

El Parte Mensual Informativo de la Fiscalía General de la República responde a indicadores de información del Órgano de Justicia-MININT. El objetivo de este parte es proveer una fuente de datos resultantes del proceso de Justicia Penal en todo el país, y al mismo tiempo contribuir a la toma de decisiones a nivel de órgano. En sentido general los datos que conforman este parte son generados por los sistemas de gestión de información de la FGR y otros sistemas de los organismos TSP y MININT.

Cada uno de estos órganos manifestó interés en conocer a través de sus propios sistemas algunos de estos datos, de ahí que fuese necesario estandarizar el formato de intercambio y para ello se trabajó con una muestra del total de indicadores que constituyeron prioridad para el Órgano en la primera fase de desarrollo de la plataforma de interoperabilidad. La muestra de indicadores corresponde a cuatro reportes divididos por especialidad (Tabla 3).

Tabla 3: Reportes por especialidad

Especialidad	Reportes (Indicadores)
Proceso Penal	Total de Expedientes de Fase Preparatoria (EFP) radicados (Ind. 3.1)
Proceso Penal	Total de EFP controlados (Ind. 3.7)
Proceso Penal	Total de entrevistas realizadas a detenidos (Ind.3.5.3)
Proceso Penal	Total de acciones de instrucción en las que participa el fiscal (Ind.3.7.3)

Los reportes antes mencionados constituyen datos en sí mismos, sin embargo de ellos se derivan otros datos específicos que conforman en su conjunto el Parte Mensual de la FGR. En los gráficos a continuación se representa la manera en que se distribuyen los datos por cada reporte:

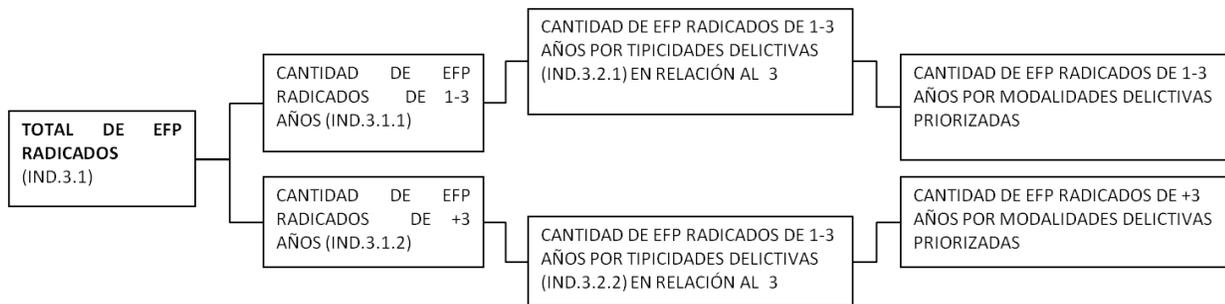


Imagen 2: Gráfico de distribución de datos del reporte correspondiente al indicador 3.1

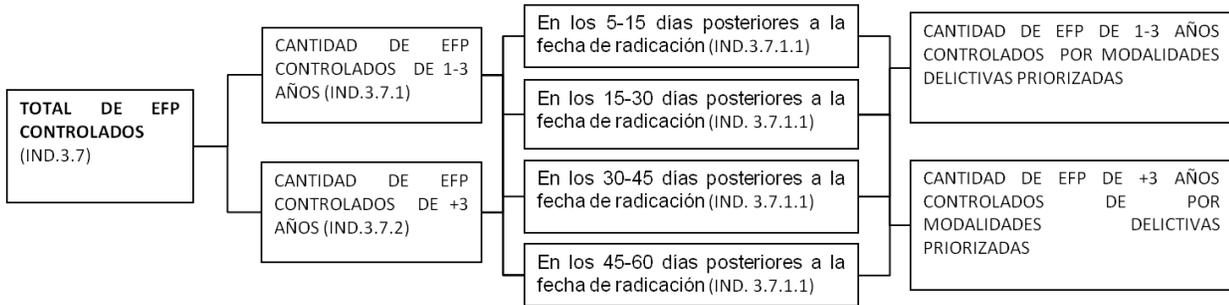


Imagen 3: Gráfico de distribución de datos del reporte correspondiente al indicador 3.7

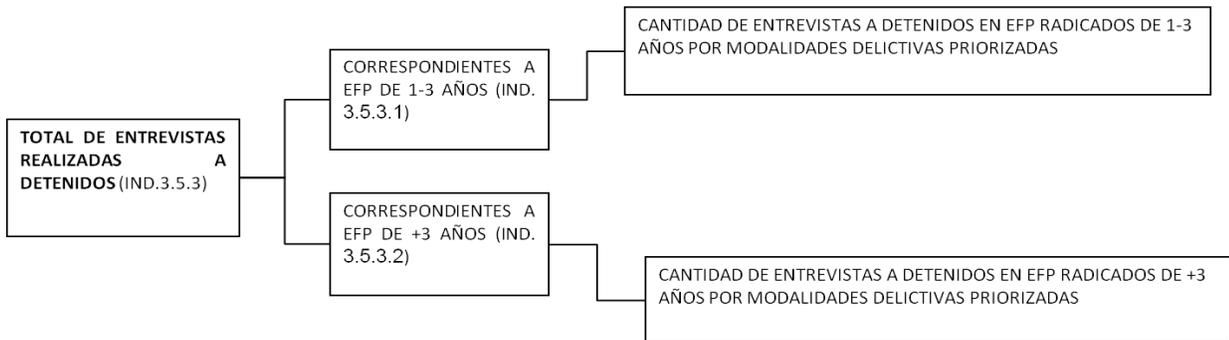


Imagen 4: Gráfico de distribución de datos del reporte correspondiente al indicador 3.5.3

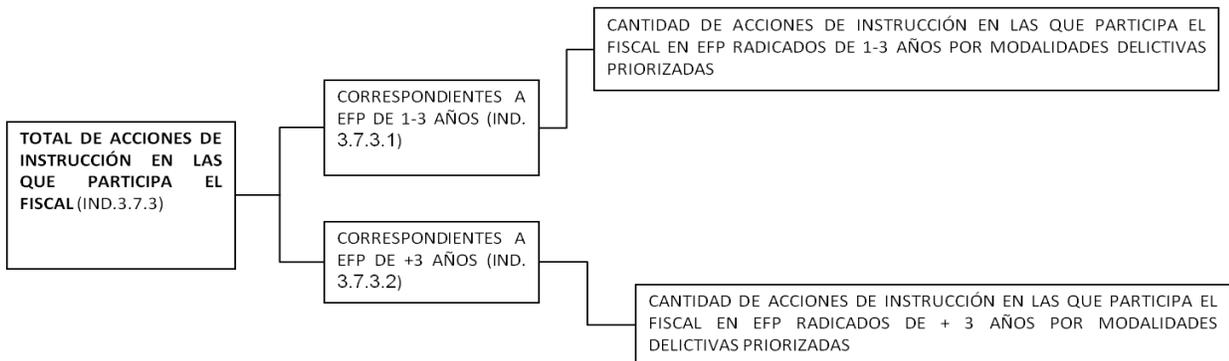


Imagen 5: Gráfico de distribución de datos del reporte correspondiente al indicador 3.7.3

2.3 Clasificación de los datos identificados

Independientemente que los datos estén contenido en cada uno de los reportes anteriormente analizados, es preciso crear la capacidad que estos puedan intercambiarse entre los diferentes sistemas de la plataforma de interoperabilidad de manera integrada o desglosando cada uno de sus datos específicos en dependencia de los requerimientos de cada organismo. En este sentido la definición del formato de intercambio debe proveer esta capacidad sin alterar la estructura general del reporte y particular de cada dato.

La posibilidad que brinda XML a partir de su condición de ser un estándar auto-contenido, permite segmentar la definición de cada formato de intercambio de los reportes en cada uno de los datos particulares. Por esta razón se clasificaron los datos según lo muestra la Tabla 2; téngase en cuenta la siguiente notación que representa las clasificaciones empleadas en este caso:

- [T1] Datos numéricos
- [T2] Datos tabulados
- [T3] Datos no-primarios
- [T4] Datos simples

En la Tabla 4 se clasifican los datos de acuerdo a la tipología estructural definida, paso esencial para definir los esquemas de formato de intercambio específicos para cada dato y para los reportes en sentido general.

Tabla 4: Clasificación de datos de acuerdo a la tipología estructural

Tipo.	Datos (Indicador)
T1, T3, T4	Total de EFP radicados (Ind.3.1)
	Cantidad de EFP radicados de 1-3 años (Ind.3.1.1)
	Cantidad de EFP radicados de +3 años (Ind.3.1.2)
	Total de EFP controlados (Ind. 3.7)
	Cantidad de EFP controlados de 1-3 años (Ind. 3.7.1)

	Cantidad de EFP controlados de +3 años (Ind. 3.7.2)
	Total de entrevistas realizadas a detenidos (Ind.3.5.3)
	Cantidad de entrevistas realizadas a detenidos correspondientes a EFP de 1-3 años (Ind. 3.5.3.1)
	Cantidad de entrevistas realizadas a detenidos correspondientes a EFP de +3 años (Ind. 3.5.3.2)
	Total de acciones de instrucción en las que participa el fiscal (Ind.3.7.3)
	Cantidad de acciones de instrucción en las que participa el fiscal correspondientes a EFP de 1-3 años (Ind. 3.7.3.1)
	Cantidad de acciones de instrucción en las que participa el fiscal correspondientes a EFP de +3 años (Ind. 3.7.3.2)
T2, T3	Cantidad de EFP radicados de 1-3 años por tipicidades delictivas (Ind.3.2.1)
	Cantidad de EFP radicados de +3 años por tipicidades delictivas (Ind.3.2.2)
	Cantidad de EFP radicados de 1-3 años por modalidades delictivas priorizadas
	Cantidad de EFP radicados de +3 años por modalidades delictivas priorizadas
	Cantidad de EFP controlados de 1-3 años en los 5-15 días posteriores a la fecha de radicación (Ind.3.7.1.1)
	Cantidad de EFP controlados de 1-3 años en los 15-30 días posteriores a la fecha de radicación (Ind. 3.7.1.2)
	Cantidad de EFP controlados de 1-3 años en los 30-45 días posteriores a la fecha de radicación (Ind. 3.7.1.3)
	Cantidad de EFP controlados de 1-3 años en los 45-60 días posteriores a la fecha de radicación (Ind. 3.7.1.4)
	Cantidad de EFP controlados de +3 años en los 5-15 días posteriores a la fecha de radicación (Ind. 3.7.2.1)
	Cantidad de EFP controlados de +3 años en los 15-30 días posteriores a la fecha de radicación (Ind. 3.7.2.2)
	Cantidad de EFP controlados de +3 años en los 30-45 días posteriores a la fecha de radicación (Ind. 3.7.2.3)

Cantidad de EFP controlados de +3 años en los 45-60 días posteriores a la fecha de radicación (Ind. 3.7.2.4)
Cantidad de EFP de 1-3 años controlados por modalidades delictivas priorizadas
Cantidad de EFP de +3 años controlados de por modalidades delictivas priorizadas
Cantidad de entrevistas a detenidos en EFP radicados de 1-3 años por modalidades delictivas priorizadas
Cantidad de entrevistas a detenidos en EFP radicados de +3 años por modalidades delictivas priorizadas
Cantidad de acciones de instrucción en las que participa el fiscal en EFP radicados de 1-3 años por modalidades delictivas priorizadas
Cantidad de acciones de instrucción en las que participa el fiscal en EFP radicados de + 3 años por modalidades delictivas priorizadas

2.4 Esquemas de formato de intercambio

La modelación conceptual constituye el paso previo a la definición técnica de los esquemas de formatos de intercambio. La misma se estructuró en dos partes fundamentales: la Modelación de la tipología estructural del formato de intercambio de datos, a partir de la cual se identificaron los tipos y estructuras en que se clasificarán y representarán los datos, respectivamente; y la Modelación de los esquemas particulares de los datos asociados a indicadores del Órgano.

2.4.1 Esquemas de la tipología estructural

La definición de la tipología estructural del formato de intercambio de datos es un paso muy importante a la hora de describir los mismos, pues permite un fácil manejo y un mejor entendimiento.

2.4.1.1 Esquema de datos simples

El esquema de intercambio de datos simples está definido por cuatro elementos fundamentales:

- **Metadatos:** Es un elemento del esquema en el cual se van a definir los datos que describen al valor brindando información adicional respecto a este. Este elemento tiene un atributo

(NATURALEZA) de tipo de texto (*string*) en el que se define el tipo de dato según su naturaleza: numérico, alfanumérico y nominal.

- **Descripción:** Elemento del esquema en el cual se podrá realizar una descripción en lenguaje natural o bien empleando lenguajes ontológicos de acuerdo al dominio correspondiente, en este caso el dominio jurídico.
- **Valor:** Se refiere al valor específico del dato; un número en caso que sea numérico, o una cadena si es alfanumérico o nominal. Es el elemento fundamental del esquema.
- **ANY:** Elemento genérico que permite contribuir a una mayor extensibilidad del esquema, de modo que se puedan definir otros elementos además de los antes mencionados.

Siguiendo la definición anterior, la representación del modelo conceptual del tipo de dato simple quedaría de la siguiente manera:

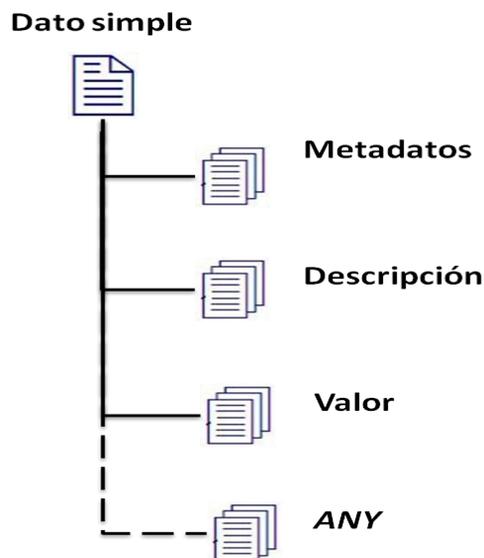


Imagen 6: Modelo conceptual del tipo de dato simple

Posterior a la definición conceptual se hace una representación del esquema (XSD) del tipo de dato simple:

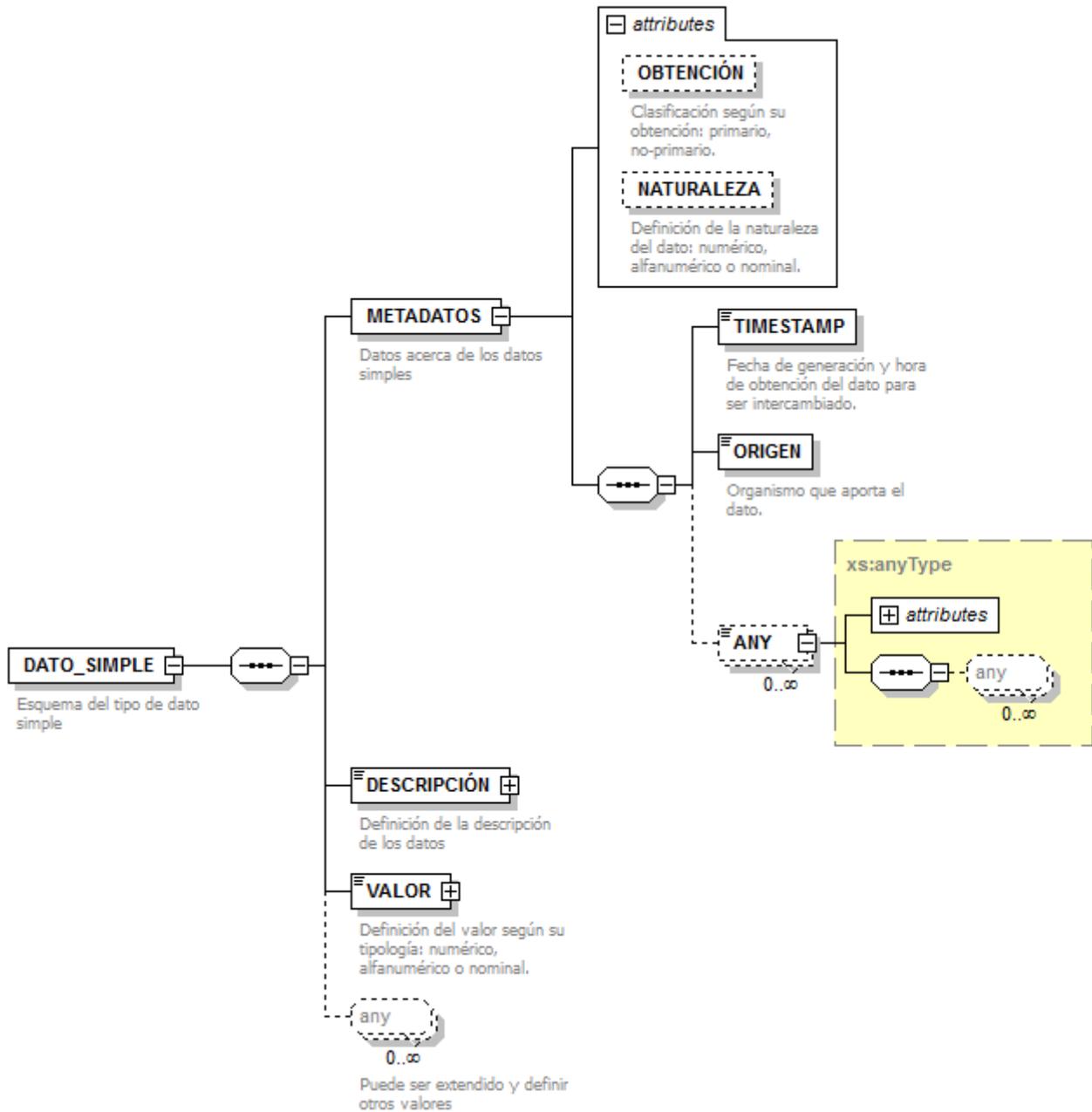


Imagen 7: Representación gráfica del esquema del tipo de dato simple

Con la definición de este esquema se garantiza la representación de algunos de los datos con naturaleza numérica, alfanumérica o nominal.

2.4.1.2 Esquema de datos complejos

La esencia de la definición de los datos complejos es que estos están estructurados por un dato general y datos desglosados que componen a este dato general. La modelación conceptual de este tipo de datos es como se muestra en la Imagen 8.

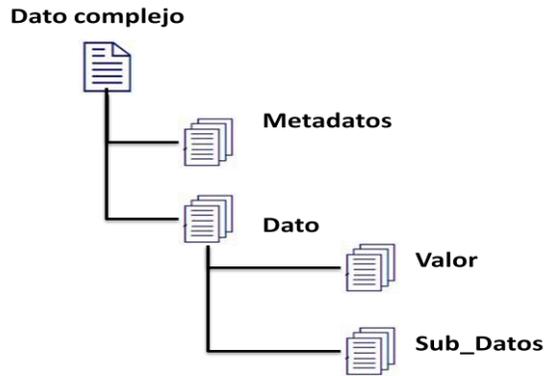


Imagen 8: Modelo conceptual del tipo de dato complejo

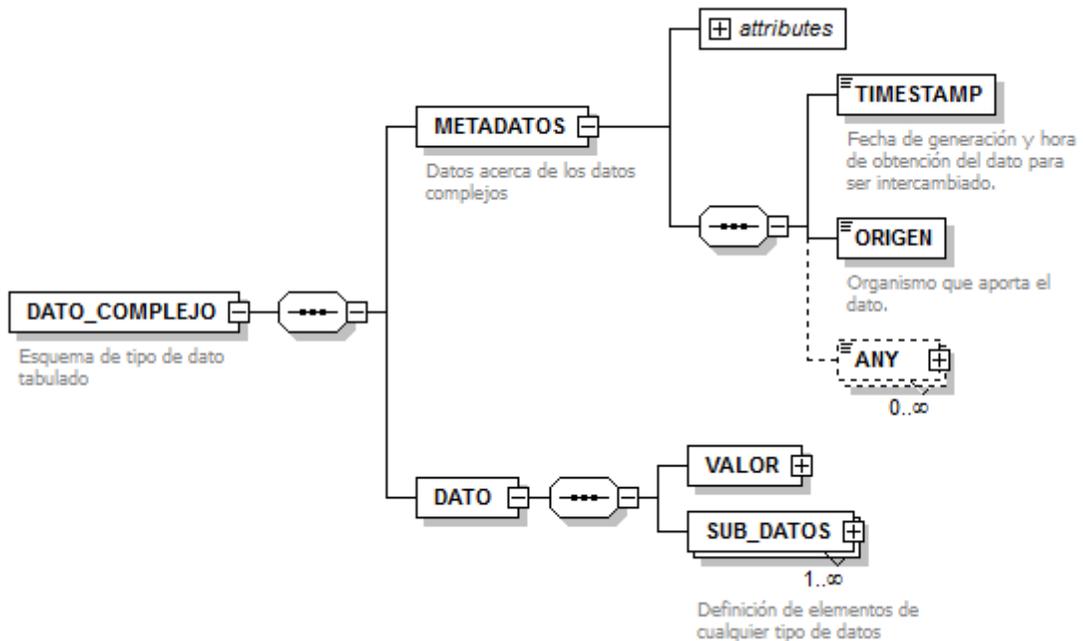


Imagen 9: Representación gráfica del esquema del tipo de dato complejo

De acuerdo a este modelo conceptual se define el elemento **Valor** como un tipo de dato simple, independientemente que éste en su mayoría pueda ser un número, es posible que para otros casos que no sean los datos identificados en la primera fase del desarrollo de la plataforma de interoperabilidad, sea necesario que soporte cadenas.

La representación esquemática de un dato complejo se muestra en la Imagen 9.

2.4.1.3 Esquema de datos tabulados

Otros de los formatos identificados en los indicadores del Parte Mensual de la FGR son los datos tabulados. La representación esquemática define tres elementos:

- **Metadatos:** al igual que en el resto de los esquemas, es un elemento que permitirá la definición de datos asociados a la tabla de valores que representa el esquema.
- **Columna:** Este elemento representa una columna de la tabla y tiene asociado todos los valores que pertenecen a esta columna, ordenados secuencialmente.
- **Valores:** Representan los valores asociados a las columnas de la tabla. De acuerdo al esquema, estos pueden ser de cualquier tipo de datos.

La representación del modelo conceptual del tipo de dato tabulado queda de la siguiente manera:

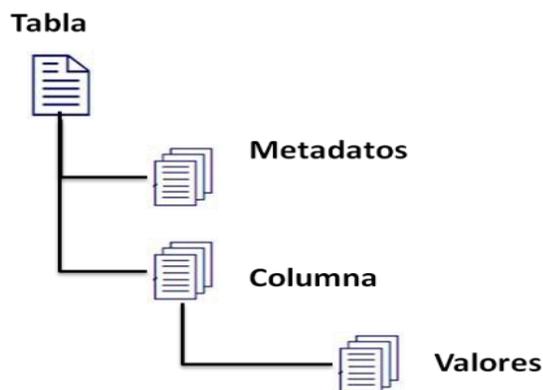


Imagen 10: Modelo conceptual del tipo de dato tabulado

Posterior a la definición conceptual se hace una representación del esquema (XSD) del tipo de dato tabulado:

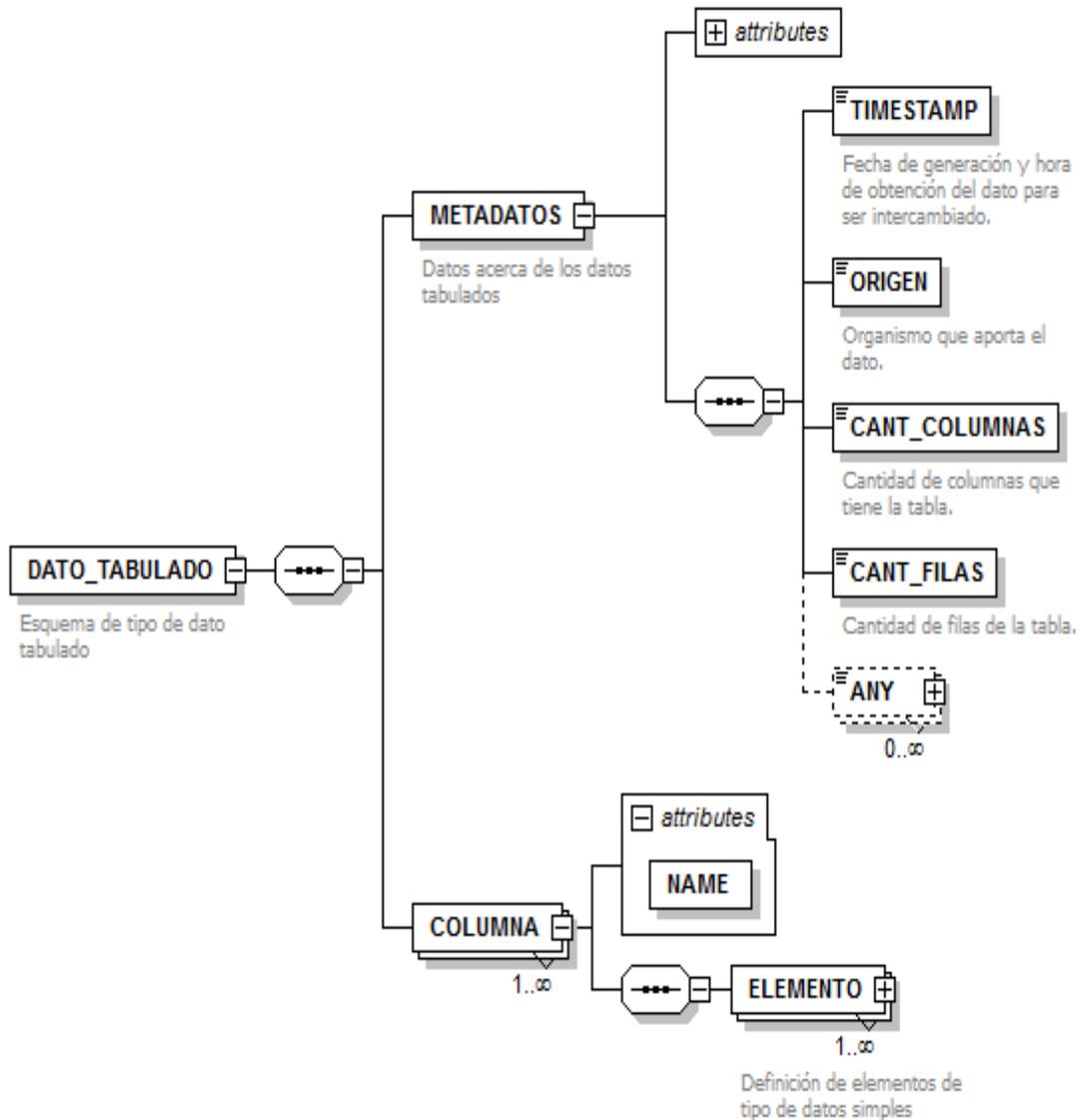


Imagen 11: Representación gráfica del esquema del tipo de dato tabulado

En el elemento COLUMNA del esquema anteriormente definido se establece un atributo de uso obligatorio denominado NAME, el cual permite llevar el nombre de cada columna.

2.4.1.4 Esquema de datos secuenciales

Los datos secuenciales no son más que listas de valores ordenados secuencialmente. Este esquema es muy útil para la representación del formato de intercambio de listas de datos que no necesariamente tienen relación en cuanto a tipo y significado; esto permite que puedan intercambiarse listas de datos de imágenes, textos y números al mismo tiempo, por ejemplo el envío de datos de una persona en los que se recoja el nombre, edad, sexo, fotografía de carnet de identidad, entre otros.

Los componentes de este esquema son:

- **Metadatos generales:** Se refiere a los metadatos de la lista de valores en sentido general; por ejemplo el origen de los datos, la hora y fecha de envío (*time stamping*), entre otros.
- **Elemento:** Representa un valor particular de la lista, y está compuesto por dos elementos: los metadatos particulares, que opcionalmente pueden especificarse para cada elemento; y el valor del elemento, que está definido por un tipo de dato genérico.

Siguiendo la definición anterior, la representación del modelo conceptual del tipo de dato secuencial quedaría de la siguiente manera:

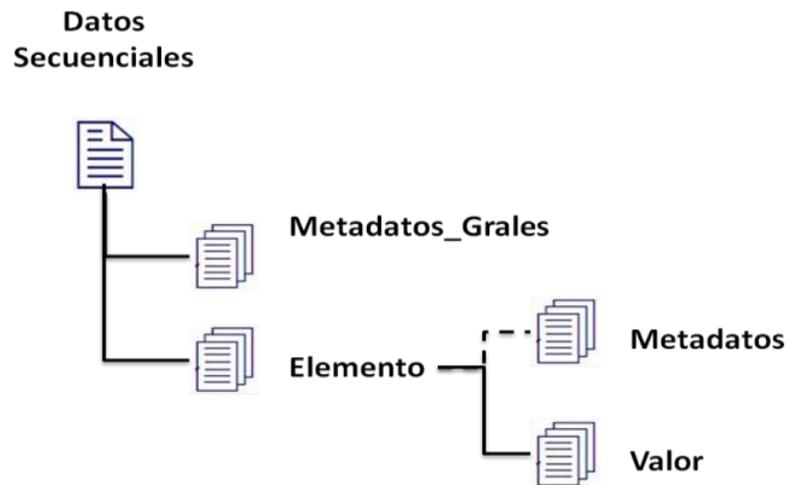


Imagen 12: Modelo conceptual del tipo de dato secuencial

La representación esquemática del modelo conceptual es la siguiente:

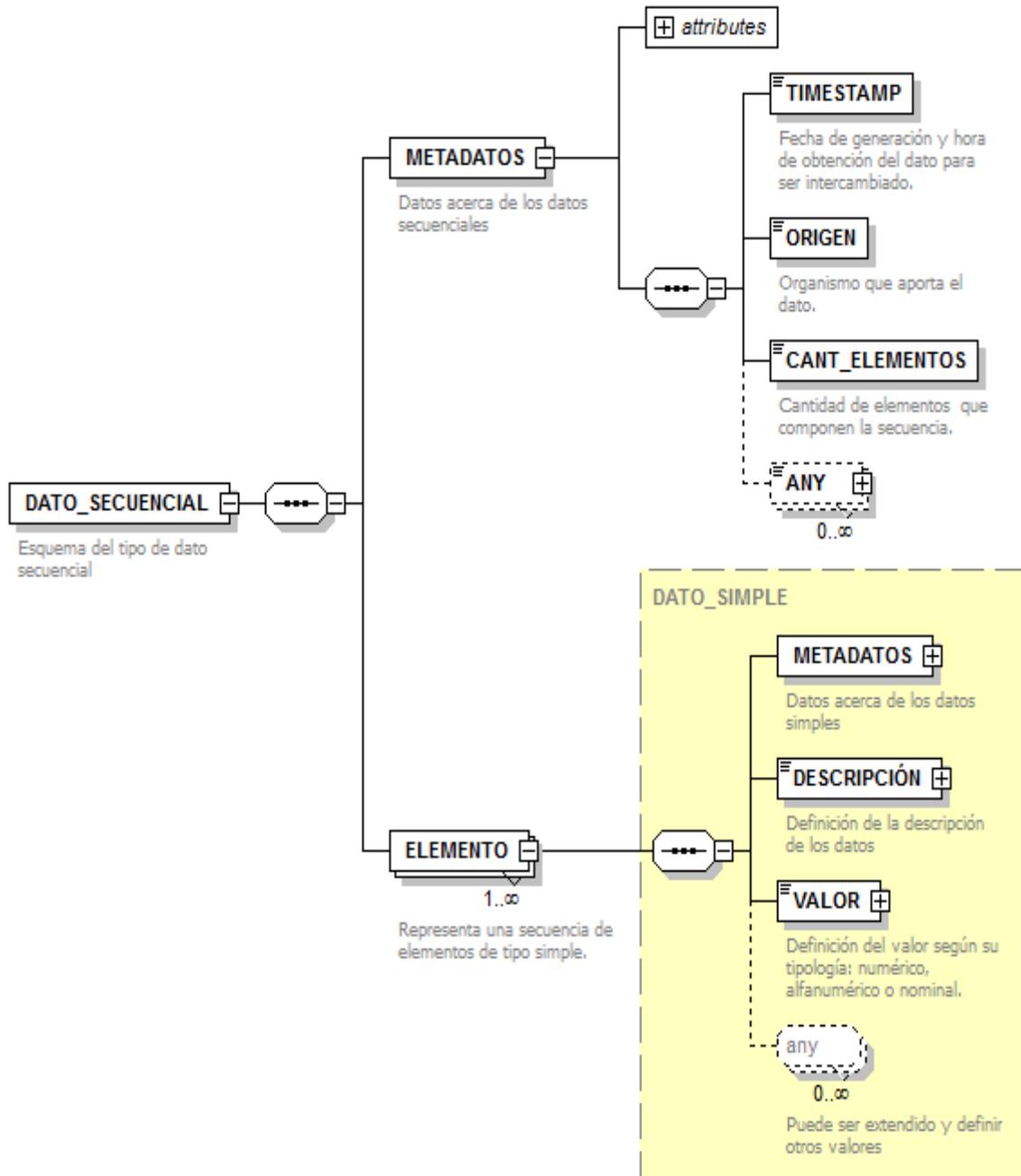


Imagen 13: Representación gráfica del esquema del tipo de dato secuencial

2.4.2 Modelación de esquemas particulares

A partir de los esquemas basales del formato de intercambio de datos numéricos, tabulados y secuenciales, se diseñaron los esquemas particulares de los indicadores 3.1; 3.7; 3.5.3; 3.7.3, de acuerdo a lo definido en el epígrafe 1.1.

2.4.2.1 Esquema del reporte de Expedientes de Fase Preparatoria Radicados

Este reporte corresponde al indicador 3.1, el que está asociado al desglose de datos referente a los Expedientes de Fase Preparatoria Radicados.

El reporte está estructurado según la representación esquemática de la Imagen 14. En los elementos del primer nivel se encuentran:

- CANT_EFP_RAD: este es un elemento de tipo numérico y su objetivo es especificar el total de EFP que han sido radicados.
- EFP_RAD1-3: este es un elemento raíz de elementos del segundo nivel asociados al desglose de datos de EFP Radicados entre 1 y 3 años. Los elementos de segundo nivel asociados a este elemento raíz son:
 - CAT_TOTAL: es de tipo de dato numérico y representa el total de EFP que han sido radicados entre 1 y 3 años.
 - CANT_TD: es un elemento de tipo de dato tabulado y se refiere a la cantidad de EFP radicados entre 1 y 3 años desglosados por tipicidad delictiva.
 - CANT_MD: es un elemento de tipo tabulado, similar al elemento anteriormente descrito, pero en este caso las cantidades desglosadas por modalidad delictiva.
- EFP_RAD_MAS3: elemento de primer nivel referente al desglose de información de EFP radicados de más de 3 años. Al igual que el elemento EFP_RAD1-3, representa la raíz de los elementos de segundo nivel:

- CAT_TOTAL: es de tipo de dato numérico y representa el total de EFP que han sido radicados de más de 3 años.
- CANT_TD: es un elemento de tipo de dato tabulado y se refiere a la cantidad de EFP radicados de más de 3 años. desglosados por tipicidad delictiva.
- CANT_MD: similar al elemento anteriormente descrito, pero en este caso las cantidades desglosadas por modalidad delictiva.

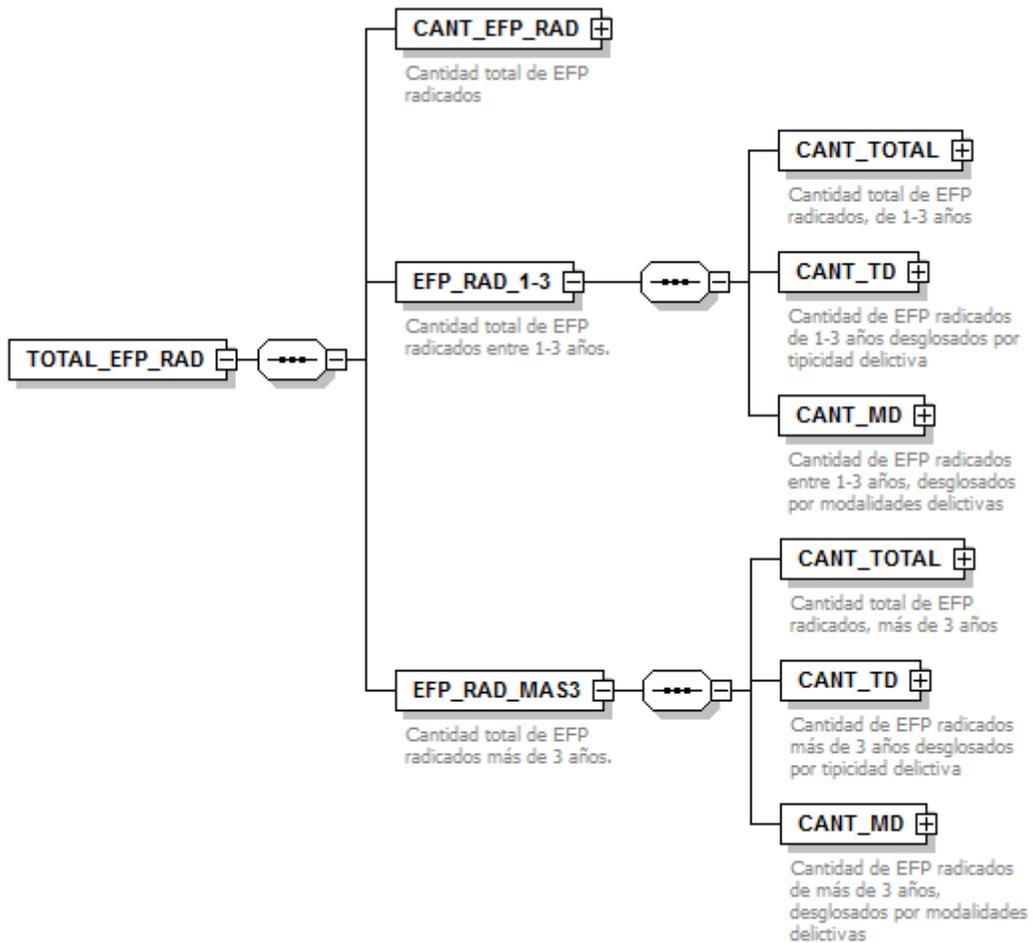


Imagen 14: Representación gráfica del esquema del reporte de EFP radicados

El empleo de esquemas basales de datos numéricos y tabulados para definir el esquema particular del reporte de EFP radicados, contribuyó a que el esquema resultante contara con las mismas ventajas de extensibilidad que traían implícitos los esquemas basales reutilizados. Al mismo tiempo permitió garantizar estandarización y uniformidad en los esquemas particulares. La codificación de este esquema puede consultarse en el Anexo 1 del informe.

2.4.2.2 Esquema del reporte de Expedientes de Fase Preparatoria Controlados

El reporte del total de Expedientes de Fase Preparatoria controlados está determinado por el esquema de la Imagen 15. Este esquema está compuesto por tres elementos de primer nivel: TOTAL_EFP_CONTRL, referente al número total de EFP controlados; EFP_CONTR1-3 y EFP_CONTR_MAS3 que representan los elementos raíces del desglose de totales para EFP controlados entre 1 y 3 años y EFP controlados de más de 3 años, respectivamente.

Cada uno de los elementos EFP_CONTR1-3 y EFP_CONTR_MAS3 están compuestos por los siguientes elementos de segundo nivel:

- CANT_TOTAL: es un tipo de dato numérico y representa la cantidad total de EFP controlados, tanto de 1 a 3 años como a más de 3 años.
- CANT_5-15POSRAD, CANT_15-30POSRAD, CANT_30-45POSRAD y CANT_45-60POSRAD: son elementos que representan la cantidad de EFP controlados tanto de 1 a 3 años como a más de 3 años, que están entre: 5-15; 15-30; 30-45 y 45-60 respectivamente.
- CANT_MDP: este es un elemento de tipo tabulado que representa la cantidad de EFP controlados, tanto de 1-3 años como de más de 3 años, desglosados por modalidad delictiva priorizada.

La codificación de este esquema puede consultarse en el Anexo 2 del informe.

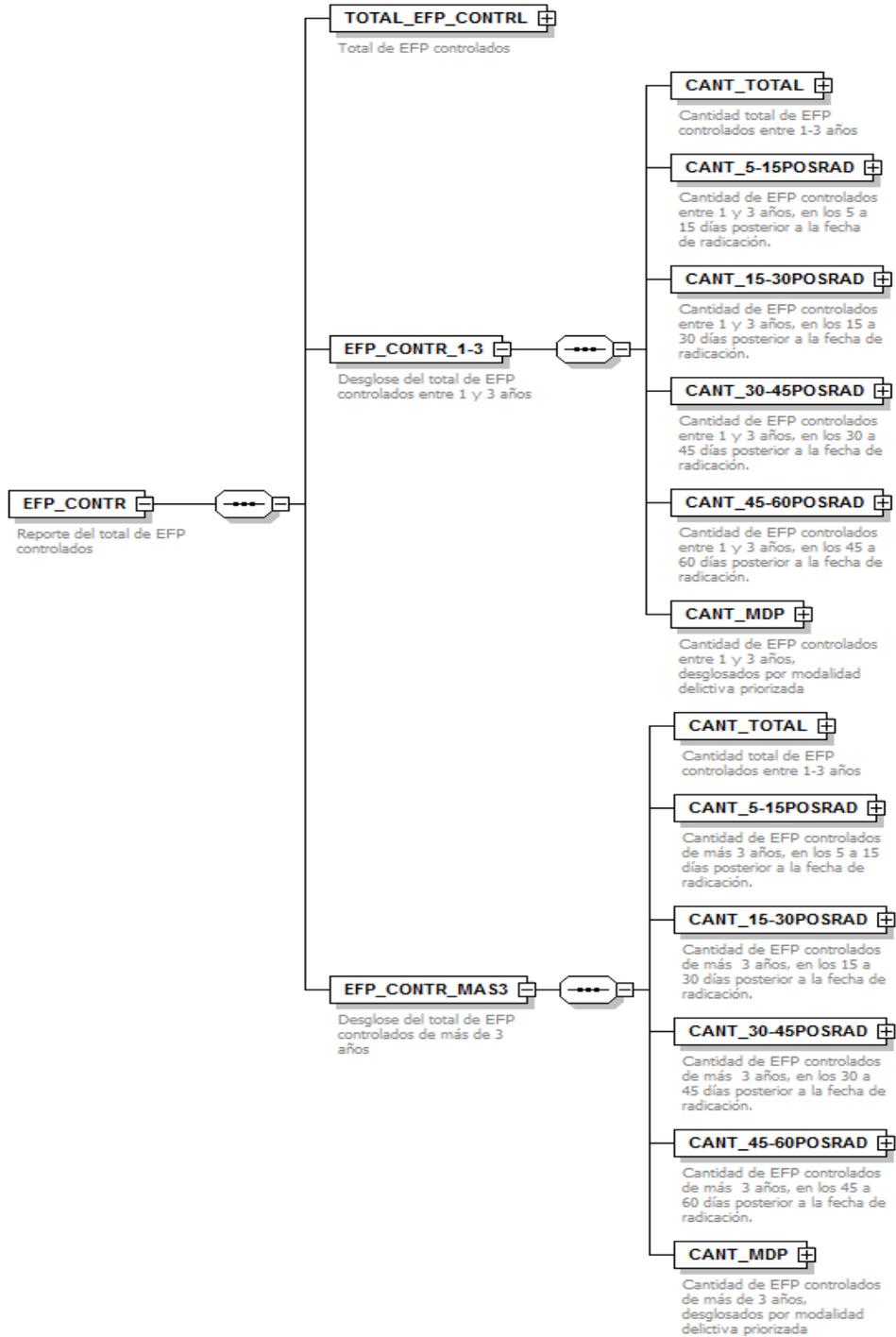


Imagen 15: Representación gráfica del esquema del reporte de EFP controlados

2.4.2.3 Esquema del reporte de entrevistas realizadas a detenidos

El esquema correspondiente a este reporte está definido según el diagrama de la Imagen 16. Este esquema cuenta con tres elementos de primer nivel:

- CANT_ENTRV: elemento de tipo numérico que representa el total de entrevistas realizadas a detenidos.
- ENTRV_EFP_1-3 y ENTRV_EFP_MAS3: constituyen raíces de dos elementos de nivel dos que representan la cantidad total de entrevistas tanto de EFP de 1-3 años como de más de 3 años (CANT_ENTRV_EFP_1-3 y CANT_ENTRV_EFP_MAS3, respectivamente) y la cantidad de entrevistas tanto de EFP de 1-3 años como de más de 3 años desglosadas por modalidad delictiva priorizada.

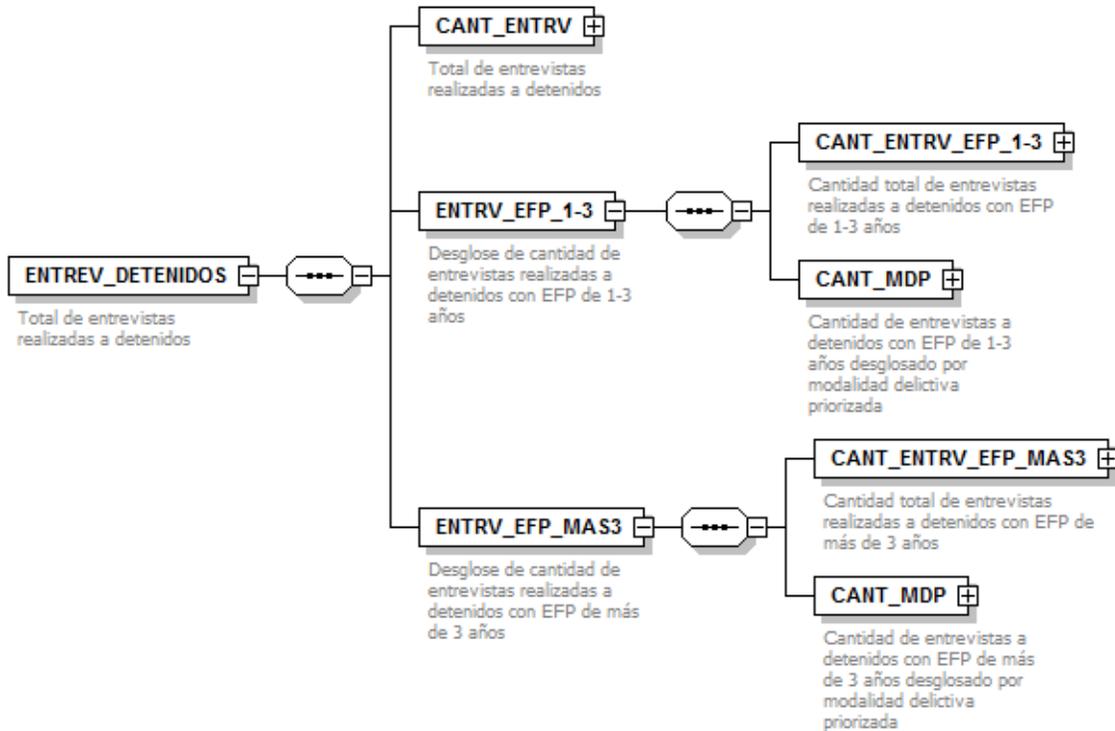


Imagen 16: Representación gráfica del esquema del reporte de entrevistas realizadas a detenidos

La codificación de este esquema puede consultarse en el Anexo 3 del informe.

2.4.2.4 Esquema del reporte de acciones de instrucción en las que participa el fiscal

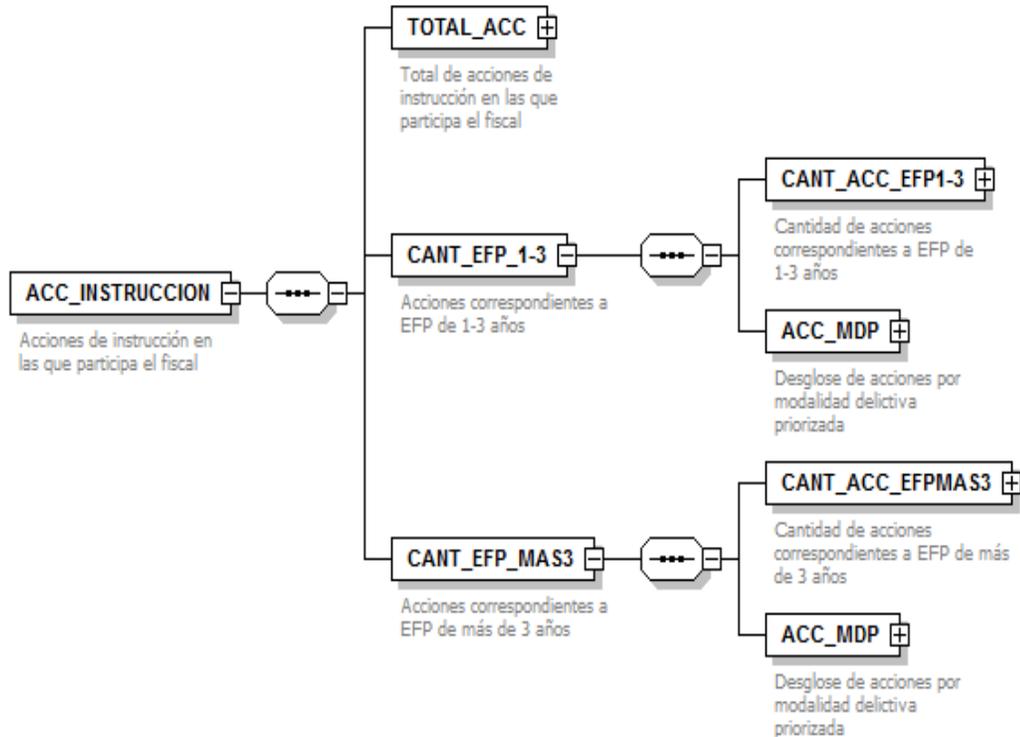


Imagen 17: Representación gráfica del esquema del reporte de acciones de instrucción en las que participa el fiscal

El esquema asociado a este reporte está determinado por el diagrama de la Imagen 17, el mismo está compuesto por tres elementos de primer nivel:

- TOTAL_ACC: elemento de tipo numérico que representa el total de acciones de instrucción en las que participa el fiscal.
- CANT_EFP_1-3 y CANT_EFP_MAS3: constituyen raíces de dos elementos de nivel dos que representan la cantidad total de acciones correspondientes tanto de EFP de 1-3 años como de más de 3 años. Los elementos de segundo nivel asociados a estos elementos son:

- CANT_ACC_EFP1-3 y CANT_ACCEFPMAS3, respectivamente: de tipo de dato numérico, referentes a la cantidad total de acciones correspondientes a EFP de 1-3 años como de más de 3 años.
- ACC_MDP: elemento de tipo de dato tabulado y se refiere la cantidad de acciones correspondientes a EFP de 1-3 años como de más de 3 años desglosadas por modalidad delictiva priorizada.

La codificación de este esquema puede consultarse en el Anexo 4 del informe.

2.5 Validación de los esquemas propuestos

2.5.1 Procedimiento de validación

Básicamente el procedimiento de validación se dividió en dos etapas: una primera etapa de **admisibilidad formal** y una segunda etapa de **admisibilidad técnica**. Estas dos etapas, realizadas una a continuación de la otra respectivamente, permitieron evaluar la capacidad de los esquemas propuestos de estar en correspondencia con los requerimientos de intercambio de datos de los organismos involucrados en el proceso de Justicia Penal y que a su vez son contribuyentes de datos al Órgano de Justicia-MININT para el apoyo a la toma de decisiones.

2.5.2 Etapa de admisibilidad formal

Esta etapa tiene como objetivo la validación de los esquemas propuestos respecto a correspondencia con los indicadores seleccionados a partir de los cuales fueron definidos. Durante el desarrollo de esta etapa del proceso de validación, participan especialistas de las organizaciones involucradas para emitir criterio de juicio respecto a la correspondencia de los modelos propuestos con los requerimientos iniciales. Para ello se presenta a los especialistas los modelos conceptuales, los cuales constituyen un mecanismo de entendimiento común entre el equipo de desarrollo y los especialistas funcionales. La realización de esta actividad permitió validar satisfactoriamente los esquemas propuestos.

2.5.3 Etapa de admisibilidad técnica

El objetivo de esta etapa es validar desde el punto de vista técnico la definición de los esquemas propuestos. La realización de la misma corre a cargo del equipo de desarrollo, el que parte de los siguientes escenarios de validación:

- Escenario 1: Comprobar que los esquemas XML estén bien formados (*checkwell-formedness*).
- Escenario 2: Comprobar que los archivos XML de prueba, obtenidos a partir de los esquemas XSD del formato de intercambio sean válidos.

En estas etapas se emplearon herramientas informáticas que contribuyeron a desarrollar las pruebas para el segundo escenario. Estas herramientas son:

- Editor XMLSpy¹³ de Altova Consortium.
- XML Validation Form¹⁴.
- XML Schema Validator v1.0.1.r120833¹⁵.

La primera herramienta para validar los archivos XML generados fue el XMLSpy, esta es una herramienta creada por la compañía austriaca Altova la cual es un miembro activo del W3C y del Object Management Group (OMG). Donde en la medida que se iba desarrollando los propios esquemas, daba la posibilidad de ejecutar comprobaciones sintácticas para validar que los esquemas XML estuvieran bien formados. En todos los casos estas pruebas fueron satisfactorias. Para comprobar este resultado se visualizaron los esquemas en navegadores web como: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer.

La Imagen 18 muestra el proceso de validación de un archivo XML de pruebas utilizando el editor XMLSpy, el que para este caso brindó un mensaje indicando que el archivo es válido de acuerdo al esquema que define su estructura.

¹³ <http://www.altova.com/xml-editor/>

¹⁴ <http://www.stg.brown.edu/service/xmlvalid/>

¹⁵ <http://tools.decisionsoft.com/schemaValidate/>

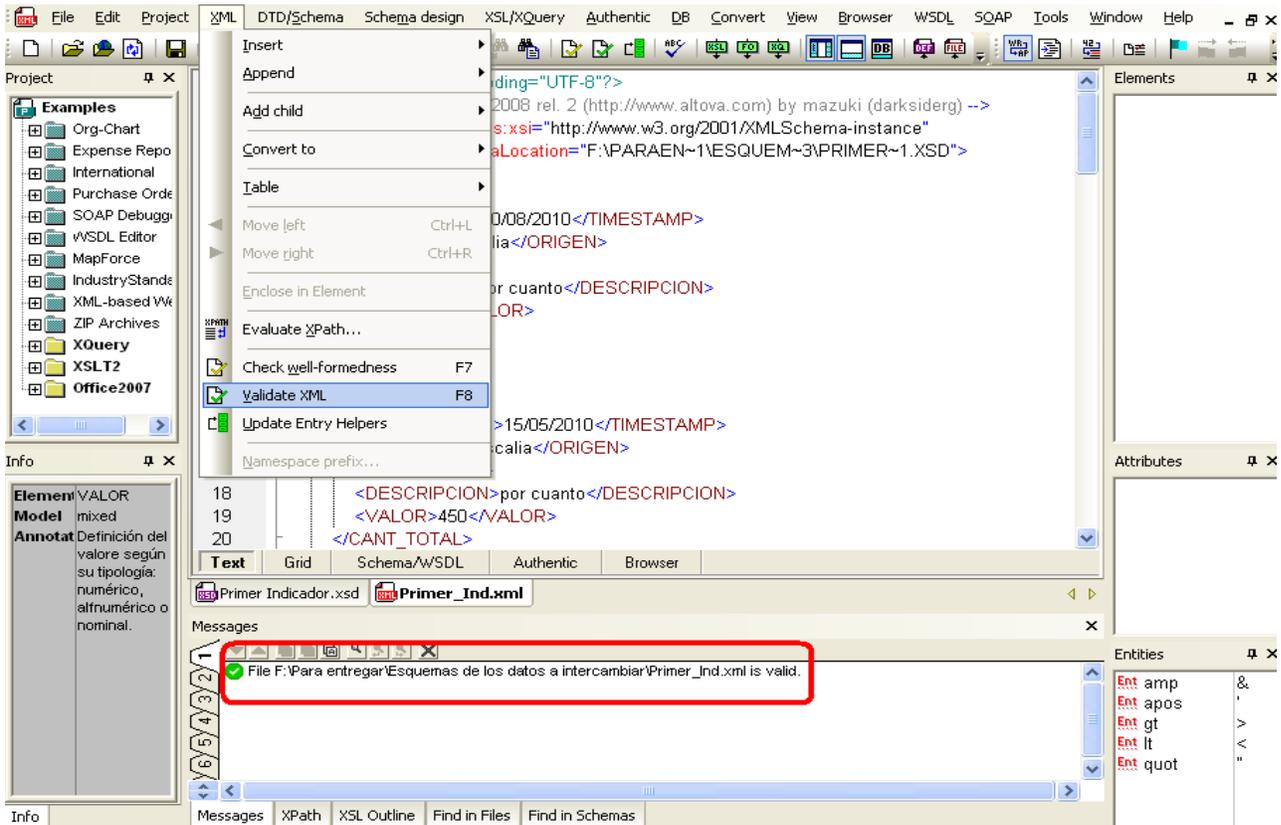


Imagen 18: Representación de la validación en el Editor XMLSpy de Altova Consortium.

La segunda herramienta utilizada fue el XML Validation Form¹⁶, la cual es una herramienta on-line creada en la Universidad de Brown, Estados Unidos. Esta universidad goza de gran prestigio en el mundo por el alto rigor científico que la caracteriza.

La herramienta XML Validation Form brinda un servicio en línea encargado de validar archivos XML bien sea cargando el archivo desde el disco local, o estableciendo una dirección de recursos URI, a partir de la cual se validen archivos XML arbitrarios. Es una herramienta muy intuitiva y de fácil utilización

¹⁶ <http://www.stg.brown.edu/pub/xmlvalid/>

XML Validation Form

To validate a small XML document, just paste it into the **text** field [below](#) and hit the **validate** button. If the document is too large to be conveniently pasted into the text field, enter its filename into the **local file** field. You may also validate an arbitrary XML document on the Web by typing its URI into the **URI** field.

For more instructions, see [below](#). See also the [FAQ](#).

Local file:

s de los datos a intercambiar\Primer_Ind.xml

- Suppress warning messages
 Relax namespace checks

URI:

- Suppress warning messages
 Relax namespace checks

Text:

- Suppress warning messages
 Relax namespace checks

Imagen 19: Representación de la validación en el XML Validation Form

La última herramienta utilizada fue el XML Schema Validator v1.0.1.r120833¹⁷, la que al igual que la anterior, es una herramienta on-line, en este caso creada por la empresa Core Filing Limited. Esta empresa es uno de los proveedores de herramientas XML más importante de Europa.

La Imagen 20 muestra la interfaz principal de la herramienta XML Schema Validator, la cual permite especificar el archivo XML a validar y el archivo XSD a partir del cual se realizará la validación. Esta herramienta, al igual que las dos anteriores, permitió realizar un conjunto de pruebas que hicieron posible constatar la validez técnica de los esquemas desarrollados en este trabajo.

¹⁷ <http://tools.decisionsoft.com/schemaValidate/>

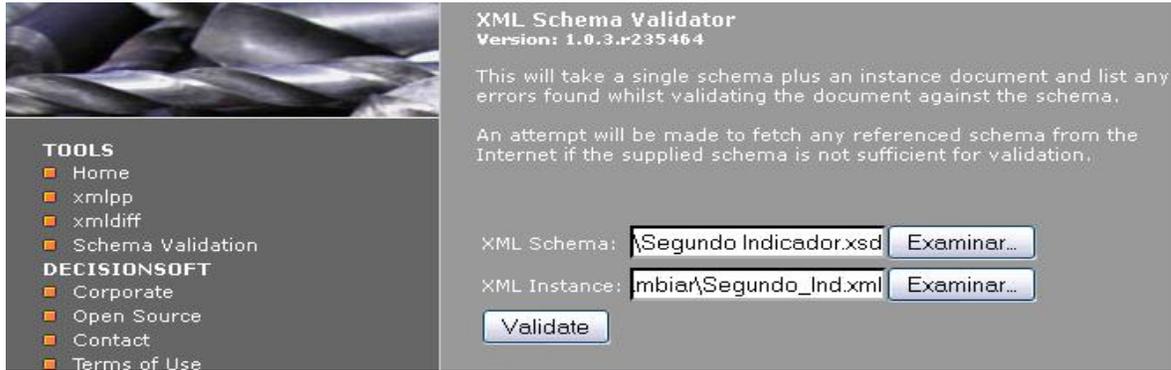


Imagen 20: Representación de la validación en el XML Schema Validator v1.0.1.r120833

El proceso de validación técnica contó con dos iteraciones, en las cuales se probaron archivos XML generados para representar datos hipotéticos de los cuatro indicadores seleccionados en este trabajo para realizar las propuestas de sus esquemas. Los resultados de esta validación utilizando las tres herramientas para validar cada XML, se muestran en la Tabla 5. Señalar que estos resultados son comunes para cada herramienta empleada.

Tabla 5: Errores de los Indicadores por cada iteración

Errores de los Indicadores por iteraciones				
Iteración	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Iteración 1	3	5	1	2
Iteración 2	0	0	0	0

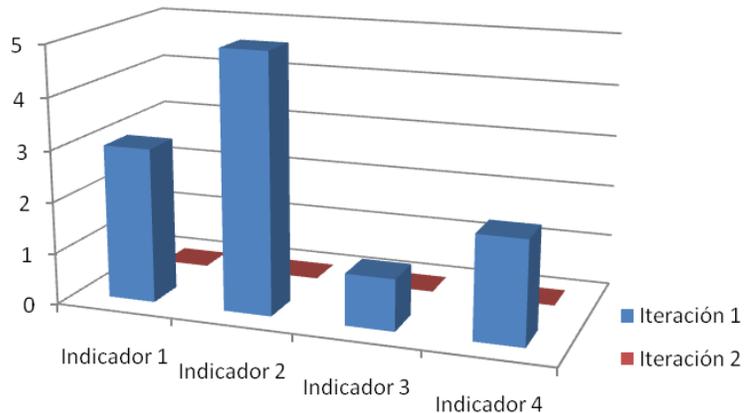


Imagen 21: Errores de los indicadores por cada iteración

Como se puede apreciar en la primera iteración se detectaron, por parte de las herramientas, 11 errores en total, siendo los indicadores 1 y 2 los más críticos, con 3 y 5 errores respectivamente. Gracias a las listas de errores generadas por las herramientas, se pudieron erradicar estos a tal punto que en la segunda iteración no se encontró ninguno.

CONCLUSIONES GENERALES

La definición de un procedimiento que condujera metodológicamente el proceso de estandarización del formato de intercambio de datos, permitió involucrar tanto a especialistas funcionales como a miembros del equipo de desarrollo en aras de identificar, clasificar y modelar los datos que son objeto de intercambio. Al mismo tiempo el procedimiento posibilitó seccionar el proceso de desarrollo de esquemas en etapas, las que recibían y generaban artefactos que hicieron posible documentar el proceso.

Todos los esquemas del formato de intercambio de los datos seleccionados fueron desarrollados y validados exitosamente, logrando de esta manera sentar las bases a partir de las cuales continuar desarrollando los esquemas de intercambio del resto de los datos que responden a indicadores del Órgano de Justicia-MININT.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

- 1- Aplicar un método de validación científica de expertos, de manera que en la etapa de admisibilidad formal pueda definirse un Comité de Expertos conformados por miembros de la Comisión Nacional del Órgano de Justicia-MININT, dado a que esta Comisión es quien finalmente se beneficiará de los esquemas propuestos.
- 2- Implementar pruebas de admisibilidad técnica basadas en pruebas pilotos donde intervengan los sistemas de los diferentes organismos, algunos generando datos en formato XML que estén basados en los esquemas XSD, y otros comprobando la validez técnica de los datos recibidos haciendo uso del esquema que define su formato. Para estas pruebas deberán emplearse el Repositorio de Esquemas y Metadatos para almacenar los esquemas, de manera puedan accederlos tanto los sistemas que generan datos para estructurarlos de acuerdo al esquema correspondiente, como aquellos sistemas que reciben datos para validar que los datos recibidos cumplen con lo que establece el esquema XSD correspondiente.
- 3- De acuerdo a lo que establece el Procedimiento de Registros de Esquemas y Metadatos en el inciso d), sección ii) del epígrafe de **Requerimientos de uso obligatorio**, se recomienda desarrollar los esquemas de transformación XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformation*) que permitan representar los datos XML definidos de acuerdo al correspondiente esquema XSD, en formato XHTML.

BIBLIOGRAFÍA

Angles, Renzo, y otros. 2009. Documentación electrónica e interoperabilidad de la información. [ed.] Sergio Ochoa, Cecilia Bastarrica y Claudio Gutiérrez. Primera Edición. Santiago de Chile : Maval Ltda, 2009. pág. 220. La Url de esta tesis es http://www.aem.gob.cl/archivos/Documentacion_Electronica_e_Interoperabilidad_de_la_Informacion_-_Libro_2009.pdf .

BARROS, Alejandro. 2006. El escritorio de Alejandro Barros. [En línea] 4 de 4 de 2006. [Citado el: 13 de Julio de 2010.] Sitio bajo licencia Creative Commons. <http://www.alejandrobarrros.com/content/view/120678/Interoperabilidad-Siguiente-paso-al-gobierno-electronico.html>.

BSI. 2005. British Standard Institute. [En línea] 2005. <http://www.bsigroup.com.mx/>.

CEPAL. 2007. Libro blanco de interoperabilidad de gobierno electrónico para América Latina y el Caribe. Tercera Edición. s.l. : Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2007. Vol. I.

Claudio Gutiérrez, M. Cecilia Bastarrica, Rodrigo Frez, Cristian Fuenzalida y otros. 2006. Gobierno Electrónico en Chile, Desafíos, Perspectivas y Oportunidades. [En línea] 2006. www.dcc.uchile.cl/~prossel/descarga/articulos/PaperIN3Final.pdf.

—. Gobierno Electrónico en Chile, Desafíos, Perspectivas y Oportunidades. Chile : s.n.

Engineering, Faculty of. 2009. Difference Between.net. [En línea] 2009. <http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-xsd-and-dtd/>.

e-PING. 2007. e-PING. Estándares de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico. 2007.

Fomento, Ministerio de Economía. 2009. Administrador de Esquemas y Metadatos. AEM. [En línea] 2009. http://www.aem.gob.cl/archivos/AEM-PRES-Como_funciona-052009.pdf.

Granada, Universidad de. 2010. Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores. [En línea] 2010. [Citado el: 19 de febrero de 2011.] <http://atc.ugr.es/>.

Ibercom, S.L. 2007. Manual de XML y DTD. 2007. Tutorial. disponible en http://www.ibercom.com/soporte/index.php?_m=knowledgebase&_a=viewarticle&kbarticleid=826.

IDABC. 2008. IDABC. Draft document as basis for European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services. 2008. p. 85.

1990. IEEE. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. 1990. p. 84.

ISO. 2001. ISO. Draft International Standard ISO/DIS 19101 Geographic information - Reference Model. 2001. p. 47.

PAe. 2011. PAe. Portal Administración electrónica. [En línea] 2011. [Citado el: 19 de Enero de 2011.] disponible en http://administracionelectronica.gob.es/?_nfpb=true&_pageLabel=P3000295421278313248034&langPae=es. <http://administracionelectronica.gob.es>.

Senso, Eva Méndez y José A. 2004. Introducción a los Metadatos. [En línea] 2004. <http://www.sedic.es/autoformacion/metadatos/programa.htm>.

System, Multibody. 2005. Multibody System. [En línea] 2005. [Citado el: 25 de Enero de 2011.] disponible en http://mat21.etsii.upm.es/mbs/MechXML/que_es_xml_schema.htm. <http://mat21.etsii.upm.es/mbs/index.htm>.

Velazquez, Miguel Anastacio. 2011. informatizate. [En línea] 16 de Enero de 2011. <http://www.informatizate.net>.

W3C. 2011. W3C. [En línea] 15 de Enero de 2011. <http://www.w3.org>.

Zapater, José Javier Samper. 2005. Ontologías para servicios web semánticos de información de tráfico: Descripción y herramientas de explotación. Departamento de Informática, Universidad de Valencia. Valencia : Servei de Publicacions, Universidad de Valencia, 2005. pág. 366, Tesis doctoral. Tesis Doctoral perteneciente a el Departamento de Informática de la Universidad de Valencia.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Documento Digital: Son aquellos en los cuales la información está registrada en formato electrónico, sobre un soporte electrónico, y que requiere de dispositivos informáticos para la consulta.

Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML): Es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia.

Lenguaje Extensible de Marcado de Hipertexto (XHTML): Es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web. Realizado para cumplir como objetivo: lograr una web semántica, donde la información, y la forma de presentarla estén claramente separadas.

Lenguaje Extensible de Hojas de Estilo (XSL): Es una familia de lenguajes basados en el estándar XML que permite describir cómo la información contenida en un documento XML cualquiera debe ser transformada o formateada para su presentación en un medio.

Transformaciones del Lenguaje Extensible de Marcado (XSLT): es un estándar de la organización W3C que presenta una forma de transformar documentos XML en otros, incluso a formatos que no son XML. Las hojas de estilo XSLT realizan la transformación del documento utilizando una o varias reglas de plantilla unidas al documento fuente a transformar. Actualmente, XSLT es muy usado en la edición web, generando páginas HTML o XHTML. La unión de XML y XSLT permite separar contenido y presentación, aumentando así la productividad.

ANEXOS

Anexo 1: Codificación en XSD del reporte de Expedientes de Fase Preparatoria Radicados.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- edited with XMLSpy v2008 rel. 2 (http://www.altova.com) by mazuki (darksiderg) -->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:element name="TOTAL_EFP_RAD">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="CANT_EFP_RAD" type="DATO_NUMERICO">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Cantidad total de EFP radicados</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
        <xs:element name="EFP_RAD_1-3">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Cantidad total de EFP radicados entre 1-3 años.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="CANT_TOTAL" type="DATO_NUMERICO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad total de EFP radicados, de 1-3 años</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="CANT_TD" type="DATO_TABULADO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de EFP radicados de 1-3 años desglosados por tipicidad delictiva</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="CANT_MD" type="DATO_TABULADO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de EFP radicados entre 1-3 años, desglosados por modalidades delictivas</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
        <xs:element name="EFP_RAD_MAS3">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Cantidad total de EFP radicados más de 3 años.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="CANT_TOTAL" type="DATO_NUMERICO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad total de EFP radicados, más de 3 años</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="CANT_TD" type="DATO_TABULADO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de EFP radicados más de 3 años desglosados por tipicidad delictiva</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="CANT_MD" type="DATO_TABULADO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de EFP radicados de más de 3 años, desglosados por modalidades delictivas</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:complexType name="DATO_NUMERICO">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="METADATOS">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Datos acerca de los datos </xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

```

```

<xs:complexType>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:element>
    <xs:element name="ORIGEN">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:element>
    <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="OBTENCIÓN">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:attribute>
  <xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="DESCRIPCIÓN" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la descripción de los datos</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="VALOR" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición del valore según su tipología: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Puede ser extendido y definir otros valores </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:any>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="DATO_TABULADO">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos tabulados</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
        <xs:element name="ORIGEN">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
        <xs:element name="CANT_COLUMNAS">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Cantidad de columnas que tiene la tabla.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
        <xs:element name="CANT_FILAS">
          <xs:annotation>

```

```

    <xs:documentation>Cantidad de filas de la tabla.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="OBTENCION">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
<xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="COLUMNA" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="ELEMENTO" type="DATO_SIMPLE" maxOccurs="unbounded">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Definición de elementos de tipo de datos simples</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="NAME" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="DATO_SIMPLE">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos simples</xs:documentation>
      </xs:annotation>
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ORIGEN">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute name="OBTENCIÓN">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:attribute>
        <xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:attribute>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="DESCRIPCIÓN" type="xs:anyType">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Definición de la descripción de los datos</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

```

```

<xs:element name="VALOR" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición del valor según su tipología: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Puede ser extendido y definir otros valores </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:any>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>

```

Anexo 2: Codificación en XSD del reporte de Expedientes de Fase Preparatoria Controlados.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- edited with XMLSpy v2008 rel. 2 (http://www.altova.com) by mazuki (darksiderg) -->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:element name="EFP_CONTR">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Reporte del total de EFP controlados</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="TOTAL_EFP_CONTRL" type="DATO_NUMERICO">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Total de EFP controlados</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
        <xs:element name="EFP_CONTR_1-3">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Desglose del total de EFP controlados entre 1 y 3 años</xs:documentation>
          </xs:annotation>
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="CANT_TOTAL" type="DATO_NUMERICO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad total de EFP controlados entre 1-3 años</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="CANT_5-15POSRAD" type="DATO_NUMERICO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados entre 1 y 3 años, en los 5 a 15 días posterior a la fecha de radicación.</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="CANT_15-30POSRAD" type="DATO_NUMERICO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados entre 1 y 3 años, en los 15 a 30 días posterior a la fecha de radicación.</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>

```

```

</xs:element>
<xs:element name="CANT_30-45POSRAD" type="DATO_NUMERICO">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados entre 1 y 3 años, en los 30 a 45 días posterior a la fecha de radicación.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="CANT_45-60POSRAD" type="DATO_NUMERICO">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados entre 1 y 3 años, en los 45 a 60 días posterior a la fecha de radicación.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="CANT_MDP" type="DATO_TABULADO">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados entre 1 y 3 años, desglosados por modalidad delictiva priorizada</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="EFP_CONTR_MAS3">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Desglose del total de EFP controlados de más de 3 años</xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="CANT_TOTAL" type="DATO_NUMERICO">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Cantidad total de EFP controlados entre 1-3 años</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
      <xs:element name="CANT_5-15POSRAD" type="DATO_NUMERICO">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados de más 3 años, en los 5 a 15 días posterior a la fecha de radicación.</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
      <xs:element name="CANT_15-30POSRAD" type="DATO_NUMERICO">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados de más 3 años, en los 15 a 30 días posterior a la fecha de radicación.</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
      <xs:element name="CANT_30-45POSRAD" type="DATO_NUMERICO">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados de más 3 años, en los 30 a 45 días posterior a la fecha de radicación.</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
      <xs:element name="CANT_45-60POSRAD" type="DATO_NUMERICO">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados de más 3 años, en los 45 a 60 días posterior a la fecha de radicación.</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
      <xs:element name="CANT_MDP" type="DATO_TABULADO">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Cantidad de EFP controlados de más de 3 años, desglosados por modalidad delictiva priorizada</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:complexType name="DATO_NUMERICO">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos </xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

```

```

<xs:sequence>
  <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="ORIGEN">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="OBTENCIÓN">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
<xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="DESCRIPCIÓN" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la descripción de los datos</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="VALOR" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición del valor según su tipología: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Puede ser extendido y definir otros valores </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:any>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="DATO_TABULADO">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos tabulados</xs:documentation>
      </xs:annotation>
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ORIGEN">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="CANT_COLUMNAS">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Cantidad de columnas que tiene la tabla.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="CANT_FILAS">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Cantidad de filas de la tabla.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>

```

```

        </xs:annotation>
      </xs:element>
      <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="OBTENCION">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
    <xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="COLUMNA" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="ELEMENTO" type="DATO_SIMPLE" maxOccurs="unbounded">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Definición de elementos de tipo de datos simples</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="NAME" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="DATO_SIMPLE">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos simples</xs:documentation>
      </xs:annotation>
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ORIGEN">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:attribute name="OBTENCIÓN">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
    <xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="DESCRIPCIÓN" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la descripción de los datos</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="VALOR" type="xs:anyType">

```

```

<xs:annotation>
  <xs:documentation>Definición del valor según su tipología: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
</xs:annotation>
</xs:element>
<xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Puede ser extendido y definir otros valores </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:any>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>

```

Anexo 3: Codificación en XSD del reporte de entrevistas realizadas a detenidos.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- edited with XMLSpy v2008 rel. 2 (http://www.altova.com) by mazuki (darksiderg) -->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:element name="ENTREV_DETENIDOS">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Total de entrevistas realizadas a detenidos</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="CANT_ENTRV" type="DATO_NUMERICO">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Total de entrevistas realizadas a detenidos</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
        <xs:element name="ENTRV_EFP_1-3">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Desglose de cantidad de entrevistas realizadas a detenidos con EFP de 1-3 años</xs:documentation>
          </xs:annotation>
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="CANT_ENTRV_EFP_1-3" type="DATO_NUMERICO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad total de entrevistas realizadas a detenidos con EFP de 1-3 años</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="CANT_MDP" type="DATO_TABULADO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de entrevistas a detenidos con EFP de 1-3 años desglosado por modalidad delictiva priorizada</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
        <xs:element name="ENTRV_EFP_MAS3">

```

```

</xs:annotation>
<xs:documentation>Desglose de cantidad de entrevistas realizadas a detenidos con EFP de más de 3 años</xs:documentation>
</xs:annotation>
<xs:complexType>
  <xs:sequence>
    <xs:element name="CANT_ENTRV_EFP_MAS3" type="DATO_NUMERICO">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Cantidad total de entrevistas realizadas a detenidos con EFP de más de 3 años</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:element>
    <xs:element name="CANT_MDP" type="DATO_TABULADO">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Cantidad de entrevistas a detenidos con EFP de más de 3 años desglosado por modalidad delictiva priorizada</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:complexType name="DATO_NUMERICO">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos </xs:documentation>
      </xs:annotation>
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ORIGEN">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:attribute name="OBTENCIÓN">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
    <xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="DESCRIPCIÓN" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la descripción de los datos</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="VALOR" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición del valore según su tipología: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Puede ser extendido y definir otros valores </xs:documentation>
  </xs:annotation>

```

```

</xs:any>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="DATO_TABULADO">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos tabulados</xs:documentation>
      </xs:annotation>
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ORIGEN">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="CANT_COLUMNAS">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Cantidad de columnas que tiene la tabla.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="CANT_FILAS">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Cantidad de filas de la tabla.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute name="OBTENCION">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:attribute>
        <xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:attribute>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="COLUMNA" maxOccurs="unbounded">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="ELEMENTO" type="DATO_SIMPLE" maxOccurs="unbounded">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Definición de elementos de tipo de datos simples</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
        </xs:sequence>
        <xs:attribute name="NAME" use="required"/>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="DATO_SIMPLE">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos simples</xs:documentation>
      </xs:annotation>
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">

```

```

<xs:annotation>
  <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
</xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="ORIGEN">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="OBTENCIÓN">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
<xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="DESCRIPCIÓN" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la descripción de los datos</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="VALOR" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición del valor según su tipología: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Puede ser extendido y definir otros valores </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:any>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>

```

Anexo 4: Codificación en XSD del reporte de acciones de instrucción en las que participa el fiscal.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- edited with XMLSpy v2008 rel. 2 (http://www.altova.com) by mazuki (darksiderg) -->
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified">
  <xs:element name="ACC_INSTRUCCION">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Acciones de instrucción en las que participa el fiscal</xs:documentation>
    </xs:annotation>
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element name="TOTAL_ACC" type="DATO_NUMERICO">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Total de acciones de instrucción en las que participa el fiscal</xs:documentation>
          </xs:annotation>
        </xs:element>
        <xs:element name="CANT_EFP_1-3">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Acciones correspondientes a EFP de 1-3 años</xs:documentation>
          </xs:annotation>
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="CANT_ACC_EFP1-3" type="DATO_NUMERICO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de acciones correspondientes a EFP de 1-3 años</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="ACC_MDP" type="DATO_TABULADO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Desglose de acciones por modalidad delictiva priorizada</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
        <xs:element name="CANT_EFP_MAS3">
          <xs:annotation>
            <xs:documentation>Acciones correspondientes a EFP de más de 3 años</xs:documentation>
          </xs:annotation>
          <xs:complexType>
            <xs:sequence>
              <xs:element name="CANT_ACC_EFPMAS3" type="DATO_NUMERICO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Cantidad de acciones correspondientes a EFP de más de 3 años</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
              <xs:element name="ACC_MDP" type="DATO_TABULADO">
                <xs:annotation>
                  <xs:documentation>Desglose de acciones por modalidad delictiva priorizada</xs:documentation>
                </xs:annotation>
              </xs:element>
            </xs:sequence>
          </xs:complexType>
        </xs:element>
      </xs:sequence>
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:complexType name="DATO_NUMERICO">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="METADATOS">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Datos acerca de los datos </xs:documentation>
        </xs:annotation>
        <xs:complexType>
          <xs:sequence>
            <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
              <xs:annotation>
                <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
              </xs:annotation>
            </xs:element>
          </xs:sequence>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

```

```

<xs:element name="ORIGEN">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="OBTENCIÓN">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
<xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="DESCRIPCIÓN" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la descripción de los datos</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="VALOR" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición del valore según su tipología: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Puede ser extendido y definir otros valores </xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:any>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="DATO_TABULADO">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos tabulados</xs:documentation>
      </xs:annotation>
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ORIGEN">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="CANT_COLUMNAS">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Cantidad de columnas que tiene la tabla.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="CANT_FILAS">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Cantidad de filas de la tabla.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:attribute name="OBTENCIÓN">
      <xs:annotation>

```

```

      <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:attribute>
  <xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:attribute>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="COLUMNA" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element name="ELEMENTO" type="DATO_SIMPLE" maxOccurs="unbounded">
        <xs:annotation>
          <xs:documentation>Definición de elementos de tipo de datos simples</xs:documentation>
        </xs:annotation>
      </xs:element>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="NAME" use="required"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
<xs:complexType name="DATO_SIMPLE">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="METADATOS">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Datos acerca de los datos simples</xs:documentation>
      </xs:annotation>
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="TIMESTAMP" type="xs:string">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Fecha de generación y hora de obtención del dato para ser intercambiado.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ORIGEN">
            <xs:annotation>
              <xs:documentation>Organismo que aporta el dato.</xs:documentation>
            </xs:annotation>
          </xs:element>
          <xs:element name="ANY" type="xs:anyType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:attribute name="OBTENCIÓN">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Clasificación según su obtención: primario, no-primario.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
    <xs:attribute name="NATURALEZA" type="xs:string">
      <xs:annotation>
        <xs:documentation>Definición de la naturaleza del dato: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
      </xs:annotation>
    </xs:attribute>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="DESCRIPCIÓN" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición de la descripción de los datos</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:element name="VALOR" type="xs:anyType">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation>Definición del valor según su tipología: numérico, alfanumérico o nominal.</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
<xs:any minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:annotation>

```

```
</xs:documentation>Puede ser extendido y definir otros valores </xs:documentation>
</xs:annotation>
</xs:any>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:schema>
```