



**INFORME N° 3  
MODELO DE DATOS  
REGISTRO DE ESTUDIANTES DE CHILE**

Realizado para el MINISTERIO DE EDUCACIÓN por:  
CONSORCIO UTEM - TECNOVA

Santiago, abril 2008

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>4</b>
¿POR QUÉ ES IMPORTANTE MODELAR EL SISTEMA? .....	4
<b>MODELO DE DATOS</b> .....	<b>6</b>
COMUNICACIÓN Y FLUJOS DE INFORMACIÓN .....	6
SISTEMA DE ESTUDIANTES.....	9
MATRÍCULA INICIAL .....	11
ACTAS Y RENDIMIENTO ESCOLAR .....	12
<b>CONSIDERACIONES EN TORNO AL RECH</b> .....	<b>16</b>
RESPECTO A LA SITUACIÓN DE INTEROPERABILIDAD CON OTROS SISTEMAS.....	16
RESPECTO A LA SITUACIÓN DE LA PRIVACIDAD, RESTRICCIONES Y RESGUARDOS LEGALES .....	17
EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE DATOS .....	21
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>24</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>25</b>

---

## Introducción

Cuando se habla informalmente de una base de datos, se hace referencia a una colección de datos mutuamente relacionados, al hardware del computador que se emplea para almacenarla y a los programas utilizados para manipularla. La organización de los datos en una base de datos debe representar el significado de fondo, o semántica de los datos, en forma correcta y eficiente. En los programas convencionales, la estructura de los datos se arregla de acuerdo con la conveniencia del programa. Una base de datos contiene datos que serán utilizados por muchos y diferentes programas. Debido a esto, la organización de una base de datos no puede estar exclusivamente determinada por decisiones tomadas al programar funciones específicas.

Las características básicas deseables para los sistemas que almacenan grandes cantidades de datos son el rápido acceso para la recuperación, la actualización conveniente y la economía de almacenamiento. La capacidad para representar estructuras de información del mundo real, la confiabilidad, la protección de la privacidad y el mantenimiento de la integridad son importantes criterios secundarios. El diseño de bases de datos requiere un análisis para la predicción del desempeño, y esto a su vez requiere que la organización de los datos pueda abstraerse fácilmente.

## Metodología

El modelamiento de datos es una de las actividades más relevantes y críticas para el desarrollo de un sistema de calidad. Los modelos pueden ser descriptivos o prescriptivos, esto porque su diseño puede estar orientado y construido con el objetivo de entender de mejor forma un sistema existente o para representar un sistema que se desarrollará a futuro, además sirven para apoyar futuras decisiones durante las etapas posteriores al desarrollo e implementación. Un requisito importante para desarrollar sistemas de información de calidad es mantener consistencia en cada modelo que se construya y a su vez, mantener la consistencia entre los diferentes modelos utilizados para su representación. Una forma adecuada de asegurar consistencia es seguir una metodología establecida con el fin de diseñar un modelado del sistema integral, eficiente y de calidad.

La metodología empleada en el modelado de datos, corresponde a un trabajo orientado en dos líneas de acción, por una lado se han utilizado toda la documentación disponible, de tipo manuales técnicos y de usuarios, sobre los sistemas que actualmente se encuentran en proceso de explotación en el Ministerio de Educación y, por otra parte, la segunda línea de trabajo ha sido la aplicación de entrevistas personales y grupales con el objeto de realizar un completo análisis del funcionamiento del sistema en su conjunto, como asimismo los procesos que lo componen y las relaciones que se desarrollan entre las distintas entidades que lo conforman.

### ¿Por qué es importante modelar el sistema?

El modelado permite elaborar una visión general de los sistemas, obteniendo una comprensión general, y la detección de problemáticas inherentes a estos. Además, genera oportunidad para compartir información relevante, permitiendo además la realización del trabajo de equipo. Junto a esto, el resultado del análisis y modelamiento, nos permite obtener un modelo conceptual y las distintas miradas externas relativas al problema en estudio. Finalmente, permite abordar con éxito la solución de un problema en el análisis y diseño de un sistema, considerando tanto las percepciones de la realidad de los analistas, como la de los usuarios entrevistados, analizando los requerimientos de información de los usuarios y desarrollar un modelo de entidad-relación que permita expresar tales requerimientos.

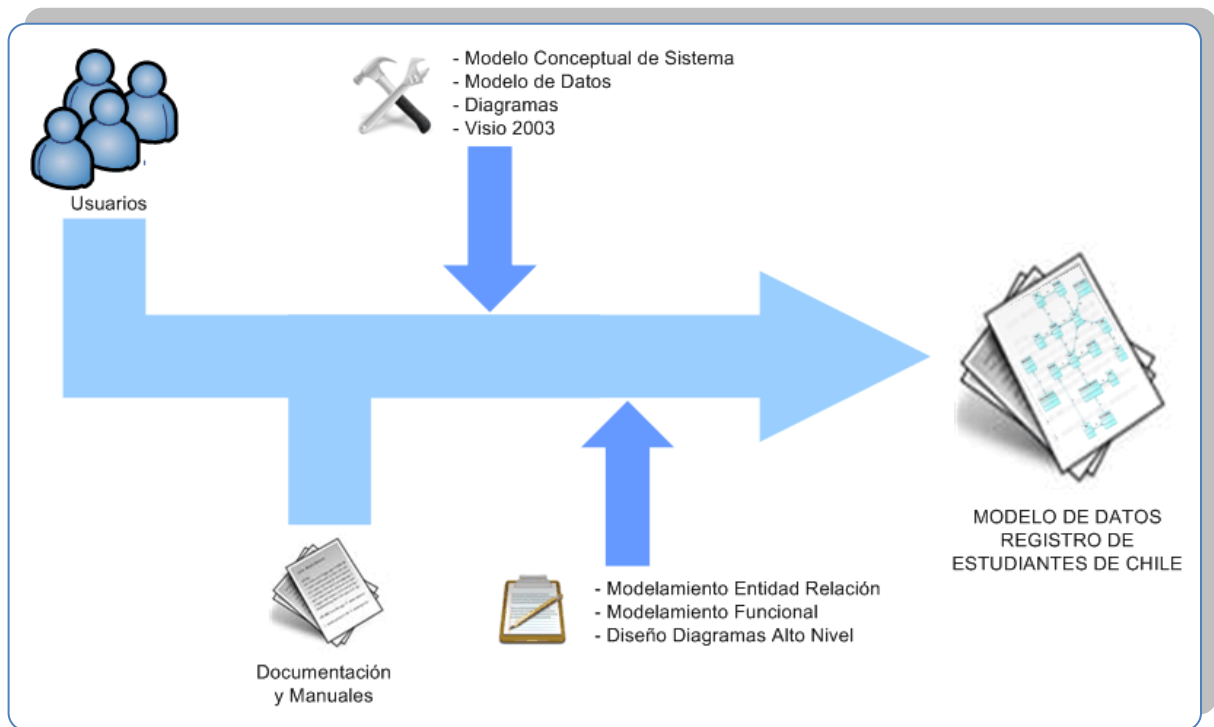


ILUSTRACIÓN 1, METODOLOGÍA MODELADO DE DATOS

## Modelo de Datos

El principal método para el diseño de bases de datos es la construcción de modelos que representen la estructura de dicha base en forma tal que permita la manipulación de los bloques conceptuales de construcción para la base de datos. Sólo cuando la estructura está bien comprendida es posible elegir un diseño adecuado de almacenamiento. Debido a esto, un modelo es la herramienta más importante para el diseñador de bases de datos. El objetivo del enfoque de planteamiento de modelos consiste en proporcionar una base para el diseño de bases de datos efectivas y utilizables.

En este sentido los modelos de datos que se describirán, a lo largo de este informe, corresponden a los que actualmente existentes en el Ministerio, los cuales tienen por objetivo, la administración y mantención de la información de tipo académica y personal de los estudiantes de Chile, la cual debe estar disponible y orientada a la facilitación de su uso en los diversos procesos posteriores que se generan a partir de ésta o se complementen, además de posibilitar la realización de consultas y trámites a la ciudadanía y la generación de informes estadísticos que pudiesen ser requeridos, además otorgar el empleo de indicadores para el seguimiento del alumno y la realización de estudios comparados.

## Comunicación y Flujos de Información

A continuación se presenta un listado con los proveedores y clientes de información, además un diagrama que muestra las comunicaciones y los trasposos de datos que se establecen en los procesos de captura, estableciendo las relaciones observables que afectan directa o indirectamente al funcionamiento del sistema escolar. También es posible identificar dos entidades que no pertenecen al circuito educacional, como es el Servicio de Registro Civil e Identificación y FONASA, que cumplen un rol fundamental en el enriquecimiento de la información.

---

**Proveedores y Clientes de Información**

---

Estudiantes

Docentes

Establecimientos Educativos

Servicio de Registro Civil e Identificación

Departamento de Informática

Departamento de Estudios y Desarrollo

Sistema de Información de Estadísticas Educativas (SIEE)

Coordinador Nacional

Coordinador Regional

600 MINEDUC

Coordinación de Subvenciones

División de Educación Superior

División de Educación General

FONASA

JUNAEB

Unidad de Currículum y Evaluación

---

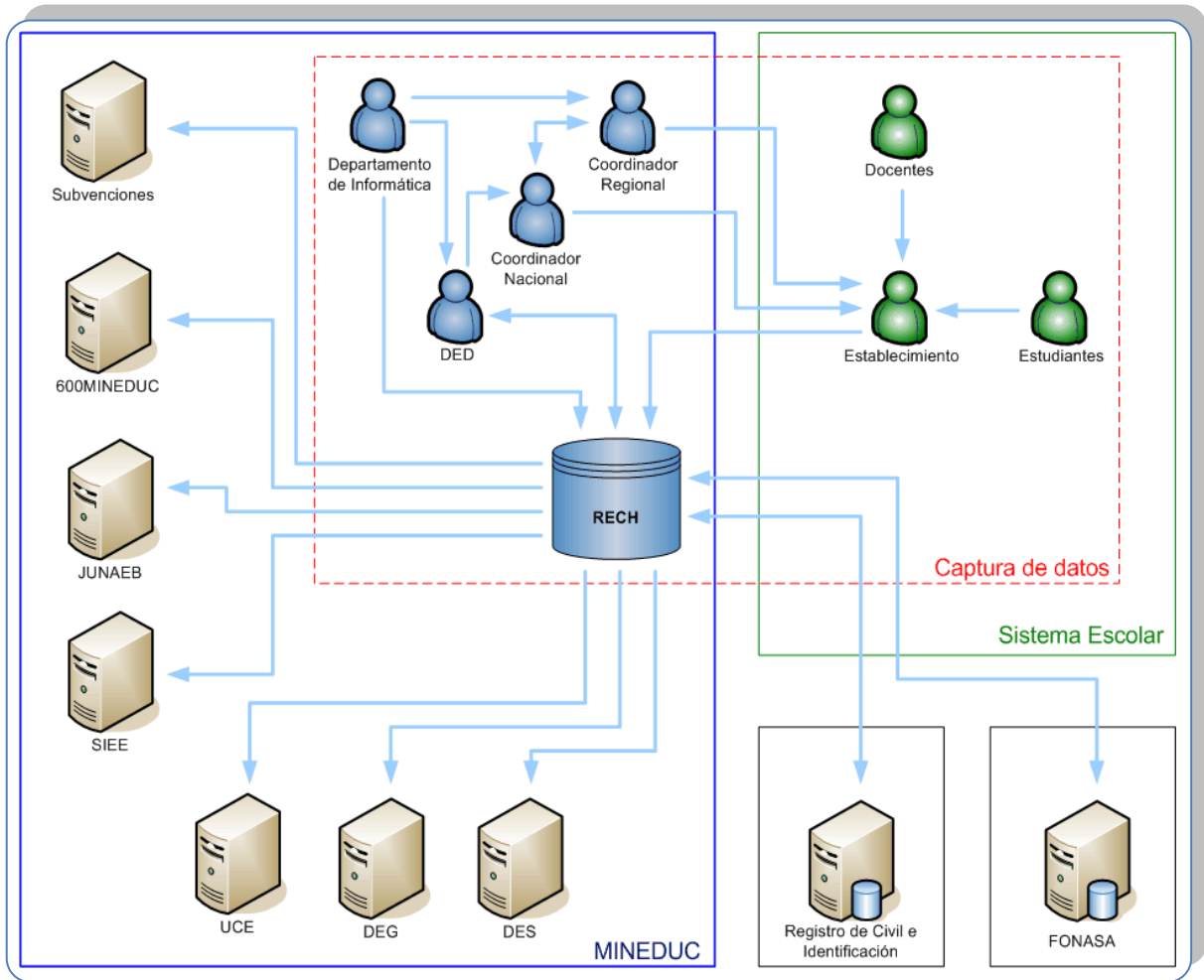


ILUSTRACIÓN 2, FIGURA: ACTORES Y COMUNICACIONES ENTRE ELLOS.



## Sistema de Estudiantes

El Registro de Estudiantes de Chile (RECH) tiene como objetivo la captura y mantención de antecedentes personales y académicos de los niños, jóvenes y adultos matriculados en los establecimientos educacionales reconocidos oficialmente, en cualquiera de las modalidades de enseñanza vigentes y que participen de estos procesos de recolección de datos. Esta tarea se realiza a través de la aplicación denominada Sistema de Estudiantes, entre sus principales funcionalidades permite el registro de las nóminas de los estudiantes asociándolos a un curso, incluyendo datos del establecimiento y de los docentes que componen la dotación. Además, este software posibilita ingreso de notas finales por subsector y situación de promoción por alumnos, en base su rendimiento y porcentaje de asistencia. También posibilita la generación de documentos, como son las actas entregables en la SEREMI al finalizar cada año escolar y los certificados anuales de cada estudiante.

La labor fundamental que lleva a cabo esta aplicación es la composición de sets de 6 y 8 archivos, según los procesos de matrícula inicial y de actas y rendimientos escolar respectivamente, esto contienen los datos ingresados, y teniendo que ser enviados a través de internet a un sitio web dispuesto por el Ministerio de Educación que traspasa a una base de datos mantenida por el Ministerio de Educación cada uno de los archivos, es decir se estructura bajo la comunicación de tipo cliente servidor con el envío de información por paquetes, entre el usuario del Sistema de Estudiantes y las bases de datos del MINEDUC. El modelo que representa globalmente a los datos contemplados por el sistema responde a la siguiente configuración:

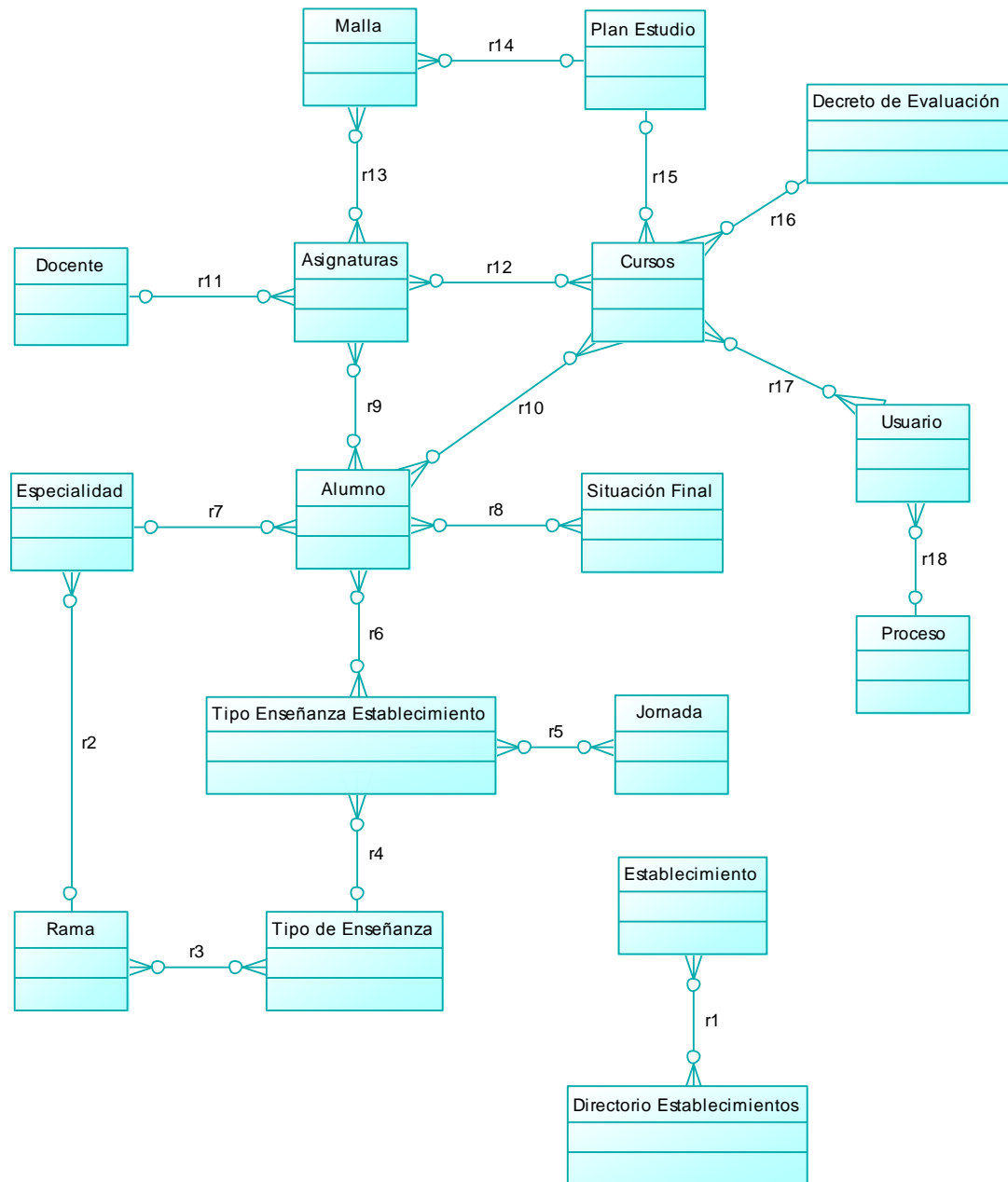


ILUSTRACIÓN 3, MODELO DE ALTO NIVEL DE SISTEMA DE ESTUDIANTES

## Matrícula Inicial

Generación y envío electrónico de la información correspondiente al proceso de matrícula inicial, actualmente cubre un subconjunto de los tipos de enseñanza impartidos en el sistema escolar chileno, cabe resaltar que cada uno de estos tipos de enseñanza tiene su propia estructura de grados y cursos, lo cual es de gran relevancia para una correcta declaración de los datos. El total de archivos a ser enviados al Ministerio de Educación corresponde a un set de 6 archivos, los cuales se almacenan en una base de datos, representada en el siguiente modelo.

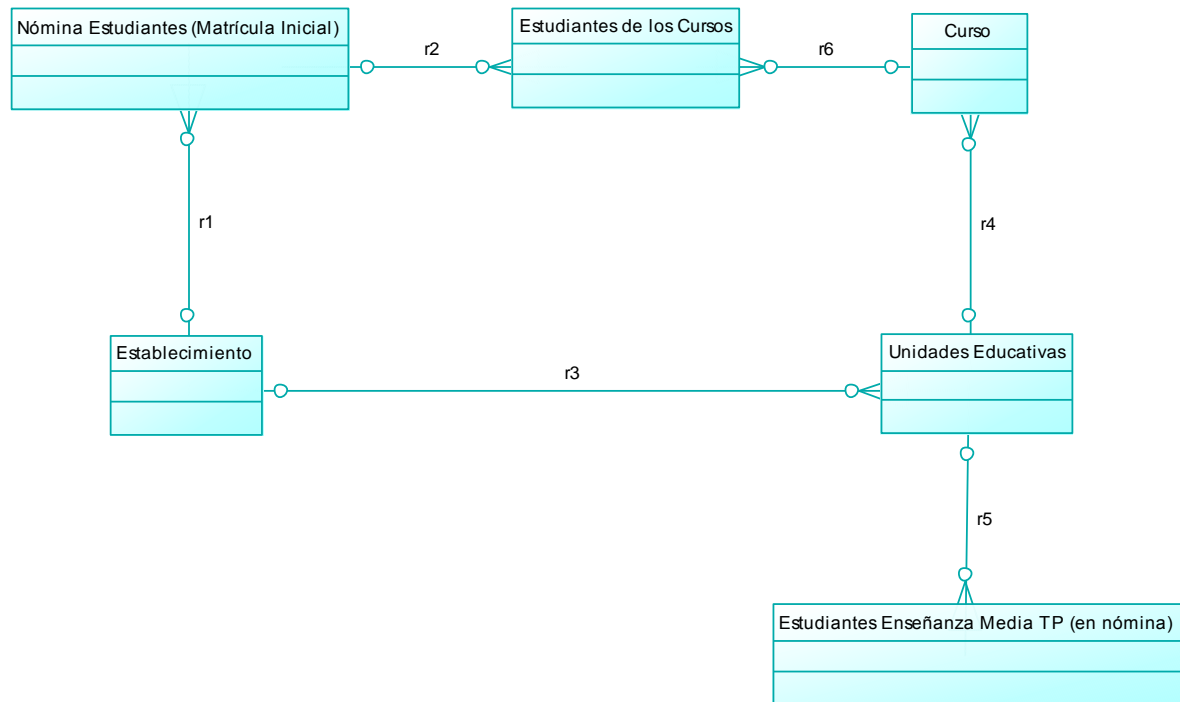


ILUSTRACIÓN 4, MODELO DE DATOS MATRÍCULA INICIAL ALTO NIVEL

## Actas y Rendimiento Escolar

Generación y envío electrónico de la información correspondiente al proceso de captura de las Actas y Rendimiento Escolar. El total de archivos a ser enviados al Ministerio de Educación corresponde a un conjunto de 8 archivos, se debe considerar que uno de estos es opcional, los cuales se almacenan en una base de datos, representada en el siguiente modelo

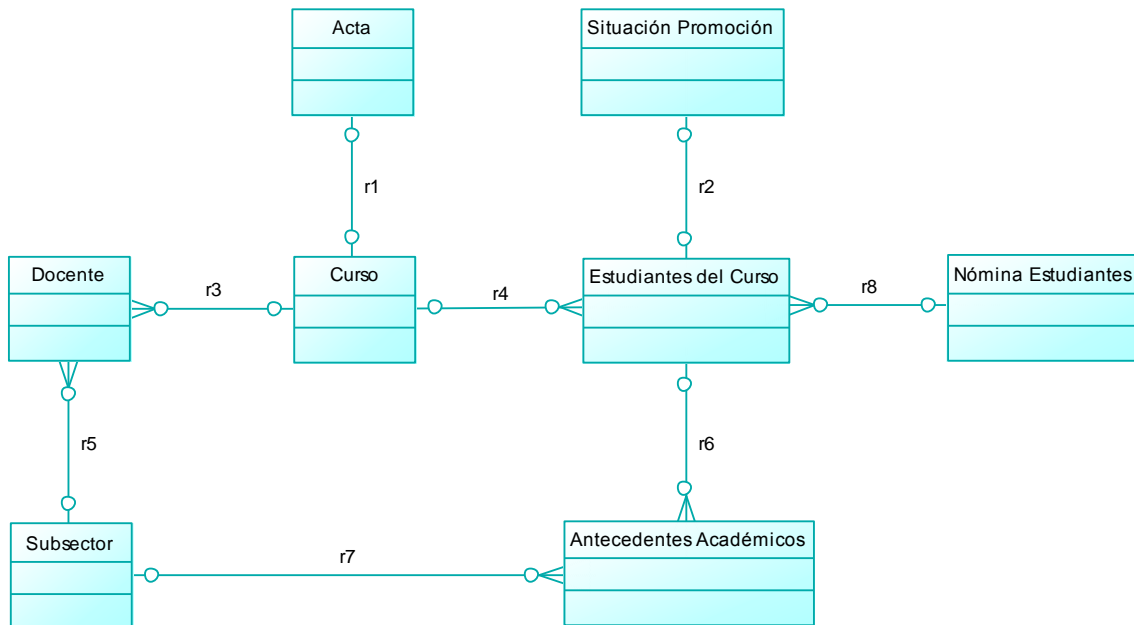


ILUSTRACIÓN 5, MODELO DE DATOS ACTAS Y RENDIMIENTO ESCOLAR ALTO NIVEL

Al observar en detalle el modelo de datos que representa a la estructura de almacenamiento de Matrícula Inicial y de Actas y Rendimiento Escolar, se aprecian ciertos elementos que lo caracterizan como por ejemplo que las tablas de datos que componen el repositorio, replican registros entre tablas, además se observa que la explotación de información en cuanto a las estadísticas para SIEE está dado por ciertos archivos, no la totalidad global. A continuación, se presentan los modelos de datos a nivel de detalle.



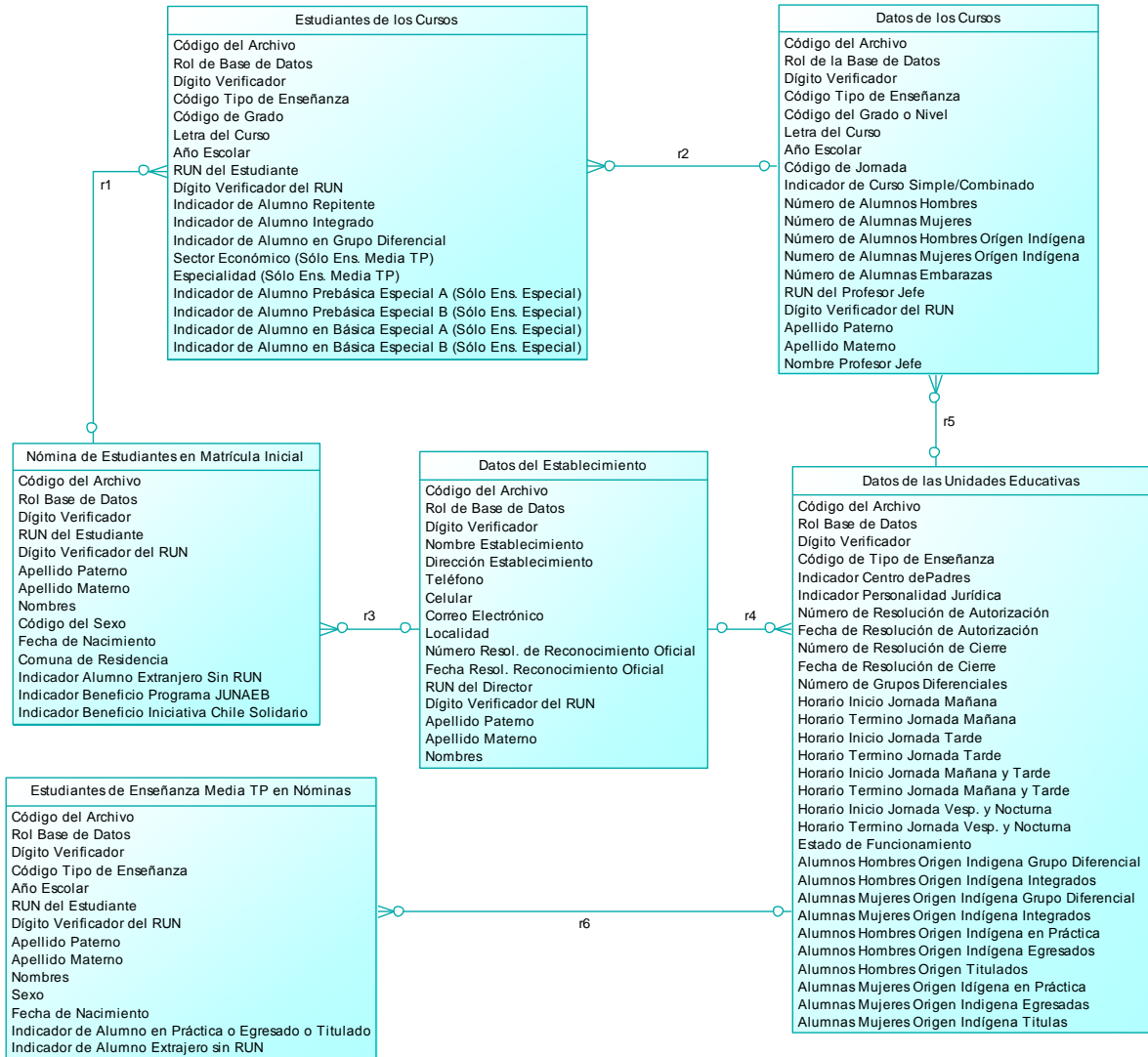


ILUSTRACIÓN 7, MODELO DE DATOS DETALLADO DE MATRÍCULA INICIAL

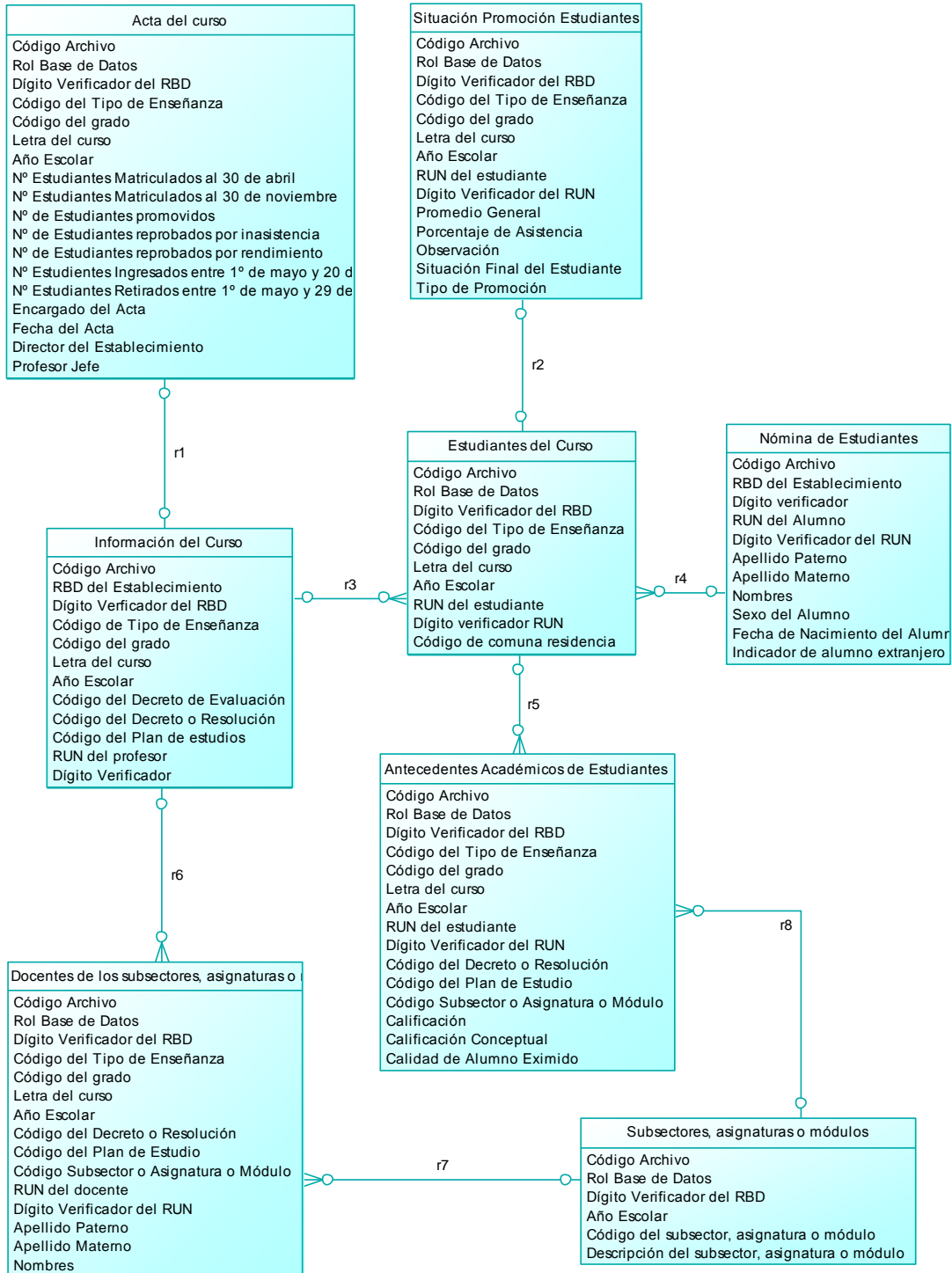


ILUSTRACIÓN 8, MODELO DE DATOS DETALLADO DE ACTAS Y RENDIMIENTO ESCOLAR

## Consideraciones en torno al RECH

Al respecto, según lo documentado y basándose en los aportes de los entrevistados que participaron del proceso de confección del presente documento, se puede mencionar que existe un cumplimiento parcial de las normativas que impone el Gobierno en el Plan de Modernización del Estado, y puntualizado en el capítulo de Gobierno Electrónico, dado por la configuración y funcionamiento del Registro de Estudiantes de Chile. Si bien es cierto, el sistema de captura de información cumple con los objetivos básicos trazados, es posible indicar que existe un vasto campo por explotar, dado por las potencialidades que el RECH aún puede ofrecer.

Es posible contemplar que los datos que son capturados no se complementan entre sí, ni tampoco integran a otros sistemas, comportándose como una base de datos aislada, esto implica que no se asegura que los datos registrados eviten la redundancia y se repliquen en la misma base de datos y en otras que son mantenidas en el Ministerio. En cuanto a la transferencia de información esta es de tipo manual y a través de un procedimiento interno de solicitud, no existiendo automatización en ninguna etapa.

### Respecto a la situación de interoperabilidad con otros sistemas

En la actualidad no existe una definición formal de política que contemple la interoperabilidad entre sistemas que componen las diversas fuentes de información del sistema escolar al interior del MINEDUC, encontrándose un conjunto de sistema independientes entre si, lo cual ha provocado un crecimiento y administración no funcional, atentando contra una administración de la información integrada, eficiente y oportuna, que aseguren la calidad y seguridad de los datos almacenados en los distintos sistemas. Entre las principales problemáticas detectadas se pueden observar las siguientes:

- No existe integración entre sistemas, en su mayoría sólo se observan sistemas dispersos y procesos escasamente o mínimamente automatizados y orientados a la transferencia de archivos.
- Generación permanente de replicas de bases de datos, provocando redundancia de información.
- Identificación de procedimientos manuales, en procesos que idealmente debieran ser automatizados.



Entre las principales falencias que presenta el modelo actual de administración de la información, realizada a través de las diversas aplicaciones del Ministerio, se puede señalar la vital necesidad de contar con un sistema único e integrado capaz de unificar y compartir toda aquella información que en hoy es capturada y almacenada por los diversos sistemas del Ministerio y que conforman el registro de estudiantes de Chile, lo anterior con el fin de evitar el doble ingreso de los mismos datos, asegurando no sólo su integridad y almacenamiento eficiente, además previendo un acceso a información segura y confiable. Entre las principales necesidades orientadas a solucionar aquellas problemáticas anteriormente señaladas, podemos mencionar las siguientes:

- Evitar redundancias de información, suprimiendo el ingreso de un mismo dato en múltiples sistemas.
- Evitar errores de ingreso e inconsistencias entre bases de datos, asegurando la unicidad y veracidad de la información a través del repositorio de la información en una misma base de datos.
- Agilizar procesos de captura, manejo y disposición oportuna de la información a través de un sistema integrado.
- Unificar y compartir la información capturada entre sistemas y procesos, automatizando todos aquellos procesos que en la actualidad se realizan en forma manual.

### **Respecto a la situación de la privacidad, restricciones y resguardos legales**

La información personal, residente en los computadores, documentos, o en el conocimiento de las personas, es un recurso que debe ser salvaguardado como cualquier otra propiedad. Cualquier sistema computacional que maneje información sensible o relevante, y que además pueda llevar a cabo acciones que puedan perjudicar o beneficiar a las personas, siempre será un objetivo para el ingreso ilegal y no autorizado al mismo. El acceso ilegal puede incluir un amplio rango de actividades dentro de las cuales se puede mencionar la intromisión a los sistemas por parte de hackers, empleados disgustados que son capaces de dañar o afectar la información por represalia, o individuos deshonestos que intentan penetrar para obtener ganancias personales.

Para efecto de administración y gestión del Sistema de Registros de Estudiantes de Chile, los criterios de seguridad y resguardo de la información en los sistemas informáticos del Ministerio, serán los establecidos dentro del marco legal determinados en la Ley de delitos informáticos (1993), Ley N° 19.628 "Sobre la Protección de la Vida Privada o Protección de Datos de Carácter

Personal” (1998), Ley de firma y documentos electrónicos (2002), como asimismo las Normas administrativas internas de acceso, manejo y administración de la información vigentes en el MINEDUC y declarados en la política de privacidad.

Con el fin de profundizar los conocimientos y medidas que permitan un manejo adecuado y seguro, como asimismo accesos debidamente autorizados a los sistemas e información, bases de datos, archivos de aplicaciones y documentos en general, se ha establecido los siguientes criterios de acceso, resguardo y administración de la información relativa al sistema escolar, administrada por el Ministerio y sus funcionarios, con el fin de lograr mejores prácticas. Es por ello que se hace necesario definir y actualizar cierto marco operativo de funcionamiento en materia de seguridad y resguardo de la información. Todo lo cual requiere de un conjunto de medidas que se detallan a continuación:

- Establecer políticas y acciones operativas relacionadas con la disposición, el almacenamiento y el tratamiento de la información basado en la Ley N°19.628.
- Implementar un registro de perfiles y actividades para el buen desempeño del sistema y los procesos llevados a cabo, incluyendo el traspaso y transmisión de datos el cual individualice: al solicitante, propósito de la solicitud y tipo de dato (contenido y nivel de agregación).
- Implementación de sistemas de respaldo automático en archivo digital de la información registrada, estableciendo políticas eficientes y adecuadas en materia de disposición, acceso y resguardo de la información respaldada.
- Es necesario definir perfiles distintos según sea el usuario del sistema, con el fin de entregar a cada uno de ellos funcionalidades que se ajusten a su labor y de especificar los roles y las atribuciones de cada usuario.
- Implementación de procedimientos adecuados que permitan que cada vez que se realice un ingreso o modificación de algún dato se respalde la información de forma automática. Generándose archivos a nivel local y a nivel central con el fin de mantener un resguardo total.

De todo lo anterior se desprenden las siguientes políticas informáticas, de tipo sugeridas, en materia de seguridad y resguardo de la información, estas se resumen en:

1. Procedimientos formales de inducción de funcionarios, en materias relativas a la seguridad, privacidad y los diferentes roles del usuario.
  - Identificar personal con responsabilidades de seguridad y privacidad significativas.

- 
- Crear capacitaciones que consideren varios roles y responsabilidades.
  - Establecer procesos formales de inducción a nuevos funcionarios.
  - Explicarle las consecuencias de no cumplir con las reglas de seguridad y privacidad.
  - Medir si la capacitación es efectiva y adecuarla según surjan amenazas.
  - Requerir la firma de documentos para verificar que el personal completó el entrenamiento.
  - Dar seguimiento al personal capacitado y tomarlo en cuenta al evaluar el desempeño.
2. Procedimientos para compartir información entre dependencias y entidades, resguardando de manera apropiada la seguridad e integridad de los datos.
- Describir en documentación formal (manual de usuario, de procesos y circulares) los procedimientos para proteger de forma adecuada la información e identificar quién es el responsable de completar los procesos.
  - Incorporar lenguaje estandarizado al elaborar documentación formal relacionada con el resguardo y la integridad de la información.
  - Fomentar políticas de incentivos y reconocimientos para aquellos funcionarios que cumplan satisfactoriamente los procedimientos descritos para usar y resguardar la información.
3. Los inventarios de información deben describir de manera precisa el tipo de datos y el uso que se le da, así como la ubicación de su almacenamiento, procesamiento y transmisión, incluyendo información personal identificable.
- Utilizar infraestructura institucional y los inventarios de la información para mantener y entender los tipos y usos de los datos recolectados y procesados en la dependencia.
  - Revisar regularmente los tipos de información recolectada, creada, almacenada, extraída, dispuesta y archivada para verificar si los datos se requieren para la operación o por cuestiones normativas.
  - Usar el inventario para determinar qué controles y políticas de seguridad son necesarios de implementar.
  - Identificar adecuadamente dónde operan sistemas con información de alto riesgo o impacto y aplicar controles para mitigar el riesgo.
4. Establecer procedimientos que permitan la identificación y generación de reportes de incidentes y actividades sospechosas.

- 
- Establecer procedimientos estandarizados que describan cómo identificar y reportar incidentes sospechosos.
  - Implementar y configurar los sistemas adecuados para el monitoreo, seguimiento y detección de actividades sospechosas.
  - Documentar, registrar y elaborar informes estadísticos de todas aquellas actividades que pudieran afectar el normal funcionamiento de los sistemas informáticos.
5. La información no usada o desechada se archiva o destruye de forma apropiada.
- Obtener la aprobación de la autoridad pertinente para programar el calendario del ciclo de vida de los datos y registros almacenados.
  - Establecer procedimientos formales, eficientes e informados para la destrucción de información digitalizada que no se utilizará.
6. Los controles vinculados al procesamiento de la información deben ser creados y revisados, con el fin de que estos se ajusten eficazmente a los requerimientos de seguridad establecidos.
- Disposición adecuada y eficiente de la información, dando un seguimiento y monitoreo eficiente a las actividades relacionadas con el procesamiento de la información y verificando que se haya utilizado según los términos establecidos.
  - Documentar y registrar todas aquellas actividades destinadas a la obtención de información de las bases de datos que tienen información sensible, registrando hora, fecha y usuario asociado al procedimiento.

## Evaluación del Sistema de Captura y Almacenamiento de Datos

<b>Disposiciones generales de comunicaciones (Respecto a D.S. 77)</b>	
1. Formato de transferencia de información debe ser compatible universalmente por los usuarios.	Cumple, el intercambio desde los establecimientos es en TXT, desde el MINEDUC a los solicitantes y entidades externas es vía electrónica o física.
2. Especificación los formatos compatibles para el envío de correo electrónico y acceso al sitio web.	Cumple, todos los formatos están especificados, tanto para correo electrónico como para la autenticación en el acceso a la página web.
3. Distribución de medio para acceso a contenidos	Cumple, existe la opción para descargar el software gratuito para leer la documentación del sistema, en la página donde se accede para el envío de los archivos TXT.
4. Protección de la confidencialidad de la información.	Cumple, al ser cerrado sólo existe traspaso parcial o íntegro de información entre entidades internas a MINEDUC, resguardando la privacidad.
5. Asociar el traspaso de información a destinatario individualizado.	Cumple, ya que no existe traspaso automático o por consulta, se debe solicitar a través de canales formales.
6. Designar responsables del traspaso de información.	Cumple, ya que al ser a través de solicitud esta es destinada a los responsables de la mantención de la base de datos.

### **Evaluación Resumen**

Cumplimiento total, se dispone de los requisitos mínimos para la captura y almacenamiento de datos.

---

**Peticiones o preguntas de usuarios externos (Respecto a D.S. 77)**

---

- |  |   |
|--|---|
| 1. Determinar vías electrónicas de comunicación, obligación de respuesta y responsables. | Cumple, se dispone de casilla para la consulta y se informa en el sitio web del Departamento de Estudios y Desarrollo del Ministerio. |
|--|---|

---

**Evaluación Resumen**

Cumplimiento total, se dispone de los requisitos mínimos para la atención de consultas externas.

---

---

**Seguridad, integridad, disponibilidad y acceso (Respecto a D.S. 77 y 81)**

---

- |   |   |
|---|---|
| 1. Se debe asegurar la disponibilidad y acceso para uso posterior de la transmisión y recepción de comunicaciones.  | No cumple, el traspaso es realizado mediante copias y reportes, obtenidos manualmente, de la información contenida en la base de datos.   |
| 2. La institución debe contar con medidas de seguridad tendientes a evitar la interceptación, obtención, alteración y otras formas de acceso no autorizado a las comunicaciones electrónicas. | Cumple, dada la forma de traspaso y de almacenamiento de información de característica cerrada, se asegura el resguardo de la información contenida.                                    |
| 3. Se debe proteger la confidencialidad de la información de las comunicaciones a través de un mecanismo de autenticación o de control de acceso.   | Cumple, al no haber apertura al medio, la confidencialidad de la información almacenada es total y las comunicaciones están sujetas a las políticas internas de privacidad del MINEDUC. |

---

**Evaluación Resumen**

Cumplimiento parcial, está determinado por la forma de operar entre sistemas y usuarios del repositorio del RECH, al ser cerrado y de consulta a través de intermediarios, es decir no hay explotación directa, la información se encuentra bajo resguardo, sin embargo para la disponibilidad y acceso no existe un traspaso automático de información a usuarios externos.

La transmisión de información es asincrónica, las comunicaciones son preferentemente dentro del Ministerio, donde se toman los resguardos necesarios, producto de lo cerrado del acceso.

Situación susceptible a ser mejorada con el rediseño de procesos.

---

---

De los aspectos evaluados, se puede establecer que existe un cumplimiento parcial de algunas características de tipo primario, en algunos casos se logran de forma circunstancial, el resultado de esta evaluación otorga la visión de lo necesario de considerar cada tópico en el rediseño y posterior desarrollo, dando énfasis en la necesidad de volcar la información almacenada a ser información que integre y opere en otros sistemas, tanto internos como externos al Ministerio.

---

## Conclusiones

El modelo utilizado para el Sistema de Estudiantes cumple con el objetivo mínimo para el que fue diseñado, la captura de información y traspaso de esta al Ministerio de Educación, no contemplando herramientas adicionales de apoyo a la gestión de los establecimientos. Por otro lado, los modelos de Matrícula Inicial y Actas y Rendimiento Escolar no son del todo óptimos, ya que mantienen datos redundantes que no ayudan al rápido acceso a la información, ni al uso eficiente del espacio disponible para el almacenamiento, haciéndolos vulnerables a la pérdida de la integridad de los datos guardados.

Otro aspecto importante de señalar, tiene relación con la interoperabilidad existente entre los sistemas asociados al Registro de Estudiantes de Chile, donde se hace evidente la necesidad de unificación de la información en un solo repositorio y su posterior complementación con otros almacenes de datos de la Institución, debido a que en la actualidad sólo existe sistemas dispersos y transferencia parcial o total de bases de datos. Mejorar e integrar de manera eficiente los datos a través de un sistema que facilite la administración, el acceso y la extracción de información por parte de los usuarios, optimizando la gestión institucional a través de la disponibilidad de la información consistente y en línea.

Finalmente en relación a las consideraciones de privacidad, restricciones y resguardos legales de la información, se ajustan a los criterios establecidos por la legislación vigente en materia de protección y resguardo de los datos de carácter personal, como asimismo a las normativas internas referidas a la seguridad de la información al interior del Ministerio, sin embargo es importante señalar la necesidad de fortalecer las políticas de seguridad, volviéndolas cada vez más consistentes con los requerimientos de información tanto internos como externos del sistema, orientando su explotación y operación a estándares cada vez más altos de calidad y eficiencia, que le den valor agregado a los usuarios.



---

## Índice de Ilustraciones

<b>METODOLOGÍA MODELADO DE DATOS</b> .....	5
<b>FIGURA: ACTORES Y COMUNICACIONES ENTRE ELLOS</b> .....	8
<b>MODELO DE ALTO NIVEL DE SISTEMA DE ESTUDIANTES</b> .....	10
<b>MODELO DE DATOS MATRÍCULA INICIAL ALTO NIVEL</b> .....	11
<b>MODELO DE DATOS ACTAS Y RENDIMIENTO ESCOLAR ALTO NIVEL</b> .....	12
<b>MODELO DE DATOS DETALLADO DEL SISTEMA DE ESTUDIANTES</b> .....	13
<b>MODELO DE DATOS DETALLADO DE MATRÍCULA INICIAL</b> .....	14
<b>MODELO DE DATOS DETALLADO DE ACTAS Y RENDIMIENTO ESCOLAR</b> .....	15