

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

## Diseño de almacén de datos y reportes

Control de versiones			
Versión	Fecha	Autor	Descripción del cambio
A	29/09/2020	Francisco Arceu	Publicación Inicial
B	30/09/2020	Patricia Ibieta	Modificación efectuada después de la revisión
C	19/12/2020	Patricio Figueroa	Revisión Final
D	15/03/2021	Patricio Figueroa	Se corrige diagrama conceptual – tabla actores - Secuencia
E	15/03/2021	Patricio Figueroa	Incluye nuevos puntos en apartado Supuestos / Consideraciones de Diseño y Anexos al final del Documento que describe solución Enel

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

## Resumen

El almacén de datos proporciona un mecanismo constante de almacenamiento para integrar datos de sistemas diversos con propósitos de informes y análisis.

## Descripción

El almacén de datos recibe una alimentación regular de información desde sistemas de redes inteligentes a través de la base de datos SGO. Todas estas alimentaciones de datos son procesadas a través de un mecanismo de Extracción, Transformación y Carga (ETL), que lleva a cabo las siguientes operaciones cuando se requiere:

- Extrae los elementos de datos de interés
- Des-identifica los datos según se requiera
- Verifica la calidad de los datos
- Informa problemas de datos
- Reduce o aumenta los datos en caso necesario
- Carga los datos válidos en el almacén
- Se asegura que todos los datos sean contabilizados y ninguno esté duplicado.

El diseño de la base de datos se optimiza para el análisis e informe, según las mediciones requeridas y los segmentos de datos identificados durante la reunión de requerimientos. Una vez que el almacén ha sido llenado mediante procesos ETL, los informes, análisis y modelado se llevan a cabo mediante el uso de herramientas inteligentes comerciales.

## Diagrama de interfaces

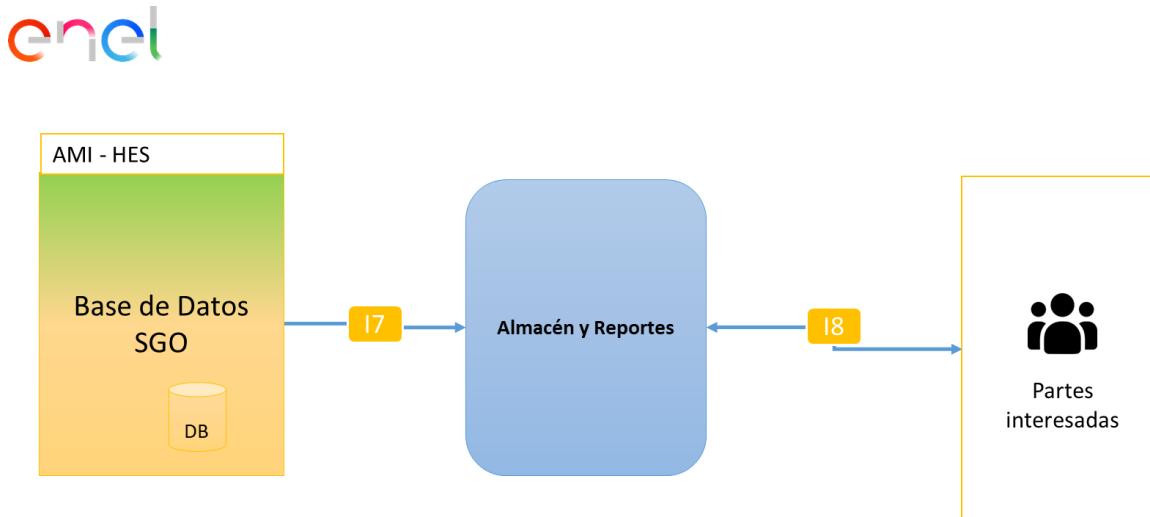


Fig. 1: Diagrama de interfaces.

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

Corresponden a las interfaces por medio de las cuales se lleva a cabo la comunicación entre la Base de Datos del SGO, el Almacén de Datos y Reportes, y otros sistemas de la Empresa Distribuidora, las Partes Interesadas, entre otras.

La interoperabilidad entre los componentes del SMMC posee interfaces que permiten el intercambio de información.

Se definen las siguientes interfaces de comunicación, todas ellas bidireccionales, con permisos únicamente de lectura, o de lectura y escritura, según el caso:

1. **La interfaz I7** permite la comunicación entre la Base de Datos del SGO y el Almacén de Datos y Reportes, y con permiso únicamente de lectura y unidireccional.
2. **La interfaz I8** permite el acceso de las Partes Interesadas autorizadas a la información de la Base de Datos Central. Contarán con permisos sólo de lectura, y la obtención de información podrá ser automática, programada y periódica, o bajo petición, según se defina.

## Actores

La lista de los actores y los roles con que participan en este caso de uso se describen en la siguiente tabla.

Tabla 1: Actores participantes del caso de uso

Actor/Agente	Descripción del rol dentro del caso de uso
Base de Datos SGO	Es un subsistema del almacén de datos de la empresa Distribuidora, que almacena datos operacionales, es decir, todos los eventos de medición, registros, mensajes y eventos.
Almacén y Reportes	Sistema de información que administra y aloja los datos y reportes según demanda y requerimiento.
Partes Interesadas	Usuario Autorizados que requiere información desde el almacén y reportes.

## Funciones comerciales involucradas

La función comercial participante, su sigla y lo que proporciona en este caso de uso se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 2: Funciones comerciales asociadas al caso de uso

Acrónimo	Función comercial o componente abstracta	Servicios o información que proveen

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

## Supuestos y consideraciones de diseño

Se seguirá el formato estándar de Definición del Mensaje 61968 de la International Electrotechnical Commission (IEC) para presentar el Encabezado, Solicitud, Respuesta y la carga utilizados al definir los mensajes para las especificaciones de diseño. Para el propósito de los casos de uso identificados en este documento éstos han sido omitidos, ya que deberán ser provistos en las especificaciones de diseño para el caso de uso del Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos.

Para el propósito de entrega de detalle técnico para este caso de uso, han sido omitidos y serán provistos en la documentación de especificaciones técnicas de diseño de la solución SMMC.

- Para este caso de uso no se incluye descripción técnica de la capa de integración o sistemas externos (comerciales) y sus componentes.
- **Exigencias CyberSecurity.** La infraestructura de la plataforma técnica cuenta con monitoreo y control ante incidentes 24x7 del CERT perteneciente al área de CyberSecurity.
- Los **protocolos y tipos de mensajes** a ser implementados en la solución SMMC corresponderán a los indicados en el AT vigente.

## Secuencia de eventos

Las secuencias de eventos, que muestran el orden en que ocurren durante el típico avance de este caso de uso aparecen en la siguiente tabla. El Diagrama de Secuencia que muestra en forma gráfica los eventos aparece inmediatamente después de la tabla.

Tabla 3: Secuencia de eventos

Paso	Evento que lo desencadena	Descripción del proceso	Información de intercambio	Productor o emisor	Receptor	Tipo de mensaje o notas adicionales
1	Actualización periódica de información	Actualización diaria de la de BD SGO al Almacén de Datos y Reportes	Información Actualizada	BD SGO	Almacén de datos y reportes	Mensaje propio de Tecnología
2	Acceso a Almacén de datos y reportes	Solicitud de acceso a Almacén de datos y reportes	Solicitud de Autentificación	Partes Interesadas	Almacén de datos y reportes	Mensaje propio de Tecnología
3		Ingreso de credenciales de acceso	Credenciales validadas	Partes Interesadas	Almacén de datos y reportes	Mensaje propio de Tecnología
4		Acceso a información según perfil de usuario definido	Carga de perfil de usuario	Almacén de datos y reportes	Partes Interesadas	Mensaje propio de Tecnología
5		Consulta a base de datos	Entrega Reporte	Partes Interesadas	Almacén de datos y reportes	Mensaje propio de Tecnología
6		Envío de información	Recepción	Almacén de datos y reportes	Partes Interesadas	Mensaje propio de Tecnología
7		Cierre de sección por inactividad	Sección de trabajo cerrada por inactividad	Almacén de datos y reportes	Almacén de datos y reportes	Mensaje propio de Tecnología

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

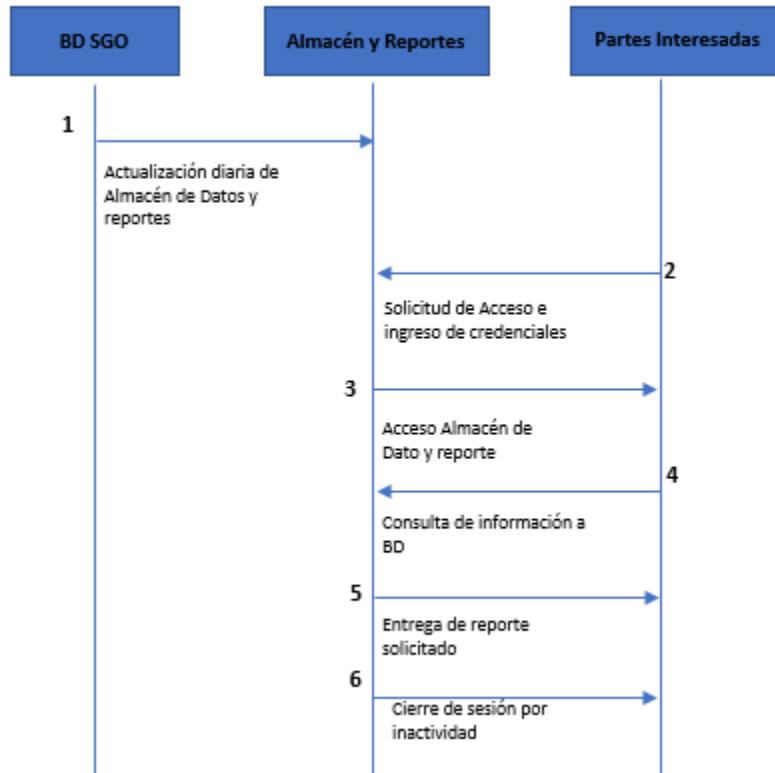


Fig. 2: Diagrama de secuencias.

### Escenarios de integración

Los adaptadores utilizarán el Modelo de Información Común (CIM) en Lenguaje Markup Extensible (XML) para enviar y recibir mensajes y eventos.

Los siguientes son los puntos de integración que deben ser sometidos a prueba para este caso de uso. Otras interfaces de mensajes no CIM podrían ser sometidos a prueba en este caso de uso.

Tabla 4: Puntos de prueba u observación de la operación del caso de uso

Actor	Punto de integración o prueba

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

## Precondiciones

Las siguientes condiciones DEBEN cumplirse para que este caso de uso pueda ocurrir.

La base de datos SGO se ha llenado con los datos requeridos por la Red Inteligente de la Empresa Distribuidora.

## Condiciones Posteriores

Los siguientes eventos o acciones que pueden ocurrir con posterioridad o pueden ser causados por el término de los eventos normales del caso de uso, además de las excepciones o secuencias alternativas son:

Integración por definir entre el Almacén de Datos y reportes de la Empresa de Distribución hacia el Operador de Datos.

## Excepciones o secuencias alternativas

No hay excepciones, eventos inusuales o secuencias alternativas definidos para este caso de uso.

Tabla 5: Excepciones o secuencias alternativas

Paso	Evento que lo desencadena	Descripción del proceso	Información por intercambiar	Productor o emisor	Receptor	Tipo de mensaje y/o notas adicionales de configuración

## Diagrama de Mensaje(s) Tipo: Ninguno

Un diagrama de Definición de Esquema XML (XSD) muestra las partes normativas e informativas del mensaje. No todos los elementos de mensaje opcional de la International Electrotechnical Commission (IEC) – CIM deben o serán utilizados en el uso de IEC – CIM para este caso de uso específico.

## Referencias

Los casos de uso u otra documentación a la que se hace referencia en este caso de uso incluyen

## Conflictos: Ninguno

ID	Descripción	Estado

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

**Notas Varias:**

Este documento es referencial y está compuesto de extractos de los documentos técnicos del SMMC ENEL. Así mismo, este caso de uso puede sufrir actualizaciones.

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

## ANEXO

**Tabla de componente AT solución ENEL.**

Descripción	Arquitectura Conceptual	Componente AT	Componente arquitectura del distribuidor	Funciones
<b>AMI Platform Network Solution</b>	Unidad de Medida	Medidor Inteligente	SmartMeter ENEL	El SmartMeter ENEL, es un Medidor electrónico inteligente equipado con módem DLC interno para control remoto, comunicación y operación. Se produce en versiones monofásica y polifásica y realiza un conjunto completo de mediciones para la facturación y los servicios de calidad tanto en aplicaciones residenciales y comerciales pequeñas. Los medidores están diseñados y producido de acuerdo con las normas internacionales ( MID e IEC pertinentes).
	Unidad Concentrador	Concentrador	Concentrador ENEL	El concentrador ENEL es la unidad del sistema AMI para usuarios de baja tensión. Es el nodo principal (puerta de enlace) para las comunicaciones con los medidores inteligentes conectados al mismo alimentación de red por el transformador que alimenta el concentrador también. El concentrador ENEL luego realiza la comunicación (hacia y desde los nodos LV), que la transmisión y gestión de la información, la gestión de la comunicación de red y las funciones AMI de los nodos remotos que afectan a los clientes de BT - llevadas a cabo por la AMM en medidores inteligentes que pueblan cada "isla de electricidad".

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

Sistema de Gestión y Operacion	Acceso Local	Acceso Local	Sonda Optica / Dispositivo Bluetooth	Interfaz que permite la comunicación local entre una Unidad de Medida y/o Unidad Concentrador y un equipo externo, en la cual la transmisión de datos se realiza a través de señales de luz infrarroja (puerto Óptico) o señales inalámbricas (Bluetooth). El acceso local, permite la extracción de datos, transferencia de archivos (firmware) y configuración.
	HES	AMI Solution		El sistema de gestión y operaciones para telemedida de medidores punto a punto, es un sistema que permite la administración de información y de los componentes del SMMC
	Base de Datos Central	Legacy Integration Database - Enel Distribution Legacy System		Base de datos de almacenamiento exclusivo para los servicios de Smartmeters
	Back Up	Backup infrastructure is a three-layer architecture where a single backup domain is owned by a single Backup Server, one or more Storage Node server and client Agents.		- Standard Snapshot backup - Standard File system backup - Standard DB backup
Almacén Datos y Reportes	Almacén Datos y Reportes	Arquitectura dedicada a servicio de reportería y gestión. Descrita en caso de uso # 11. Database, ETL, SE bucket, Tibco Spotfire		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraer información de interés definida para el proceso.</li> <li>• Identifica y califica los datos según se requiera</li> <li>• Valida la calidad de los datos</li> <li>• Informe de problemas de transformación de los datos.</li> <li>• Carga los datos válidos en el almacén a través de ETL</li> <li>• Se asegura la consistencia e integridad de la información.</li> </ul>

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

### Solución Almacenamiento ODS y Reportería solución Telemedida ENEL Chile.

El repositorio de información es alimentado continuamente desde sistemas de medidores y redes inteligentes a través del Almacenamiento Operacional de Datos (ODS).

Todas estas alimentaciones de datos son procesadas a través de herramientas de Extracción, Transformación y Carga (ETL), que lleva a cabo las siguientes operaciones cuando se requieren:

- Extraer información de interés definida para este proceso.
- Identifica y califica los datos según se requiera
- Valida la calidad de los datos
- Informe de problemas de transformación de datos.
- Carga los datos válidos en el almacén
- Se asegura la consistencia e integridad de la información.

El diseño de la base de datos se encuentra optimizado para el análisis e informes conforme a los requerimientos definidos y/o exigidos por los entes externos.

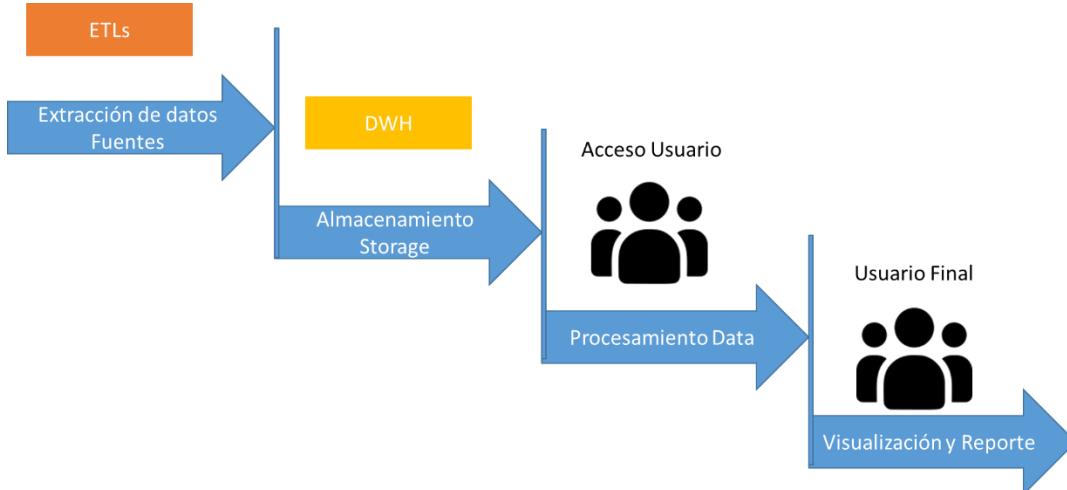


Fig.1 Flujo de secuencia adquisición, almacenamiento, procesamiento y visualización de la data.

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos			
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

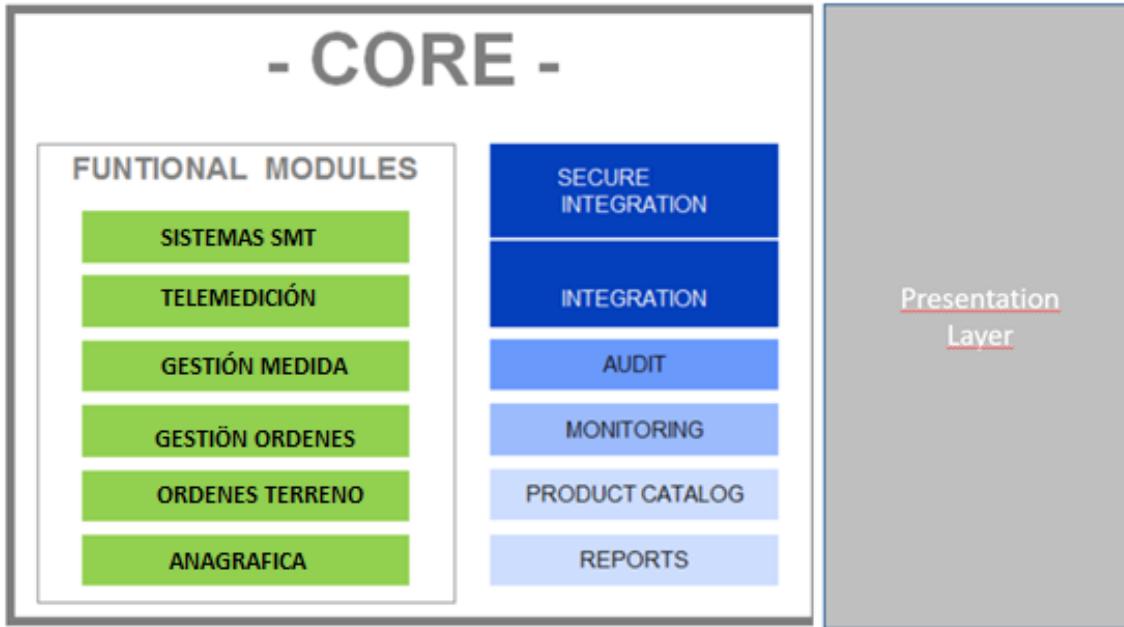
**Diseño Lógico:**

Fig. 1: Diseño Lógico

**Core.**

Componentes Comunes desarrollados (modelo datos, ETL's, reportes, ...) Donde se encuentra:

- Módulos Funcionales.
- Integración con Capa de Seguridad de acceso a los datos.
- Contenedor de aplicaciones.
- Auditoria
- Sistema de monitoreo funcional
- Catálogo de Productos
- Reportes

**Capa Presentación.**

- Específicos desarrollos para diferentes áreas de negocio
- Reportes legales
- Cumplimientos de normas.
- Medición de rendimientos.

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

### Diagrama de Proceso:

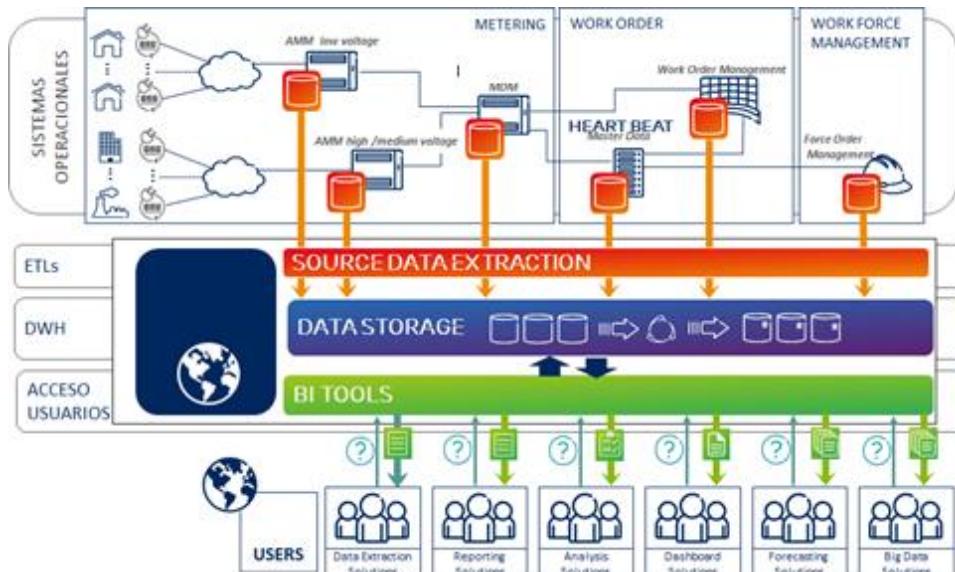


Fig. 2: Diseño de Proceso

Los sistemas fuentes a través de herramientas de réplica y herramienta de ETL son extraídos y almacenados en los repositorios destinados a reportes. La información que está disponible para las herramientas de BI y reporteria las cuales son presentadas a los usuarios para su explotación.

### Arquitectura Solución Procesamiento de Datos:

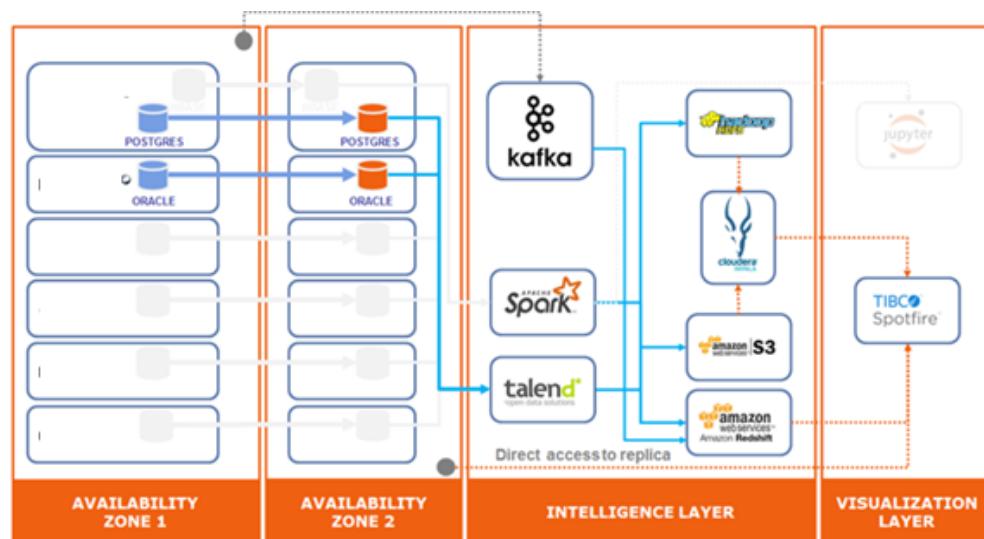


Fig. 3: Arquitectura Solución.

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

A alto nivel, la arquitectura de la solución de Reporting está compuesta por:

**Data Sources:**

- Rélicas de los sistemas Operativos y de Gestión de Enel.

**Intelligence Layer:**

- Extracción, Transformación y Carga (ETL's and Cloudera Cluster)
- Streaming Solution (Kafka)
- Storage (S3, Redshift)

**Visualization Layer:**

- Acceso a información por usuario. (Spotfire)

	Enel Distribución Chile	<b>Infraestructura Avanzada de Medición</b>	ID documento: Caso de uso # 11
	Título: Almacén de Datos – Centro de Distribución Red Inteligente de la empresa de servicios básicos		
Especialista a cargo:	Autor:	Revisado por:	
Patricia Ibieta	Francisco Arceu	Patricia Ibieta	

## **Reportes de Monitoreo:**

Dentro de la solución se cuenta con herramientas que permiten el desarrollo y personalización de reportes de acuerdo a las necesidades que se planteen en lo largo del periodo y proceso de explotación de datos.

Como muestra del tipo de reportes se presenta la siguiente imagen:

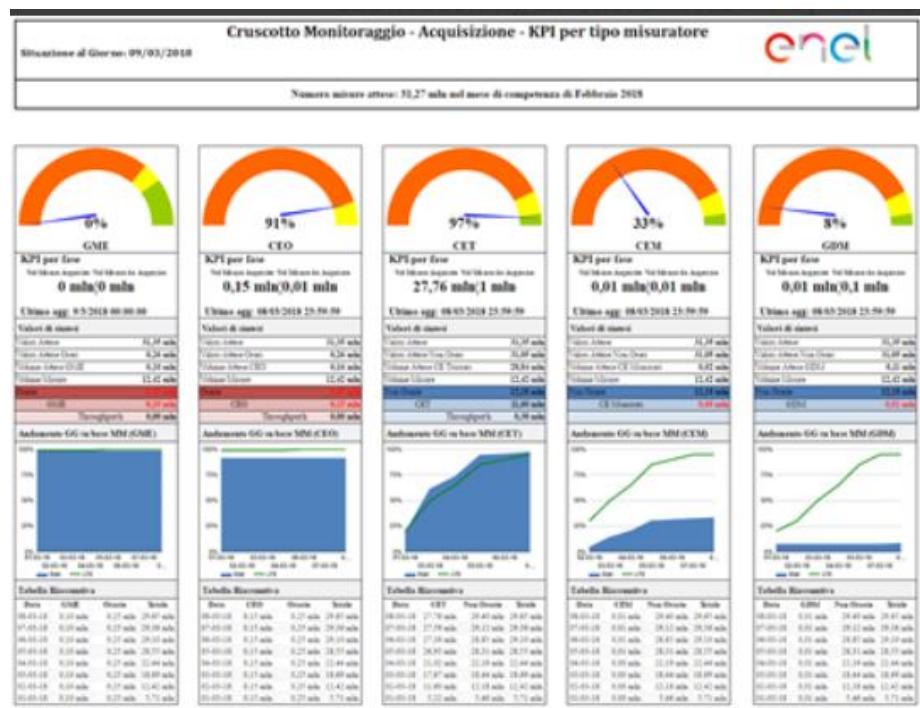


Fig. 4: Reportes de Monitoreo.

**-FIN DE DOCUMENTO-**