|  |
| --- |
| Base de datos ii - unsl |
| Sistema de Gestión de Producción y Stock |
| Trabajo Práctico Especial |
|  |
| **Juan Martin Loyola** |
| **23/11/2013** |

|  |
| --- |
| A continuación se detallará la motivación y metodologías que se utilizaron para realizar el sistema. Se detallarán las distintas etapas para la construcción de la base de datos. Y finalmente se comentará sobre el sistema (diseño e implementación). |

Tabla de contenido

[Introducción 3](#_Toc373153992)

[Descripción del Problema 3](#_Toc373153993)

[Objetivos y Aspectos Fundamentales del Trabajo 4](#_Toc373153994)

[Metodología 4](#_Toc373153995)

[Modelo Algebraico 5](#_Toc373153996)

[Modelo Relacional 11](#_Toc373153997)

[Transacciones 17](#_Toc373153998)

[Aspectos de Implementación 22](#_Toc373153999)

[Software Utilizado 22](#_Toc373154000)

[Recursos Requeridos 22](#_Toc373154001)

[Descripción del Sistema Desarrollado 23](#_Toc373154002)

[Arquitectura del Software 23](#_Toc373154003)

[Interfaces 23](#_Toc373154004)

[Futuras Extensiones 24](#_Toc373154005)

[Conclusiones 25](#_Toc373154006)

[Bibliografía 26](#_Toc373154007)

# Introducción

## Descripción del Problema

La empresa se encarga de la producción de fosfuro de aluminio, compuesto químico usado como rodenticida, insecticida y fumigante para granos almacenados. En la actualidad toda la información relativa a empleados, proveedores, materia prima, insumos, productos terminados, ingresos y egresos es manejada a través de planillas, haciendo difícil relacionar información (ya que todo se encuentra en planillas separadas), hacer búsquedas y cargar las planillas (ya que hay información que se repite en planillas diferentes, haciendo que el trabajo sea doble).

La empresa solicita la construcción de sistemas para el control de empleados, proveedores y stock de materia prima, insumos de producción, insumos de embalaje y productos terminados y control de proceso.

La empresa desea poder conservar la información referente a sus empleados. Los datos de cada empleado que le interesa son: nombre, DNI, teléfono, fecha ingreso, categoría (la empresa cuenta con los siguiente cargos: empleados de categoría A, empleados de categoría B, empleados de categoría A1, empleados de categoría A2, operario de laboratorio categoría A y operario de laboratorio categoría A1, encargado), sueldo, CUIL, estado civil, cantidad de hijos, domicilio, país en que reside, provincia donde reside, ciudad donde reside, número de legajo, estado (indica si el empleado actualmente está activo, sancionado, de licencia, despedido), historial de accidentes (lista de nuplas con fecha de baja, numero de siniestro, causa y fecha alta), historial de sanciones (lista de nuplas con fecha, causa, descargo y sanción) e historial de premios (lista de nuplas con fecha, premio monetario y motivo). Todas estas características son obligatorias a la hora de contratar a un nuevo empleado para la empresa, a excepción de los historiales que se van ingresando a medida que suceden eventos relativos a cada uno (accidentes, sanciones, premios). La información de un empleado que puede cambiar y ser modificada es el teléfono, categoría, sueldo, estado civil, cantidad de hijos, domicilio, residencia (país, provincia y/o ciudad) y los historiales. Cada empleado puede ser identificado por su número de DNI, de CUIL o de legajo.

La empresa necesita disponer de las siguientes características con respecto a sus proveedores: razón social, CUIT, domicilio, teléfonos, contactos (nombre, cargo y teléfono de la o las personas con las que tiene contacto relativos al proveedor), sitio web y dirección de e-mail. La razón social, el CUIT y el domicilio son obligatorios a la hora de ingresar un nuevo proveedor, pero el resto de las características son opcionales. Un proveedor puede cambiar de domicilio, teléfonos, contactos, sitio web o dirección de e-mail por lo que estos atributos deben ser modificables. Cada proveedor puede ser identificado por su razón social o por su número de CUIT.

Además, se necesitará mantener información de usuarios del sistema, para poder hacer un seguimiento de las actividades en el sistema de cada empleado. Los empleados que tienen acceso al sistema son solamente los empleados de categoría A1, los operarios de laboratorio y el encargado. Los empleados que tienen acceso al sistema pueden tener a lo más un usuario del sistema asignado, y un usuario del sistema está asignado a un único empleado. Se necesita mantener un identificador de suario, password (cifrado) y el nivel del usuario (determina cuáles son las operaciones que puede llevar a cabo en el sistema).

La información sobre materia prima, insumos de producción e insumos de embalaje son: descripción, unidad (puede ser kilogramo, cada uno, metro cúbico, litros), y un límite de pedido (para advertir que dicho elemento se está acabando). De los productos terminados se necesita la codificación, tipo, descripción, presentación, destino, cantidad (en kilogramos) y peso en kilogramos del envase (conjunto de dicho producto) de dicho producto. Toda materia prima, insumo de embalaje e insumo de producción es provisto por uno o varios proveedores. Un proveedor puede no proveer ninguna materia prima o insumo en un tiempo determinado. Un mismo proveedor puede ser quién administra a la empresa de varios tipos de materias primas e insumos. La empresa desea conocer la cantidad de materia prima, insumo de producción o insumo de embalaje que provee un proveedor en un momento determinado.

A la empresa le interesa contar con los valores de ingreso, egreso y stock calculado, stock real y diferencia de las materias primas, insumos y productos terminados. Notar que para realizar el cálculo del ingreso de un producto terminado debo multiplicar la cantidad de envases producidos de dicho productos en los lotes que entraron a depósito dicho mes por la cantidad de kilogramos que dicho envase contiene (cada producto terminado tiene un envase propio con un peso propio). Esta información debe ser registrada todos los meses utilizando la información brindada por los lotes y el suministro de materia prima o insumos por parte del proveedor. Además cada tres meses se envía un informe detallado de éstos a la sucursal de Buenos Aires. A la empresa le interesa mantener la historia de toda esta información.

Un lote es identificado por un identificador y una fecha de creación (se necesita de ambos para identificarlo ya la codificación del identificador utilizado por la empresa no lo suficientemente descriptivo). Además se almacena la siguiente información con respecto a un lote: fecha de ingreso a depósito y fecha de vencimiento. Para un lote se utiliza muchos tipos de materia prima, insumos de embalaje e insumos de producción, pero a la empresa sólo le interesa conocer la cantidad de materia prima utilizada en cada lote. Todo lote utiliza materia prima para su creación. Un lote puede pasar por varias etapas en el tiempo (por ejemplo: quemado, mezclado, empastillado, envasado y empaquetado) y a la empresa le interesa mantener dicha historia y conocer qué o cuáles empleados se encargaron de dicho lote en dicha etapa. Una etapa es identificada con un descripción (indicando en que etapa se encuentra un lote) y una fecha de fin de dicha etapa. Todo lote se encuentra en alguna etapa. Algunos de los lotes tienen relacionado un único análisis para determinar la calidad del proceso. Todo análisis está relacionado con un único lote. La información que se tiene de los análisis es su protocolo de análisis (que lo identifica), fecha, porcentaje de fosfuro de aluminio (AIP) y empleado que lo realizó. Todas las etapas por las que pasa un lote están relacionadas con uno o más empleados y todo empleado está asignado a una etapa en un momento determinado. Cuando el lote llega al estado terminado, se obtiene una cantidad de uno o varios productos terminados (indicando la cantidad correspondiente de cada uno en cantidad de envases –cada producto tiene un tipo de envase propio con un peso determinado que nunca cambia). Un lote puede derivar en varios tipos de productos terminados y un tipo de producto tiene varios lotes asignados. Todo producto terminado está identificado con algún lote. Puede ocurrir que un lote sea defectuoso (ya sea por mal funcionamiento de las máquinas en alguna etapa, errores de los empleados o materia prima en mal estado) en cuyo caso dicho lote es marcado, por lo que se necesita tener como información el estado en el que se encuentra el lote (este puede ser procesando, terminado o defectuoso). En caso de que un lote se encuentre defectuoso interesa conocer el motivo. Al momento de ocurrir una falla en el proceso de producción que afecte al producto, el lote pasa a estado defectuoso e intenta recuperarse la mayor cantidad de material utilizado. Todo este material que se recupera pasa a convertirse en material de descarte que luego se utiliza en los lotes para controlar el porcentaje de fosfuro de aluminio. Otra forma de obtener material de descarte es con los restos de material que quedan en las máquinas. A la empresa le interesa saber cuánta cantidad de material de descarte se utilizo en un lote. Además le interesa conocer cuál es la cantidad de material de descarte del que se dispone y el ingreso y egreso de este (la cantidad será calculado como la resta entre ingreso y egreso de material de descarte).

## Objetivos y Aspectos Fundamentales del Trabajo

El sistema busca proveer a la empresa de la información que necesita para la gestión de producción y stock. El acceso y modificación de esta información debe ser fácil.

El sistema debe presentar una interfaz clara y sencilla de modo que los empleados no se distraigan con la misma ni se sientan perdidos.

## Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo del trabajo fue la presentada en teoría: Mundo Real → Universo del Discurso → Modelado Conceptual → Modelado Lógico → Modelado Interno → Almacenamiento Físico.

Dada la realidad, se tomó todo aquello que era de interés para el problema. Luego se realizó un análisis de requisitos (usando la observación, recopilación documental –se pidieron todos los documentos relativos a la gestión de producción y stock- y entrevista) y se desarrolló el modelo conceptual. A partir de este modelo, se construyó el modelo relacional. Y este último fue el utilizado para crear la base de datos.

El sistema trabaja sobre la base de datos para facilitar el trabajo del cliente.

# Modelo Algebraico

SM\_ PT\_Fecha

SM\_ PT\_Inicio

SM\_ PT\_Ingreso

SM\_ PT\_Egreso

SM\_ PT\_CantidadCalculada

SM\_ PT\_CantidadReal

SM\_ PT\_Diferencia

PT\_Codificación

PT\_Tipo

PT\_Descripción

PT\_Presentación

PT\_Destino

PT\_KilosPorEnvase

**CaracterizadoEn\_PT**

**(n:1)**

I\_Descripción

I\_Unidad

I\_LímitePedido

I\_Tipo

SM\_ I\_Fecha

SM\_ I\_Inicio

SM\_ I\_Ingreso

SM\_ I\_Egreso

SM\_ I\_CantidadCalculada

SM\_ I\_CantidadReal

SM\_ I\_Diferencia

**CaracterizadoEn**

**(n:1)**

**Produce**

**(m:n)**

CantidadProducida

CantidadProvista

CantidadUtilizada

**ProveeInsumos**

**(m:n)**

A\_ProtocoloDeAnálisis

A\_Fecha

A\_ProcentajeFosfuroAluminio

L\_Identificador

L\_FechaCreación

L\_FechaIngresoDepósito

L\_Estado

L\_MotivoDefectuoso

L\_FechaVencimiento

L\_CantidadDescarteUtilizado

**EsUtilizada**

**(m:n)**

P\_RazónSocial

P\_ CUIT

P\_Domicilio

P\_Teléfonos

P\_Contactos

P\_SitioWeb

P\_DirecciónE-mail

**EsCertificado**

**(1:1)**

Etapa\_Descripción

**UtilizadoEn**

**(1:n)**

E\_Nombre

E\_DNI

E\_Teléfono

E\_FechaIngreso

E\_NúmeroLegajo

E\_Sueldo

E\_CUIL

E\_EstadoCivil

E\_CantidadHijos

E\_Domicilio

E\_CódigoPostal

E\_PaísResidencia

E\_ProvinciaResidencia

E\_CiudadResidencia

E\_HistorialAccidentes

E\_HistorialSanciones

E\_HistorialPremios

E\_Categoría

E\_Estado

SM\_D\_Fecha

SM\_D\_Inicio

SM\_D\_Ingreso

SM\_D\_Egreso

SM\_D\_Cantidad

**Elabora**

**(1:n)**

**SeEncuentra(3)**

Fecha

**TieneAsignado**

**(1:1)**

US\_Identificador

US\_Password

US\_Nivel

***Entidades***

* **Insumos** = {x | “x es materia prima, insumos de embalaje o insumo de producción utilizada por la empresa.”}
  + Propiedades: Regular.
* **Stocks Mensuales Insumos** = {x | “x es el stock mensual de una materia prima, insumos de embalaje, insumo de producción.”}
  + Propiedades: Débil en identificación, para identificarlo hace falta la fecha del stock mensual y el identificador de la materia prima, insumo de embalaje, insumo de producción.
* **Stocks Mensuales Productos Terminados** = {x | “x es el stock mensual de un producto terminado.”}
  + Propiedades: Débil en identificación, para identificarlo hace falta la fecha del stock mensual y el identificador del producto terminado relacionado.
* **Proveedores** = {x | “x es un proveedor de la empresa.”}
  + Propiedades: Regular.
* **Lotes** = {x | “x es un lote de la empresa.”}
  + Propiedades: Regular.
* **Análisis** = {x | “x es un análisis realizado por uno de los empleados de la empresa.”}
  + Propiedades: Regular.
* **Etapas** = {x | “x es una etapa por las que se puede encontrar un lote.”}
  + Propiedades: Regular.
* **Productos Terminados** = {x | “x es un producto terminado producido por la empresa.”}
  + Propiedades: Regular.
* **Stocks Mensuales Descarte**= {x | “x es el stock mensual de descarte.”}
  + Propiedades: Regular.
* **Empleados** = {x | “x es un empleado de la empresa.”}
  + Propiedades: Regular.
* **Usuarios del Sistema** = {x | “x es un usuario del sistema.”}
  + Propiedades: Débil en existencia con respecto a Empleados de Categoría A1, Encargados y Operarios de Laboratorio Categoría A y A1.

***Atributos***

**Insumos**

* I\_Descripción: Insumos → AlfaNumerico+
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple
* I\_Unidad: Insumos → {Kilogramo, Cada Uno, Metros Cúbicos, Litros}
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* I\_LímitePedido: Insumos → Real
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* I\_Tipo: Insumos → {MateriaPrima, InsumoEmbalaje, InsumoProducción}
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple

**Stocks Mensuales Insumos**

* SM\_ I\_Fecha: StocksMensuales → Año x Mes
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Compuesto
* SM\_ I\_Inicio: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (valor de lo que quedó el mes anterior), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_ I\_Ingreso: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (*suma de las cantidades provistas por los proveedores*), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_ I\_Egreso: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (suma de las cantidades utilizadas en los lotes), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_ I\_CantidadCalculada: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (inicio + ingreso - egreso), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_ I\_CantidadReal: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Ingresado, Opcional (ingresado a fin de mes), Univaluado, Simple
* SM\_ I\_Diferencia: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (calculado - real), Obligatorio, Univaluado, Simple

**Stocks Mensuales Productos Terminados**

* SM\_ PT\_Fecha: StocksMensuales → Año x Mes
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Compuesto
* SM\_ PT\_Inicio: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (valor de lo que quedó el mes anterior), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_ PT\_Ingreso: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (*suma de las cantidades de los envases producidos en los lotes multiplicadas por la cantidad en kilos que cada envase tiene –el peso que cada uno tiene depende del producto-*), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_ PT\_Egreso: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_ PT\_CantidadCalculada: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (inicio + ingreso - egreso), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_ PT\_CantidadReal: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Ingresado, Opcional (ingresado a fin de mes), Univaluado, Simple
* SM\_ PT\_Diferencia: StocksMensuales → Real
  + Propiedades: Calculado (calculado - real), Obligatorio, Univaluado, Simple

**Proveedores**

* P\_RazonSocial: Proveedores→ AlfaNumérico+
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple
* P\_CUIT: Proveedores → Numérico
  + Propiedades: Ingresado, IA, Obligatorio, Univaluado, Simple
* P\_Domicilio: Proveedores → AlfaNumérico+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* P\_Teléfonos: Proveedores → P(Numérico)
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Multivaluado, Simple
* P\_Contactos: Proveedores → P(Nombre x Cargo x Telefono)
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Multivaluado, Compuesto
* P\_SitioWeb: Proveedores → AlfaNumérico\*
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Univaluado, Simple
* P\_DirecciónE-mail: Proveedores → AlfaNumérico\*
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Univaluado, Simple

**Lotes**

* L\_Identificador: Lotes → AlfaNumerico+
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple
* L\_FechaCreación: Lotes → Año x Mes x Día
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Compuesto
* L\_FechaIngresoDepósito: Lotes → Año x Mes x Día
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Univaluado, Compuesto
* L\_FechaVencimiento: Lotes → Año x Mes x Día
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Univaluado, Compuesto
* L\_Estado: Lotes → {Procesando, Terminado, Defectuoso}
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* L\_MotivoDefectuoso: Lotes → Alfa\*
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Univaluado, Simple
* L\_CantidadDescarteUtilizado: Lotes → Real
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Univaluado, Simple

**Etapas**

* Etapa\_Descripción: Etapas → {Quemado, Mezclado, Empastillado, Envasado, Empaquetado}
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple

**Análisis**

* A\_ProtocoloDeAnálisis: Análisis → AlfaNumérico+
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple
* A\_Fecha: Análisis → Año x Mes x Día
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Compuesto
* A\_PorcentajeFosfuroAluminio: Análisis → Real
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple

**Productos Terminados**

* PT\_Codificación: ProductosTerminados → AlfaNumérico+
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple
* PT\_Tipo: ProductosTerminados → Alfa+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* PT\_Descripción: ProductosTerminados → AlfaNumérico+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* PT\_Presentación: ProductosTerminados → AlfaNumérico+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* PT\_Destino: ProductosTerminados → Alfa+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* PT\_KilosPorEnvase: ProductosTerminados → Real
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple

**Stocks Mensuales Descarte**

* SM\_D\_Cantidad: StocksMensualesDescarte → Real
  + Propiedades: Calculado (inicio + ingreso - egreso), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_D\_Fecha: StocksMensualesDescarte → Año x Mes
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Compuesto
* SM\_D\_Inicio: StocksMensualesDescarte → Real
  + Propiedades: Calculado (valor de lo que quedó el mes anterior), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_D\_Ingreso: StocksMensualesDescarte → Real
  + Propiedades: Calculado (suma de las cantidades obtenidas por los lotes defectuosos), Obligatorio, Univaluado, Simple
* SM\_D\_Egreso: StocksMensualesDescarte → Real
  + Propiedades: Calculado (suma de las cantidades utilizadas en los lotes), Obligatorio, Univaluado, Simple

**Empleados**

* E\_Nombre: Empleados → Alfa+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_DNI: Empleados → Numérico
  + Propiedades: Ingresado, IA, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_Teléfono: Empleados → Numérico
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_FechaIngreso: Empleados → Año x Mes x Día
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Compuesto
* E\_NúmeroLegajo: Empleados → Numérico
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_Sueldo: Empleados → Real
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_CUIL: Empleados → Numérico
  + Propiedades: Ingresado, IA, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_EstadoCivil: Empleados → {Soltero, Casado, Divorciado, Viudo}
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_CantidadHijos: Empleados → Numérico
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_Domicilio: Empleados → AlfaNumérico+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_CódigoPostal: Empleados → Numérico
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_PaísResidencia: Empleados → Alfa+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_ProvinciaResidencia: Empleados → Alfa+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_CiudadResidencia: Empleados → Alfa+
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_HistorialAccidentes: Empleados → P(Fecha x Numérico x AlfaNumérico+ x Fecha)
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Multivaluado, Compuesto
* E\_HistorialSanciones: Empleados → P(Fecha x AlfaNumérico+x AlfaNumérico+ x AlfaNumérico+)
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Multivaluado, Compuesto
* E\_HistorialPremios: Empleados → P(Fecha x Numérico x AlfaNumérico+)
  + Propiedades: Ingresado, Opcional, Multivaluado, Compuesto
* E\_Categoría: Empleados → {CategoriaA, CategoriaB, CategoriaA1, CategoriaA2, OperarioLaboratorioCategoriaA, OperarioLaboratorioCategoriaA1, Encargado}
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple
* E\_Estado: Empleados → {Activo, Sancionado, Despedido, DeLicencia}
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple

**Usuarios del Sistema**

* US\_Identificador: UsuariosDelSistema → Alfa+
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple
* US\_Password: UsuariosDelSistema → AlfaNumérico+
  + Propiedades: Ingresado, IP, Obligatorio, Univaluado, Simple
* US\_Nivel: UsuariosDelSistema → Numérico
  + Propiedades: Ingresado, Obligatorio, Univaluado, Simple

***Relaciones***

* CaracterizadoEn = {(x,y) | , “El stock mensual de insumos x está caracterizado por el insumo y.”}
  + Propiedades: Función, Total
* CaracterizadoEn\_PT = {(x,y) | , “El stock mensual del producto terminado x está caracterizado por el producto terminado y.”}
  + Propiedades: Función, Total
* ProveeInsumos = {(x,y) | , “El proveedor x provee un insumo mensual y.”}
  + Propiedades: -
  + Atributos: CantidadProvista: ProveeInsumos → Real
* EsUtilizada = {(x,y) | , “El stock mensual del insumo x es utilizado en un lote y.”}
  + Propiedades: Suryectiva
  + Atributos: CantidadUtilizada : EsUtilizada → Real
* EsCertificado = {(x,y) | , “El lote x es certificado por el análisis y.”}
  + Propiedades: Función, Suryectiva, Inyectiva
* Produce = {(x,y) | , “El lote x produce el producto terminado para un stock mensual y.”}
  + Propiedades: -
  + Atributos: CantidadProducida → Real
* UtilizadoEn = {(x,y) | , “El stock mensual x de descarte es utilizado en un lote y.”}
  + Propiedades: Inyectiva
* SeEncuentra= {(x,y,z) | , “El lote x es trabajado por el empleado z cuando el lote se encuentra en la etapa y.”}
  + Propiedades: Irrestricta
  + Atributos: Fecha: SeEncuentra → Año x Mes x Día
* Elabora= {(x,y) | , “El empleado x elabora el análisis y.”}
  + Propiedades: Suryectiva, Inyectiva
* TieneAsignado = {(x,y) | , “El empleado x tiene asignado el usuario del sistema y.”}
  + Propiedades: Suryectiva, Función, Inyectiva

# Modelo Relacional

**Entidades**

* Empleados. Regular.
* Usuarios del Sistema. Débil en existencia con respecto a Empleados.
* Lotes. Regular.
* Análisis. Regular.
* Etapas. Regular.
* Stocks Mensuales Descarte. Regular.
* Stocks Mensuales Insumos. Débil en identificación. ID (SM\_I\_Fecha y Descriptor).
* Stocks Mensuales Productos Terminados. Débil en identificación. ID (SM\_PT\_Fecha y PT\_Codificacion).
* Proveedores. Regular.
* Insumos. Regular.
* Productos Terminados. Regular.

**Relaciones**

* TieneAsignado (1:1) Suryectiva, Función, Inyectiva
* Elabora (1:n) Suryectiva, Inyectiva
* SeEncuentra Irrestricta de grado 3
* UtilizadaEn (1:n)
* Produce (m:n)
* EsUtilizada (m:n) Suryectiva
* EsCertificado (1:1) Función, Suryectiva, Inyectiva
* ProveeInsumos (m:n)
* CaracterizadoEn (n:1) Función
* CaracterizadoEn\_PT (n:1) Función

***Empleados*** = {E\_Nombre, E\_DNI, E\_Telefono, E\_FechaIngresoAño, E\_FechaIngresoMes, E\_FechaIngresoDía, **E\_NumeroLegajo**, E\_Sueldo, E\_CUIL, E\_EstadoCivil, E\_CantidadHijos, E\_Domicilio, E\_CodigoPostal, E\_PaísResidencia, E\_ProvinciaResidencia, E\_CiudadResidencia, E\_Categoría, E\_Estado}

* Dominio (E\_Nombre) =Alfa+
* Dominio (E\_DNI) = Numérico
* Dominio (E\_Telefono) = Numérico
* Dominio (E\_FechaIngresoAño) = Numérico
* Dominio (E\_FechaIngresoMes) = Numérico
* Dominio (E\_FechaIngresoDía) = Numérico
* Dominio (E\_NumeroLegajo) = Numérico
* Dominio (E\_Sueldo) = Real
* Dominio (E\_CUIL) = Numérico
* Dominio (E\_EstadoCivil) = {Soltero, Casado, Divorciado, Viudo}
* Dominio (E\_CantidadHijos) = Numérico
* Dominio (E\_Domicilio) = AlfaNumérico+
* Dominio (E\_CodigoPostal) = Numérico
* Dominio (E\_PaísResidencia) = Alfa+
* Dominio (E\_ProvinciaResidencia) = Alfa+
* Dominio (E\_CiudadResidencia) = Alfa+
* Dominio (E\_Categoría) = {CategoriaA, CategoriaB, CategoriaA1, CategoriaA2, OperarioLaboratorioCategoriaA, OperarioLaboratorioCategoriaA1, Encargado}
* Dominio (E\_Estado) = {Activo, Sancionado, Despedido, DeLicencia}

Clave Primaria: E\_NumeroLegajo

Clave Alternativa: E\_DNI

***HistorialAccidentes*** = {**E\_NumeroLegajo\_HA, HA\_FechaBajaAño, HA\_FechaBajaMes, HA\_FechaBajaDía, HA\_NumeroSiniestro, HA\_Causa, HA\_FechaAltaAño, HA\_FechaAltaMes, HA\_FechaAltaDía**}

* Dominio (E\_NumeroLegajo\_HA) = Numérico
* Dominio (HA\_FechaBajaAño) = Numérico
* Dominio (HA\_FechaBajaMes) = Numérico
* Dominio (HA\_FechaBajaDía) = Numérico
* Dominio (HA\_NumeroSiniestro) = Numérico
* Dominio (HA\_Causa) = AlfaNumérico+
* Dominio (HA\_FechaAltaAño) = Numérico
* Dominio (HA\_FechaAltaMes) = Numérico
* Dominio (HA\_FechaAltaDía) = Numérico

Clave Primaria: E\_NumeroLegajo\_HA, HA\_FechaBajaAño, HA\_FechaBajaMes, HA\_FechaBajaDía, HA\_NumeroSiniestro, HA\_Causa, HA\_FechaAltaAño, HA\_FechaAltaMes, HA\_FechaAltaDía

***HistorialSanciones*** = {**E\_NumeroLegajo\_HS, HS\_FechaAño, HS\_FechaMes, HS\_FechaDía, HS\_Causa, HS\_Descargo, HS\_Sanción**}

* Dominio (E\_NumeroLegajo\_HS) = Numérico
* Dominio (HS\_FechaAño) = Numérico
* Dominio (HS\_FechaMes) = Numérico
* Dominio (HS\_FechaDía) = Numérico
* Dominio (HS\_Causa) = AlfaNumérico+
* Dominio (HS\_Descargo) = AlfaNumérico+
* Dominio (HS\_Sanción) = AlfaNumérico+

Clave Primaria: E\_NumeroLegajo\_HS, HS\_FechaAño, HS\_FechaMes, HS\_FechaDía, HS\_Causa, HS\_Descargo, HS\_Sanción

***HistorialPremios*** = {**E\_NumeroLegajo\_HP, HP\_FechaAño, HP\_FechaMes, HP\_FechaDía, HP\_Premio, HP\_Motivo**}

* Dominio (E\_NumeroLegajo\_HP) = Numérico
* Dominio (HP\_FechaAño) = Numérico
* Dominio (HP\_FechaMes) = Numérico
* Dominio (HP\_FechaDía) = Numérico
* Dominio (HP\_Premio) = Real
* Dominio (HP\_Motivo) = AlfaNumérico+

Clave Primaria: E\_NumeroLegajo\_HP, HP\_FechaAño, HP\_FechaMes, HP\_FechaDía, HP\_Premio, HP\_Motivo

***UsuariosDelSistema*** = {**US\_Identificador**, US\_Password, US,Nivel, E\_NumeroLegajo\_TieneAsignado}

* Dominio (US\_Identificador) = Alfa+
* Dominio (US\_Password) = AlfaNumérico+
* Dominio (US\_Nivel) = Numérico
* Dominio (E\_NumeroLegajo\_TieneAsignado) = Numérico

Clave Primaria: US\_Identificador

***Lotes*** = {**L\_Codigo**, L\_Identificador, L\_FechaCreaciónAño, L\_FechaCreaciónMes, L\_FechaCreaciónDía, L\_FechaIngresoDepositoAño, L\_FechaIngresoDepositoMes, L\_FechaIngresoDepositoDía, L\_Estado, L\_MotivoDeficiencia, L\_FechaVencimientoAño, L\_FechaVencimientoMes, L\_FechaVencimientoDía, L\_CantidadDescarteUtilizado, SM\_D\_Codigo\_UtilizadoEn}

* Dominio (L\_Identificador) = AlfaNumérico+
* Dominio (L\_FechaCreaciónAño) = Numérico
* Dominio (L\_FechaCreaciónMes) = Numérico
* Dominio (L\_FechaCreaciónDía) = Numérico
* Dominio (L\_FechaIngresoDepositoAño) = Numérico
* Dominio (L\_FechaIngresoDepositoMes) = Numérico
* Dominio (L\_FechaIngresoDepositoDía) = Numérico
* Dominio (L\_Estado) = {Procesando, Terminado, Defectuoso}
* Dominio (L\_MotivoDeficiencia) = Alfa+
* Dominio (L\_FechaVencimientoAño) = Numérico
* Dominio (L\_FechaVencimientoMes) = Numérico
* Dominio (L\_FechaVencimientoDía) = Numérico
* Dominio (L\_CantidadDescarteUtilizado) = Real
* Dominio (SM\_D\_Codigo\_UtilizadoEn) = Numérico
* Dominio (L\_Codigo) = Numérico

Clave Primaria: L\_Codigo

Clave Alternativa: L\_Identificador, L\_FechaCreaciónAño, L\_FechaCreaciónMes, L\_FechaCreaciónDía

***Analisis*** = {**A\_ProtocoloDeAnalisis**, A\_FechaAño, A\_FechaMes, A\_FechaDía, A\_PorcentajeFosfuroAluminio, E\_NumeroLegajo\_Elabora, L\_Codigo\_EsCertificado}

* Dominio (A\_ProtocoloDeAnalisis) = AlfaNumérico+
* Dominio (A\_FechaAño) = Numérico
* Dominio (A\_FechaMes) = Numérico
* Dominio (A\_FechaDía) = Numérico
* Dominio (A\_PorcentajeFosfuroAluminio) = Real
* Dominio (E\_NumeroLegajo\_Elabora) = Numérico
* Dominio (L\_Codigo\_EsCertificado) = Numérico

Clave Primaria: A\_ProtocoloDeAnalisis

Como la relación Elabora entre Empleados y Análisis es suryectiva e inyectiva no es necesario formar un esquema nuevo para la relación, basta con colocar la clave primaria de Empleados como atributo de Análisis. Así E\_NumeroLegajo\_ Elabora es una clave foránea que sirve para identificar que empleado fue asignado a dicho análisis.

Como la relación EsCertificado entre Lotes y Análisis es suryectiva e inyectiva no es necesario construir un nuevo esquema para la relación, basta con colocar la clave primaria de Lotes como atributo de Análisis. Así L\_Codigo\_EsCertificado es clave foránea que sirve para identificar al lote que dicho análisis certifica.

***Etapas*** = {**Etapa\_Descripción**}

* Dominio (Etapa\_Descripción) = {Quemado, Mezclado, Empastillado, Envasado, Empaquetado}

Clave Primaria: Etapa\_Descripción

***StocksMensualesDescarte*** = {**SM\_D\_Codigo**, SM\_D\_Cantidad, SM\_D\_FechaAño, SM\_D\_FechaMes, SM\_D\_Inicio, SM\_D\_Ingreso, SM\_D\_Egreso}

* Dominio (SM\_D\_Cantidad) = Real
* Dominio (SM\_D\_FechaAño) = Numérico
* Dominio (SM\_D\_FechaMes) = Numérico
* Dominio (SM\_D\_Inicio) = Real
* Dominio (SM\_D\_Ingreso) = Real
* Dominio (SM\_D\_Egreso) = Real
* Dominio (SM\_D\_Codigo) = Numérico

Clave Primaria: SM\_D\_Codigo

Clave Alternativa: SM\_D\_FechaAño, SM\_D\_FechaMes

**StocksMensualesInsumos** = {**SM\_I\_Codigo**, SM\_I\_FechaAño, SM\_I\_FechaMes, I\_Descripcion\_CaracterizadoEn, SM\_I\_Inicio, SM\_I\_Ingreso, SM\_I\_Egreso, SM\_I\_CantidadCalculada, SM\_I\_CantidadReal, SM\_I\_Diferencia}

* Dominio (SM\_I\_FechaAño) = Numérico
* Dominio (SM\_I\_FechaMes) = Numérico
* Dominio (SM\_I\_Inicio) = Real
* Dominio (SM\_I\_Ingreso) = Real
* Dominio (SM\_I\_Egreso) = Real
* Dominio (SM\_I\_CantidadCalculada) = Real
* Dominio (SM\_I\_CantidadReal) = Real
* Dominio (SM\_I\_Diferencia) = Real
* Dominio (I\_Descripcion\_CaracterizadoEn) = AlfaNumerico+
* Dominio (SM\_I\_Codigo) = Numerico

Clave Primaria: SM\_I\_Codigo

Clave Alternativa: SM\_I\_FechaAño, SM\_I\_FechaMes, I\_Descripcion\_CaracterizadoEn

***StocksMensualesProductosTerminados*** = {**SM\_PT\_Codigo**, SM\_PT\_FechaAño, SM\_PT\_FechaMes, PT\_Codificacion\_CaracterizadoEn\_PT, SM\_PT\_Inicio, SM\_PT\_Ingreso, SM\_PT\_Egreso, SM\_PT\_CantidadCalculada, SM\_PT\_CantidadReal, SM\_PT\_Diferencia}

* Dominio (SM\_PT\_FechaAño) = Numérico
* Dominio (SM\_PT\_FechaMes) = Numérico
* Dominio (SM\_PT\_Inicio) = Real
* Dominio (SM\_PT\_Ingreso) = Real
* Dominio (SM\_PT\_Egreso) = Real
* Dominio (SM\_PT\_CantidadCalculada) = Real
* Dominio (SM\_PT\_CantidadReal) = Real
* Dominio (SM\_PT\_Diferencia) = Real
* Dominio (PT\_Codificacion\_CaracterizadoEn\_PT) = AlfaNumerico+
* Dominio (SM\_PT\_Codigo) = Numérico

Clave Primaria: SM\_PT\_Codigo

Clave Alternativa: SM\_PT\_FechaAño, SM\_PT\_FechaMes, PT\_Codificacion\_CaracterizadoEn\_PT

***Proveedores*** = {**P\_RazonSocial**, P\_CUIT, P\_Domicilio, P\_Telefonos, P\_Contactos, P\_SitioWeb, P\_DireccionEmail}

* Dominio (P\_RazonSocial) = AlfaNumérico+
* Dominio (P\_CUIT) = Numérico
* Dominio (P\_Domicilio) = AlfaNumérico+
* Dominio (P\_SitioWeb) = AlfaNumérico+
* Dominio (P\_DireccionEmail) = AlfaNumérico+

Clave Primaria: P\_RazonSocial

***TelefonosProveedor*** = {**P\_RazonSocial\_TP, TP\_Telefono**}

* Dominio (P\_RazonSocial\_TP) = AlfaNumérico+
* Dominio (TP\_Telefono) = Numérico

Clave Primaria: P\_RazonSocial\_TP, TP\_Telefono

***ContactosProveedor*** = {**P\_RazonSocial\_CP, CP\_Nombre, CP\_Cargo, CP\_Telefono**}

* Dominio (P\_RazonSocial\_CP) = AlfaNumérico+
* Dominio (CP\_Nombre) = Alfa+
* Dominio (CP\_Cargo) = AlfaNumérico+
* Dominio (CP\_Telefono) = Numérico

Clave Primaria: P\_RazonSocial\_CP, CP\_Nombre, CP\_Cargo, CP\_Telefono

***Insumos*** = {**I\_Descripción**, I\_Unidad, I\_LímitePedido, I\_Tipo}

* Dominio (I\_Descripción) = AlfaNumérico+
* Dominio (I\_Unidad) = {Kilogramo, CadaUno, MetrosCúbicos, Litros}
* Dominio (I\_LímitePedido) = Real
* Dominio (I\_Tipo) = {MateriaPrima, InsumoEmbalaje, InusmoProducción}

Clave Primaria: I\_Descripción

***ProductosTerminados*** = {**PT\_Codificación**, PT\_Tipo, PT\_Descripción, PT\_Presentación, PT\_Destino, PT\_KilosPorEnvase}

* Dominio (PT\_Codificación) = AlfaNumérico+
* Dominio (PT\_Tipo) = Alfa+
* Dominio (PT\_Descripción) = AlfaNumérico+
* Dominio (PT\_Presentación) = AlfaNumérico+
* Dominio (PT\_Destino) = Alfa+
* Dominio (PT\_KilosPorEnvase) = Real

Clave Primaria: PT\_Codificación

***SeEncuentra*** = {**L\_Codigo\_SeEncuentra, Etapa\_Descripción\_SeEncuentra, E\_NúmeroLegajo\_SeEncuentra**, FechaAño, FechaMes, FechaDía}

* Dominio (L\_Codigo\_SeEncuentra) = Numérico
* Dominio (Etapa\_Descripción\_SeEncuentra) = Alfa+
* Dominio (E\_NúmeroLegajo\_SeEncuentra) = Numérico
* Dominio (FechaAño) = Numérico
* Dominio (FechaMes) = Numérico
* Dominio (FechaDía) = Numérico

Clave Primaria: L\_Codigo\_SeEncuentra, Etapa\_Descripción\_SeEncuentra, E\_NúmeroLegajo\_SeEncuentra

***Produce*** = {**L\_Codigo\_Produce, SM\_PT\_Codigo\_Produce**, CantidadProducida}

* Dominio (L\_Codigo\_Produce) = Numérico
* Dominio (SM\_PT\_Codigo\_Produce) = Numérico
* Dominio (CantidadProducida) = Real

Clave Primaria: L\_Codigo\_Produce, SM\_PT\_Codigo\_Produce

***EsUtilizada*** = {**L\_Codigo\_EsUtilizada, SM\_I\_Codigo\_EsUtilizada**, CantidadUtilizada}

* Dominio (L\_Codigo\_EsUtilizada) = Numérico
* Dominio (SM\_I\_Codigo\_EsUtilizada) = Numérico
* Dominio (CantidadUtilizada) = Real

Clave Primaria: L\_Codigo\_EsUtilizada, SM\_I\_Codigo\_EsUtilizada

***ProveeInsumos*** = {**P\_RazonSocial\_ProveeInsumos, SM\_I\_Codigo\_ProveeInsumos**, CantidadProvista}

* Dominio (P\_RazonSocial\_ProveeInsumos) = AlfaNumérico+
* Dominio (SM\_I\_Codigo\_ProveeInsumos) = Numérico
* Dominio (CantidadProvista) = Real

Clave Primaria: P\_RazonSocial\_ProveeInsumos, SM\_I\_Codigo\_ProveeInsumos

# Transacciones

Las transacciones que se describirán son:

***Entidades***

* Alta en la entidad Empleados
* Alta en la entidad Insumos
* Alta en la entidad Productos Terminados
* Alta en la entidad Usuarios del Sistema
* Alta en la entidad Proveedores
* Alta en la entidad Lotes
* Alta en la entidad Stocks Mensuales Insumos
* Alta en la entidad Stocks Mensuales Productos Terminados
* Alta en la entidad Stocks Mensuales Descarte
* Alta en la entidad Etapas
* Alta en la entidad Análisis

***Relaciones***

* Alta en la relación SeEncuentra entre Lotes-Etapas-Empleados
* Alta en la relación ProveeInsumos entre Proveedores-StocksMensualesInsumos
* Alta en la relación EsUtilizada entre StocksMensualesInsumos-Lotes
* Alta en la relación Produce entre Lotes-StocksMensualesProductosTerminados
* Alta en la relación UtilizadoEn entre Lotes-StocksMensualesDescarte

**Alta en entidad Empleados**

Ingresar los valores para los atributos de Empleados obligatorios:

* E\_Nombre
* E\_DNI
* E\_Telefono
* E\_FechaIngreso (Si el empleado es nuevo la fecha de ingreso será la actual sino una anterior)
* E\_NúmeroLegajo
* E\_Sueldo
* E\_CUIL
* E\_EstadoCivil
* E\_CantidadHijos
* E\_Domicilio
* E\_CódigoPostal
* E\_PaísResidencia
* E\_ProvinciaResidencia
* E\_CiudadResidencia
* E\_Categoría
* E\_Estado (Si el empleado es nuevo el estado será Activo, sino puede ser Sancionado, Despedido o DeLicencia dependiendo de la realidad)

Grabar nupla en Empleados.

**Alta en la entidad Insumos**

Ingresar los valores para los atributos de Insumos obligatorios:

* I\_Descripción
* I\_Unidad
* I\_LímitePedido
* I\_Tipo

Grabar la nupla en Insumos.

**Alta en la entidad Productos Terminados**

Ingresar los valores para los atributos de Productos Terminados obligatorios:

* PT\_Codificación
* PT\_Tipo
* PT\_Descripción
* PT\_Presentación
* PT\_Destino
* PT\_KilosPorEnvase

Grabar la nupla de Productos Terminados.

**Alta en la entidad Usuarios del Sistema**

Ingresar el número del DNI del empleado al que se le asignará un usuario del sistema.

Verificar que dicho empleado exista. Si no existe mostrar mensaje de error; si existe, continuar.

Verificar que dicho empleado sea de categoría A1, operario de laboratorio o encargado. Si no lo es mostrar un mensaje de error. Si en cambio es de una de esas categorías continua.

Verificar que dicho empleado no tenga un usuario del sistema asignado. Si ya tenía un usuario del sistema asignado mostrar un mensaje de error. En caso contrario continuar.

Ingresar los valores para los atributos de Usuario del Sistema obligatorios:

* US\_Identificador
* US\_Password
* US\_Nivel

Grabar la nupla en Usuarios del Sistema.

Grabar la nupla en la relación TieneAsignado.

**Alta en la entidad Proveedores**

Ingresar los valores para los atributos de Proveedores obligatorios:

* P\_RazonSocial
* P\_CUIT
* P\_Domicilio

Ingresar si el usuario desea los atributos de Proveedores opcionales:

* P\_Telefonos
* P\_Contactos
* P\_SitioWeb
* P\_DireccionEmail

Grabar la nupla en Proveedores.

**Alta en la entidad Lotes**

Ingresar los valores para los atributos de Lotes obligatorios:

* L\_Identificador
* L\_FechaCreación
* L\_Estado

Ingresar si el usuario desea los atributos de Lotes opcionales:

* L\_FechaIngresoDeposito
* L\_MotivoDefectuoso
* L\_FechaVencimiento
* L\_CantidadDescarteUtilizado

Grabar la nupla en Lotes.

Si el usuario ingresó el atributo opcional L\_CantidadDescarteUtilizado se busca el stock mensual de descarte. Si este existe, se graba la nupla en la relación UtilizadoEn con la información que identifica al lote y con la información que identifica al descarte mensual. Si no existe se muestra un mensaje de error.

Ingresar los atributos que identifican a los insumos mensuales utilizados en el lote:

* SM\_I\_Fecha
* I\_Descripción

Notar que para todas las materias primas la fecha debe ser la misma, por lo que se debe pedir dicho dato una única vez y luego pedir una lista de las materias primas utilizadas con la cantidad utilizada de cada una.

Verificar que dicho insumo mensual exista. En caso de no existir mostrar un mensaje de error. Si existe, continuar

Ingresar el atributo de la relación EsUtilizada (la cantidad utilizada de cada insumo mensual): CantidadUtilizada.

Grabar la nupla en EsUtilizada con la información de los insumos mensuales utilizados y el identificador del lote.

**Alta en la entidad Stocks Mensuales Insumos**

Ingresar el atributo Descripción del insumo.

Verificar que dicho insumo exista. Si no existe mostrar mensaje de error. Si existe, continuar.

Luego ingresar la fecha actual del stock mensual.

Hacer cálculo de los atributos calculados.

Si el usuario desea ingresar el atributo opcional SM\_I\_CantidadReal.

Grabar la nupla en StocksMensualesInsumos.

**Alta en la entidad Stocks Mensuales Productos Terminados**

Ingresar el atributo PT\_Codificación del producto terminado.

Verificar que dicho producto terminado exista. Si no existe mostrar mensaje de error. Si existe, continuar.

Luego ingresar la fecha actual del stock mensual.

Hacer cálculo de los atributos calculados.

Si el usuario desea ingresar el atributo opcional SM\_PT\_CantidadReal.

Grabar la nupla en StocksMensualesProductosTerminados.

**Alta en la entidad Stocks Mensuales Descarte**

Ingresar la fecha actual del stock mensual de descarte.

Calcular los atributos restantes con la información que se tiene.

Grabar la nupla en StockMensualesDescarte.

**Alta en la entidad Etapas**

Ingresar la descripción de la etapa.

Grabar la nupla en Etapas.

**Alta en la entidad Análisis**

Ingresar los atributos obligatorios del análisis:

* A\_ProtocoloDeAnalisis
* A\_Fecha
* A\_ProcentajeFosfuroAluminio

Grabar la nupla en Análisis.

Ingresar el atributo L\_Identificador del lote al que el análisis certifica.

Verificar que dicho lote exista, en caso de que no exista mostrar un mensaje de error. Si el lote existe continuar.

Verificar que dicho lote no haya sido certificado anteriormente por otro análisis.

En caso de que ya haya sido certificado mostrar un mensaje de error.

Caso contrario continuar.

Grabar la nupla en EsCertificado con el identificador del lote y el protocolo de análisis.

Ingresar el número de legajo del empleado encargado del análisis.

Verificar que dicho empleado exista y su cargo sea operario de laboratorio. Si no ocurre este mostrar un mensaje de error. Si se cumple esta condición continuar.

Grabar la nupla en Elabora con el número de legajo y el protocolo de análisis.

**Alta en relación SeEncuentra entre Lotes-Etapas-Empleados**

Ingresar los valores que identifican al lote, a la etapa y al empleado:

* L\_Identificador
* Etapa\_Descripción
* E\_NumeroLegajo

Verificar que exista dicho lote, empleado y etapa. En caso de que no exista alguno mostrar mensaje de error. Sino continuar.

Ingresar el atributo Fecha de la relación entre Lotes-Etapas-Empleados.

Grabar nupla en la relación SeEncuentra.

**Alta en relación ProveeInsumos entre Proveedores-StocksMensualesInsumos**

Ingresar los valores que identifican al proveedor y al stock mensual:

* P\_RazonSocial
* SM\_I\_Fecha
* I\_Descripción

Verificar que tanto el proveedor, el insumo, como el stock mensual de dicho insumo existan. Si no existe alguno mostrar mensaje de error. Si todos existen continuar.

Ingresar la cantidad provista por el proveedor de dicho insumo.

Grabar la nupla en la relación ProveeInsumos.

**Alta en la relación EsUtilizada entre StocksMensualesInsumos-Lotes**

Ingresar los valores que identifican al stock mensual de insumos, a la materia prima y al lote:

* I\_Descripción
* SM\_I\_Fecha
* L\_Identificador

Verificar que tanto la materia prima, el stock mensual de dicha materia prima y el lote existan. Si no existe alguno mostrar mensaje de error. Si todos existen continuar.

Ingresar la cantidad utilizada por el lote de dicha materia prima.

Grabar la nupla en la relación EsUtilizada.

**Alta en la relación Produce entre Lotes-StocksMensualesProductosTerminados**

Ingresar los valores que identifican al producto terminado, al stock mensual de dicho producto terminado y al lote:

* PT\_Codificación
* SM\_PT\_Fecha
* L\_Identificador

Verificar que el producto terminado, el stock mensual de dicho producto y el lote existan. Si no existe alguno mostrar mensaje de error. Caso contrario continuar.

Ingresar la cantidad de producto terminado producida por el lote.

Grabar la nupla correspondiente a la relación Produce.

**Alta en la relación UtilizadoEn entre StocksMensualesDescarte-Lotes**

Ingresar los valores que identifican al stock mensual de descarte y al lote:

* SM\_D\_Fecha
* L\_Identificador

Verificar que el stock mensual de descarte y el lote existan. Si no existen mostrar mensaje de error. De otro modo, continuar.

Ingresar la cantidad de descarte que se utiliza. Actualizar la nupla de dicho lote con este atributo.

Grabar la nupla correspondiente a la relación UtilizadoEn.

# Aspectos de Implementación

## Software Utilizado

El software utilizado para el desarrollo del sistema fue:

* Netbeans 7.3.1 como IDE de desarrollo. Se utilizó este IDE debido a su facilidad de uso y debido a que incluye un constructor de GUI (haciendo fácil y rápido el desarrollo de la interfaz de usuario).
* PostgreSQL 9.3.1 y pgAdmin III como sistema de gestión de base de datos. Se utilizó este sistema administrador de base de datos debido a que es de código abierto, porque ya tenía experiencia utilizándolo y estaba familiarizado con la interfaz para la creación de tablas.
* Github como sistema de control de versiones. Utilice como sistema de control de versiones debido a que permite mantener el código fuente en internet gratuitamente y sin límites.

## Recursos Requeridos

Para la correcta compilación y ejecución del sistema son requeridos los siguientes recursos:

* Java 7. Utilice este lenguaje de programación debido a que es el único lenguaje con el que tengo experiencia en el desarrollo de interfaces de usuario.
* PostgreSQL 9.3.1. Se utilizó este sistema administrador de base de datos debido a que es de código abierto, porque ya tenía experiencia utilizándolo y estaba familiarizado con la interfaz para la creación de tablas.
* Impresora para los reportes (puede ser pdfCreator)

Para compilar el sistema se recomienda utilizar Netbeans 7.3.1.

# Descripción del Sistema Desarrollado

## Arquitectura del Software

La arquitectura del software del sistema es una arquitectura monolítica.

El software fue separado en dos, por un lado las interfaces de usuarios y por otro un lugar donde tener todas las configuraciones globales del sistema.

## Interfaces

Las interfaces se dividen en tres clases:

* Ventana de Login. Permite a los usuarios ingresar al sistema.
* Venta Principal. Esta contiene menús que permiten realizar las distintas operaciones y permite al usuario ver el estado actual de la producción y stock.
* Ventanas de Procesos. Estas contienen lo necesario para que el usuario pueda llevar a cabo la operación seleccionada.

Se intentó que las interfaces sean lo más sencillas posibles y poco pobladas de modo que el trabajo sea sin distracciones.

# Futuras Extensiones

Los cambios que se implementarán en futuras extensiones son:

* Permitir que el usuario pueda configurar la visual del sistema y modificar algunas configuraciones por defecto. Para ello se agregará una nueva ventana de configuración (en estos momentos bloqueada).
* Mejorar la impresión de la información provista por el sistema. Para ellos se utilizará la librería iText y se agregará la información de la empresa (logo, nombre, dirección, etc.).
* Evaluar el sistema con el cliente para determinar cambios en la estructura del sistema y futuros módulos.
* Guardar de forma segura la contraseña de los usuarios.
* Configurar los distintos niveles de usuario y las operaciones que cada uno de estos puede realizar.
* Desarrollar instalador del sistema.

# Conclusiones

El trabajo ha servido como experiencia en el desarrollo de un sistema de la vida real, donde se debió realizar un análisis exhaustivo de la realidad para hacer un modelo correcto y posteriormente poder desarrollar la base de datos y el sistema. Sirvió además para la aplicación de los conocimientos adquiridos en la materia.

La presentación oral del trabajo sirvió como base para futuras presentaciones de trabajos a clientes (vestimenta, vocabulario, postura, fluidez, etc).

# Bibliografía

* Paul Deitel, Harvey Deitel; “*Java, Como Programar*”. Novena Edición. 2012
* PostgreSQL documentation. <http://www.postgresql.org/docs/9.3/interactive/index.html>
* Apuntes de la cátedra de Base de Datos II UNSL.