

MANUAL DE MODELAMIENTO SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE DATOS INDUSTRIALES (SIDI)

ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL, PROPIEDAD INTELECTUAL DE DO ANALYTICS LLC. Y SE ENTREGA CON EL ENTENDIMIENTO DE QUE SE UTILIZARÁ EXCLUSIVAMENTE EN LA EVALUACIÓN Y USO DEL PRODUCTO OPTEX OPTIMIZATION EXPERT SYSTEM, Y SE MANTENDRÁ EN FORMA CONFIDENCIAL, PROTEGIÉNDOLO CONTRA INSPECCIÓN DE TERCERAS PERSONAS NO AUTORIZADAS EXPLÍCITAMENTE POR DO ANALYTICS LLC.

Octubre 2018

ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

AL LEER ESTE DOCUMENTO EL LECTOR RECONOCE QUE EL MISMO CONTIENE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL PROPIEDAD INTELECTUAL DE DO ANALYTICS LLC Y ACEPTA QUE LO MANTENDRÁ EN FORMA CONFIDENCIAL, GUARDÁNDOLO CONTRA INSPECCIÓN DE TERCERAS PERSONAS Y DE ORGANIZACIONES NO AUTORIZADAS EXPLÍCITAMENTE POR DO ANALYTICS.

EL LECTOR RECONOCE QUE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLAR MODELOS DE PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA BASADOS EN LA CONFIGURACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN Y SU POSTERIOR PROCESAMIENTO ES PROPIA Y ORIGINAL DEL PRODUCTO OPTeX OPTIMIZATION EXPERT SYSTEM (OPTeX), QUE LA MISMA FUE DESARROLLADA INICIALMENTE POR DECISIONWARE LTDA. Y QUE ACTUALMENTE ES PROPIEDAD DE DO ANALYTICS LLC.

EL LECTOR ACEPTA QUE ÉL SABE QUE LEER Y/O ESTUDIAR (O FACILITAR QUE ALGUIEN LEA O ESTUDIE) ESTE DOCUMENTO CON LA INTENCIÓN DE COPIAR / CAMBIAR / MEJORAR / SIMPLIFICAR / DESINTEGRAR / INTEGRAR / ESPIAR (O CUALQUIER OTRA ACTIVIDAD SIMILAR)

i) LA METODOLOGÍA IMPLÍCITA EN OPTeX,
ii) LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE OPTeX,
iii) LOS PROGRAMAS DE COMPUTADOR GENERADOS POR OPTeX, Y/O
iv) LAS INTERFACES DE ACCESO ASOCIADAS A LOS PROGRAMAS QUE INTEGRAN OPTeX
CORRESPONDE A UNA VIOLACIÓN DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL DE DO ANALYTICS Y ENTIENDE QUE DOA PODRÁ TOMAR LAS ACCIONES LEGALES PERTINENTES PARA PROTEGER SUS DERECHOS.

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO NO PODRÁ SER REVELADA A TERCEROS Y NO DEBERÁ SER COPIADA DIGITALMENTE NI FOTOCOPIADA, NI USADA NI REVELADA, EN SU TOTALIDAD O PARCIALMENTE, PARA NINGÚN OTRO PROPÓSITO DISTINTO AL USO INTERNO.

ESTA RESTRICCIÓN NO LIMITA EL DERECHO DEL LECTOR PARA UTILIZAR LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE INFORME, QUE SEA DE DOMINIO PÚBLICO O SI ES OBTENIDA DE OTRAS FUENTES SIN RESTRICCIONES.

TODA LA INFORMACIÓN DEL TERCERO A LA QUE DO ANALYTICS TENGA ACCESO COMO RESULTADO DE ESTE PROCESO DE DIFUSIÓN DE LOS SERVICIOS Y DE LOS PRODUCTOS QUE OFRECE DO ANALYTICS SERÁ MANTENIDA EN FORMA ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL POR DO ANALYTICS Y POR LOS PROFESIONALES DE DO ANALYTICS QUE SE VINCULEN AL PROCESO.

LA FORMULACIÓN ALGEBRAICA PRESENTADA EN ESTE DOCUMENTO Y EN EL SOFTWARE QUE CONTIENE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS EN OPTeX SOLO PUEDE SER UTILIZADA CON PROPÓSITOS ACADÉMICOS Y DE APRENDIZAJE EXCLUSIVAMENTE DE OPTeX; SI SE DESEA UTILIZAR LA FORMULACIÓN ALGEBRAICA Y/O LOS PROGRAMAS DE COMPUTADOR CON PROPÓSITOS COMERCIALES SE DEBE ADQUIRIR UNA LICENCIA FORMAL DEL SOFTWARE. PARA UTILIZAR ESTE MATERIAL COMO PARTE DE UN PROCESO LIBRE SE DEBE TENER UNA AUTORIZACIÓN ESCRITA Y FIRMADA POR DO ANALYTICS.

DO ANALYTICS MANTIENEN LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO Y PODRÁ SOLICITAR SU DEVOLUCIÓN Y/O SU DESTRUCCIÓN EN CUALQUIER MOMENTO.



1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INDUSTRIAL

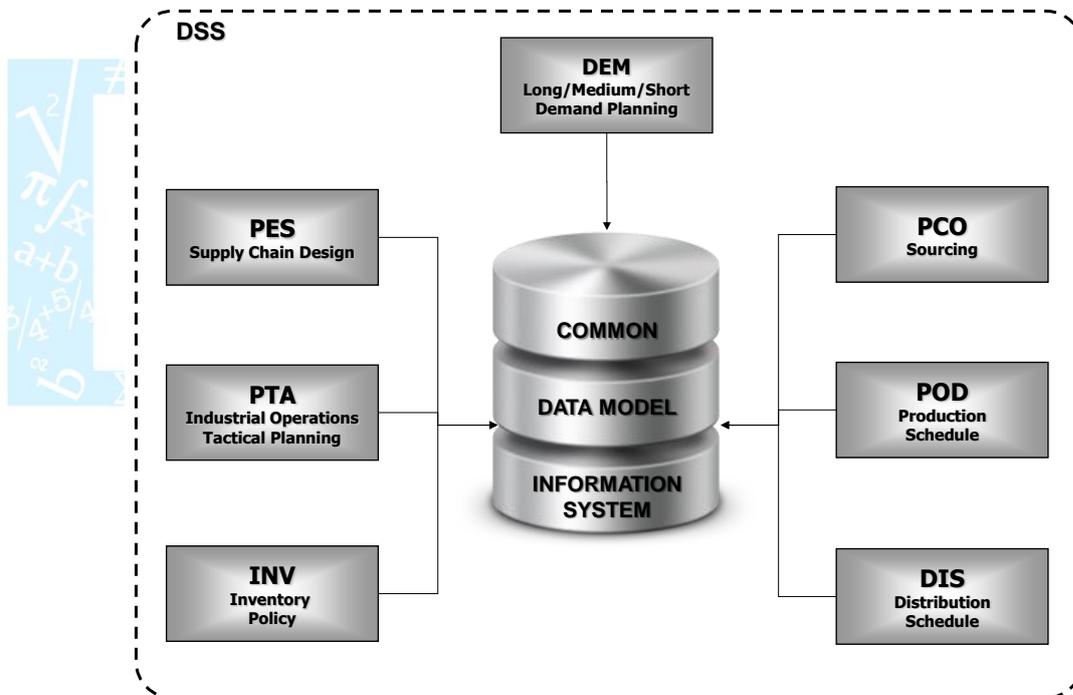
A continuación,, se presenta los lineamientos generales que se consideran convenientes para el diseño y para la implementación de **Sistemas de Información de Datos Industriales (SIDI)** en **OPTeX**. Los manuales oficiales de **OPTeX** complementan la información suministrada.

1.1. MODELO ÚNICO DE DATOS

Para aplicaciones reales el sistema de información de **OPTeX (SI-OPTeX)** está integrado por dos componentes fundamentales:

- Sistema de Información de Datos Industriales
- Modelos Matemáticos del Sistema Industrial

Para garantizar a los modeladores y a los usuarios finales un ambiente de trabajo moderno, confortable y coherente, en el **SI-OPTeX** se estandariza el almacenamiento de los parámetros de entrada y de las variables de salida de todos los modelos, los actuales y los nuevos, en un sistema de información único con base en un modelo relacional de datos único orientado a que toda la información se maneje en un servidor tipo SQL (ORACLE, DB2, MySQL, SQL Server, ...) al cual se accede bajo una conexión del tipo **ODBC** (Open DataBase Connectivity). De esta forma se garantiza unicidad en los datos que acceden todos los modelos.



1.2. CONCEPTUALIZACIÓN GENERAL

El sistema de información del **SI-OPTeX** maneja la siguiente información:

- Los modelos matemáticos de optimización
- Las características técnico-socio-económicas de los elementos del sistema (en adelante simplemente información técnica)
- Los resultados de los modelos matemáticos.

Para satisfacer los anteriores requerimientos, el sistema de información del **SI-OPTeX** se compone de dos subsistemas:

- **SIMM:** Sistema de Información de Modelos Matemáticos. Este sistema es diseñado por **DO ANALYTICS** y hace parte de **OPTeX** siendo responsabilidad del modelador llenar las diferentes tablas que conforman el **SIMM**.

- **SIDI:** Sistema de Información de Datos Industriales. Este sistema es diseñado por el modelador matemático y hace parte de la solución del problema siendo responsabilidad del usuario funcional llenar las diferentes tablas que conforman el **SIDI**.

Los datos correspondientes a la información técnica (**SIDI**) se clasifican en dos tipos:

- **Datos permanentes** correspondientes a información técnica del sistema que es independiente de cualquier escenario; y
- **Datos no permanentes** asociados a la existencia o no de un escenario y que representan su variabilidad.

Por la razón anterior el **SIDI** está compuesto por dos subsistemas:

- Sistema de Información Industrial Permanente **SII**; y
- Sistema de Información de Escenarios **SIE**.

Desde el punto de vista del modelo matemático en el **SIDI** se almacenan los **inputs** (o sea los valores de los parámetros y los elementos de los conjuntos) y los **outputs** (soluciones de las variables y de las restricciones de los modelos) para los diferentes escenarios. El valor correspondiente a un conjunto y/o a un parámetro puede estar almacenado en cualquiera de los dos subsistemas anteriores. El valor correspondiente a las variables primales y a las duales debe estar almacenado en el **SIE**, esto también incluye los conjuntos y los parámetros utilizados por la tecnología de optimización para un escenario específico. Posteriormente pueden migrarse a cualquier sistema de información de **USUARIO**.

El **SIDI** es un sistema de información cuya estructura depende de la estructura de los modelos matemáticos. Existe una relación directa entre el **SIDI** y el **SIDI** ya que los índices manejados en el **SIDI** definen las entidades que se deben manejar en el modelo de datos del **SIDI**, y las relaciones variable-índice, parámetro-índice y restricción-índice definen las relaciones de las entidades del **SIDI**.

Con respecto al **SIE**, éste se debe considerar como la unión de sistemas de información propios de cada escenario. Las tablas que integran cada uno de estos sistemas de información es dependiente del escenario y la debe definir el usuario de acuerdo con los objetivos que busca cumplir con el estudio que está realizando.

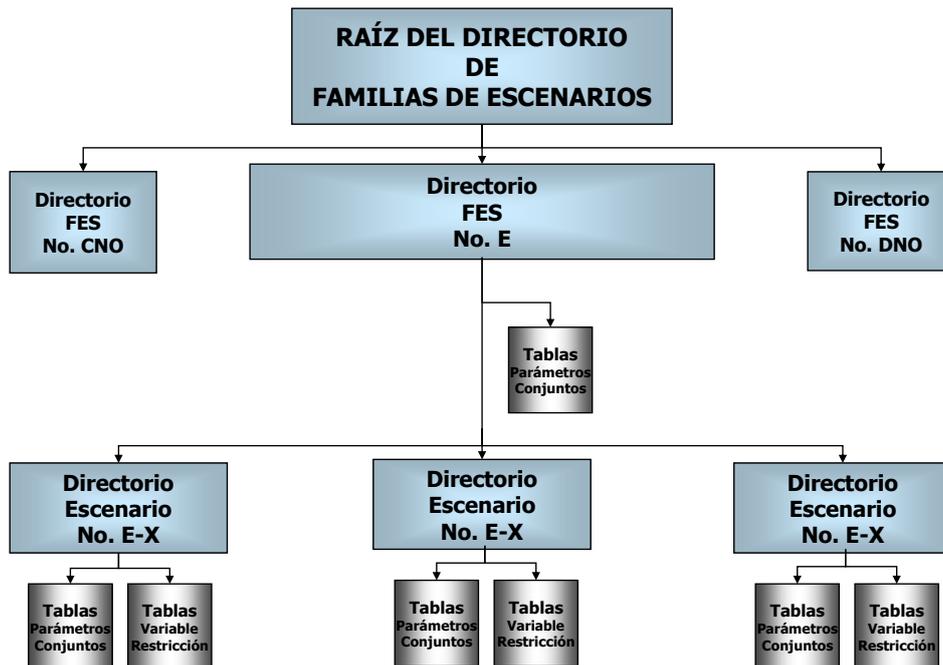
En paralelo al modelo de datos del sistema de información está la interfaz básica de usuario final del **SIDI** que permite la consulta y el mantenimiento de la información correspondiente a los conjuntos, los parámetros y a la consulta a las variables resultado (primal y dual) de los modelos matemáticos del **SIDI**. Esta interfaz es denominada **OPTEX-GUI**.

El modelaje de datos se realiza a partir de la definición de tablas maestras para cada una de las entidades incluidas en los modelos matemáticos asociados al **SIDI**, y de tablas secundarias que permiten detallar las características las relaciones necesarias entre las entidades para representar la topología (conectividad) del sistema.

Desde el punto de vista de procesamiento de información, **SIDI** organiza las corridas de los modelos matemáticos bajo los conceptos de **Familia de Escenarios (FES)** y de **Escenarios (ESC)**. El concepto de Familia de Escenarios permite agrupar las corridas de los modelos de acuerdo con un criterio común en términos matemáticos, ya que una familia debe estar relacionada con un modelo y con un "estilo" de uso de dicho modelo.

El concepto de **FES** es suficientemente amplio para permitir que coexistan modelos con diferentes objetivos de planificación compartiendo un ambiente común de modelaje y de datos industriales. En el caso del **SIDI**, podrán existir **FES** asociadas a los diferentes modelos. Asociado a cada **FES** existe un sistema de información propio. Esto implica que dos **FES** puedan tener dos sistemas de información diferentes, cada uno de ellos diseñado/ajustado de acuerdo con un problema de decisión específico.

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE FAMILIAS DE ESCENARIOS



SISTEMA DE INFORMACIÓN DE ESCENARIOS

Cada escenario está asociado a un caso específico que se quiere optimizar y por lo tanto a este nivel se asocian los resultados de una optimización relacionada con un modelo matemático especificado de acuerdo con las indicaciones dadas en el numeral anterior.

1.3. ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

Previamente a la configuración del **SIMM** y del **SIDI**, se debe tener en cuenta la forma en la cual organiza la información para el manejo integrado de todo el sistema. Bajo la concepción de **OPTEX**, un sistema de información está integrado por múltiples bases de datos que se ubican en múltiples áreas de información, a saber:

- **Control de Sistemas de Información:** almacena las tablas correspondientes al modelo de datos de la aplicación, en este caso el modelo de datos del **SIDI**.
- **Control de Modelos Matemáticos:** almacena las tablas correspondientes a la formulación de modelos matemáticos de optimización.
- **Datos Industriales:** almacena las tablas correspondientes a los datos a los que tiene acceso el usuario del **SIDI**. En esta área se integran dos áreas de datos: la de los datos permanentes de la aplicación y la de los datos de los escenarios de los modelos matemáticos.

En **SI-OPTEX**, se consideran las siguientes áreas o directorios de datos:

- **Área de Control de OPTEX-GUI:** almacena las tablas de control de **OPTEX-GUI**.
- **Área de Control de OPTEX:** almacena las tablas de control del **SIDI**.
- **Área de Control del SIDI:** almacena las tablas de control del **SIDI**. Esta área controla todas las áreas en las cuales se subdivide el **SIDI** y la debe configurar el administrador de **OPTEX-GUI-OPTEX**.
- **Área de Datos de los Modelos Matemáticos -SIDI-:** almacena los datos que definen los modelos matemáticos de optimización. Es controlada por el área de control de **OPTEX** y debe ser configurada por el administrador de **OPTEX**;
- **Área de Datos del SIDI:** almacena los datos permanentes del **SIDI**, debe ser mantenida por los usuarios del **SIDI** y es controlada por el área de control del **SIDI**;
- **Área de Datos de la Familia de Escenarios:** almacena los datos que son comunes a una familia de escenarios, debe ser mantenida por los usuarios del **SIDI** y es controlada por el área de control del **SIDI**. En esta área de datos **OPTEX** almacena datos relacionados con las estructuras matriciales de los modelos matemáticos;
- **Área de Datos de los Escenarios:** almacena los datos propios de un escenario, puede ser mantenida por los usuarios del **SIDI**, recibe los datos provenientes de la solución de los modelos, y es controlada por el área de control del **SIDI**.
- Los datos de la familia de escenarios se ubican a partir del área (directorio) raíz de escenarios que se define en la tabla de datos de definición de aplicaciones en el **Manual del Administrador OPTEX-GUI**. A cada familia de escenarios corresponde un área de datos de escenarios donde se ubica a partir del directorio asociado a la familia de escenarios. A cada escenario corresponde un área.

Las tablas pueden estar en diferentes formatos. Las tablas de control sólo se manejan en formato **DBase**, ya que son tablas de controladas y administradas por **OPTEX**. Las tablas de datos del usuario pueden almacenarse en cualquier tipo de servidor **SQL (DB2, ORACLE, MySQL, SQL SERVER, ...)**, en general en cualquier formato de tabla al cual se le pueda acceder por medio de **ODBCs (Open DataBase Connectivity)**. Las tablas **DBase** se organizan en diferentes directorios, las tablas en **SQL** se asumen organizadas en un mismo **TABLESPACE**, vinculado a la aplicación, por medio de un **ODBC** el cual será utilizado por **OPTEX** para acceder las tablas allí existentes, dicho **ODBC** no es de uso exclusivo de **OPTEX**.

La siguiente tabla presenta un ejemplo de las áreas de datos de una aplicación en **OPTEX**.

ÁREAS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN		
ÁREA	TABLAS DBF DIRECTORIO	TABLAS SQL PREFIJO
Control OPTEX-GUI	C:/OPTEX-GUI/OPTEX-GUI	(0)
Control OPTEX-MM	C:/OPTEX-GUI/OPTEX	(0)
Control MODELO DE DATOS SIDI	C:/OPTEX-GUI/aaa/aaaCO ⁽¹⁾	(0)
Control MODELOS MATEMÁTICOS	C:/OPTEX-GUI/aaa/aaaOP ⁽¹⁾	(0)
BASES DE DATOS	C:/OPTEX-GUI/aaa/aaaDA ⁽¹⁾	(2)
RAÍZ DE LA FAMILIA DE ESCENARIOS	C:/OPTEX-GUI/aaa/aaaES/fff ⁽¹⁾	fff_ ⁽¹⁾
ESCENARIOS DE LA FAMILIA	C:/OPTEX-GUI/aaa/aaaES/fff/eee ⁽¹⁾	fff_eee_ ⁽¹⁾

Nota:
(0) Tablas DBF
(1) **aaa** se asocia a la aplicación, **fff** a la familia de escenarios y **eee** al escenario
(2) Tablas **SQL** sin prefijo

1.4. MANEJO DE LOS DATOS

1.4.1. MANEJO DE ARCHIVOS DBF

Es de notar que **OPTEX** utiliza siempre bases de datos soportadas en tablas tipos **DBF**. Esto se debe a que las áreas de control propias de **OPTEX** las tablas siempre se manejan en tablas **DBF**.

Para el caso de las áreas de datos de la aplicación, están pueden manejarse en tablas **DBF** o en servidores tipo **SQL** a los cuales se accede mediante **ODBCs**.

Se requiere tener en cuenta dos aspectos importantes en el manejo de las tablas **DBF**:

- **Archivos DBT**: cuando las tablas contienen campos tipo **MEMO**, los manejadores de las bases de datos **DBF** vinculan una tabla especial para almacenar los **MEMOS** que se denomina **XXXXX.DBT** donde **XXXXX** corresponde al nombre de la tabla que contiene campos **MEMOS**. Es importante que se manejen conjuntamente estas dos tablas (la **DBF** y la **DBT**) ya que cuando por cualquier razón se pierde la tabla **DBT**, es posible perder los datos almacenados en la tabla **DBF**.
- **Archivos Índice NTX**: para controlar el orden de acceso de los registros de una tabla, y para facilitar establecer relaciones entre tablas vinculadas por medio de campos comunes, **OPTeX MMS** utiliza archivo índice del tipo **NTX**. En este caso es de especial importancia, que al no existir el concepto de servidor en el manejo de las tablas **DBF**, es la aplicación que abre la tabla la responsable de manejar correctamente los archivos **NTX** evitando la corrupción/daño de los mismos. Por lo tanto, el usuario debe tener en cuenta que si las tablas **DBF** se abren por aplicaciones diferentes a **OPTeX**, los índices **NTX** pueden corromperse perdiendo el control de la aplicación (específicamente presentando archivos desordenados). En este caso se deben borrar todos los archivos **NTX** que se consideren están corruptos para que **OPTeX** proceda a regenerarlos. En general se recomienda que si encuentra un comportamiento anormal en las tablas **DBF**, principalmente registros que no se ven, se proceda a "borrar" los **NTX** y a revisar si desaparece el problema, en caso que no desaparezca se debe proceder a reportarlo.

2. CONCEPTUALIZACIÓN DEL MODELO DE DATOS

Se define como modelo de datos el conjunto de tablas y de campos de las tablas que permiten almacenar los datos que representan el mundo real al cual está vinculado el modelo de datos, en este caso la operación de la cadena de abastecimiento que opera **USUARIO**. El modelo de datos se almacena en un sistema de información especialmente diseñado con este fin. El modelo de datos al cual acceden los modelos matemáticos se parametriza almacenando sus datos en tres tipos de tablas básicas:

- **CAMPOS RELACIONALES (CAMRE)**
- **CONTROL DE TABLAS (CDBAS)**
- **CAMPOS DE LAS TABLAS (DDBAS)**

A partir de esta información, **OPTeX** puede generar y llenar todas las tablas que permiten la generación automática de una interfaz **GUI (Graphic User Interface)** para consultar todas las tablas pertenecientes al modelo de datos y a los resultados de los modelos matemáticos.

2.1. CAMPOS/CÓDIGOS RELACIONALES

Los **CAMPOS RELACIONALES** (claves primarias) corresponden a un campo especial por medio del cual, se relacionan las tablas de datos asociadas a un objeto o entidad asociada al campo con otras tablas de la base de datos. Estos códigos se clasifican como claves de relación y se asocian a una tabla de datos maestra. Se asume que para cada entidad u objeto existe un código relacional permanente. Para garantizar la integridad del sistema, siempre que se utilice el campo en una tabla se propone que se valide la existencia del contenido del campo en la tabla maestra (integridad de datos por referencia). Así mismo, asume que las características del campo son similares a las definidas para el código relacional en el diccionario de campos prototipo (**CAMRE**).

Los campos relacionales y los campos prototipo que hacen parte del **SIDI** se almacenan en una tabla **DBF** denominada **CAMRE** cuya estructura se presenta a continuación:

CÓDIGOS RELACIONALES (TABLA CAMRE)							
CÓDIGO CAMPO	DESCRIPCIÓN	CLASE	TIPO	LON GITUD	DE CIMAL	TABLA MAESTRA	TEXTO AYUDA

La siguiente imagen presenta una vista de la tabla **CAMRE**.

Code	Description (Sp)	Units	Data Table	Field Series	Typo	Class	Longitud	Decimal	Format	Caption
COD_ARE	Código Área		MAE_ARE		C	C	12	0	@!	Espacio donde se realizan procesos de transformación ensamble y almacenam
COD_CAD	Código Canal de Distribución		MAE_CAD		C	C	12	0	@!	Cruito a través de los cuales se pone a disposición de los consumidores l
COD_CIA	Código Compañía		MAE_CIA		C	C	12	0	@!	Organización que comparte una misión metas y objetivos con las empresas que
COD_COM	Código Multiempaque		MAE_COM		C	C	12	0	@!	Conjunto de productos finales que se combinan para la venta
COD_COM1	Código Multiempaque (Alias)		MAE_COM		C	C	12	0	@!	Conjunto de productos finales que se combinan para la venta
COD_CON	Código Embalaje		MAE_CON		C	C	12	0	@!	Recipientes para el almacenamiento y distribución de producto terminado
COD_COR	Código Corredor Vial		MAE_COR		C	C	12	0	@!	Agrupación de tramos viales que conectan a los sitios entre sí
COD_CPR	Código Celda de Proceso		MAE_CPR		C	C	20	0	@!	Centro de Trabajo donde se realiza una etapa del proceso de transformación
COD_CTR	Código Celda de Trabajo		MAE_CTR		C	C	20	0	@!	Unidad de Trabajo en la que se realiza operaciones de ensamble
COD_DEP	Código Departamento		MAE_DEP		C	C	12	0	@!	Unidad territorial que pertenece a un país en la que tiene operaciones la e
COD_EMP	Código Empresa		MAE_EMP		C	C	12	0	@!	Unidad de la compañía que opera en un país
COD_FOR	Código Fórmula de Fabricación		MAE_FOR		C	C	12	0	@!	Contiene los ítems y la cantidad de consumo de productos en proceso product
COD_LPR	Código Línea de Producción		MAE_LPR		C	C	12	0	@!	Centro de Trabajo donde se realiza una etapa del proceso de ensamble
COD_MAT	Código Material		MAE_MAT		C	C	12	0	@!	Producto incorporado al proceso de fabricación sin realizar sobre el tranf
COD_MPR	Código Materia Prima		MAE_MPR		C	C	12	0	@!	Material básico adquirido para ser transformado en el proceso productivo
COD_MPR1	Código Materia Prima (Alias)		MAE_MPR		C	C	12	0	@!	Material básico adquirido para ser transformado en el proceso productivo
COD_MTR	Código Modo de Transporte		MAE_MTR		C	C	12	0	@!	Combinación de redes vehículos y operaciones para transportar productos
COD_MUN	Código Municipio		MAE_MUN		C	C	12	0	@!	Unidad territorial que pertenece a un departamento en la que tiene operac
COD_PAJ	Código País		MAE_PAJ		C	C	12	0	@!	Unidad territorial en la que tiene operaciones la compañía
COD_PRF	Código Producto Final		MAE_PRF		C	C	12	0	@!	Producto listo para ser vendido envasado en celdas de trabajo
COD_PRF1	Código Producto Final (Alias)		MAE_PRF		C	C	12	0	@!	Producto listo para ser vendido envasado en celdas de trabajo
COD_PRV	Código Proveedor		MAE_PRV		C	C	12	0	@!	Empresa que abastece de artículos a las empresas de la compañía
COD_RET	Código Receta		MAE_RET		C	C	12	0	@!	Contiene la receta de fabricación de productos en proceso productos finales
COD_RUP	Código Ruta de Producción		MAE_RUP		C	C	26	0	@!	Contiene la ruta de producción que contempla la secuencia y recursos de pro
COD_SEM	Código Producto en Proceso		MAE_SEM		C	C	12	0	@!	Producto en proceso que es requerido para la fabricación de productos termi
COD_SEM1	Código Producto en Proceso (Al		MAE_SEM		C	C	12	0	@!	Producto en proceso que es requerido para la fabricación de productos termi
COD_SIT	Código Sitio		MAE_SIT		C	C	15	0	@!	Lugar geográfico en donde se encuentra ubicada infraestructura de la empres
COD_SIT1	Código Sitio (Alias)		MAE_SIT		C	C	15	0	@!	Lugar geográfico en donde se encuentra ubicada infraestructura de la empres
COD_SUM	Código Suministro		MAE_SUM		C	C	12	0	@!	Producto que es consumido en proceso de fabricación pero no es incorporado
COD_TMO	Código Tipo de Operario		MAE_TMO		C	C	12	0	@!	Clasificación de operarios de acuerdo con experiencia y habilidad para real

2.2. TABLAS

Mayor información sobre este tema se ubica en el Manual del Administrados de **OPTEx-GUI**.

2.2.1. TIPOS DE TABLAS

SIDI manejará los siguientes tipos de tablas:

- **Tablas Maestras (M):** tablas en las que se definen los atributos directos de un objeto. Tienen asociado un código relacional. Deben definirse antes de las tablas secundarias donde se establecen relaciones del objeto con otros objetos. Para la validación del contenido de los campos asociados a los códigos relacionales se adoptan las siguientes reglas básicas:
 - En una tabla maestra no deben existir dos registros con el mismo contenido para el código relacional asociado (clave única);
 - Para aceptar el contenido de un código relacional en una tabla que no sea su maestra se debe validar la existencia del contenido en la tabla maestra asociada (integridad por referencia).
- **Tablas Secundarias (S):** tablas que contienen las relaciones y los atributos de las relaciones de dos o más objetos.
- **Tablas de Escenarios (E):** tablas que contienen las entidades físicas que se van a tener en un modelo matemático. Existe una tabla por cada índice del modelo; puede ser una tabla permanente (por ejemplo, la tabla maestra de la entidad asociada al índice) o una tabla que se construye para una **Familia de Escenarios** o para un **Escenario** específico.
- **Tablas Series de Históricas (T):** tablas orientadas a almacenar datos relativos a series de datos temporales que almacenan la información relativa a los eventos y/o medidas ocurridas a una entidad.
- **Tablas Condiciones Iniciales (CI):** Tablas que almacenan las condiciones iniciales que deben satisfacer las soluciones (variables) de los modelos matemáticos. **NO** requieren la definición de sus campos, ya que su estructura depende de los modelos matemáticos.

- **Tablas Resultado (R):** Tablas resultados de los modelos matemáticos. **NO** requieren la definición de sus campos, ya que su estructura depende de los modelos matemáticos.

Las tablas que hacen parte del **SIDI** se almacenan en una tabla **DBF** denominada **CDBAS** cuya estructura principal se presenta a continuación:

TABLAS SISTEMA DE INFORMACIÓN (TABLA CDBAS)			
TABLA	DESCRIPCIÓN	TIPO	ÁREA

Para efecto de manejo del espacio de las tablas en el servidor tipo **SQL** se consideran los siguientes atributos adicionales:

- Número de registros iniciales.
- Número de registros por expansión.
- Porcentaje de expansión.

La siguiente imagen presenta una vista de la tabla **CDBAS**.

Data Table	Spanish Descrip	Gen Window	Data Model	Icon	Type	Area	Table Generator	Directory	DSN	Key DSN	User DS
ARE_HMO	Fricción Horas Producción en Área	F	F		S	I					
CALC_MPR	Costo Comora Materia Prima -> Zona Productora	F	F		S	I					
CATO_MAT	Cantidad Total Paletada Material	F	F		S	I					
CATO_MPR	Cantidad Total Paletada Materia Prima	F	F		S	I					
CGRA_MPR	Contenido Graso Materia Prima -> Zona Productora	F	F		S	I					
COM_CTR_TMO	Multiempaque -> Celda Trabajo -> Mano de Oera	F	F		S	I					
COM_MAT	Multiempaque -> Material	F	F		S	I					
COM_PRF	Multiempaque -> Producto Final	F	F		S	I					
COM_SEM	Multiempaque -> Producto en Proceso	F	F		S	I					
COM_SUM	Multiempaque -> Suministro	F	F		S	I					
CON_COM	Embalaje -> Multiempaque	F	F		S	I					
CON_PRF	Embalaje -> Producto Final	F	F		S	I					
CON_SIT	Embalaje -> Sitio	F	F		S	I					
COR_MTR	Corredor Vial -> Modo de Transporte	F	F		S	I					
CTR_COM	Celda de Trabajo -> Multiempaque	F	F		S	I					
CTR_CON	Celda de Trabajo -> Embalaje	F	F		S	I					
CTR_MAT	Celda de Trabajo -> Material	F	F		S	I					
CTR_OEF	Eficiencia Celda de Trabajo	F	F		S	I					
CTR_PRF	Celda de Trabajo -> Producto Final	F	F		S	I					
CTR_PRFA	Celda de Trabajo -> Producto Final Agropecuario	F	F		S	I					
CTR_SEM	Celda de Trabajo -> Producto en Proceso	F	F		S	I					
CTR_TMO	Celda de Trabajo -> Tipo de Operario	F	F		S	I					
DECOPE	Demanda Multiempaque	F	F		S	I					
DEPPPE	Demanda Producto Final	F	F		S	I					
DESEPE	Demanda Producto en Proceso	F	F		S	I					
ESC_ARE	Escenario Área	F	F		S	F					
ESC_CAD	Escenario Canal de Distribucion	F	F		S	F					
ESC_CIA	Escenario Compañía	F	F		S	F					
ESC_COM	Escenario Multiempaque	F	F		S	F					
ESC_CON	Escenario Embalaje	F	F		S	F					

2.3. CAMPOS DE LAS TABLAS

Los campos de las tablas del **SIDI** se definen en **OPTEX** y se pueden considerar como la definición de un meta-campo, ya que toda la información almacenada es utilizada por **OPTEX** para soportar los manuales técnicos del sistema información, así como la interfaz de usuario básica **OPTEX-GUI**.

Los campos de las tablas que hacen parte del **SIDI** se almacenan en una tabla **DBF** denominada **DDBAS** cuya estructura se presenta a continuación:

COLUMNAS TABLA DE CAMPOS DE LAS TABLAS	
COLUMNA	DESCRIPCIÓN
TABLA	Código (nombre) Tabla
CAMPO	Código del campo; por defecto se asumen códigos hasta de diez (10) caracteres
DESCRIPCIÓN LARGA	Descripción del contenido del campo, que se utiliza en la generación automática de prototipos y en los títulos de las ventanas cuando se accede a la información en modo forma.
DESCRIPCIÓN CORTA	Descripción corta del contenido del campo, que se utiliza en los encabezados de las columnas cuando se accede a la información en modo browse (listado).
TIPO	Tipo de campo, que puede ser uno de los siguientes: C Carácter alfanumérico N Numérico D Fecha M Memo O OLE
UNIDAD	Código de la unidad de medida
LONGITUD	Longitud del campo.
DECIMAL	Número de decimales del campo (para campos numéricos)
VALIDACIÓN	Función de Validación Los siguientes son los tipos de validación utilizados: A Integridad referencial. D Validación por duplicidad del contenido de una clave en la tabla.
VALIDO 1	Parámetro 1 de la función de validación
VALIDO 2	Parámetro 2 de la función de validación
TEXTO AYUDA	Texto de ayuda que aparecerá en el momento de captura del dato.

CAMPOS DE LAS TABLAS DE DATOS – SECUNDARIAS												
TABLA	CAMPO	DESCRIPCIÓN LARGA	DESCRIPCIÓN CORTA	TIPO	LONGITUD	DECIMAL	UNIDAD	SEQ	VALIDAR	VALIDO 1	VALIDO 2	TEXTO AYUDA

La siguiente imagen presenta una vista de la tabla **DDBAS**.

Data Table	Field	Spanish Descrip	Short	CC	Dim	Typo	Lon	Dec	Unit	Order	TV	Parameter 1	Parameter 2
ARE_FMO	COD_ARE	Espacio dentro del año donde se realizar procesos de transformación procesos de ensamble y procesos de almacenamiento con	Área	S	0	C	12	0				MAE_ARE	COD_ARE
ARE_FMO	FECHA	Periodo de Planeacion	Periodo	S	0	D	10	0				1	
ARE_FMO	FMOA	Fracción mínima de horas ordinarias que debe operar el área de producción	Fracción Min Ho	S	0	N	10	2				3	P
CALC_MPR	COD_MPR	Material básico adquirido para ser transformado en el proceso productivo Tiene un código de identificación exclusivo	Materias Primas	S	0	C	12	0				4	B
CALC_MPR	COD_SIT	Lugar geográfico en donde se encuentra ubicada infraestructura de la empresa	Sitio	S	0	C	15	0				2	B
CALC_MPR	COD_ZPR	Zona Productora en donde se puede encontrar una variedad de frutas frescas para la producción	Zona Productora	S	0	C	12	0				3	B
CALC_MPR	CPRA	Costo de compra en firme de materias primas (frutas) para cada sitio desde la zona productora por periodo de planeacion	Costo Compra	S	0	N	10	2	\$/kg			5	P
CALC_MPR	FECHA	Periodo de Planeacion	Periodo	S	0	D	10	0				1	
CATO_MAT	CATO	Cantidad total de compra de materiales por proveedor establecida en los terminos de contratos de compra	Cantidad Total	S	0	N	16	2	und			3	P
CATO_MAT	COD_MAT	Producto que es incorporado al proceso de fabricación sin realizar sobre él transformaciones o que requieren muy poco procesamiento	Materiales	S	0	C	12	0				2	B
CATO_MAT	COD_PRIV	Empresa que abastece de artículos a las empresas de la compañía	Proveedor	S	0	C	12	0				1	B
CATO_MAT	CATO	Cantidad total de compra de materias primas por proveedor establecida en los terminos de contratos de compra	Cantidad Total	S	0	N	16	2	und			3	P
CATO_MPR	COD_MPR	Material básico adquirido para ser transformado en el proceso productivo Tiene un código de identificación exclusivo	Materias Primas	S	0	C	12	0				2	B
CATO_MPR	COD_PRIV	Empresa que abastece de artículos a las empresas de la compañía	Proveedor	S	0	C	12	0				1	B
CGRA_MPR	CGMA	Porcentaje de contenido graso mínimo de leche cruda extraída de los hatos por zona productora y puesta en cada sitio por periodo	Contenido Graso	S	0	N	10	2				6	P
CGRA_MPR	CGMI	Porcentaje de contenido graso mínimo de leche cruda extraída de los hatos por zona productora y puesta en cada sitio por periodo	Contenido Graso	S	0	N	10	2				5	P
CGRA_MPR	COD_MPR	Material básico adquirido para ser transformado en el proceso productivo Tiene un código de identificación exclusivo	Materias Primas	S	0	C	12	0				4	B
CGRA_MPR	COD_SIT	Lugar geográfico en donde se encuentra ubicada infraestructura de la empresa	Sitio	S	0	C	15	0				2	B
CGRA_MPR	COD_ZPR	Zona Productora en donde se puede encontrar una variedad de frutas frescas para la producción	Zona Productora	S	0	C	12	0				3	B
CGRA_MPR	FECHA	Periodo de Planeacion	Periodo	S	0	D	10	0				1	
COM_CTR_TMO	COD_COM	Conjunto de productos finales del mismo formato o de diferente formato que se combinan para la venta Tiene un código de identificación exclusivo	Multipaquete	S	0	C	12	0				1	B
COM_CTR_TMO	COD_CTR	Unidad de Trabajo que pertenece a una Línea de Producción en la que se realiza operaciones de ensamble	Celda de Trabaj	S	0	C	20	0				2	B
COM_CTR_TMO	COD_TMO	Clasificación de los operarios de acuerdo con la experiencia y habilidad para realizar operaciones	Tipo Operario	S	0	C	12	0				3	B
COM_CTR_TMO	FCOO	Tiempo de operario consumido en la producción de multipaquete	Tiempo Consumid	S	0	N	10	2	hr			4	P
COM_MAT	COD_COM	Conjunto de productos finales del mismo formato o de diferente formato que se combinan para la venta Tiene un código de identificación exclusivo	Multipaquete	S	0	C	12	0				2	B
COM_MAT	COD_FOR	Contiene los ítems y la cantidad que se consumen para el procesamiento de productos en proceso productos finales y Multipaquet	Formula	S	0	C	12	0				1	B
COM_MAT	COD_MAT	Producto que es incorporado al proceso de fabricación sin realizar sobre él transformaciones o que requieren muy poco procesamiento	Material	S	0	C	12	0				3	B
COM_MAT	FCPP	Consumo de lotes de materiales en operaciones de producción de multipaquete establecido para cada formula de producción	Consumo por Lot	S	0	N	10	2	kg/Und			4	P
COM_PRF	COD_COM	Conjunto de productos finales del mismo formato o de diferente formato que se combinan para la venta Tiene un código de identificación exclusivo	Multipaquete	S	0	C	12	0				2	B
COM_PRF	COD_FOR	Contiene los ítems y la cantidad que se consumen para el procesamiento de productos en proceso productos finales y Multipaquet	Formula	S	0	C	12	0				1	B

2.4. ÍNDICES DE LAS TABLAS

Para efecto del orden de acceso a las tablas se deben especificar las tablas índices que se desea manejar permanentemente en el sistema. Estas tablas aceleran el acceso a la información. Es necesario definir las tablas índices para el correcto funcionamiento de **OPTEx**.

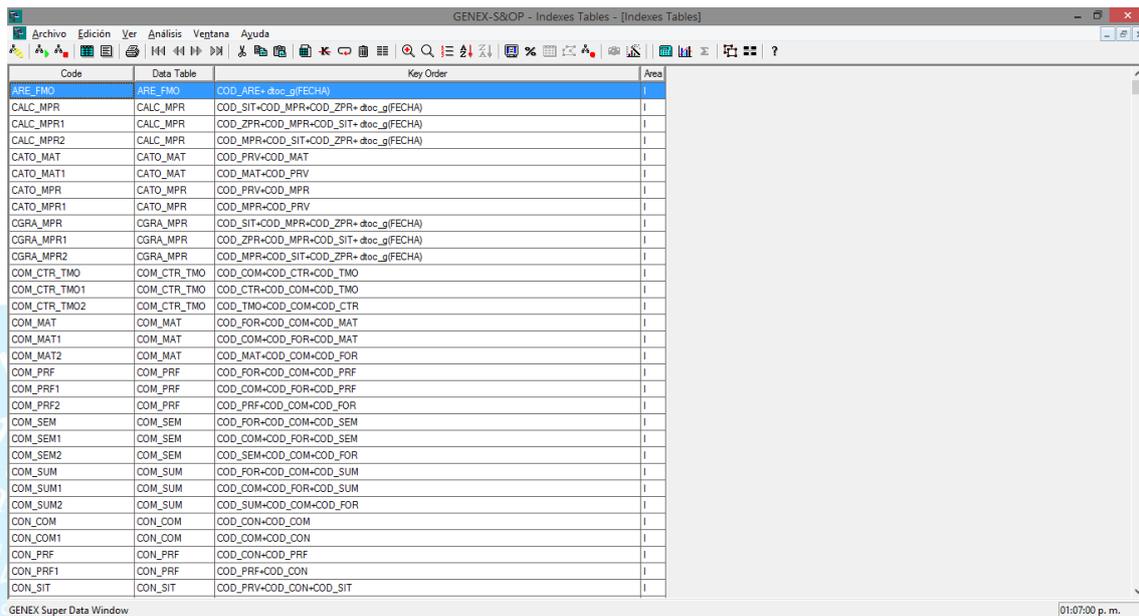
Los índices de las tablas que hacen parte del **SIDI** se almacenan en una tabla DBF denominada **CIDXF** cuya estructura se presenta a continuación:

- **Código de la Tabla de Datos:** Código de la tabla de datos a la que se asocia la tabla índice.
- **Código de la Tabla Índice:** Código de la tabla índice.

- **Clave de Ordenamiento:** Contiene la clave de ordenamiento de la tabla. Cuando el orden implica varios campos la concatenación de campos se debe expresar en forma de suma, o separado por comas.
- **Área de Datos:** indica la ubicación de la tabla de datos original dentro de las zonas manejadas por **OPTeX-GUI**. Debe corresponder a la misma área asignada en la Tabla de Control de Tablas. Llenar este campo es fundamental para el correcto funcionamiento de **OPTeX-GUI**.

OPTeX posee herramientas para la generación automática de los índices de las tablas del **SIDI** a la cual se accede desde el Explorador de Menús de **OPTeX-GUI**.

La siguiente imagen presenta una vista de la tabla **CIDXF**.



Code	Data Table	Key Order	Area
ARE_FMO	ARE_FMO	COD_ARE+doc_g(FECHA)	I
CALC_MPR	CALC_MPR	COD_SIT+COD_MPR+COD_ZPR+doc_g(FECHA)	I
CALC_MPR1	CALC_MPR	COD_ZPR+COD_MPR+COD_SIT+doc_g(FECHA)	I
CALC_MPR2	CALC_MPR	COD_MPR+COD_SIT+COD_ZPR+doc_g(FECHA)	I
CATO_MAT	CATO_MAT	COD_PRIV+COD_MAT	I
CATO_MAT1	CATO_MAT	COD_MAT+COD_PRIV	I
CATO_MPR	CATO_MPR	COD_PRIV+COD_MPR	I
CATO_MPR1	CATO_MPR	COD_MPR+COD_PRIV	I
CGRA_MPR	CGRA_MPR	COD_SIT+COD_MPR+COD_ZPR+doc_g(FECHA)	I
CGRA_MPR1	CGRA_MPR	COD_ZPR+COD_MPR+COD_SIT+doc_g(FECHA)	I
CGRA_MPR2	CGRA_MPR	COD_MPR+COD_SIT+COD_ZPR+doc_g(FECHA)	I
COM_CTR_TMO	COM_CTR_TMO	COD_COM+COD_CTR+COD_TMO	I
COM_CTR_TMO1	COM_CTR_TMO	COD_CTR+COD_COM+COD_TMO	I
COM_CTR_TMO2	COM_CTR_TMO	COD_TMO+COD_COM+COD_CTR	I
COM_MAT	COM_MAT	COD_FOR+COD_COM+COD_MAT	I
COM_MAT1	COM_MAT	COD_COM+COD_FOR+COD_MAT	I
COM_MAT2	COM_MAT	COD_MAT+COD_COM+COD_FOR	I
COM_PRF	COM_PRF	COD_FOR+COD_COM+COD_PRF	I
COM_PRF1	COM_PRF	COD_COM+COD_FOR+COD_PRF	I
COM_PRF2	COM_PRF	COD_PRF+COD_COM+COD_FOR	I
COM_SEM	COM_SEM	COD_FOR+COD_COM+COD_SEM	I
COM_SEM1	COM_SEM	COD_COM+COD_FOR+COD_SEM	I
COM_SEM2	COM_SEM	COD_SEM+COD_COM+COD_FOR	I
COM_SUM	COM_SUM	COD_FOR+COD_COM+COD_SUM	I
COM_SUM1	COM_SUM	COD_COM+COD_FOR+COD_SUM	I
COM_SUM2	COM_SUM	COD_SUM+COD_COM+COD_FOR	I
CON_COM	CON_COM	COD_COM+COD_COM	I
CON_COM1	CON_COM	COD_COM+COD_CON	I
CON_PRF	CON_PRF	COD_COM+COD_PRF	I
CON_PRF1	CON_PRF	COD_PRF+COD_CON	I
CON_SIT	CON_SIT	COD_PRIV+COD_CON+COD_SIT	I

3. ORGANIZACIÓN DEL MODELO DE DATOS

El diseño de las tablas sigue un esquema relacional para el almacenamiento de todos los datos. Normalmente los atributos de una entidad se dividen en dos clases: estáticos y dinámicos. Los atributos estáticos corresponden a características de una entidad, o de una relación, que no cambian a lo largo del tiempo. Los atributos dinámicos se refieren a eventos o a medidas de variables asociadas a una entidad, o a una relación, en diferentes instantes en el tiempo, y que en definitiva se convierten en una serie de datos en el tiempo (series de tiempo) que se asocian al estado o a medidas de la entidad o de la relación.

La definición del modelo de datos de **SIDI** implica determinar las entidades que se manejan en la base de datos, y en definir sus atributos estáticos y los eventos dinámicos asociados. El anterior procedimiento implica la definición de:

- Entidades
- Relaciones entre entidades
- Atributos estáticos
- Atributos dinámicos
- Estructura de las tablas de datos históricos
- Estructura de otras tablas auxiliares

3.1. ENTIDADES

El primer paso en la definición del modelo de datos está relacionado con la determinación de las entidades físicas (u objetos) que se incorporan en el **SIDI** para satisfacer los objetivos y los alcances especificados para los modelos matemáticos.

Se consideran tres tipos de entidades:

- Entidades Básicas
- Entidades Auxiliares
- Entidades Atributo

3.1.1. ENTIDADES BÁSICAS

Las entidades básicas corresponden a objetos físicos o lógicos sobre las cuales se requiere manejar información. Las entidades físicas de acuerdo al tipo, que permite especificar características comunes para entidades que pertenecen a un mismo tipo. Se consideran los siguientes tipos de entidades:

- I** Instalación
- R** Región
- F** Flujo / Producto
- M** Modo de Transporte / Rol
- V** Vehículo / Persona

La clasificación de entidades es determinante en la generación de nombres de tablas para almacenar relaciones entre entidades y para ordenar los índices de los parámetros, las variables y las restricciones asociadas a los modelos matemáticos.

Para cada entidad básica existe una tabla maestra que sirve para almacenar los atributos de la entidad y las relaciones de pertenencia con entidades de nivel superior.

Para entidades tipo **R** o **I**, se consideran de manera especial los atributos relacionados con el manejo geográfico de la entidad, ya que una entidad puede estar ubicada espacialmente (coordenadas x-y que definen el centroide) y/o tener una frontera espacial (secuencia de coordenadas x-y que define la frontera).

3.1.2. ENTIDADES AUXILIARES

Las entidades auxiliares corresponden a atributos de clasificación de las entidades básicas que se manejan como entidades de apoyo y que se requieren para: i) ordenar la información de acuerdo con grupos/tipos de entidades, garantizar la integridad referencial del modelo de datos y ii) facilitar las operaciones de conjuntos en la formulación de los modelos matemáticos.

Para cada entidad auxiliar existe una tabla maestra que sirve para establecer reglas de integridad referencial para garantizar la consistencia de los datos y para alimentar el sistema de ayuda de **SIDI** para dar información relativa a cada entidad auxiliar cuando el código o la descripción no contienen toda la información necesaria.

3.1.3. ENTIDADES ATRIBUTOS

Para facilitar operaciones entre conjuntos en la elaboración de los modelos matemáticos, se considera conveniente convertir en entidades auxiliares ciertos atributos de las entidades básicas, estas entidades se denominan entidades atributos.

El soporte de la anterior decisión se basa en que, dada la disponibilidad de efectuar operaciones complejas entre conjuntos, es posible manejar operaciones sobre conjuntos asociados a entidades atributo de manera de establecer el número mínimo de conectividades factibles entre entidades básicas que deben cumplir simultáneamente varias reglas de negocio. Estas

operaciones entre conjuntos tienen como objetivo realizar la “reducción de dominio” del espacio multidimensional de existencia de variables y de restricciones, reduciendo el espacio de búsqueda de soluciones factibles y así reducir la complejidad del problema la cual crece exponencialmente a medida que aumenta la cantidad de variables y la cantidad de restricciones.

3.2. NORMAS DE DISEÑO

El modelo de datos diseñado cumple con la denominada tercera forma normal de estandarización. Sin embargo, a nivel de implementación de las relaciones entre entidades se establecen las siguientes normas de diseño: cuando la relación entre dos entidades es:

- **1:1** en los dos sentidos (entidad 1 a entidad 2, y entidad 2 a entidad 1), la relación se define en la tabla maestra de cualquiera de las dos entidades;
- **1:1 y N:1** (entidad 1 a entidad 2, y entidad 2 a entidad 1) la relación se define en la tabla maestra de la entidad para la cual se cumple la relación **N:1**;
- **N:N y N:N** (entidad 1 a entidad 2, y entidad 2 a entidad 1) la relación se define en la tabla secundaria.

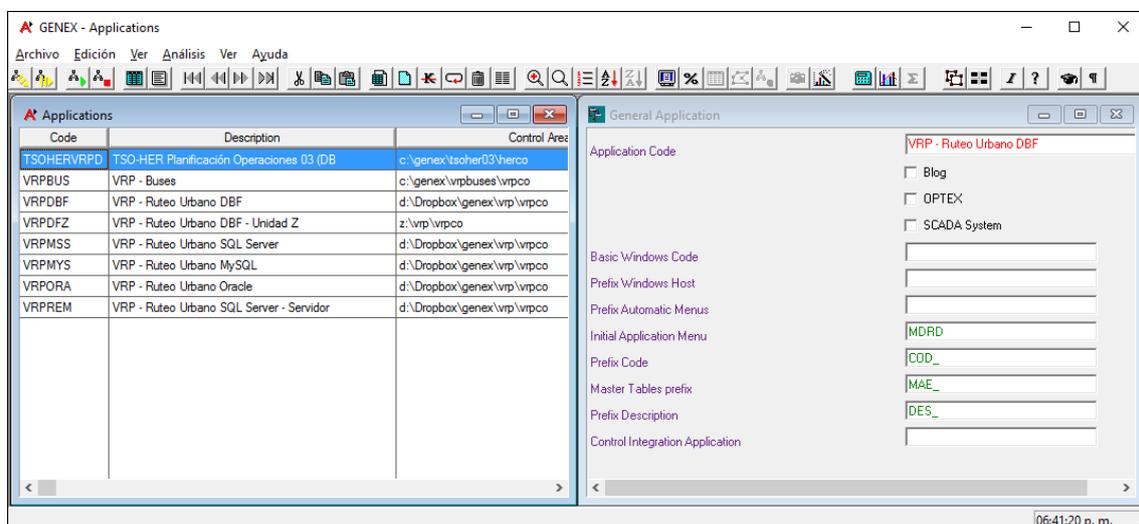
Asociado a cada entidad, independiente del tipo, se define una tabla maestra y una clave relacional (código relacional) con el cual se identificará la entidad en todas las tablas de **SIDI**. En la tabla maestra se almacena el código, la descripción y los atributos estáticos de la entidad.

Para efectos de estandarización en la definición de campos en **SIDI** para identificar a cada entidad se le asocia generalmente un código de tres (3) caracteres; con base en este código se construye la clave relacional que será el nombre del campo en el que se almacenará el código de la entidad en todas las tablas, en que dicha entidad participa como entidad principal o como parte de una relación entre entidades. Este campo es utilizado para realizar la validación para integridad por referencia.

3.2.1. NEMOTÉCNICOS PARA EL SIDI

Teniendo como una buena práctica, para facilitar el diseño y la implementación del **SIDI**, utilizar nemotécnics en el proceso de generación de nombres de tablas y de nombres de campos, en el momento de crear la aplicación, el modelador matemático puede especificar prefijos que servirán para que **OPTeX** identifique las claves de relaciones, las tablas maestras y otros elementos del sistema de información.

Para lo anterior se puede acceder desde la opción Tablas Relacionadas de la Tabla de Aplicaciones y especificar los siguientes prefijos: i) Código Relacional, ii) Tabla Maestra iii) Descripción en español. La no definición de estos parámetros implicar un funcionamiento no eficiente de **OPTeX** en el manejo de los datos.



3.2.2. TABLAS MAESTRAS

Como norma de diseño, el nombre de los campos asociados a la clave relacional y a la descripción de una entidad se establece de la siguiente forma:

- **CÓDIGO:** **COD_eee**, donde **eee** corresponde al código de la entidad y **COD_** al prefijo de la clave relacional.
- **DESCRIPCIÓN:** **DES_eee**, donde **eee** corresponde al código de la entidad y **DES_** al prefijo para la descripción en español de la entidad.

El código asociado a cada entidad (**eee**) del sistema de información determina los nombres de las tablas maestras y de las secundarias que harán parte del sistema de información. Por norma general todas las tablas maestras se denominarán **MAE_eee**, siendo **eee** el código dado a la entidad asociada a la tabla y **MAE_** el prefijo asociado a las tablas maestras.

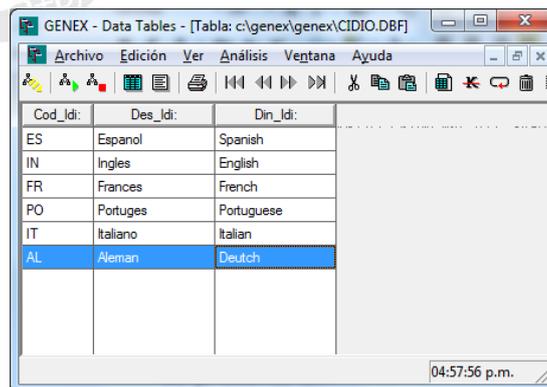
Las tablas maestras asociadas a las entidades básicas son objeto de diseño detallado debido al hecho de que su estructura está directamente ligada con la entidad asociada. La estructura mínima de estas tablas está determinada por la información que requieren los modelos matemáticos; sin embargo, como sistema de información general pueden almacenar información complementaria que no es requerida por los modelos matemáticos.

3.2.2.1. GEO-REFERENCIA

Es posible vincular las entidades a un sistema **GIS** (**Geographic Information System**) para visualización geo-referenciada de los resultados de los modelos. Para ello se deben incluir en las maestras de las entidades los campos asociados a las coordenadas lo cuales deben llamarse **COORD_X** y **COORD_Y**.

3.2.2.2. MUTILINGUA

OPTeX permite el manejo de tablas orientadas a ser consultadas por usuarios que hablan diferentes lenguajes. Para ello el usuario debe tener en cuenta los códigos dados a los diferentes idiomas (códigos de dos caracteres) que se almacenan en la tabla **DBF** denominada **CIDIO** en el área de control de **OPTeX-GUI**. Tal como se presenta en la siguiente tabla.



Cod Idi	Des Idi	Din Idi
ES	Espanol	Spanish
IN	Ingles	English
FR	Frances	French
PO	Portuges	Portuguese
IT	Italiano	Italian
AL	Aleman	Deutch

Esta tabla es definida por el usuario, de tal forma que el código del idioma puede variar dependiendo del usuario quien está en capacidad de seleccionar sus propios códigos. La tabla presentada presenta los códigos asignados de manera estándar por **OPTeX**.

Para acceder al sistema multilinguaje de **OPTeX**, como norma de diseño, el nombre de los campos asociados a la clave relacional y a la descripción de una entidad en la tabla maestra se establece de la siguiente forma:

- **CÓDIGO:** código de la entidad, sin relación con el lenguaje del usuario. Debe definirse como **COD_eee**, donde **eee** corresponde al código de la entidad

- **DESCRIPCIÓN:** Descripción utilizada por **OPTEX** para desplegar la descripción de la entidad en pantalla tipo forma ("form"). El nombre/código del campo debe definirse como **Dii_eee**, donde **ii** corresponde al código del idioma y **eee** corresponde al código de la entidad
- **DESCRIPCIÓN CORTA:** Descripción corta utilizada por **OPTEX** para desplegar la descripción de la entidad en pantalla tipo tabla "form". El nombre/código del campo debe definirse como **DCii_eee**, donde **ii** corresponde al código del idioma y donde **eee** corresponde al código de la entidad
- **DESCRIPCIÓN LARGA:** Descripción larga utilizada por **OPTEX** para desplegar la información adicional a la descripción de la entidad en sistemas de ayuda y en documentos tipo **RTF**. El nombre/código del campo debe definirse como **DLii_eee**, donde **ii** corresponde al código del idioma y donde **eee** corresponde al código de la entidad.

En cada tabla maestra de una entidad se pueden incluir tantos campos de descripción como lo requiera los idiomas que se quieren manejar.

La siguiente tabla presenta una tabla que permite manejar en español y en inglés el sistema de información diseñado por el usuario.

Cod_Db:	Des_Db:	Din_Db:	Dies_Db:	Dlin_Db:
CER_REC	Planta Procesadora - Costo Recursos	Process Plant - Resources Costs		
CENV_REC	Planta Empacadora - Costo Recursos	Packing Plant - Resources Costs		
CER_ENV	Planta: Fábrica -> Planta Empacadora	Freights: Factory -> Packing Plant		
ENVASADO	Plantas Empacadoras	Packing Plants		
ENVASE	Tipos de Envase	Pack Types		
LINEAS	Lineas Empacadoras	Packing Lines		
PRODUCTO	Productos	Products		
PUNTO	Centros de Distribución	Distribution Centers		
PUN_ZON	Platas: Centro Distribución -> Zona Consumo	Freights: Distribution Center -> Consumer Zone		
REC_CER	Recursos - Producto -> Planta Procesadora	Resources - Product -> Processing Plant		
ZONA	Zonas de Consumo	Consumer Zones		
CERVECER	Plantas Procesadoras	Processing Plants		
RECURSO	Recursos	Resources		
CER_ESC	Escenario de Plantas Procesadoras	Scenario of Processing Plants		
PUN_ESC	Escenario de Centros de Distribución	Scenario Distribution Centers		
ENV_ESC	Escenario de Plantas Empacadoras	Scenario Plants Packing Plants		
PRO_ESC	Escenario de Productos	Scenario of Products		
ZON_ESC	Escenario de Zonas de Consumo	Scenario of Consumer Zones		
LIN_ESC	Escenario de Lineas Empacadoras	Scenario of Packing Lines		
TEN_ESC	Escenario de Tipos de Envase	Scenario of Pack Types		
SUBESCEN	Subescenarios	Subescenarios		
REC_ESC	Escenario de Recursos	Scenario of Resources		
INV_INI	Centro Distribución - Inventario Inicial	Distribution Center - Initial Inventory		
HOR_CER	Planta Procesadora - Horas Disponibles	Process Plant - Available Hours		
DDMES	Zona Consumo - Demanda Diaria	Consumer Zone - Daily Demand		
ENV_VPUN	Platas: Empacadora -> Centro Distribución	Freights: Packing Plant -> Distribution Center		
CER_PRO	Productos -> Planta Procesadora	Product -> Processing Plant		
HOR_LIN	Linea Empacadora - Horas Disponibles	Line Packing - Available Hours		
INV_MIN	Centro Distribución - Política Inventarios	Distribution Center - Inventories Policy		
PEN_ESC	Escenario de Plantas Productoras de Empaques	Scenario of Packs Producing Plants		

OPTEX seleccionará la descripción a utilizar teniendo como referencia el idioma especificado para el usuario y/o para la aplicación. Por defecto se asume el idioma español cuando no se especifica el idioma y/o cuando no se encuentran las descripciones en el idioma especificado para el usuario.

3.2.2.3. TABLAS MAESTRAS ASOCIADAS ENTIDADES AUXILIARES/ATRIBUTOS

Se asume que todas las tablas maestras asociadas entidades auxiliares/atributos y a las entidades atributo tienen una estructura mínima similar, tal como la que se presenta a continuación,

ESTRUCTURA TABLA MAESTRA MAE_eee ASOCIADA A LA ENTIDAD AUXILIAR/ATRIBUTO eee					
CAMPO	DESCRIPCIÓN	TC	LO	DE	FV
COD_eee	Código Entidad	C	?	0	D
DES_eee	Descripción	C	30	0	
COMENTARIO	Comentarios	M			

TC: tipo de campo, LO: longitud, DE: decimales, FV: Función de validación.

3.2.3. TABLAS SECUNDARIAS

Las tablas secundarias almacenan información de las relaciones entre entidades, mayoritariamente son relaciones entre dos entidades (**eee1**, **eee2**), pero pueden presentarse casos de relaciones entre tres o más entidades (**eee1**, **eee2**, **eee3**, ... , **eeeN**). El nombre de las tablas secundarias puede ser cualquiera que satisfaga al modelador; sin embargo, se considera conveniente tener una norma de generación de códigos que facilite el proceso.

Por ejemplo, el nombre de las tablas secundarias se puede construir con base en la concatenación de los códigos de las entidades que hacen parte de la relación (se utiliza el carácter underscore "_" como elemento "concatenador"), esto es: **eee1_eee2**. Cuando existe más de una tabla secundaria que almacene relaciones de una misma pareja de entidades, la anterior regla será alterada de acuerdo con el criterio del modelador de los datos.

Para dar "coherencia" al proceso de generación de nombres de las tablas se propone que las entidades pertenecientes a una relación se ordenen con base en un esquema jerárquico que respete el siguiente orden:

- Entidades Básicas
- Entidades Auxiliares/Atributos

A su vez las entidades básicas se deben respetar el siguiente orden:

- **R** Región
- **I** Instalación
- **M** Modo de Transporte / Rol
- **V** Vehículo / Persona
- **F** Flujo / Producto

4. SISTEMAS DE CODIFICACIÓN

Los sistemas de codificación corresponden al conjunto de normas establecidas en un sistema para definir los códigos que identifican las entidades y las variables que se manejan al interior de la aplicación informática. A continuación, se presentan las normas para el sistema de codificación de entidades.

El **SIDI** como sistema de información tiene su propio sistema de codificación que puede coincidir total o parcialmente, o que puede no coincidir, con los sistemas de codificación de los sistemas de información foráneos o de las aplicaciones foráneas con las cuales el **SIDI** intercambia información. Para realizar el intercambio de información es necesario disponer en el **SIDI** de los sistemas de codificación foráneos para aquellos casos en no hay coincidencia.

A continuación, se describe el sistema de codificación propuesto para cada entidad, el cual en términos generales debe respetar las siguientes normas de diseño:

- Los códigos serán alfanuméricos, pero las letras sólo se aceptan en mayúsculas (esto no es una norma obligatoria, pero en opinión de **DO ANALYTICS** es una buena práctica).
- No se permiten blancos en la cadena de caracteres que define el código
- No se pueden incluir los siguientes caracteres en el código: (;, /, _ " ' + :)
- No se pueden incluir letras con tildes, de ningún tipo
- Preferiblemente se deben utilizar todos los caracteres asignados a la longitud del código.

En las descripciones de las entidades, de cualquier tipo, no se deben incluir los siguientes tipos de caracteres: (;, /, _ " ' + :), esto debido a que los caracteres "extraños" causan problemas no previsibles en determinado tipo de procesamiento de datos. **La coma (,) no se pueden incluir en las descripciones de cualquier tipo (independiente del idioma).** En muchas ocasiones **OPTeX** elimina o cambia los caracteres "prohibidos" para evitar errores de procesamiento.

Se propone considerar las siguientes reglas para la creación de códigos (claves primarias) de las entidades:

- Utilizar códigos nemotécnicos para facilitar la identificación de las entidades
- Cuando existan códigos numéricos de difícil recordación se puede crear un código alfanumérico y se almacena el código numérico original como un código de un sistema foráneo en campos nombrados como **XXX_eee**, donde **eee** representa el código asociado a la entidad para la cual se está creando un doble sistema de codificación que se denomina **XXX**.
- Las tablas de la base de datos congelada se deben llenar con los códigos alfanuméricos que serán los que se almacenarán en el campo **COD_eee**.

5. REGLAS DE VALIDACIÓN DE DATOS

La validación de la información que se introduce en el modelo de datos de **SIDI** es un paso fundamental con el que se logra elevar el nivel de confiabilidad de los datos dentro del sistema, evitando así, posibles errores en la ejecución de los modelos matemáticos. Se deben distinguir dos tipos de errores:

- **Integridad:** relacionados con las relaciones establecidas entre las diferentes entidades/objetos que hacen parte de la base de datos. Estos errores se determinan a partir del contenido de los códigos relacionales en las diferentes tablas de las que son parte; y
- **Veracidad:** relacionados reglas numéricas o lógicas con el contenido de los campos que hacen parte de las tablas.

SIDI provee servicios para validar los anteriores errores. Sin embargo, es imposible tener un proceso automatizado que garantice al cien por ciento (100%) la no existencia de errores en la información.

El problema de no detectar los errores en los datos se traduce en mayor tiempo de puesta en marcha de los modelos, ya que los errores pueden conllevar problemas en la solución de los modelos matemáticos que pueden asociarse a diferentes causas, por ejemplo problemas de factibilidad, o fugas en los modelos matemáticos (producciones no controladas), que pueden ser difíciles/imposibles de detectar por procesos de verificación manuales, este problema se incrementa en la medida en que los modelos matemáticos están relacionados con problemas de dimensiones cada vez mayores, que pueden implicar estructuras matriciales que almacenan millones de datos.

Entre los campos atributos de los campos de una tabla de datos se encuentra **Tipo de Validación**, el cual se utiliza para garantizar la integridad de los datos. Los parámetros de los diferentes tipos de validación se asignan a los campos auxiliares Parámetro No 1 y Parámetro No 2.

Los siguientes tipos de validación están implementados en **OPTeX** orientándose a garantizar la integridad de las relaciones que se establecen entre las entidades que hacen parte del sistema de información:

- A** Integridad referencial. Validación por contenido de un campo en una tabla. Se utiliza en los campos de tablas secundarias. Normalmente es la vía para validar la existencia de un código relacional en una tabla maestra. Permite duplicidad y campos vacíos.
- B** Integridad referencial y no permite campos vacíos.
- X** Integridad referencial y no permite duplicidad.
- Z** Integridad referencial y no permite duplicidad ni campos vacíos.
- E** Integridad referencial y exige la existencia de todos los códigos de la tabla maestra en el campo de la tabla que se está validando. Permite duplicidad y campos vacíos.
- F** Integridad referencial y no permite campos vacíos y exige la existencia de todos los códigos de la tabla maestra en el campo de la tabla que se está validando.
- G** Integridad referencial y no permite duplicidad y exige la existencia de todos los códigos de la tabla maestra en el campo de la tabla que se está validando.
- H** Integridad referencial y no permite duplicidad ni campos vacíos y exige la existencia de todos los códigos de la tabla maestra en el campo de la tabla que se está validando.
- D** Validación por duplicidad del contenido del campo en la tabla.

Los siguientes tipos de validación están implementados orientándose a garantizar la veracidad del contenido de los campos de las tablas:

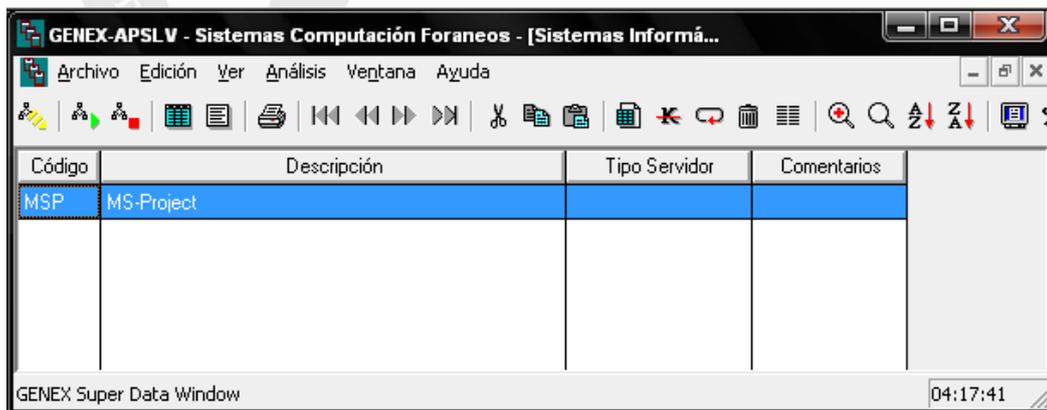
- L** Existencia en una lista predefinida. Se debe definir la lista asociada, separando sus elementos con comas (Parámetro No 1).
- O NO** existencia en una lista predefinida. Se debe definir la lista asociada, separando sus elementos con comas (Parámetro No 1).
- R** Valida que el campo está en un rango predefinido (incluye los límites). Se debe introducir los valores asociados al rango: mínimo (Parámetro No 1) y máximo (Parámetro No 2).
- >** Se utiliza para garantizar valores mayores o iguales que el Parámetro No 1
- <** Se utiliza para garantizar valores menores o iguales que el Parámetro No 1
- P** Se utiliza para garantizar valores positivos o iguales a cero. Aplica solo a valores numéricos.
- N** Se utiliza para garantizar valores negativos o iguales a cero. Aplica solo a valores numéricos.
- V** Se utiliza para garantizar valores estrictamente positivos. Aplica solo a valores numéricos.
- W** Se utiliza para garantizar valores estrictamente negativos. Aplica solo a valores numéricos.

El **MANUAL OPTeX ADMINISTRADOR - VALIDACIÓN DE DATOS** orienta al usuario en cómo manejar este proceso dentro de **OPTeX**. El propósito de dicho manual es presentar ejemplos de errores que se pueden prevenir y que pueden ser detectados por **OPTeX**.

6. SISTEMAS DE INFORMACIÓN FORÁNEOS

El modelamiento de datos de **OPTeX** ha sido concebido para que pueda integrarse fácilmente con otros sistemas de información (computación) para los que los modelos matemáticos soportados por **OPTeX** son un complemento. EL caso específico es la conectividad entre el **SIDI** y **SAP**. Para ello se debe cargar en **OPTeX** la siguiente información >

- **Código Sistema Informático Foráneo:** Este código corresponde al sistema de codificación del modelo de datos (tablas y de campos) que permite interconectar a **OPTeX** con el sistema de información foráneo.
- **Descripción:** Descripción del sistema de codificación foráneo.
- **Tipo Servidor:** Tipo de servidor asociado a la fuente de datos.



Código	Descripción	Tipo Servidor	Comentarios
MSP	MS-Project		

GENEX Super Data Window 04:17:41

6.1. MAPEO DE CÓDIGOS

Asociado a los sistemas de conformación están los códigos establecidos para las entidades que hacen parte del sistema de información (ejemplo: SAP), o en una aplicación (ejemplo: el modelo DIGSILENT, MS-PROJECT). **OPTeX** permite establecer mapas de conversión de códigos para identificar las entidades físicas que se manejan al interior de la aplicación informática foránea.

Las aplicaciones **OPTeX** tienen su propio sistema de codificación que puede coincidir total o parcialmente, o que puede no coincidir, con los sistemas de codificación de los sistemas de información foráneos o de las aplicaciones foráneas con las cuales **OPTeX** intercambia información. Para realizar el intercambio de información es necesario disponer en **OPTeX** de los sistemas de codificación foráneos para aquellos casos en no hay coincidencia.

Los anteriores sistemas de codificación se incorporan a **OPTeX** en la tabla maestra de las entidades básicas. Para facilitar la integración de múltiples sistemas de información, como norma de diseño, el nombre de los campos asociados a los códigos de los sistemas de codificación foráneos es **fff_eee** el cual se compone con base en la integración de las siguientes claves:

- **fff** código asignado al sistema de codificación foráneo (por ejemplo, **SAP**)
- **eee** código del tipo de entidad (por ejemplo, **MAL**).

A manera de ejemplo, un campo que almacene los códigos de las materias asignados en **SAP** (identificado con el código **SAP**) se denominará **SAP_MAL**, donde: **SAP** corresponde al código asignado al sistema de codificación del **SAP**, y **MAL** al código asignado al tipo de entidad maltería.

6.2. TABLAS DE DATOS FORÁNEAS

La definición de las tablas de datos de sistemas de información/computación foráneos implica dos pasos:

- **Definición lógica de la tabla:** se realiza por medio de la configuración de las tablas de datos foráneas las que pueden tener nombres diferentes a los definidos en **OPTeX**.
- **Creación física de la tabla:** se realiza cuando físicamente se imparte un comando que crea la tabla de datos foránea ya sea directamente en un servidor de datos o foráneo o por medio de archivos de intercambio de datos del tipo **XML** o **CSV**.

La definición de las tablas de datos foráneas implica determinar:

- Los atributos de la tabla; y
- Los campos de la tabla.

Los atributos generales de una tabla foránea son:

- **Código Sistema Informático Foráneo:** Este código corresponde al sistema de codificación de del modelo de datos foráneo.
- **Código Tabla de Datos Foránea:** código (nombre) asociado a la tabla en el sistema de información foráneo.
- **Descripción:** descripción de la tabla de datos foránea.
- **Código Tabla de Datos OPTeX:** código (nombre) asociado a la tabla en el sistema de información de **OPTeX**.

Adicionalmente se deben definir los campos de la tabla de datos foránea. Estos datos se deben vincula a campos-tablas en el modelo de datos en **OPTeX**.

The screenshot shows the GENEX-APSLV application with two windows open:

Tablas Datos Foráneas

Sistema Foráneo	Código	Descripción	TablaDatosOPTEX
MSP	ExtendedAttributes	MS Project - Maestra Extended Attributes	EXT_ATR
MSP	OPR_EAT	MS Project - Operaciones - ExtendedAttributes	OPR_EAT
MSP	RESOURCES	MS Project - Recursos	RESOURCES
MSP	TASKS	MS Project - Tareas	TASKS

Campos Bases de Datos Foráneas

Sistema Foráneo	Tabla Foránea	Campo Foráneo	Tabla OPTEX	Campo OPTEX	Descripción	Tipo	Lon	Ded	Unidad	COMENTARIO
MSP	TASKS	ActualDura						0	0	
MSP	TASKS	ActualWork						0	0	
MSP	TASKS	Constraint						0	0	
MSP	TASKS	Cost						0	0	
MSP	TASKS	Duration						0	0	
MSP	TASKS	Finish	TASKS	FH_TRF				0	0	
MSP	TASKS	ID	TASKS	COD_OPR				0	0	
MSP	TASKS	Milestone						0	0	
MSP	TASKS	Name	TASKS	DES_MAT				0	0	
MSP	TASKS	OutlineLev						0	0	
MSP	TASKS	PercentCom						0	0	
MSP	TASKS	Start	TASKS	FH_TRI				0	0	
MSP	TASKS	Summary						0	0	
MSP	TASKS	Type						0	0	
MSP	TASKS	UID						0	0	

Los campos que se deben definir son:

- **Código del Campo:** código del campo; por defecto se asumen códigos hasta de diez (10) caracteres. Esta limitación se puede cambiar cuando se considere conveniente.
- **Descripción:** descripción del contenido del campo.
- **Código del Tabla OPTEX:** código a la tabla que contiene el campo en el modelo de datos en **OPTEX**.
- **Código del Campo OPTEX:** código del campo en el modelo de datos en **OPTEX**.
- **Código de la Unidad:** código de la unidad de medida en la que se almacenan los datos correspondientes al campo.
- **Tipo:** tipo de campo en el sistema de información/computación foráneo.
- **Longitud:** longitud del campo. Indica el número de caracteres que se utilizan en el campo, en el sistema de información/computación foráneo.
- **Decimal:** número de decimales del campo (para campos numéricos)

7. CARGA DE LOS DATOS

7.1. PROCESO DE CARGA DE LOS DATOS

Este proceso se refiere a la carga de las tablas del **SIDI** cuyas fuentes originales pueden residir en formato **DBF**, en archivos texto tipo **CSV** con encabezado, o en un servidor tipo **SQL**. En el caso que la fuente sean archivos **CSV**, **OPTEX** proporciona herramientas de ayuda para realizar la importación automáticamente a partir de los archivos texto, agrupados en un directorio.

El proceso a seguir para la carga de la base de datos se resume en los siguientes pasos:

1. **Estudio y validación del modelo de datos:** Implica la comprensión y la aceptación del modelo de datos por parte de **USUARIO**.
2. **Identificación de las fuentes de datos:** Actividad responsabilidad de **USUARIO** que debe establecer la conexión entre las bases de datos que opera y las tablas que hacen parte del modelo de datos de los modelos matemáticos.

3. **Generación de las tablas del SIDI:** Una vez identificadas las fuentes de datos se deben establecer los procesos a seguir para generar las tablas del modelo de datos del **SIDI**, como se mencionó estas tablas pueden suministrarse en formato **DBF**, en archivos texto tipo **CSV** con encabezado, o en un servidor tipo **SQL**. Actividad responsabilidad de **USUARIO**.
4. **Validación de las tablas del SIDI:** Una vez obtenido el conglomerado de datos de todos los modelos matemáticos se procede a verificar las reglas de validación que han sido establecidas. Para ello se utiliza un proceso incorporado en **OPTeX** que identifica para cada registro de cada tabla los problemas que puedan existir. Cuando el reporte de **OPTeX** no presente errores, se considera que la base de datos no presenta errores de integridad y/o de veracidad, y por lo tanto es una base de datos aceptable para proceder a verificar el funcionamiento de los modelos.
5. **Revisión de errores.:** Una vez obtenido el informe de errores generado por **OPTeX** se debe regresar al paso 4. para la generación de nuevas tablas que resuelvan los problemas. Para mayor información, se invita al lector a revisar el **Manual del Administrador - Validación de Datos**.

7.2. INCLUSIÓN DE NUEVAS ENTIDADES

Se sugiere elaborar una tabla que indique claramente las tablas que están relacionadas con una determinada entidad, esto indicará al usuario las tablas que se deben actualizar cada vez que se incorpore una nueva entidad. A continuación, se presenta una tabla que cumple este propósito, que tiene en la parte horizontal las claves de las entidades y en la vertical las tablas del sistema.

Esta tabla corresponde a una tabla dinámica construida a partir de la información parcial de los campos de las tablas definidos en **DDBAS**.

ENTIDAD TABLA	RELACIÓN TABLAS ENTIDADES																												
	CCD	ENV	MTR	CDS	COM	PRF	ZON	CPC	CPP	PRO	DMH	LIN	CDS	EMP	TCO	CIA	PUE	PLP	PLP1	PAI	TEN	FAB	INR	PLE	MOS	PPI	TPR	TUR	PRF
CCD_MTR_TEN	X	X	X																										
CDS_COM				X	X																								
CDS_DIA				X																									
CDS_PRF				X		X																							
CDS_ZON				X		X																							
COM_PRF					X	X																							
CPC_MTR_TEN		X	X				X																						
CPP_MTR_PRO			X					X	X																				
DECOPE					X	X					X																		
DEPFPE						X	X				X																		
EFFA_LIN												X																	
INI_COM				X	X																								
INI_ENV		X		X																									
INI_PRF				X		X																							
INVOR_ENV		X																											
LIN_DIA												X																	
LIN_ENV		X										X																	
LIN_PRF						X						X																	
MAE_CCD	X			X	X							X																	
MAE_CDS				X									X	X															
MAE_CIA															X														
MAE_COM					X																								
MAE_CPC				X	X		X										X												
MAE_CPP								X	X									X	X										
MAE_DMH										X																			
MAE_EMP											X			X							X								
MAE_ENV		X												X	X						X								
MAE_FAB														X								X							
MAE_INR																							X						
MAE_LIN												X												X					
MAE_MOS																									X				
MAE_MTR			X																										
MAE_PAI																					X								
MAE_PLE																						X		X					
MAE_PLP																		X				X							
MAE_PPI																											X		
MAE_PRF		X				X				X																			
MAE_PRO										X															X			X	
MAE_PUE																	X									X			
MAE_TCD															X														
MAE_TEN																						X							
MAE_TPR																												X	

ENTIDAD	RELACION TABLAS ENTIDADES																												
	CCD	ENV	MTR	CDS	COM	PRF	ZON	CPC	CPP	PRO	DMH	LIN	CDS	EMP	TCD	CIA	PUE	PLP	PLP1	PAI	TEN	FAB	INR	PLE	MOS	PPI	TPR	TUR	PRF
MAE_TUR																													X
MAE_ZON						X																							
PLE_CDS_PRF				X		X																		X					
PLE_DIA																								X					
PLP_DIA																		X											
PLP_MOS																	X								X				
PLP_MTR			X														X												
PLP_PRO										X							X												
POL_ENV		X		X																									
POL_ICO				X	X																								
POL_IPF				X		X																							
PRF_PRF						X																							X
WCDF_EMP														X															

8. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de las corridas del modelo pueden ser consultados de las siguientes maneras:

- Tablas de resultados

Si el usuario maneja los datos industriales en tablas **DBase**, estas serán almacenadas en los directorios indicados en la configuración de la aplicación; si maneja tablas en formato **SQL**, las tablas serán grabadas por medio de un ODBC que controla el acceso a un **TABLESPACE** donde están definidas todas las tablas de la aplicación, en este caso a todas las tablas resultados se les adicionará el prefijo **fff_sss_**, donde **fff** corresponde a la familia y **sss** al escenario.

8.1. TABLAS DE RESULTADOS

Este tipo de tabla de resultados es generada automáticamente por **OPTeX** de acuerdo con los criterios de recuperación establecidos por el usuario. En ellas se almacenan los resultados bajo un formato denominado serie de tiempo en **OPTeX-GUI** en donde pueden consultarse por medio del menú de Tablas de Resultados para un escenario específico. Desde la tabla de resultados, seleccionando la opción Browse Tabla del menú Herramientas, se pueden realizar las siguientes consultas:

- **Variables:** Por medio del Browse se tiene acceso a una tabla que presenta la información asociada a la variable seleccionada, ordenada por fecha (período). Se pueden consultar las series de los valores de las variables, las cotas superiores, su valor en la solución óptima, los costos en la función objetivo y los costos reducidos. Estas tablas se denominan **VV_vvv** donde **vvv** corresponde al código de la variable.
- **Restricciones:** En la opción Browse se tiene acceso a una tabla que contiene la información asociada a las restricciones en cada período. Se pueden consultar las series de las variables de holgura y las variables duales. Estas tablas se denominan **RR_rrr** donde **rrr** corresponde al código de la restricción.

Adicional a los campos relacionales asociados a las variables y/o a las restricciones (**COD_eee** y **FECHA**), la información almacenada en las tablas se presenta a continuación:

VARIABLES	RESTRICCIONES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ VALOR: Corresponde al valor (primal) de la variable asociado a la solución óptima. ▪ FECHA_HORA: Corresponde a la fecha-hora asociada al valor para variables tipo T (tiempo continuo) ▪ COSTO_RED: Corresponde al costo reducido (dual) de la variable asociado a la solución óptima. ▪ COTA_SUP: Corresponde al valor de la cota superior de la variable ▪ COSTO_OBJ: Corresponde al valor del costo de la variable en la función objetivo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DUAL: Corresponde al valor de la variable dual de la restricción asociada a la solución óptima. ▪ HOLGURA: Corresponde al valor de la variable de holgura (primal) de la restricción asociada a la solución óptima. ▪ RECURSO: Corresponde al valor del lado derecho (RHS) de la restricción, utilizado en el problema ▪ ERROR: Violación de la restricción, aplica cuando se realizas alguna relajación de la restricción.

VARIABLES	RESTRICCIONES
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ERROR: Violación de una de las cotas de las variables, aplica cuando se realiza alguna relajación de la cota de la variable. ▪ DIF_HIS: Diferencia (anomalía) entre el valor del modelo y el valor histórico ▪ OK_HIS: Existe información histórica asociada a la variable (TRUE o FALSE) 	

8.2. TABLAS FORMATO ENTIDAD-RELACIÓN (EE_eee)

Adicionalmente, **OPTeX** organiza la información de acuerdo con las relaciones entre entidades (índices) que se derivan del sistema de variables y de restricciones que se han considerado en el modelo que se ha resuelto. Esta información se almacena en tablas **EE_ii1_ii2_ii3 ...** donde **ii1** corresponde a la entidad/índice **1**, **ii2** a la entidad/índice **2**, **ii3** a la entidad/índice **3** y así sucesivamente hasta describir todas entidades que hacen parte de la relación. Adicional a los campos relacionales asociados a las variables y/o a las restricciones (**COD_eee** y **FECHA**), la información almacenada en las tablas se presenta a continuación:

VARIABLES (vvv)	RESTRICCIONES (rrr)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ VA_vvv: Corresponde al valor (primal) de la variable asociado a la solución óptima. ▪ FH_vvv: Corresponde a la fecha-hora asociada al valor para variables tipo T (tiempo continuo) ▪ CR_vvv: Corresponde al costo reducido (dual) de la variable asociado a la solución óptima. ▪ LO_vvv: Corresponde al valor de la cota inferior de la variable ▪ UP_vvv: Corresponde al valor de la cota superior de la variable ▪ CO_vvv: Corresponde al valor del costo de la variable en la función objetivo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ VD_rrr: Corresponde al valor de la variable dual de la restricción asociada a la solución óptima. ▪ VH_rrr: Corresponde al valor de la variable de holgura (primal) de la restricción asociada a la solución óptima. ▪ RS_rrr: Corresponde al valor del lado derecho (RHS) de la restricción, utilizado en el problema