

## REQUERIMIENTOS DE INTEGRACION DE CONEX CON ERP<sub>s</sub> EXTERNOS

### Indice

1. Introducción.....	1
2. Servicio Conex.....	2
2.1 Recepción de Proveedores, Transportistas y Operadores de Transporte.....	3
2.2 Recepción de Pedidos.....	3
2.2.1 Control de Riesgos.....	5
2.3 Recepción de Pedidos de Compra.....	6
2.4 Recepción de Artículos.....	6
3. Servicio ERP.....	7
3.1 Emisión de albaranes.....	8
3.2 Emisión de movimientos de Stock.....	8
4. Requerimientos adicionales de la Integración.....	9
5. Sobre las Unidades de Medida.....	10

### 1. Introducción.

Este documento tiene por objeto establecer un conjunto de especificaciones necesarias para integrar la aplicación de control de la producción de Proin denominada Conex y un sistema de información empresarial externo (en adelante el ERP). Proin posee ya una buena experiencia enlazando con este tipo de sistemas, como es el caso de Microsoft Dynamics (Nav), SAP, OpenBravo, etc. Proin tiene un sistema básico, muy general, de importación y exportación de información enlazando con sistemas de este tipo; sin embargo, y debido a su diversidad, el conjunto de requerimientos de integración siempre lleva un cierto trabajo de particularización en cada caso.

Se enumeran a continuación los procesos requeridos de intercambio de información entre Conex y el ERP. Por cada proceso, se establece el control necesario (quien es cliente y quien servidor), describiendo la naturaleza de la información que se intercambia.

No todas estas funciones son obligatorias, pero el utilizar el máximo de ellas supone un mayor control de la producción por parte de la empresa, y un menor número de errores en los procesos como la facturación a clientes, comprobación con facturas de proveedores, etc. Los datos técnicos (no comerciales) que no suministra el ERP han de darse de alta en planta.

No están en este documento los interfaces para la recepción de fórmulas en planta, pues ese es un ámbito que normalmente se escapa del ERP.

## 2. Servicio Conex

El servicio Conex es el conjunto de funciones en las que Conex puede actuar como servidor y es accedido por el ERP. La mayoría de las funciones son de recepción de datos de diferentes tipos. Dichas recepciones, en general, sirven tanto para realizar altas como modificaciones de datos (con la misma llamada). El criterio general es que al transmitir un dato debidamente identificado, este se da de alta en Conex si el dato no existe o se actualiza si el dato existía previamente. En general, por cada función de recepción existe una función de consulta que permite corroborar, si en su caso se estima necesario, que la recepción es correcta.

Por defecto, se establece un tamaño de transacción igual a uno; esto quiere decir que cuando se recibe un paquete de registros, se abre una transacción por cada registro. Esto permite, ante fallos en la recepción, recibir la máxima cantidad de información posible, pues el proceso no se detiene. Cuando una transacción falla, el registro se rechaza y se devuelve un registro de error para información del módulo cliente.

Proin propone dos formas generales de integración:

1. mediante servicios web, usando el estándar *Web Services Description Language* (WSDL) como lenguaje de descripción de servicios.
2. mediante esquemas de datos intermedios (base de datos o ficheros de intercambio).

Lo que sigue es válido para ambos tipos de interfaz, con ligeros cambios en la forma de establecer el control: la opción de servicio web trabaja de forma síncrona, en tanto que la opción basada en BD de intercambio lo hace de forma asíncrona, con un servicio que actúa de forma periódica.

De forma no exhaustiva, la interfaz ofrece integración de los siguientes datos:

- Recepción de Camiones. Conex permite distinguir opcionalmente si el camión es (mas específicamente) una hormigonera.
- Recepción de Conductores.
- Recepción de Obras y radiales
- Recepción de Proveedores, Transportistas y Operadores de Transporte (ver apartado 2.1).
- Recepción de Clientes.
- Recepción de Pedidos (ver apartado 2.2).
- Recepción de Pedidos de Compra (ver apartado 2.3).
- Recepción de Artículos (ver apartado 2.4).

El cliente puede decidir cuales de estos datos desea importar. En muchos casos se trata simplemente de la recepción de datos maestros de estos tipos, pero existen casuísticas a tener en cuenta, que se tratan en los apartados siguientes.

## 2.1 Recepción de Proveedores, Transportistas y Operadores de Transporte

En Conex se diferencian todos estos roles, que a su vez están relacionados. Un proveedor es todo aquel que vende un bien o presta un servicio y factura por ello. El Operador de Transporte es la agencia a la que se contrata transportes de mercancías (hormigón) y es siempre un proveedor. El transportista es el que lleva la mercancía y puede ser proveedor o, alternativamente, estar ligado a un operador de transporte. La figura del proveedor es importante para Conex desde el punto de vista de la trazabilidad de productor fabricados, pues se deben referenciar en los lotes de entrada de materia prima en almacenes.

La figura 1 adjunta muestra un detalle de modelo UML<sup>1</sup> para proveedores.

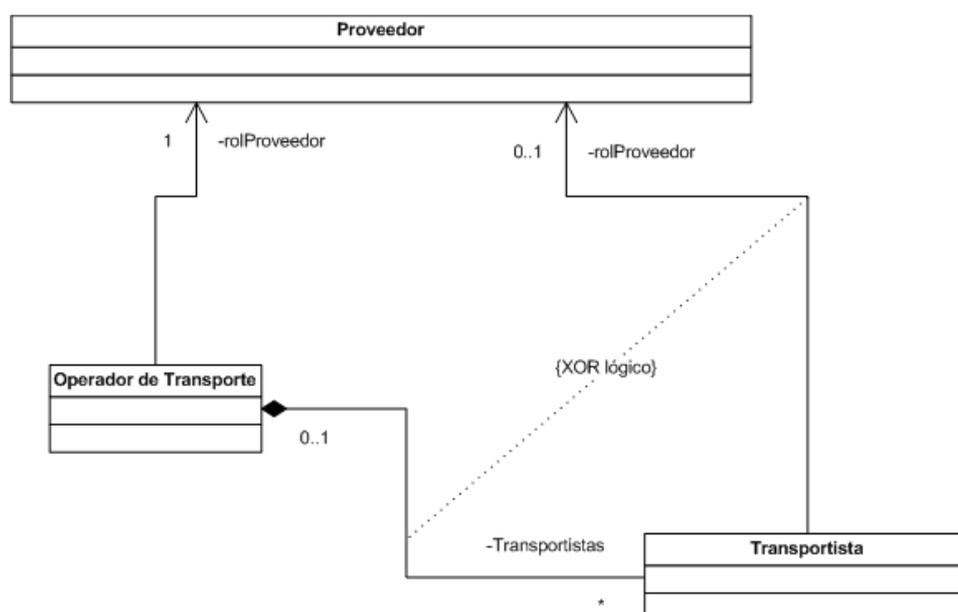


Figura 1. Modelo de Proveedores de Conex

## 2.2 Recepción de Pedidos

Un pedido en Conex es un requerimiento de fabricación y/o venta de productos. Recoge básicamente la identificación de los productos requeridos (generalmente especificación de hormigón a fabricar) incluyendo características especiales relevantes desde el punto de vista técnico (uso de aditivos, especialidades, extras, servicios añadidos, etc.) y condiciones de entrega (horarios, etc.). Conex entiende estos pedidos como Pedidos de Suministro. Es decir, se trata de pedidos desde el punto de vista de fabricación, no desde un punto de vista comercial. No se trata pues de pedidos globales referidos a acuerdos marco o contratos con el cliente, sino a pedidos de fabricación (a menudo con carácter diario) para su suministro a obras o a puntos de destino. Estos pe-

<sup>1</sup> UML es "Unified Modelling Language": lenguaje unificado de modelado, estándar de representación de modelos de análisis y diseño.

Los pedidos son importantes para Conex porque, a partir de ellos, Conex es capaz de identificar la fórmula o fórmulas adecuadas de fabricación entre el stock de fórmulas definidas<sup>2</sup>. Los operadores de planta de fabricación de hormigón están habituados a trabajar con estos pedidos.

Es importante recalcar que los pedidos en Conex, a diferencia de otros sistemas de la competencia, se refieren a productos comerciales (y no a fórmulas de fabricación) y los consideramos el último eslabón de la cadena comercial antes de fabricar. Se asume por Conex que todo pedido de suministro recibido en Conex desde el ERP está validado en el ERP desde el punto de vista de la lógica de negocio del cliente (productos ofertados, riesgo, centro de producción,...). Por consiguiente, todo pedido recibido en Conex y enviado por el ERP se asume apto para promover los procesos de fabricación correspondientes. Sin embargo, también es usual recibir pedidos de suministro directamente en las plantas; es decir, habiendo un pedido global o un acuerdo marco entre cliente y fabricante, se admite que el pedido de suministro no se realice en una central de

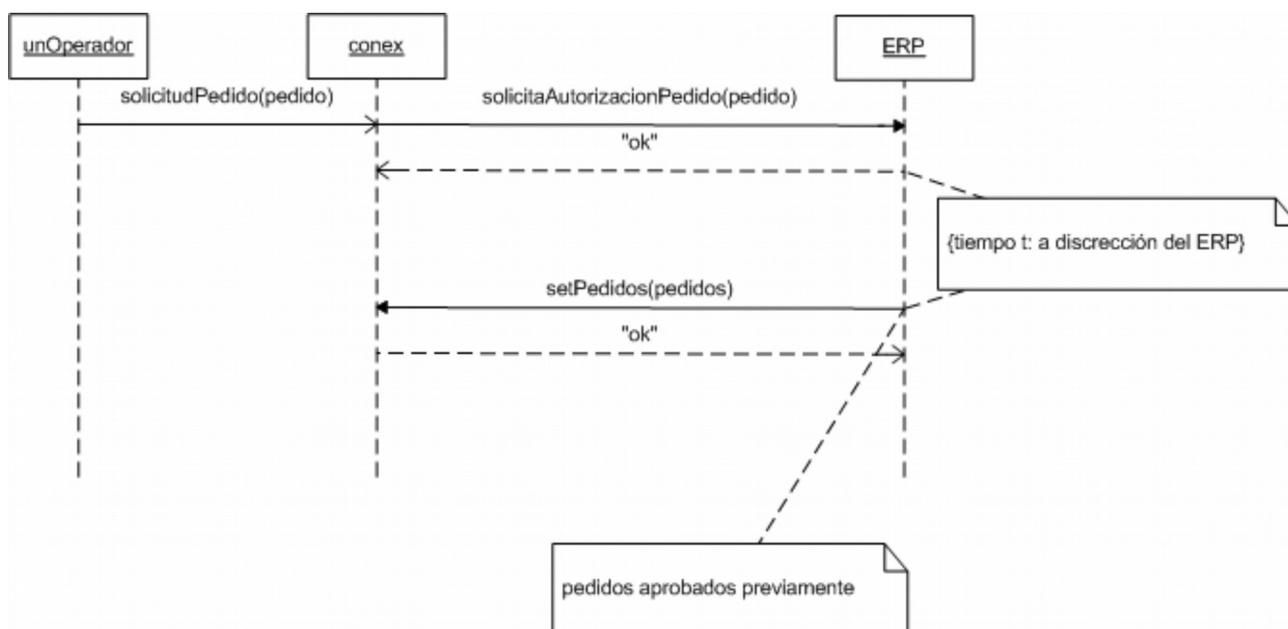


Figura 2. Autorización de pedidos

gestión, sino directamente en planta. Admitiendo esta forma adicional de recepción de pedidos de suministro, se tiene que establecer una colaboración un poco más compleja entre el ERP y Conex. El esquema de interacción puede ser el mostrado en el diagrama UML de la figura 2.

Como dice la figura, ante un pedido a tramitar directamente en planta, el operador, a través de la aplicación correspondiente del sistema Conex, realiza una solicitud de autorización del pedido al ERP, el cual autoriza (o no) el pedido, contestando a la solicitud. El esquema mostrado en la figura 2 tiene ligeras modificaciones cuando se integra vía base de datos intermedia, pero la funcionalidad es básicamente la misma<sup>3</sup>. Al final del proceso, es el ERP el que eventualmente

<sup>2</sup> Esto es así si se está en un escenario de fabricación. Si se trata de simple despacho no es aplicable.

<sup>3</sup> Existe un documento 'diseñoAutorizacionRiesgosViaBDIntercambio-1.0' específico para esta forma de autorización de riesgos.

ordena la creación del pedido en Conex.

Todo pedido finalmente recibido en Conex de parte del ERP se asume apto desde el punto de vista comercial. Para promover los procesos de fabricación correspondientes, Conex valida el pedido que se recibe, pero lo hace solo a efectos técnicos (validar que el pedido tiene los componentes necesarios para poder ser atendido en producción).

Exactamente la misma dinámica, en cuanto a la autorización, se puede plantear en el caso de ventas directas de materiales (por ejemplo, un despacho de productos terminados).

Esta es la forma de colaboración que siempre se propone desde el sistema Conex. Existe una alternativa equivalente desde el punto funcional, consistente en habilitar un terminal o ventana de acceso al ERP para el operador en planta, de manera que se realice la recepción del pedido de suministro directamente contra el ERP, manteniendo el flujo de pedidos de suministro, ya validados, desde el ERP a Conex, pero eliminando la solicitud vía servicio Web (o base de datos intermedia) de pedidos desde Conex al ERP. Desde el punto de vista de la eficacia de operación en la planta, se considera mejor opción la primera, aunque históricamente se han implementado ambas para diferentes clientes.

Si no se habilita esta función, los pedidos deben darse de alta en planta y, en este caso, no pueden ser validados.

Proin tiene implementada esta solución en diferentes instalaciones, de forma que ya esta probada como una buena solución. El módulo de integración está implementado como una factoría abstracta, lo que significa que es posible derivar diferentes implementaciones, acorde con las necesidades de cada cliente, sin necesidad de afectar las interfaces establecidas entre Conex y el ERP. Ante una nueva instalación, el módulo servidor de Conex (recepción de objetos, en este caso pedidos) ya está realizado y es posible su re-utilización, requiriendo solo trabajo de configuración. Es necesario especificar e implementar el módulo cliente (acceso al ERP vía servicio o base de datos intermedia) según una interfaz de acceso (o esquema de intercambio) que debe ser especificada para el cliente. A este respecto, Proin propone un esquema de base de datos general para intercambio, asumible como punto de partida de una especificación de datos.

### **2.2.1 Control de Riesgos**

Se asume por Conex que todo pedido de suministro recibido en Conex desde el ERP habrá sido previamente validado en dicho módulo. Esto significa que el ERP es donde reside y se aplica la lógica de negocio apropiada. De forma no exhaustiva, dicha lógica debe incluir:

- Coherencia del pedido con los productos ofertados por la empresa.
- Control del riesgo contraído con el cliente. Esto incluye la aritmética correspondiente por la realización de un pedido, respecto del riesgo total y actual con un cliente, así como la aritmética correspondiente cuando se emiten albaranes y facturas.
- Autorización de los pedidos en base a los puntos anteriores.

Todo pedido recibido en Conex se asume apto desde el punto de vista del control de riesgos.

## 2.3 Recepción de Pedidos de Compra

Conex entiende este tipo de pedido como un Pedido de Compra Abierto, contra el que verificar entradas posteriores de material según éstas se van produciendo. Conex necesita estos pedidos precisamente para poder validar las entradas de materiales en almacén. En principio (comportamiento por defecto) Conex no admite entradas de material que no se refieran a un pedido de compra abierto recibido previamente, aunque esta lógica es opcional.

El procedimiento sugerido por Conex, a este respecto, comporta las acciones siguientes:

- Recepción de Pedidos de Compra desde el ERP (envío desde el ERP a Conex)
- Recepción de entradas en planta, con validación local contra los pedidos de compra.
- Emisión hacia el ERP de las entradas recibidas.

Nuevamente, existe el procedimiento alternativo al anterior:

- Creación de Pedidos de Compra en el ERP, sin que estos pedidos se emitan a Conex.
- Recepción de entradas de material en planta, creándose las entradas y validándose directamente en el ERP, mediante terminal de acceso directo al ERP en planta, de forma análoga a lo planteado para los pedidos de suministro.
- Emisión de entradas, ya validadas, desde el ERP a Conex, que prescinde del proceso de validación.

Análogamente a lo dicho para los pedidos de suministro, esta segunda opción comporta una operación mas compleja por el operador en planta, al tener que manejar dos aplicaciones simultáneamente (pantallas de acceso al ERP y Conex).

Si no se activa esta función las entradas de material serán admitidas siempre y cuando el material del que se da la entrada esté presente en en el sistema.

## 2.4 Recepción de Artículos

El inventario de artículos es necesario en el sistema de producción para llevar la trazabilidad de las fabricaciones (cuando es aplicable) así como para el control de almacenes. Conex reconoce los siguientes tipo de artículos:

- Materiales: materias primas y productos terminados.
- Vendibles: artículos que se venden.
- Comprables: artículos que se compran.

- Servicios: artículos que equivalen a servicios que presta la empresa.
- Categorías: especialidades y clasificadores referibles a materiales que, eventualmente, tienen valor para la empresa (por ejemplo tipos de materiales, extras de fabricación etc.).

La figura 3 adjunta muestra un modelo UML de artículos de Conex.

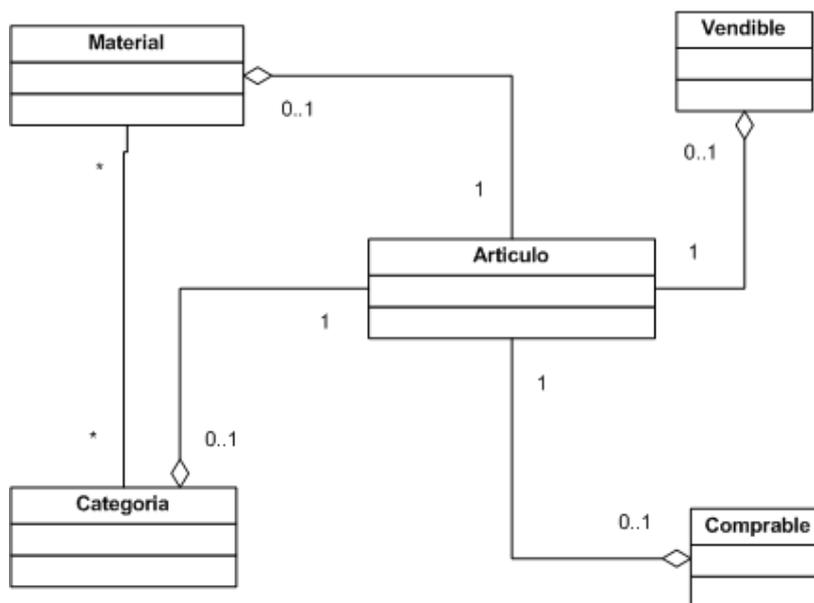


Figura 3. Estructura de artículos de Conex.

Un artículo de Conex puede ser partícipe de alguno o la unión de varios de los roles anteriores (por ejemplo, un artículo puede ser vendible y comprable). Al comunicar como servidor con un sistema externo, Conex admite la recepción de artículos con el detalle anterior o bien en versión simplificada, entendiendo que todo artículo es comprable y vendible.

No se debe confundir artículo con fórmula. Cuando se tienen procesos de fabricación, una fórmula es un concepto que indica cómo se fabrica un artículo en un momento, planta y condiciones determinadas. Puede haber una variedad de fórmulas capaces de fabricar un mismo artículo (por ejemplo, variando materiales componentes de cada fórmula, variando dosificaciones, etc.).

### 3. Servicio ERP

Actuando el ERP como servidor y Conex como cliente, se necesitan las siguientes funciones:

- Solicitudes de autorización de pedidos de suministro (o protocolo de autorización equivalente implementado a través de la base de datos intermedia). Esta función ya se ha explicado en el apartado 2.2.

- Emisión de albaranes. Se refiere a emisión de albaranes de venta de producto terminado (ver apartado 3.1), incluyendo consumos detallado de fabricación o proceso de carga (nuevamente, vía servicio Web o depositados en base intermedia).
- Emisión de movimientos de stock, incluyendo salidas, entradas y regularizaciones de almacenes (ver apartado 3.2). Esta emisión tiene carácter opcional, siendo necesaria si en el lado del ERP se desea un control estricto de stocks.

### 3.1 Emisión de albaranes.

Comprende la emisión de albaranes de venta de producto terminado, ya sea correspondientes a fabricación o despacho. Incluye la información de referencia del pedido correspondiente, mas los consumos de almacenes habidos en el proceso. Teniendo en cuenta los espacios de tiempo tan cortos que se manejan en la entrega de hormigones en obra (lo normal es no superar los 90 minutos desde la salida de planta) se maneja un ciclo de vida del albarán relativamente sencillo. Por ejemplo, no se considera producto en tránsito. Un vez puesto en obra el producto, se cierra el albarán, que queda en disposición de emitirse desde Conex al ERP.

La emisión de albaranes puede plantearse como un proceso en segundo plano (un servicio o *demon* a nivel del sistema operativo) que despierte de forma automática con periodicidad acordada.

### 3.2 Emisión de movimientos de Stock

Conex necesita llevar el control de almacenes en plantas. Esto es imprescindible por las siguientes razones:

- Lo necesita el propio proceso de fabricación o despacho; este control debe ser local porque se necesita en tiempo real. En otras palabras, Conex decide la factibilidad de una determinado proceso de fabricación o despacho dependiendo del estado real de los almacenes. No es concebible delegar este control en un sistema de gestión externo porque los movimientos de stock (desde el punto de vista físico) se producen en planta y Conex, como sistema de control de producción, necesita saber de estos movimientos cuanto antes para poder tomar decisiones.
- Como corolario al apartado anterior, el operador de la planta tiene que tener esa información actualizada, aun cuando no haya comunicación con una oficina central.
- Por el sistema de trazabilidad, que enlaza el producto terminado con sus partes constituyentes (caso de fabricación), recursivamente hasta llegar a lotes externos de proveedor de materia prima. Estos enlaces se realizan mediante los movimientos de stock.

Por consiguiente, Conex ejerce ese control, pero recoge (opcionalmente) la emisión de movimientos de stock hacia el ERP. Los movimientos enviados por Conex al ERP le deben

permitir a este mantener de forma realista los stocks y, si procede, su valoración.

Conex, como sistema de control de producción, no entiende de operaciones propias del nivel de gestión, como la realización de valoraciones o la asignación de precios a productos. Por tanto, no importa ni exporta estas informaciones.

Se contempla la emisión hacia el ERP de los siguientes movimientos:

- entradas de almacenes
- salidas de almacenes
- movimientos de regularización

Análogamente a la emisión de albaranes, la emisión de movimientos puede plantearse como un proceso en segundo plano (servicio o *demon* en el Sistema Operativo) que despierte de forma automática con periodicidad dada.

#### 4. Requerimientos adicionales de la integración.

Se considera fundamental que se cumplan los siguientes requerimientos adicionales:

- Cada extremo debe validar los datos que se intercambian, tanto en salida desde el cliente como en recepción en el servidor, aplicando la lógica de negocio que corresponda en cada caso. Este esquema puede presentar cierta redundancia, pues en cierta medida habrá lógica de negocio común en ambos extremos, pero aún así se considera muy conveniente su aplicación. Téngase en cuenta que:
  - desde que se genera un dato en un extremo (Conex o ERP), hasta que este llega al otro extremo (ERP o Conex), el dato sufre transformaciones, al menos dos: escritura sobre el esquema intermedio (flujo de salida en un extremo) y lectura de dicho esquema (flujo de entrada en el otro extremo). Estos procesos de conversión o traducción de datos también puede sufrir errores. De ambas validaciones (de salida y entrada) se considera crítica la validación en el lado del proceso receptor de datos (procesos de entrada de datos en el ERP o en Conex).
  - Este criterio permite independizar al máximo los módulos que son, en cada momento, cliente y el servidor (ninguno depende del otro a efectos de validar los datos), ofreciendo una mayor robustez ante errores generados en cada extremo.
- El envío de datos debe tener carácter de transacción. En general cada método de envío expuesto en un servicio designará un tamaño de transacción, de manera que si esta falla, no se envíe ningún dato involucrado en la transacción. Ambos extremos deben acordar el tamaño de la transacción para cada tipo de registro, considerando aspectos como rendimiento, número de clientes simultáneos y cuestiones de escalabilidad. Se considera fundamental contemplar una única transacción para datos en composición. Este sería el

caso de una cabecera de albarán y sus líneas componentes, o una cabecera de pedido y sus líneas de pedido, etc. Por ejemplo, si se usa una base de datos intermedia, no es admisible que el ERP deposite en ella una cabecera de pedido y la mitad de sus líneas de pedido.

## 5. Sobre las Unidades de Medida.

Conex posee una implementación del Sistema Internacional de Unidades de Medida, incorporando las unidades básicas o fundamentales recogidas en ese estándar (metro, kilogramo, segundo, etc.), mas un juego importante de unidades derivadas. Esto se ha hecho así por las siguientes razones:

1. Dentro de cada magnitud física (Masa, Longitud, Tiempo, etc.), en el módulo de producción de Conex se necesitan las propiedades algebraicas de sus unidades de medida, de manera que el sistema pueda realizar operaciones libremente, sin conocer ni asumir por convenio el uso de una cierta unidad.
2. En determinadas situaciones, incluso, se requiere conversiones entre magnitudes, mediante formulas adecuadas de transformación (por ejemplo entre masas y volúmenes).
3. Las cantidades de los materiales, en distintos contextos del sistema Conex, requieren ser expresadas por los usuarios en unidades distintas. Por ejemplo, los usuarios compran aditivos tradicionalmente en kilogramos, pero los usan en las formulas de dosificación expresando las cantidades en mililitros. Y estas tradiciones no pueden asumirse por convenio porque no todos los usuarios lo hacen de la misma forma.

Es importante para Conex, pues, recibir y transmitir cantidades acompañadas siempre de sus unidades físicas. Respecto de las interfaces de integración de Conex y sistemas externos es requisito, por consiguiente, confeccionar un mapa común que relacione los respectivos sistemas de unidades. Si el sistema externo no tiene un sistema de unidades, debe al menos confeccionar dicho mapa común y usarlo al enviar información a Conex.

Procedimientos Integrados S.L.