



# DISEÑO Y DESARROLLO DE UN ERP ACADÉMICO PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

**Nelson Humberto Cruz Villarraga**

**Universitaria Agustiniiana  
Bogotá, Colombia**

## **Resumen**

Un ERP es un Software que integra todos los sistemas operacionales y administrativos de una empresa, sus siglas ERP corresponden a **P**laneación de **R**ecursos de **E**mpresa, el cual busca integrar todos los departamentos de una compañía o empresa haciendo que estos trabajen sincronizada mente para tener información en tiempo real.

El proyecto titulado “Diseño y Desarrollo de un ERP Académico”, busca en su esencia mejorar las competencias de los estudiantes para lograr ser más competitivos en el mercado laboral, dado que en muchas instituciones no se tiene un ERP para impartir en sus cátedras el funcionamiento de una herramienta de estas características, simulando entornos reales específicamente orientados a la Ingeniería Industrial y que representan al no manejarlas ni conocerlas, una desventaja en la toma de decisiones por parte de los empresarios al momento de selección y contratación.

El ERP consta de varios módulos como son: Pronósticos, MPS, MRP, Capacidad, calidad, Inventarios, Reportes, BOM, ordenes de producción y suministros entre otros, debidamente interconectados para que los movimientos o transacciones realizadas en el simulador presenten resultados en tiempo real para la toma de decisiones, así mismo está amparado por el planteamiento estratégico organizacional de la respectiva empresa y como soporte la tecnología utilizada en dicha herramienta como son los equipos de trabajo, las autorizaciones de acceso, las consultas, las vistas de las pantallas, las transacciones y demás.

Metodológicamente, el equipo de trabajo está constituido por los integrantes del semillero de investigaciones LEGIOS de la Universitaria UniAgustiniana (20 estudiantes y un docente tutor), distribuidos en subgrupos por cada uno de los módulos a desarrollar, es así como se realizan

reuniones semanales con cada grupo de modulo, se realiza el respectivo debate, análisis y toma de decisiones para avanzar en el proceso tanto de diseño como de desarrollo por parte de cada uno de los módulos y subgrupos. Siendo esta metodología otro aporte importante del proyecto, en tanto que los estudiantes que participan, van adquiriendo el conocimiento y experiencia en terminología técnica referente a los procesos y en cuanto a la arquitectura de un ERP comercial, en su justa proporción obviamente.

Los módulos que ya presentan un avance importante son los de Pronósticos, BOM, Reportes, Inventarios y diseño de pantallas, donde se ya se han realizado algunas simulaciones con datos de producción, a estos módulos le siguen en su orden, los módulos de MPS, MRP y capacidad de planta, en los que se espera realizar simulaciones antes de terminar el mes de Mayo de 2021.

**Palabras clave:** diseño; desarrollo; módulos

### **Abstract**

*An ERP is a Software that integrates all the operational and administrative systems of a company, its acronym ERP corresponds to Business Resource Planning, which seeks to integrate all the departments of a company or company making them work synchronously to have information in real time.*

*The project entitled "Design and Development of an Academic ERP", seeks in its essence to improve the skills of students to become more competitive in the labor market, since many institutions do not have an ERP to teach the operation of of a tool of these characteristics, simulating real environments specifically oriented to Industrial Engineering and which, by not handling or knowing them, represent a disadvantage in decision-making by employers at the time of selection and hiring.*

*The ERP consists of several modules such as: Forecasts, MPS, MRP, Capacity, quality, Inventories, Reports, BOM, production orders and supplies among others, duly interconnected so that the movements or transactions carried out in the simulator present results in real time for decision making, it is also protected by the strategic organizational approach of the respective company and as a support the technology used in said tool such as work teams, access authorizations, queries, screen views, transactions and so on.*

*Methodologically, the work team is made up of the members of the LEGIOS research hotbed of the UniAgustiniana University (20 students and a tutor teacher), distributed in subgroups for each of the modules to be developed, this is how weekly meetings are held with each Module group, the respective debate, analysis and decision-making is carried out to advance in the process of both design and development by each of the modules and subgroups. This methodology being another important contribution of the project, as the students who participate, are acquiring knowledge and experience in technical terminology referring to processes and in terms of the architecture of a commercial ERP, in its fair proportion obviously.*



*The modules that already present an important advance are those of Forecasts, BOM, Reports, Inventories and screen design, where some simulations with production data have already been carried out, these modules are followed in order by the MPS modules, MRP and plant capacity, in which simulations are expected to be carried out before the end of May 2021.*

**Keywords:** *design; growth; modules*

## 1. Introducción

Actualmente en la economía de país, las MiPymes (micro, pequeña y medianas empresas), aportan valores cercanos al 40% del PIB del país, el 80% del empleo y el 90% del sector productivo, cifras muy dicientes de la influencia del sector en la economía nacional. Este sector es un gran campo de acción para los Universitarios recién egresados, es por este motivo que se busca que desarrollen las competencias necesarias para mejorar la competitividad ante otras instituciones, específicamente en este caso y con el presente proyecto, en el conocimiento de los ERP Enterprise Resource Planing o en español Planeación de Requerimientos de Empresa.

Para el proyecto de Diseño y desarrollo de un ERP académico, el objetivo principal es lograr que este cumpla con los requerimientos técnicos y operativos similares a un ERP comercial, para que los estudiantes Universitarios puedan conocer la arquitectura y funcionalidad en un ambiente académico, pero que cumpla con todas las funciones de un ERP comercial.

Durante el proceso se ha investigado a profundidad acerca de los diferentes modelos existentes en el mercado, para tener la seguridad que el diseño en el proyecto esté acorde a los últimos avances en estas herramientas de gestión organizacional, teniendo en cuenta las limitaciones tecnológicas que se puedan presentar a lo largo del desarrollo de proyecto, como pueden ser, el número de usuarios en línea que pueden interactuar, el número de equipos disponibles en la institución para llevar acabo las practicas, la complejidad en algunos módulos en su arquitectura, entre otros, que sin duda se irán solventando con el apoyo de profesionales de las diferentes áreas.

Con el desarrollo de este proyecto, que está alineado a los contenidos programáticos de la Institución, se ha evidenciado un interés particular en nosotros los estudiantes miembros del semillero de investigaciones, por la oportunidad de aprender-haciendo, y es el conocimiento que se está obteniendo al conocer desde el diseño como funcionan estas herramientas, del mismo modo, la motivación para dejar un aporte académico no solo a la institución sino ver la posibilidad de compartirlo con otras instituciones.

Los módulos que inicialmente se están trabajando son los del MPS, MRP, REP, BOM, PRONOSTICOS y LOGISTICA, en sus primeras etapas, dado que se está dando prioridad a los módulos que se encuentran en los contenidos programáticos del programa de Ingeniería Industrial, pero la idea es ir complementando con módulos de financiera, mercadeo, compras, etc., en la medida que vaya evolucionando el proyecto.



## 2. Objetivo General

Diseñar y desarrollar un ERP académico que cumpla con los requerimientos técnicos y Operativos de un ERP comercial, para apoyar la formación de la comunidad Universitaria.

## 3. Objetivos específicos

- Promover la formación en ámbito real simulado en el manejo de la información organizacional
- Mejorar los índices de empleabilidad de los recién egresados.
- Promover la utilización de la herramienta mediante la comercialización o convenios con otras Instituciones Universitarias

## 4. Referente teórico

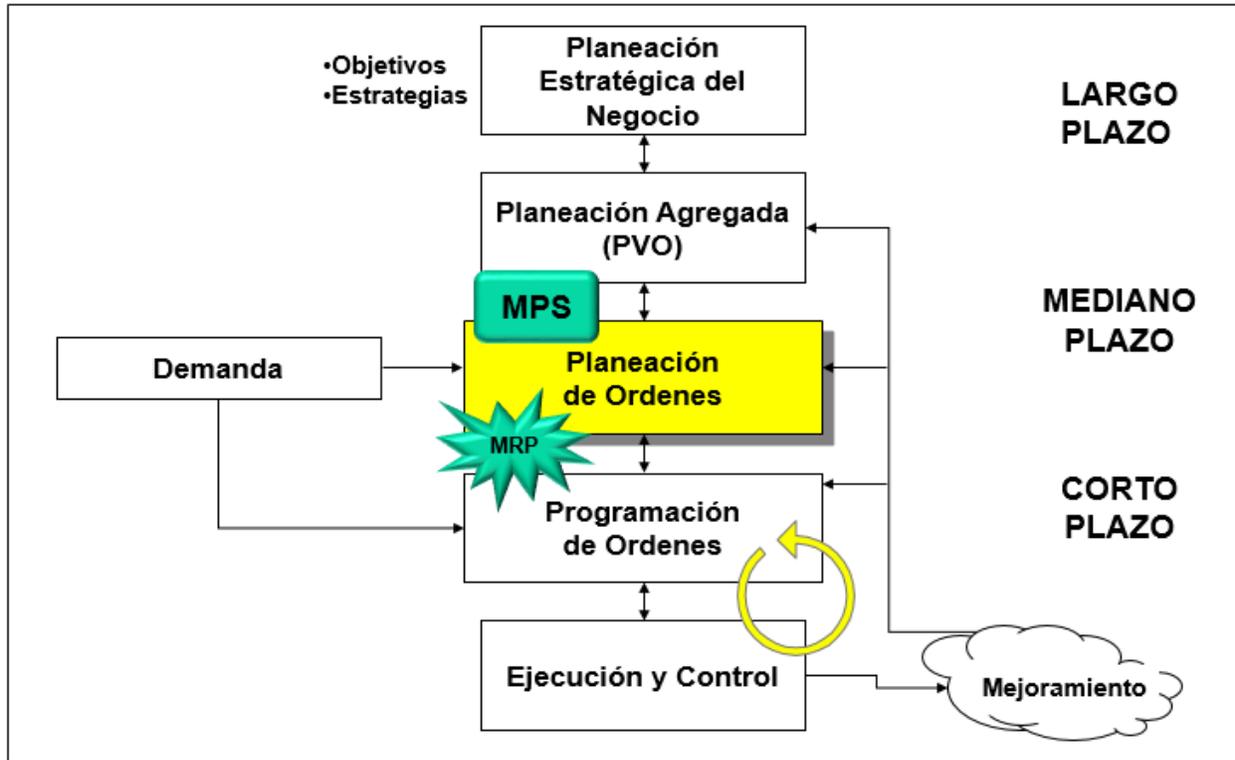
El planteamiento inicial parte del sistema de planeación formal como se muestra en la figura 1, la planeación estratégica del negocio (una empresa cualquiera) tiene establecido su plan estratégico a largo, mediano y corto plazo, este representado en la visión, misión, objetivos estratégicos, objetivos tácticos y metas.

Es así como al ir llevando la información correspondiente de una planeación macro, se va detallando a los niveles intermedios hasta los operativos de la compañía. A lo largo de este análisis se encuentran los diferentes módulos de los ERP previamente mencionados.

El sistema formal de planeación se ha convertido en la carta de navegación para determinar los módulos, las interacciones y las decisiones a tener en cuenta para que todo el proceso este concatenado.

Los modelos de planeación como el mostrado en la figura 1, tienen todo un componente teórico en los textos académicos relacionados en la bibliografía del presente documento y del cual se han tomado diversos conceptos y metodologías.





**Figura 1.** Sistema formal de planeación  
Fuente. Elaboración del equipo de proyecto

El ERP (Enterprise Resource Planning o sistema de planificación de recursos empresariales) es un sistema de planificación de los recursos, así mismo es la gestión de la información que se presenta de una forma estructurada y permite satisfacer la demanda de necesidades de la gestión empresarial (Muñiz, 2008). Un ERP se basa en un software compuesto por áreas tales como Producción, finanzas, ventas y recursos humanos los cual permiten evaluar, controlar y gestionar con facilidad en donde se está implementando, así mismo estos sistemas se destacan debido a su capacidad de adaptación de modularidad de integración de la información.

Las principales ventajas de un sistema ERP son el ahorro de tiempo y costes, integración de diferentes bases de datos de una compañía en un solo programa, acceso de disponibilidad de la información en una misma plataforma y la automatización de procesos para la empresa. Lo cual permite mejorar procesos internos como marketing y ventas, como también facilita realizar informes del estado de la compañía en donde se implemente.

En la industria existen gran variedad de ERP de acuerdo a las necesidades entre ellos se puede destacar ERP de distribución enfocado en cálculos de costos, control de versiones y revisiones (ERP de distribución, Software de gestión industrial clásico y Software de gestión industrial 4.0), fabricación en serie (ERP de distribución, programas de gestión industrial clásico y programa de gestión industrial 4.0), fabricación Lean , ERP para control de calidad, ERP focalizado para una trazabilidad entre otra gran variedad que existen en el mercado.



## 5. Metodología

El proyecto está compuesto por módulos, como los son: el MPS, MRP, CAP, REP, MAESTRO DE ARTICULOS, BOM, PRONOSTICOS, LOGISTICA, EOQ, INVENTARIOS entre otros.

Se inició el proyecto con el diseño de los módulos propios de Manufactura o producción, estos son: el Maestro de artículos (concentra toda la información de los productos terminados), CAP (Definición de capacidades de producción), MPS (Management Planing System), MRP (Planeación de Requerimiento de Materiales), REP (reportes)

Se inició con un diseño de la plantilla principal del ERP como se muestra en la figura 2.



**Figura 2.** Pantalla principal ERP  
Fuente. Elaboración del equipo de proyecto

A partir de este esquema se fueron detallando los módulos de segundo nivel y si respectiva internacionalidad como sistema.

En la figura 3, se muestran los módulos propios de manufactura, donde se centra el esfuerzo del semillero LEGIOS, dado que son los puntos fuertes en los que se va a desempeñar un Ingeniero Industrial, estos son los modulos, BOM, MRP, INVENTARIOS, CAPACIDAD, PUNTO DE EQUILIBRIO, MPS, PRONOSTICOS, EOQ, PEDIDOS, ORDENES DE PRODUCCION, BALANCEO DE LINEA, LEAN MANUFACTURING Y REPORTES.





**Figura 3.** Módulos propios de manufactura definidos inicialmente

Fuente. Elaboración equipo del proyecto

El semillero cuenta con un grupo total de 18 estudiantes trabajando en este proyecto de gran envergadura, distribuidos en los diferentes módulos, cada subgrupo desarrolla un módulo específico y el tutor se encarga de dar las directrices para que la información sea consecuente y esté relacionada tal como funciona un ERP comercial.

Las reuniones se realizan semanalmente y son documentadas y se registra el respectivo avance en un documento maestro que todos pueden consultar.

Algunos de los módulos en procesos de desarrollo son los siguientes:

**Módulo de Reportes:** Se muestran los resultados de procesos productivos, información de resultados, indicadores de gestión, formatos y formularios en forma resumida para un mejor análisis de la información, tal como se muestra en la figura 4.



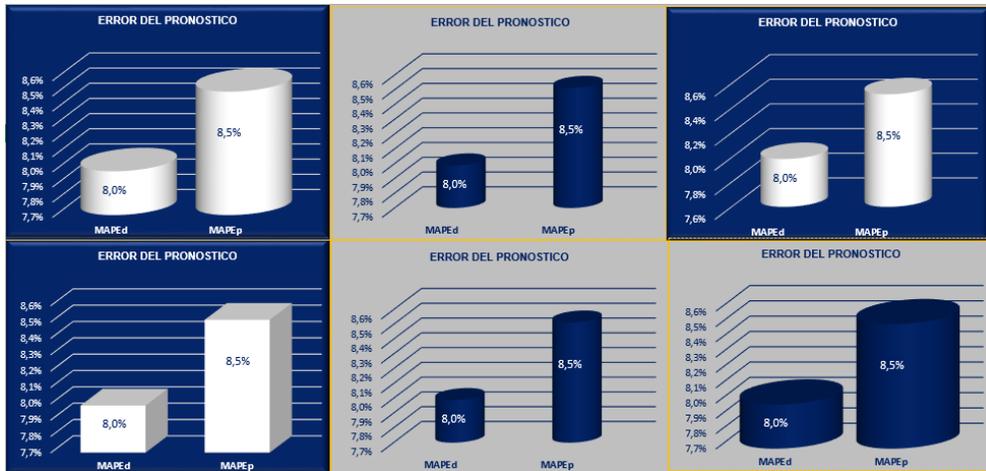


Figura 4. Módulo de Reportes  
Fuente: Elaboración equipo del proyecto.

BOM: Lista de materiales, en este módulo se han desarrollado la estructura de varios productos, en la figura 5 se muestra un ejemplo.

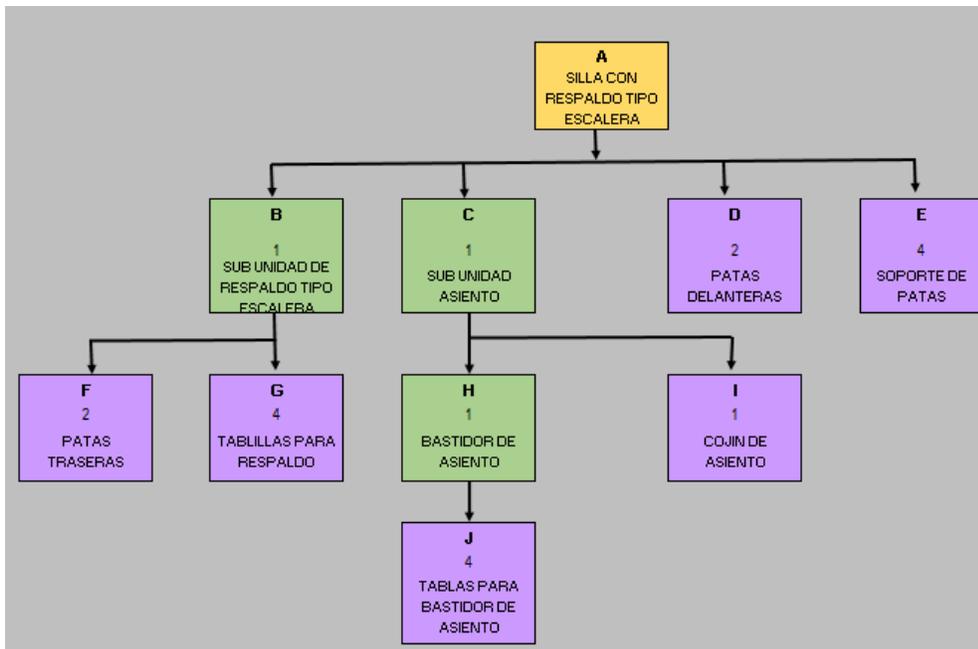


Figura 5. Lista de materiales  
Fuente: Krajewski (2008)

Inventarios: En este módulo se realizan varias actividades como, categorización ABC figura 6, modelos de revisión continua y periódica, eoq, entre otros.



REF	NOMBRE PRODUCTO	Cant ventas	Valor/prod.	Can X Precio	%participacion	% acumulado	ABC	%
PT0001	Patineta	127	\$ 180.000	\$ 22.935.000	39%	39%	A	80%
PS400	Patines semiprofesional	30	\$ 200.000	\$ 6.000.000	10%	49%	A	
MO500	Monopatin	80	\$ 75.000	\$ 6.000.000	10%	60%	A	
	Patineta scooter	50	\$ 80.000	\$ 4.000.000	7%	67%	A	
	Patin artistico	20	\$ 180.000	\$ 3.600.000	6%	73%	A	
	Mountain board	3	\$ 1.000.000	\$ 3.000.000	5%	78%	A	15%
	Patin profesional	6	\$ 450.000	\$ 2.700.000	5%	82%	B	
	Patineta profesional	6	\$ 300.000	\$ 1.800.000	3%	86%	B	
	Skater ristics	20	\$ 85.000	\$ 1.700.000	3%	88%	B	
	Repuesto ruedas	15	\$ 80.000	\$ 1.200.000	2%	90%	B	
	gafas	28	\$ 30.000	\$ 840.000	1%	92%	B	
	Patineta infantil niño	15	\$ 40.000	\$ 600.000	1%	93%	B	
	Patineta infantil generica	12	\$ 50.000	\$ 600.000	1%	94%	B	
	Cascos	14	\$ 40.000	\$ 560.000	1%	95%	B	
	Straps	20	\$ 35.000	\$ 700.000	1%	96%	C	
	coderas	25	\$ 20.000	\$ 500.000	1%	97%	C	
	Llave	45	\$ 10.000	\$ 450.000	1%	98%	C	
	Patineta infantil niña	10	\$ 40.000	\$ 400.000	1%	98%	C	
	Rodilleras	20	\$ 20.000	\$ 400.000	1%	99%	C	
	guantes	18	\$ 20.000	\$ 360.000	1%	100%	C	
	Repuesto tabla	5	\$ 35.000	\$ 175.000	0%	100%	C	
				<b>\$ 58.520.000</b>				

Figura 6. Módulo de Reportes  
Fuente: Elaboración equipo del proyecto.

Planeación: En este módulo se trabajan tres estrategias típicas para determinar los costos acordes con la capacidad de la planta y los tiempos estándar de la fabricación de productos. Se muestra un ejemplo en la figura 7.

The screenshot shows a software interface for planning. On the left is a vertical toolbar with various icons. The main area contains three buttons: 'INGRESAR PRONOSTICOS', 'INGRESAR VARIABLES', and 'INGRESAR DIAS LABORALES'. Below these is a table with columns for months from ENERO to JUNIO. The first table shows values: 400, 350, 310, 340, 390, 500. The second table shows values: 24, 24, 26, 24, 25, 24. Below the tables are several dropdown menus for parameters: SALARIO (\$ 1.800.000), U/TRABAJADOR/TURNO (20), CONTRATAR Y CAPACITA (\$ 1.080.000), DESPIDO TRABAJAD (500.000), COSTO INV. / UNID. (6000), and # EMPLEADOS ACTUALE (40).

Figura 7. Estrategia de Planeación Agregada.  
Fuente. Elaboración equipo del proyecto.

## 6. Conclusiones preliminares

Se ha avanzado en el proceso de diseño de los primeros de módulos que componen en el ERP, entre ellos el mrp, maestro de artículos, módulo de reportes, módulo de inventarios, módulo



de capacidad, módulo de planeación y módulo de mps. Estos módulos se han desarrollado en forma paralela simulaciones para validar su funcionamiento.

Con el diseño de los módulos, los estudiantes que participan en el proyecto, se están capacitando indirectamente en la herramienta y una vez terminada quedara al servicio de la Institución para el resto de estudiantes.

Se espera una vez terminado el proyecto poder compartir la herramienta con otras instituciones o realizar convenios.

## 7. Referencias

- Amaya A., J. (2005). Gerencia planeación y estrategia. *Fundamentos, modelo y software de planeación*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás.
- Baca U., G., Cruz V., M., Cristóbal V., M, A., Gutiérrez M., J. C., Pacheco E., A., et al. (2014). *Introducción a la ingeniería industrial*. Ciudad de México: Grupo Editorial Patria s.a. de CV.
- Cruz, V., N. (2019). *Didácticas Académicas para la formación de Ingenieros*. Bogotá: Editorial Uniagustiniana.
- Krajewski, L., Ritzam, L. y Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones: Estrategia y análisis*. Ciudad de México: Pearson
- Nahamias, S. (2009). *Análisis de la producción y las operaciones*. Ciudad de México: McGraw Hill.
- Vollman., T. E., Whybark, D. C., Berry, W. y Jacobs, R. (2005). *Planeación Y control de la producción. Administración de la cadena de suministros*. Ciudad de México: McGraw-Hill interamericana.

## Sobre el autor

- **Nelson Humberto Cruz Villarraga:** Master en Gestión Integrada: Prevención, Calidad y Medio Ambiente. Ingeniero Industrial, Especialista en gerencia de Producción y Productividad, Docente tiempo completo. [nelson.cruz@uniagustiniana.edu.co](mailto:nelson.cruz@uniagustiniana.edu.co)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

