

01-020

## How to facilitate the projects of ecodesign in the furniture industry: tool Sinnaps

Lucio Guzmán Mares<sup>1</sup>; David Fernández De La Puente<sup>2</sup>; Alfonso Moreno Salazar<sup>1</sup>; Ma. Soledad Castellanos Villarruel<sup>1</sup>; Alejandro César Moreno Salazar<sup>1</sup>; Salvador F. Capuz-Rizo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara; <sup>2</sup>Sinnaps; <sup>3</sup>Universitat Politècnica de València;

The projects of ecodesign are a global strategy, regardless of the productive sector, that are linked "invariably" to innovation and to the new cultures of work organization; that becomes extremely important interdisciplinary participation of all departments in the process of the development of products that seek to impact less on the environment.

The furniture industry, particularly in Jalisco (Mexico), requires tools that systematize the processes of innovation and development of its products. As recent research shows that it is a vulnerable sector on the basis that are family businesses, which leads to a decision-making informal and unstructured.

The tool Sinnaps is the smart project manager, that facilitates the management complex projects, in which uncertainty plays a relevant role. Is designed to advise the professional in the decision-making, monitoring the progress of projects and suggesting improvements in its management.

In this work we present the design of a template in Sinnaps with time and costs that were required in the execution of a project of Ecodesign to a cabinet type the furniture sector Jalisciense.

**Keywords:** Sinnaps; projects of ecodesign; furniture industry.

## Como facilitar los proyectos de ecodiseño en la industria del mueble: herramienta Sinnaps

Los proyectos de ecodiseño son una estrategia global, independientemente del sector productivo, que están ligados "invariablemente" a la innovación y a las nuevas culturas de organización del trabajo; que convierte en suma importancia la participación interdisciplinaria de todos los departamentos en el proceso de desarrollo de los productos que procuran impactar menos al medio ambiente.

La industria del mueble, particularmente la de Jalisco (México), requiere de herramientas que sistematicen los procesos de innovación y desarrollo de sus productos. Ya que investigaciones recientes muestra que es un sector vulnerable con base a que son empresas familiares, lo que conlleva a una toma de decisiones informal y no estructurada.

La herramienta Sinnaps es el gestor de proyectos inteligente, que facilita la gestión proyectos complejos, en los que la incertidumbre juega un papel relevante. Está diseñado para asesorar al profesional en la toma de decisiones, monitoreando la evolución de los proyectos y sugiriendo mejoras en su gestión.

En este trabajo se presenta el diseño de una plantilla en Sinnaps con tiempos y costes que se requirieron en la realización de un proyecto de ecodiseño a un mueble tipo del sector del mueble Jalisciense.

**Palabras clave:** Sinnaps; Proyectos de Ecodiseño; Industria Mueblera.

Correspondencia: Lucio Guzmán Mares [luciog34@hotmail.com](mailto:luciog34@hotmail.com)

Agradecimientos: Universidad de Guadalajara



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## **1. Introducción**

El proceso de desarrollo de productos y servicios se considera cada vez más un factor clave en las empresas para lograr el éxito. Las nuevas tecnologías de la información impulsan este cambio en el modo de diseñar los productos en la primera década del siglo XXI, en donde la integración de los aspectos medioambientales y sociales, es el nuevo reto.

El ecodiseño es una estrategia global, y desde el inicio, ligada a la innovación y a las nuevas culturas de organización del trabajo, que utiliza la participación interdisciplinaria de todos los departamentos en el proceso de desarrollo de los ecoproductos. Este proceso puede cambiar al asociar el ecodiseño a la innovación y a la ecoeficiencia (reducción de los impactos ambientales y de los gastos del proceso productivo) (Rieradevall, 2010).

La industria del mueble en Jalisco (México) está considerada como una actividad de tradición familiar, relativamente joven, con conciencia de cambio y de estilo predominantemente artesanal. Sin embargo, para mantenerse en el mercado nacional y tener posibilidades de competir en el mercado internacional, requiere mejorar sus procesos corporativos, desarrollar productos y procesos más respetuosos con el medio ambiente y convertir la mejora continua en un hábito. Introduciendo modelos de integración del ecodiseño y de gestión empresarial.

Sinnaps es una herramienta de gestión de proyectos, que facilita la ejecución y seguimiento de actividades de un proyecto, optimizando tiempos y recursos, así como, brindar información detallada para la toma de decisiones gerenciales. En ella, y con base a información media para la implementación en la industria del mueble, se introdujo una de las metodologías de ecodiseño, especificando todas y cada una de las tareas que se requieren para su desarrollo, obteniendo costos y tiempos totales de la implementación en tiempo real.

## **2. Objetivo**

Crear una plantilla en Sinnaps para proyectos de ecodiseño que facilite, a la empresa y responsable de cada actividad, introducir la información requerida y al momento conozca las afectaciones que genera a lo largo del proyecto, y si es el caso, realicen los ajustes necesarios propuestos por la misma herramienta.

## **3. Estado del arte**

### **3.1. Ecodiseño**

En el camino hacia el desarrollo sostenible hay diferentes estudios de actuación que ayudan a reducir el impacto de los productos, desde actuaciones aisladas como el tratamiento de las emisiones en el proceso de fabricación de un producto o los propios residuos finales de los mismos hasta actuaciones globales de prevención ambiental como el ecodiseño sostenible, que persigue una integración de los aspectos ambientales (ecología), sociales (equidad) y empresariales (economía). En este sentido, el ecodiseño es el eslabón clave hacia la sostenibilidad y el consumo responsable al incorporar nuevos conceptos como: la visión de producto-sistema, el concepto de ciclo de vida y la integración de todos los actores implicados en la mejora de los aspectos ambientales de los productos y servicios.

Existen diferentes metodologías para la gestión del ecodiseño, algunas de ellas se muestran en la tabla 1, que han sido creadas y aplicadas en diversos sectores y países.

**Tabla 1: Comparación de Fases de Metodologías de Ecodiseño.**

<b>BREZET (PROMISE) (1997)</b>	<b>CEGESTI (1999)</b>	<b>IHOBE (2000)</b>	<b>UNE EN ISO 14006 (2011)</b>	<b>GUZMAN (2005)</b>	<b>IneDIC (2011)</b>
Organización del proyecto de ecodiseño.	Organización y estrategia empresarial.	Preparación del proyecto.	Planificación.	Planificación.	Planificación del proyecto de ecodiseño.
Selección de producto.	Elegir el producto.				Análisis del proyecto.
Establecimiento de las estrategias.	Análisis del producto.	Aspectos ambientales.			Definición de la estrategia de ecodiseño para el producto.
Generación y selección de ideas.	Creación de nuevas ideas.	Ideas de mejora.			Concepto de producto.
Detalle del concepto.	Detallar el concepto.	Desarrollo de conceptos	Implantación y operación.	Implantación.	Detalle del producto.
		Producto en detalle.			
Comunicación y lanzamiento.	Evaluar los resultados.	Plan de acción.	Verificación.	Evaluación.	Producción y lanzamiento.
		Evaluación.			Evaluación de producto y proyecto.
Seguimiento.			Revisión por la dirección	Gestión de mejora.	Actividades de seguimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Para el objetivo general de este trabajo, se toma como base la metodología de Guzmán (2005). Para ello, en primer lugar, se define una estructura en fases y etapas tras el análisis comparativo de las principales metodologías de diseño, desarrollo, gestión y ecodiseño consideradas. Ésta se completa con los formatos guías que muestran las relaciones con herramientas y actividades ambientales para cada fase, seguidamente con un diagrama de flujo que facilita la consecución de cada una de ellas.

El alcance de la Metodología está referido a la industria del mueble, en particular la del estado de Jalisco (México), por ser el estado que más empresas fabricantes de muebles tiene a nivel nacional, del 25%. Así mismo, dicha metodología ha sido contrastada en el seno de una de las industrias más representativas de este sector. Sin embargo, no con esto se quiere señalar que la metodología diseñada no pueda ser implantada, tras la adecuada adaptación, en algún otro sector diferente al del mueble.

La metodología está estructurada en cuatro Fases y ocho Etapas (ver tabla 2), cada una de las etapas considera tareas a realizar para la culminación del proyecto y alcance del objetivo.

**Tabla 2: Enfoque General de la Metodología.**

FASES	ETAPAS	TAREAS
1. Planificación	0. Preparación de la mejora	0.1 Identificar oportunidades de mejora
		0.2 Selección de productos claves
		0.3 Evaluar grados de libertad
		0.4 Organizar trabajo en equipo
	1. Conocimiento del Ciclo de Vida del Mueble	1.1 Modelar proceso genera del producto
1.2 Evaluar situación ambiental del ciclo de vida del mueble		
2. Implantación	2. Rediseño del proceso/producto	2.1 Ideas de mejora
		2.2 Establecer plan de mejora
		2.3 Evaluar (re) diseño
	3. Implantación del nuevo proceso/producto	3.1 Formación, sensibilización y capacitación.
		3.2 Ejecutar plan de mejora
		3.3 Documentar resultados
3. Evaluación	4. Evaluación del nuevo proceso/producto	4.1 Medir y evaluar resultados
		4.2 Documentar mejora
		4.3 Elaborar informe de resultados
	5. Revisión y lanzamiento	5.1 Revisión por la dirección
		5.2 Difundir mejora en la empresa
		5.3 Estrategias de mercadotecnia
4. Gestión de la mejora	6. Proceso de Mejora Continua	6.1 Organizar equipos de mejora
		6.2 Mantener mejora alcanzada
		6.3 Establecer indicadores de mejora
	7. Seguimiento	7.1 Evaluación continua de indicadores
		7.2 Programar acciones de mejora
		7.3 Ir a planificación

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Industria del Mueble

El sector de la madera y mueble es complicado, porque presenta gran cantidad de productos heterogéneos. Por tanto para una buena caracterización de este sector, se va a distinguir el sector madera, correspondiente a la primera transformación de la madera, y el sector mueble, que corresponde a la segunda transformación de la madera (caso de estudio).

En el **sector madera**, los subsectores que se incluyen en este epígrafe son:

- Aserraderos, tablero alistonado, tablero de partículas, tablero contrachapado y de chapa a la plana y tablero de fibra

En el **sector mueble**, la actividad principal es la fabricación y acabado de muebles. Dentro de este sector hay subsectores industriales, clasificándose en:

- Mueble de hogar, mueble cocina-baño, mueble escolar-oficina, mueble tapizado, muebles de junco-caña-mimbre, sillas y mesas

Respecto a la tipología de empresas que fabrican mueble en México, la mayoría de ellas son de tamaño pequeño (solamente 163 superan los 100 trabajadores de acuerdo con el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas elaborado por el INEGI; Instituto Nacional de Estadística y Geografía) y su producto está dirigido, principalmente, a los segmentos de poder adquisitivo medio y bajo, dado que la mayoría de la población se encuentra ubicada en esos nichos de ingresos (Legua, 2015). Estas empresas, se concentran principalmente en las siguientes áreas:

- Zona metropolitana de Ciudad de México (38 empresas de más de 100 trabajadores), donde tienen sus instalaciones productivas empresas como Riviera, Moda in Casa y Alfonso Marina, que producen mueble de diseño a nivel industrial.
- Jalisco (29 empresas): fundamentalmente en Guadalajara se produce mueble tradicional mexicano de calidad media.
- Estados fronterizos del Norte (51 empresas), donde existe fuerte presencia de fábricas norteamericanas y, por tanto, de industria maquiladora.

A continuación se presenta información generalizada de este sector:

**Tabla 3: Producto Interno Bruto Industria del Mueble 2013-2015**

	Millones de pesos <sup>1</sup>	Variación a precios constantes <sup>2</sup>		
		% del PIB Manufacturero <sup>1</sup>	Anual a los precios constantes (%)	Acumulado en el sexenio (%)
2013	32,187	1.19	-5.8	2.7
2014	32,210	1.12	-1.8	Promedio en el Sexenio
2015	35,607	1.15	7.5	0.7

(1) A precios corrientes

(2) A precios constantes 2008.

Fuente: Sistema de cuentas Nacional, INEGI. Ramas 3331 y 3379 del SCIAN.

En la tabla 3 se observa como se ha mantenido e incrementado la participación de esta industria en uno de los principales indicadores del País, Producto Interno Bruto (PIB).

La tabla 4 muestra que el 5.68 % son trabajadores que pertenecen a la industria del mueble, con un incremento del 9.45 % con respecto a datos del 2015.

**Tabla 4: % de participación total de trabajadores asegurados en la industria de transformación. Diciembre 2016**

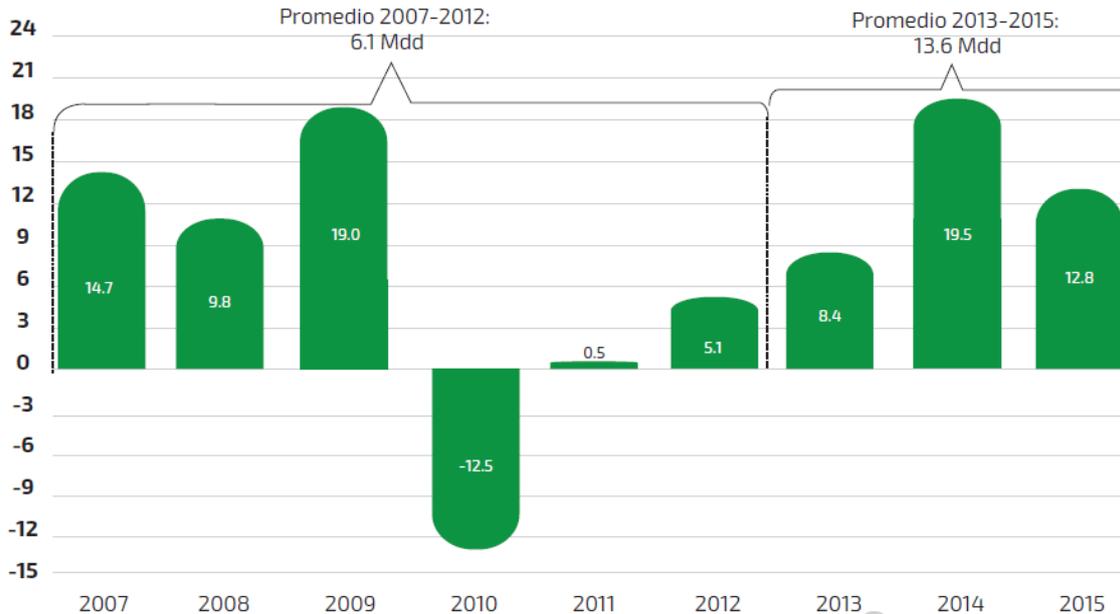
<b>Total de trabajadores asegurados en la industria de transformación</b>	<b>407,270</b>	<b>%</b>
<b>Total de trabajadores en la fabricación, ensamble y/o reparación de muebles de madera y metálicos en Jalisco</b>	<b>23,121</b>	<b>5.68</b>

**Nota:** Cifras con base a la nueva metodología del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

**FUENTE:** IIEG; Instituto de Información Estadística y Geográfica, con datos del IMSS.

Del año 2007 a 2015, los países del Tratado de Asociación Transpacífico (TPP), canalizaron 77.2 Millones de dólares (Mdd) de inversiones directas hacia la industria de muebles de México, mientras el resto de países acumularon flujos negativos por 18.6 Mdd. Los países inversionistas son: EE.UU. que invirtió 83.4 Mdd, Japón, Singapur, Chile y Canadá disminuyeron sus inversiones en 6.2 Mdd (ver figura 1).

**Figura 1: Inversión Extrajera Directa hacia México en la Industria de Muebles proveniente de los Países que integran el TPP, 2007 – 2015.**



Nota: El análisis considera la IED de las clases 337110, 337120, 337210, 337910 del SCIAN.  
Con información reportada y actualizada al 30 de junio de 2016.  
Fuente: Secretaría de Economía.

Activar Windows  
Ir a Configuración de PC p

Finalmente se presenta, en la tabla 5, al personal ocupado en la industria del mueble con base a datos del 2015. Obsérvese como ha crecido en este último año, con más de cinco mil personas ocupadas en este sector; representando un 2% en el indicador del empleo manufacturero.

**Tabla 5: Empleo Industria del Mueble 2013-2015**

	Personal Ocupado (Promedio)	Variación a precios constantes <sup>2</sup>		
		% de Empleo Manufacturero	Anual (%)	Acumulado en el sexenio (%)
2013	88,451	2.1	5.9	3,656 personas 10.1 %
2014	87,000	1.9	-1.6	Promedio en el Sexenio
2015	92,107	2.0	5.9	3.4

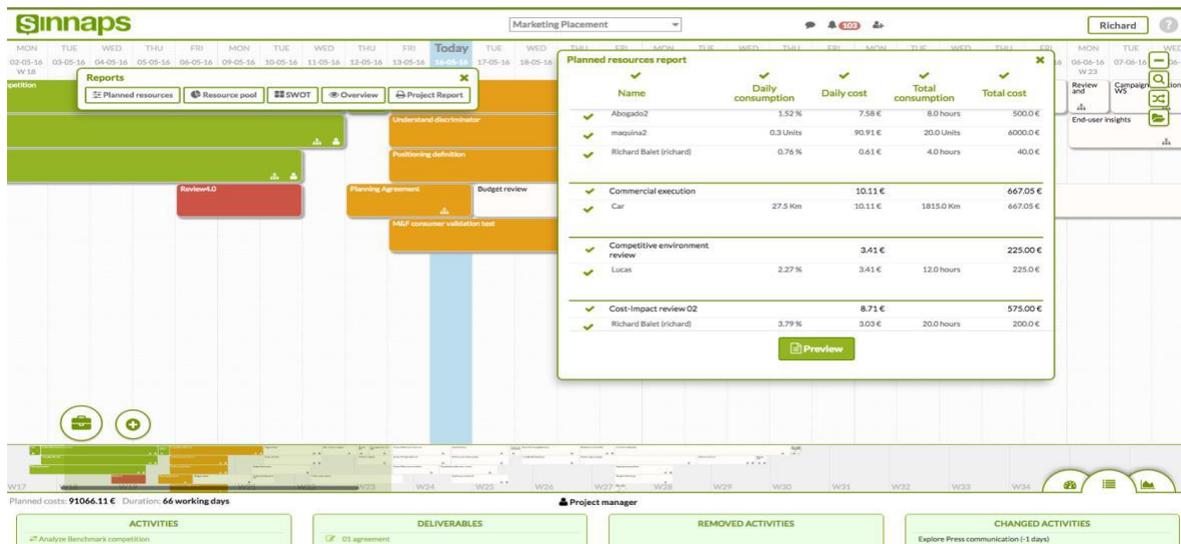
Fuente: IMSS.

### 3.3. Herramienta Sinnaps

Sinnaps es el gestor de proyectos inteligente, que facilita la gestión proyectos complejos, en los que la incertidumbre juega un papel relevante. Está diseñado para asesorar al profesional en la toma de decisiones, monitorizar la evolución de los proyectos y sugerir mejoras en su gestión. Para ello, utiliza un motor de renderizado exclusivo que, a través de algoritmos de lógica PERT (Project Evaluation and Review Techniques) y CPM (Critical Path Method), optimiza flujos de trabajo de forma automática, y permite que Project Manager seleccione la mejor planificación en cada momento. De esta manera, es posible simular y cuantificar el impacto de los riesgos que se asumen mediante técnicas de valor ganado EVM (Earned Value Management). La aplicación y detección de CPM hacen que Sinnaps (ver figura 2) pueda:

- Optimizar automáticamente la planificación del proyecto después de cada cambio.
- Determinar la prioridad de las actividades.
- Identificar las tareas más importantes para evitar retrasos, se le denomina camino crítico.
- Detectar los cuellos de botella o actividades que determinan el éxito del proyecto.
- Averiguar la holgura y el retraso que nos podemos permitir en cada actividad, para no afectar a otras actividades ni al proyecto.

Figura 2: Aplicación y detección de Caminos Críticos.

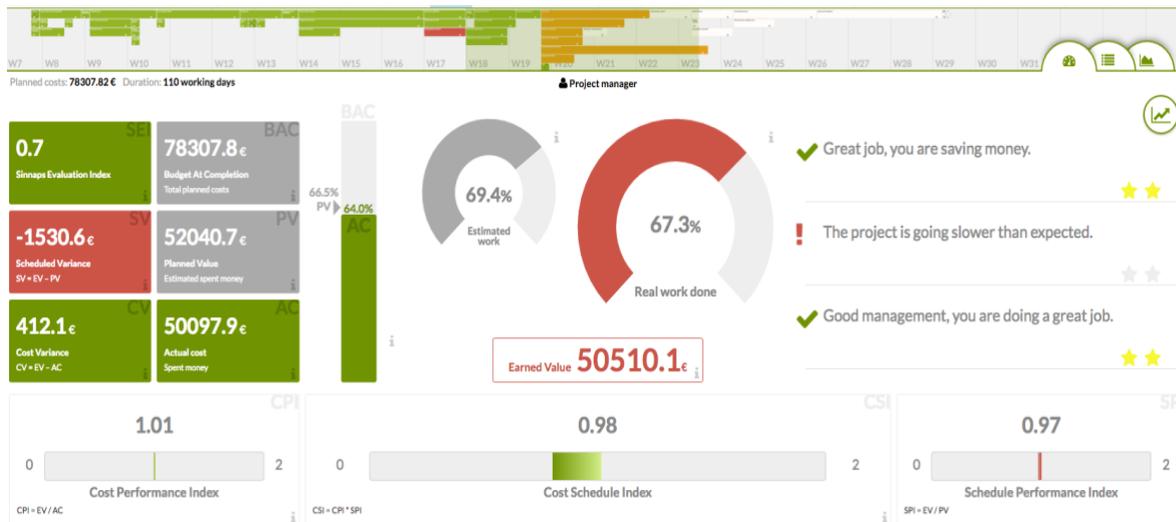


Con el EVM, Sinnaps:

- Monitoriza y evalúa el desarrollo del proyecto de forma continuada y a tiempo real.
- Cuantifica y monetiza el impacto de cambios y escenarios potenciales.
- Asesora al Project Manager sobre la adecuada gestión del proyecto en curso.

Una vez implementado un proyecto, Sinnaps evalúa la evolución del proyecto con técnicas de EVM (ver figura 3), y con base a las mejores prácticas recomendadas por asociaciones internacionales de gestión de proyectos, interpreta los índices objetivos y sugiere mejoras en la gestión del proyecto.

**Figura 3: Evaluación de la evolución del proyecto.**



Finalmente, Sinnaps permite adaptar la planificación a la disposición real de recursos en cada momento del proyecto. Por ello, el Project Manager puede visualizar el consumo de los recursos sobre la propia planificación, y aprovechar la potencia del renderizador de procesos para proyectar el consumo de cada uno de ellos, en base a la planificación propuesta. De esta manera y con el Visualizador Dinámico de Datos, el Project Manager es capaz de:

- Optimizar la planificación de un proyecto con base a la disponibilidad de sus recursos.
- Proyectar el consumo de recursos derivado de los cambios en la planificación y cuantificar su impacto.
- Comparar la asignación e imputación de recursos en base a diferentes escenarios.
- Comparar y proyectar consumos estimados y reales de los recursos en un proyecto.

### 3.4. Caso de Estudio: Metodología

Para estructurar la propuesta metodológica se ha necesitado de actividades científicas muy diferentes, unas cualitativas y otras cuantitativas. En primer lugar, se parametrizó y cuantificó en lo posible las características de rubros tan amplios y ambiguos como *modelos de gestión de empresas*, *ecodiseño*, *la industria del mueble de Ocotlán* y *el ciclo de vida de un mueble*. Para ello, se realizó un extenso trabajo de consulta bibliográfica y otras fuentes de información, y se definieron indicadores y conceptos cuantificables estudiados como parámetros.

En segundo lugar, y debido a la escasez de datos y cualquier otro tipo de evidencias, se optó por aplicar la metodología a una empresa en concreto, participando los diversos grupos de trabajo. Así, la metodología del proceso de investigación tuvo dos fases:

1. **Transversal y Cuantitativa:** la investigación se desarrolla en el marco de empresas del sector del mueble, mediante la aplicación de una encuesta referida a la gestión y medio ambiente.
2. **Longitudinal y Cualitativa:** consiste en rediseñar un producto comercializado para mejorar ambientalmente las características competitivas de su ciclo de vida, a través de un caso de estudio en una empresa representativa de este sector, validando su aplicabilidad.

Con lo anterior se logró determinar los tiempos y personas necesarias para cada actividad que dicta la metodología base de ecodiseño (ver tabla 6). Mismos que se introdujeron en Sinnaps siendo información esencial para la construcción de la plantilla objetivo.

**Tabla 6: Tiempos y personas estimadas para cada actividad.**

Núm.	Fase/etapa Actividad/tarea	Precedente	Tiempo medio (días)	R.H. (número persona)
	<b>Fase 1: Planificación</b>			
	<b>Etapa 0: Preparación de la Mejora</b>			
0.1	Identificar oportunidades de mejora	-	3	2
0.2	Seleccionar proceso/producto a mejorar	0.1	2	1
0.3	Proc/Prod con grados de libertad/mejora	0.2	5	2
0.4	Organizar equipo de trabajo	0.3	4	1
	<b>Etapa 1: Conocimiento del CVP</b>			
1.1	Modelar proceso/producto a mejorar	0.4	15	3
1.2	Evaluar situación actual	1.1	2	3
1.3	Evaluar grados de libertad de mejora ACV	1.2	15	3
	<b>Fase 2: Implementación</b>			
	<b>Etapa 2: Rediseño del proceso/producto</b>			
2.1	Desarrollar las ideas de mejora	1.3	10	3
2.2	Plan de capacitación al equipo de trabajo	2.1	5	1
2.3	Establecer plan de mejora/implementación	2.2	5	1
2.4	Evaluar rediseño deseado	2.3	5	3
	<b>Etapa 3: Implantación nuevo proc/prod</b>			
3.1	Formación, sensibilización y capacitación	2.4	15	7
3.2	Ejecutar plan de mejora-implementación	3.1	15	7
3.3	Documentar resultados	3.2	7	2
3.4	Elaborar informe de resultados	3.2 simult.	5	1
	<b>Fase 3: Evaluación</b>			
	<b>Etapa 4: Evaluación nuevo proc./prod.</b>			
4.1	Medir y evaluar resultados obtenidos	3.4	5	2
4.2	Evaluar nivel de cumplimiento (¿mejoró?)	3.4 Simult.	4	1
4.3	Documentar mejora (sistema de control)	4.2	7	2
4.4	Elaborar informe de resultados	4.2 Simult.	5	1
	<b>Etapa 5: Revisión y Lanzamiento</b>			
5.1	Revisión de resultados por la Dirección	4.4	15	3
5.2	Decisión ¿nuevo proceso/producto?	4.4 Simult.	2	1

5.3	Difundir mejora en la empresa	5.2	7	7
5.4	Plan de lanzamiento - mercadotecnia	5.3	3	1
<b>Fase 4: Gestión de la Mejora</b>				
<b>Etapa 6: Proceso de mejora continua</b>				
6.1	Organizar grupos de mejora continua	5.4	7	1
6.2	Mantener la mejora	6.1	15	7
6.3	Establecer indicadores de mejora	6.1 simult.	5	1
<b>Etapa 7: Seguimiento</b>				
7.1	Evaluación continua de indicadores	6.3	7	2
7.2	Programar acciones de mejora	7.1	7	2
7.3	Iniciar ciclo – pasar a fase 1	7.2	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se presenta los principales resultados obtenidos en este trabajo.

#### 4. Resultados

En este apartado se muestran algunas de las capturas de pantallas que la herramienta Sinnaps permite ir visualizando y revisando garantizando se consideren todas y cada una de las tareas que intervienen en el proyecto. Mencionar que, previo a la creación de la plantilla, es necesario contar con la información suficiente con respecto a tiempos de ejecución, costes y mano de obra cualificada de las actividades que completan el proyecto de ecodiseño. Esta información es con base a datos estadísticos medios obtenidos de la implementación de un proyecto de ecodiseño en una fábrica de muebles tipo del estado de Jalisco.

Las capturas de pantalla que aquí se presentan deben considerarse como enfoques generales de las principales partes con las que cuenta la herramienta informática en línea Sinnaps, sin embargo, es propio resaltar que, una vez terminado el proyecto; los reportes e informes son variados y sustanciales para la toma de decisiones gerenciales y el conocimiento al detalle de principales indicadores que interesan a la empresa.

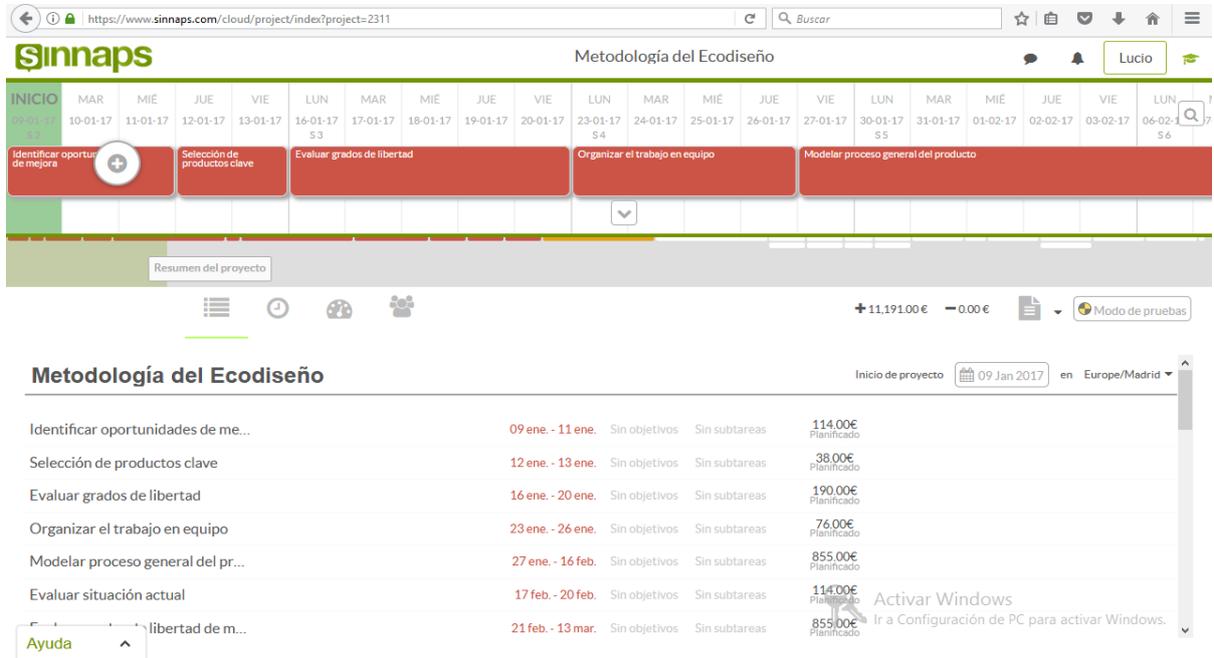
Por lo anterior y motivos de extensión de la comunicación, véase parte de la plantilla que representa un proyecto de ecodiseño adaptado a la industria del mueble.

**Figura 4: Representación típica de actividades.**



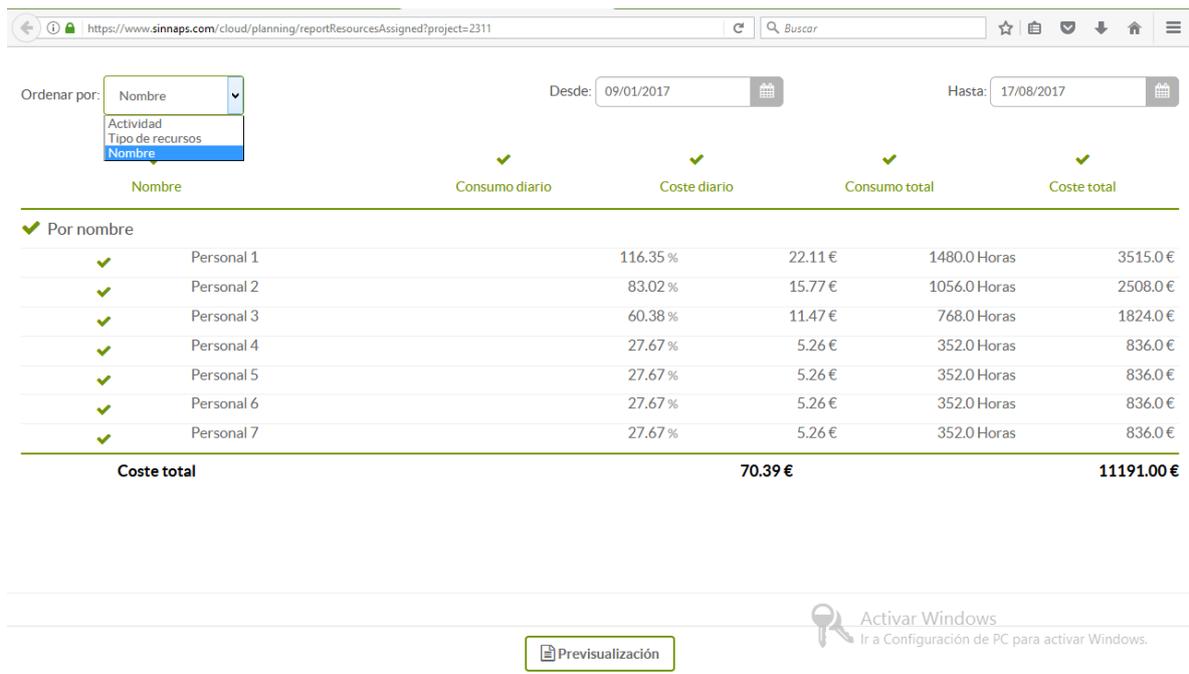
Obsérvese en la figura 4 como se puede visualizar en una sola pantalla las actividades en proceso, las que están por hacerse y las que ya van retrasadas en su ejecución.

Figura 5: Parte del Informe del proyecto.



Las figuras 5 y 6 son ejemplos de informes del proyecto donde muestra todas y cada una de las actividades realizadas con sus tiempos de duración, personal y el coste pormenorizado, permitiendo obtener información veraz y concreta para la alta dirección.

Figura 6: Informe de recursos planificados.



Las figuras 7 y 8 presentan los datos generales y la ruta de acceso libre al público. Con la plantilla se creó un proceso que cualquier empresa puede acceder a ella y empezar un nuevo proyecto de ecodiseño ajustando la información con datos de su propia compañía.

Figura 7: Diseño de Plantilla en Sinnaps.

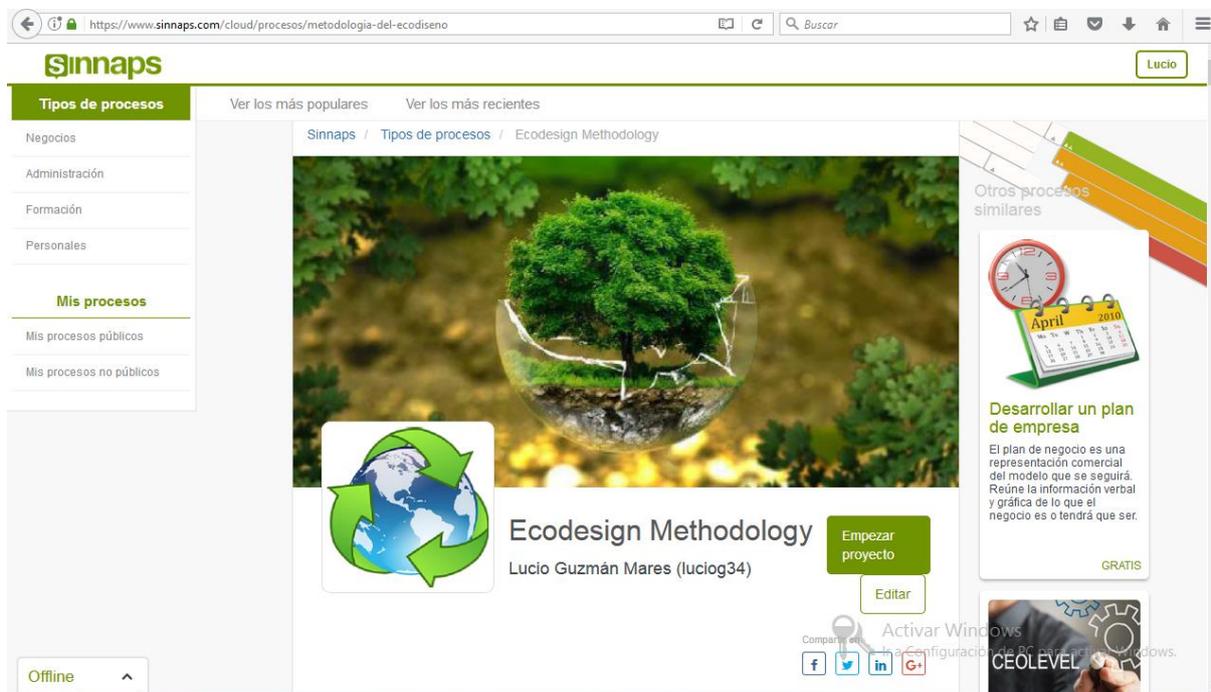
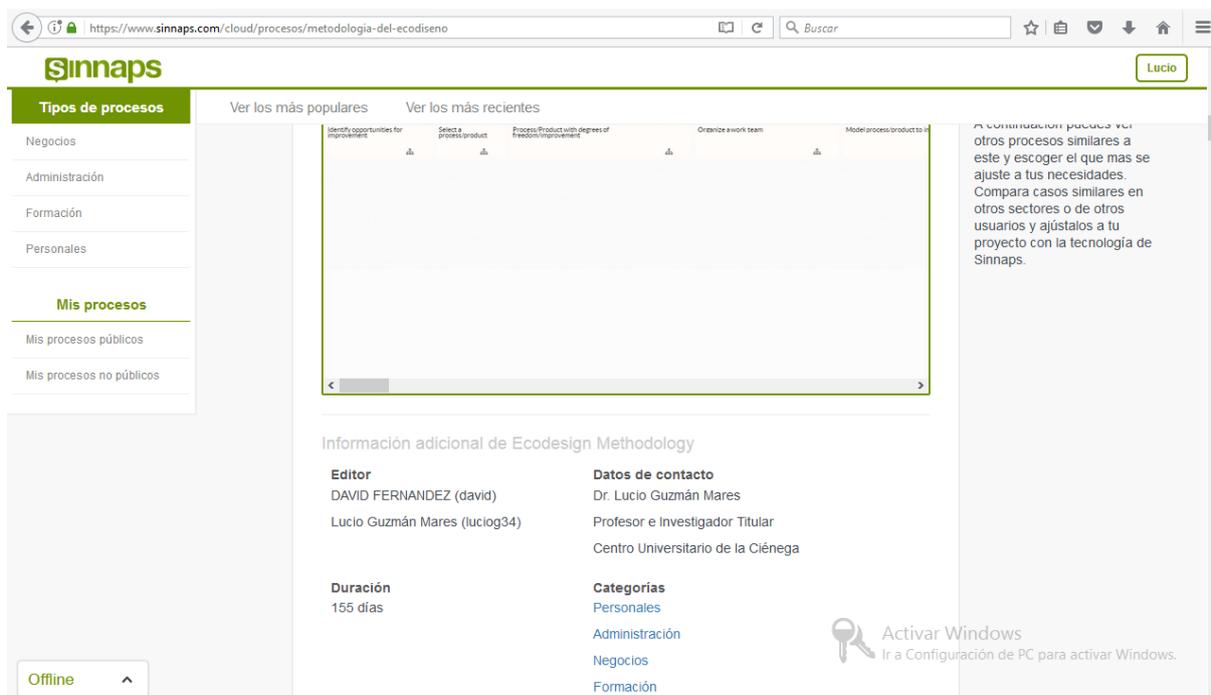


Figura 8: Datos generales de la Plantilla.



## 5. Conclusiones

El Sinnaps favorece a la planificación de tareas y actividades que intervienen en el desarrollo de un proyecto. En este caso, el diseño respetuoso con el medio ambiente de productos y servicios, que con base a una metodología de ecodiseño se crea una plantilla como proceso.

Es importante contar con la información basta del proyecto: relaciones temporales, tiempos de ejecución, recursos de mano de obra requeridos, responsables por actividad y/o tarea, entre otros. La cual entre más veraz sea, la planificación será óptima.

Independientemente del tipo de metodología, Sinnaps acelera la obtención de la ruta crítica a seguir para el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles en la empresa. Los ajustes comunes de tiempos y secuencias, son en tiempo real; es decir, al momento de modificar cualquier rubro se modifica el proyecto dando una nueva ruta crítica.

Se diseñó una “plantilla” en Sinnaps donde el responsable de cada actividad introduzca la información requerida y al momento conozca las afectaciones que genera su actividad a los largo del proyecto, y si es el caso, realice los ajustes necesarios propuestos por el mismo programa. Con dicha plantilla se creó un proceso de acceso libre para toda empresa que le interese llevar a cabo proyectos de ecodiseño en su compañía.

El proceso para un proyecto de ecodiseño adaptado a la industria del mueble se puede utilizar en línea desde la siguiente ubicación:

<https://www.sinnaps.com/cloud/procesos/metodologia-del-ecodiseno>

## 6. Bibliografía

- Brezet, H., & Van Hemel, C. (1997). *Ecodesign: a promising approach to sustainable production and consumption (Promise)*. UNEP IE. París.
- CEGESTI (1999). *Manual para implantar el ecodiseño en Centroamérica/Cegesti*. Marcel Crul & Jan Carel Diehl. San José, Costa Rica. [Consultado 06 abril 2016]. Disponible en: <http://docplayer.es/9397773-Manual-para-la-implementacion-de-ecodiseno.html>
- Guzmán, L. (2005). *Propuesta Metodológica para la Integración del Factor Ambiental en el Diseño de Productos y de Procesos, a través del Sistema de Gestión, en la Industria del Mueble. Caso de estudio: Sector del Mueble del Estado de Jalisco (México)*. Tesis Doctoral de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
- IHOBE (2000). *Manual práctico de ecodiseño. Operativa de implantación en 7 pasos*. Gobierno Vasco, España. [Consultado 06 abril 2016]. Disponible en: <http://www.ihobe.eus/Publicaciones/ficha.aspx?IdMenu=750e07f4-11a4-40da-840c-0590b91bc032&Cod=414a18ef-dd57-4b40-8746-407d517f7bda&Idioma=es-ES&Tipo=>
- InEDIC Ecodesign Manual (2011). *Developed within the EU Project InEDIC – Innovation and Ecodesign in the Ceramic Industry*. Rocha, C. et al. European Commission. [Consultado 06 abril 2016]. Disponible en: <http://docplayer.es/9398001-Manual-de-ecodiseno-inedic-pagina-1.html>
- Legua, J. (2015). *El mercado del Hábitat y el Diseño en México*. Distrito Federal. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en México, D.F.
- Rieradevall, J.; Vinyets, J.; Doménech, X. (2000). *Ecodiseño: Los Productos y el Desarrollo Sostenible*. Barcelona, Rubes Ed.
- UNE EN 14006:2011. (2011). *Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño. (ISO 14006:2011)*.