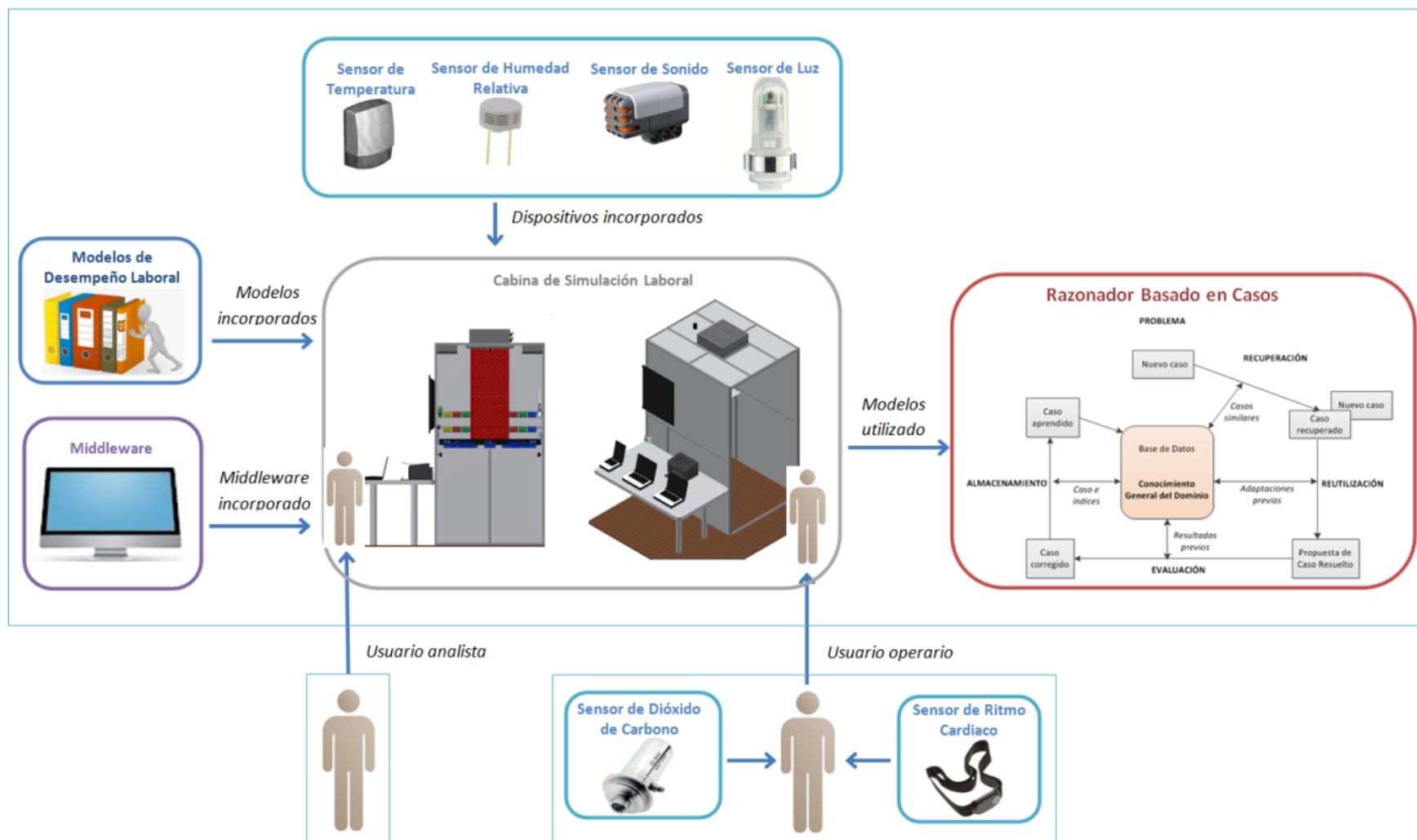


**NUMERO DE PROYECTO:** 199772

**EMPRESA BENEFICIADA:** GECOSOFT S.A. de C.V.

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Entorno Modular de Simulación Adaptable bajo Ambientes Controlados, para la Industria y la Educación.

## Diagrama General del Proyecto



**OBJETIVO DEL PROYECTO:** proporcionar a la industria y academia una herramienta que facilite la toma de decisiones para la mejora de condiciones laborales.

**PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS:**

- Elaboración de Manuales de Prácticas de las materias Métodos y Sistemas de Trabajo, y Seguridad Industrial, las cuales permiten su implementación y ejecución dentro del Entorno Modular de Simulación.
- Pruebas Piloto de las Prácticas creadas con las cuales se corrobore y se ponga a prueba el buen funcionar del Entorno Modular de Simulación con tareas específicas del área Industrial.
- Implementación del Middleware que cumpla con las especificaciones de comunicación generadas en el software de aplicación para calibrar y configurar las condiciones que se generan dentro del Entorno Modular de Simulación, para lo cual se contempla: Análisis y diseño, Construcción, Pruebas de Integración con Hardware y Software.
- Análisis de normas oficiales mexicanas de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social y dispositivos para generar condiciones ambientales que salvaguarden la integridad física de las personas que estarán operando en el Entorno Modular de Simulación.
- Modelación de componentes físicos de la estructura de la cabina que den un panorama detallado de la composición de cada uno de los elementos que conforman el Entorno Modular de Simulación.

### **PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS (CONTINUACIÓN):**

- Generación de planos de construcción de la estructura de la cabina que permitan identificar de manera puntual la forma en la cual ha sido construido el Entorno Modular de Simulación.
- Construcción del Entorno de Simulación Adaptable.
- Programación del Micro-controlador maestro para inicializar los valores mediante los cuales se tendrá un correcto funcionamiento con los demás sensores a utilizar en el Entorno Modular de Simulación.
- Creación de Manuales y reportes técnicos de sensores que permitan obtener un panorama detallado de cada uno de los aspectos importantes que mantiene cada elemento ocupado para la generación de ambientes dentro del Entorno Modular de Simulación.
- Implementación del Software de Aplicación que permita la manipulación de cada una de las funcionalidades ofrecidas por el Entorno Modular de Simulación, abarcando las siguientes actividades: Requerimientos, Análisis y Diseño, Construcción y Pruebas de Integración con Hardware.

### **PRINCIPALES ACTIVIDADES REALIZADAS (CONTINUACIÓN):**

- Capacitación del Recurso Humano en Razonamiento Basado en Casos (CBR) mediante la adquisición de consultorías que beneficien la comprensión y el conocimiento de dicha área de la Inteligencia Artificial.
- Diseño de la arquitectura del CBR que permita tener un panorama detallado de los componentes que integran la estructura del CBR, así como la interrelación que existe entre ellos para entender la comunicación que establecen unos con otros.
- Definición de Casos que permitan evaluar cada una de las variables identificadas para su utilización dentro del CBR mediante el planteamiento de una problemática real.
- Capacitación del Recurso Humano en Sensores Ambientales y Micro-controladores mediante la adquisición de consultorías que beneficien la comprensión y el conocimiento en dichos enfoques del área de Electrónica.
- Estudio comparativo de la funcionalidad del Prototipo de entorno de Simulación respecto a las existentes, con el cual, se tenga un medio comparable que permita visualizar de manera puntual los aspectos relevantes que sobresalen con respecto a esfuerzos realizados por terceros.
- Solicitud para la protección de la propiedad intelectual ante el INDAUTOR de cada uno de los elementos identificados como candidatos para dicho proceso.

## BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La presente propuesta plantea el desarrollo de un Prototipo de **Entorno Modular de Simulación Adaptable bajo Ambientes Controlados, para la Industria y la Educación** en el cual se simularán condiciones ambientales de trabajo a través del uso de la tecnología. Dichas simulaciones se realizarán mediante la manipulación de sensores de temperatura, luz, sonido, frecuencia cardíaca y humedad relativa; todas a través de una aplicación (Middleware) encargada de establecer la comunicación del Software con el Hardware. Tomando ventaja de la funcionalidad que la Inteligencia Artificial ofrece, se plantea la incorporación de un Razonador Basado en Casos (CBR) para la realización de evaluaciones y mediciones a través de experiencias almacenadas. Para las actividades a realizar se mantiene como indicadores base los modelos de desempeño laboral y los parámetros establecidos por las instituciones tanto industriales como educativas que conforman la red del proyecto.

La finalidad es proporcionar a la industria una herramienta que facilite la toma de decisiones para la mejora de condiciones laborales. Se contará con 1) la utilización de un sistema de recomendaciones y un razonador basado en casos, mediante los cuales se obtendrán parámetros para determinar qué condiciones son las adecuadas para mejorar tanto el desempeño como el reclutamiento de personal. Paralelamente, esta herramienta podrá utilizarse como una estrategia de evaluación objetiva del desempeño del personal reclutado, 2) entrenamiento en los procesos laborales sin necesidad de utilizar los recursos o interrumpir la producción de la empresa lo cual genera pérdidas en la mayoría de los casos y 3) capacitación al recurso humano con la finalidad de aprender o mejorar procesos.

## RESULTADOS DEL PROYECTO:

1. Un prototipo funcional del **Entorno de Simulación** con dimensiones y características conforme a las normas mexicanas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social que aseguren la integridad física del operario que realizará las actividades a evaluar.
2. Un diseño digital del Modelado de los Componentes físicos y Planos de Construcción de la estructura del **Entorno de Simulación** donde se muestra el ensamblaje.
3. Un reporte del Análisis de Sensores en cuarto de pruebas.
4. Una instalación de Sensores Validados en estructura.
5. Un middleware capaz de comunicarse a con el micro controlador maestro para la ejecución de comandos y recepción de información procedente de los sensores de la cabina en sus distintos dispositivos.
6. Un Software de Aplicación el cual será la interfaz entre el prototipo de **Entorno de Simulación** y la persona encargada de manejar y establecer los parámetros necesarios para la práctica a realizarse por el operario, así como de validar la información que se estén enviando.
7. Diseño de dos casos orientados a una de las dos materias seleccionadas (Prácticas Métodos y Sistemas de Trabajo o Prácticas de Seguridad Industrial).
8. Un reporte de evaluación realizado por el Grupo de Expertos de las pruebas realizadas al prototipo funcional del **Entorno de Simulación**.
9. Tres solicitudes del propiedad intelectual: 1.- El diseño digital de la estructura física del Prototipo de Entorno de Simulación; 2.- El Middleware encargado de la comunicación con el micro controlador maestro de sensores y 3.- La arquitectura y protocolo de comunicación entre los dispositivos de medición.

## RESULTADOS DEL PROYECTO:

10. Tres Transferencias Tecnológicas de Manuales de Operación, Manuales de Prácticas y Manuales de Usuario del **Prototipo Entorno de Simulación**.
11. Diseño de la arquitectura del Razonador Basado en Casos a implementar para el Estudio de Casos ejecutado dentro del prototipo del **Entorno de Simulación**.
12. Nueve manuales de prácticas de la carrera de ingeniería industrial (**6** de la materia de Prácticas Métodos y Sistemas de Trabajo y **3** de la materia de Prácticas de Seguridad Industrial en las cuales estarán especificadas las condiciones, herramienta y las actividades detalladas a realizar, así como los resultados esperados).
13. Un kit de desarrollo acorde a las prácticas a realizar definidas en los Manuales de Prácticas.
14. Formación de recurso humano mediante la capacitación del área de Ingeniería de Software e Ingeniería Industrial para el uso y programación de los sensores a implementar en la cabina.
15. Formación de recurso humano mediante la capacitación del área de ingeniería de software en Razonamiento Basado en Casos para diseñar la arquitectura del estudio de casos del **Entorno de Simulación**.
16. Guía para la medición del desempeño laboral para la cabina en áreas de métodos y sistemas de trabajo y seguridad industrial.
17. Reporte de evaluación de los aspectos físicos, materiales de soporte operativos, prácticas, manuales, asistencia técnica, usabilidad y precisión del Prototipo de **Entorno de Simulación**.



## **IMPACTOS DEL PROYECTO:**

1. Reducción de costos de capacitación y entrenamiento para las empresas industriales de la región mediante el uso del entorno de simulación de ambientes de trabajo.
2. Fortalecimiento de la vinculación academia-industria mediante la creación de la red que se conformara con la ejecución de este proyecto.
3. Adquisición de conocimiento en nuevas herramientas que permitirán la generación de material de capacitación para los nuevos componentes desarrollados.
4. Generación de una nueva línea de negocios para la empresa que representa una ventaja competitiva sobre las empresas de la región.
5. Formación de recursos humanos especializados con el apoyo para estudio de maestrías para miembros de proyecto.
6. Incremento en el capital intelectual y tecnológico de las empresas y universidades con las que se realiza la transferencia tecnológica.
7. Fortalecimiento del capital intelectual de la empresa al incursionar en la programación y utilización de dispositivos de medición ambiental, con la finalidad de interactuar con éstos y desarrollar componentes de software que pueden ser utilizados por otras empresas de Tecnologías de Información o desarrollos futuros.