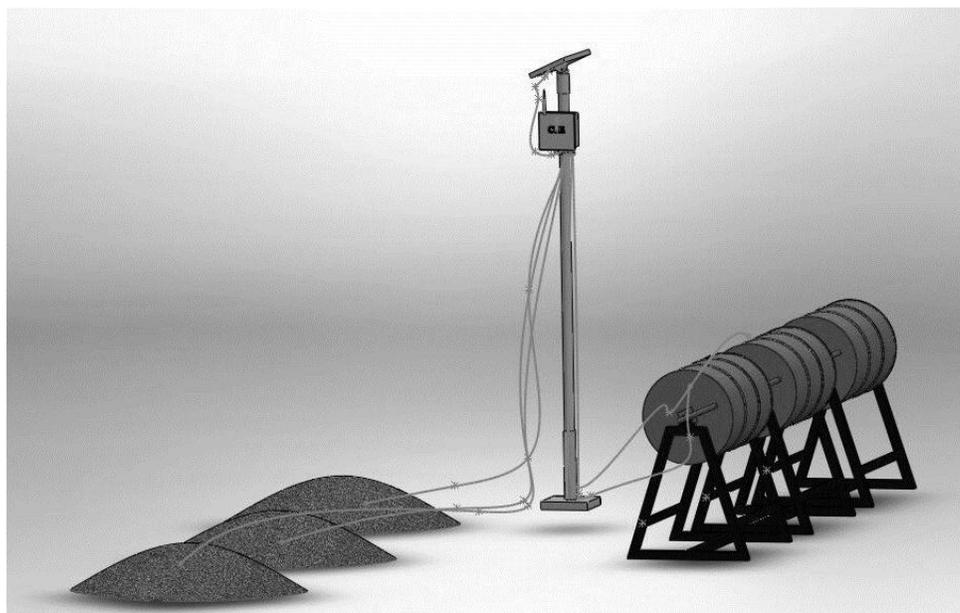




*“Innovación tecnológica de sistemas de producción y comercialización de especies aromáticas y cultivos élite en agricultura orgánica protegida con energías*

## ***Monitoreo inalámbrico de composta (MIC)***

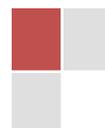


**Joaquín Gutiérrez-Jagüey**

**Miguel Ángel Porta-Gándara**

**Eduardo Romero Vivas**

**José Francisco Villa Medina**



Derechos Reservados ©

**Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.** Instituto Politécnico Nacional No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur. La Paz, Baja California Sur, México.

*Primera edición en español 2012*

Créditos de la edición: **Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.** Instituto Politécnico Nacional No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita Sur. La Paz, Baja California Sur, México. Editor.

A efectos bibliográficos la obra debe citarse como sigue: Gutiérrez-Jagüey, J., Porta-Gándara, M.A., Romero-Vivas, E., Villa-Medina, J.F. 2012. Monitoreo inalámbrico de composta. Edit. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México. 22 p.

Las opiniones que se expresan en esta obra son responsabilidad de los autores y no necesariamente de los editores y/o editorial.

Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse en ninguna forma ni por ningún medio, sin la autorización previa y por escrito del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Las consultas relativas a la reproducción deben enviarse al Departamento de Permisos y Derechos al domicilio que se señala al inicio de esta página.



"Publicación de divulgación del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Su contenido es responsabilidad exclusiva del autor"

Diseño de portada: M.C. Margarito Rodríguez Álvarez

Impreso y hecho en México

Printed and made in México.

## **Directorio**

**Dr. Sergio Hernández Vázquez**

Director General del CIBNOR

[shernan04@cibnor.mx](mailto:shernan04@cibnor.mx)

**Dr. Daniel Bernardo Lluch Cota**

Director de Gestión Institucional

[dblluch@cibnor.mx](mailto:dblluch@cibnor.mx)

**M. en A. María Elena Castro Núñez**

Directora de Administración

[mcastro@cibnor.mx](mailto:mcastro@cibnor.mx)

**Dr. R. Jaime Holguín Peña**

Coordinador del Programa de Agricultura en Zonas Áridas

[jholguin04@cibnor.mx](mailto:jholguin04@cibnor.mx)

**Dr. Bernardo Murillo-Amador**

[bmurillo04@cibnor.mx](mailto:bmurillo04@cibnor.mx)

Responsable Técnico del Proyecto SAGARPA-CONACYT

Clave 126183

Información relacionada en la página electrónica

<http://www.cibnor.gob.mx>

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO .....	I
ÍNDICE DE FIGURAS .....	II
ÍNDICE DE TABLAS.....	III
MONITOREO INALÁMBRICO DE COMPOSTA (MIC) .....	1
LAS FUNCIONES DE OPERACIÓN DEL MIC.....	1
COMPONENTES DEL SISTEMA DE MONITOREO INALÁMBRICO DE COMPOSTA..	2
MEJORAS AL SISTEMA DE MONITOREO INALÁMBRICO DE COMPOSTA (MIC) .....	4
LAS FUNCIONES DE OPERACIÓN DEL SIMTC .....	4
COMPONENTES DEL SISTEMA INALÁMBRICO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE COMPOSTA .....	6
ACUERDO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍA .....	8

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de Monitoreo Inalámbrico de Composta.....	2
Figura 2. Componentes del sistema de Monitoreo Inalámbrico de Temperaturas en Composta. ....	3
Figura 3. Configuración del sistema inalámbrico de medición de temperatura de composta.....	5
Figura 4. Unidad de sensores de temperatura. ....	6
Figura 5. Sistema de Monitoreo Inalámbrico de Composta.....	6

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes del sistema inalámbrico de temperatura de composta. ....	3
Tabla 2. Componentes del sistema inalámbrico de temperatura de composta con mejoras inalámbricas (Smart Phone). ....	7

## **MONITOREO INALÁMBRICO DE COMPOSTA (MIC)**

El sistema de monitoreo inalámbrico de composta realiza el registro sistemático de la temperatura durante el proceso de compostaje. La configuración del sistema está basado en una unidad remota para el registro de las lecturas de los diversos sensores, un radio módem para establecer un enlace de transferencia bidireccional de datos y un panel de control para programar la frecuencia de muestreo y la visualización de los datos de temperatura en tiempo real (Fig. 1).

### **Las funciones de operación del MIC**

En el panel de control, el cual es una aplicación con interfaz gráfica de usuario (GUI) que se instala en una computadora personal, se capturan el número de sensores de temperatura a utilizar, así como la frecuencia de muestreo. La frecuencia programada es transmitida a la unidad de monitoreo remoto por un radio módem, el cual es conectado a la computadora por un puerto serial con protocolo RS-232.

La unidad de monitoreo remoto consiste de un microcontrolador que recibe la información transmitida por un radio módem, una batería recargable y una celda solar para mantener el voltaje en dicha batería, lo cual permite tener una autonomía de energía en la unidad remota. El microcontrolador solicita a cada uno de los sensores el valor de la temperatura, la cual es transmitida vía el radio módem al panel de control. La capacidad de la unidad remota es para manejar hasta 16 sensores, los cuales son conectados a través de un cable con la longitud requerida hasta el montículo de la composta. El radio módem opera en una frecuencia de 900 MHz, con una cobertura de hasta 45 km.

En el panel de control, los datos se muestran en la interfaz gráfica en tiempo real para cada uno de los sensores programados, al mismo tiempo que se crea una base de datos para su análisis posterior. Adicionalmente, el panel de control envía un reporte diario al usuario(s) interesado(s) vía un correo electrónico, con lo que se genera un respaldo de la base de datos generada por el sistema.

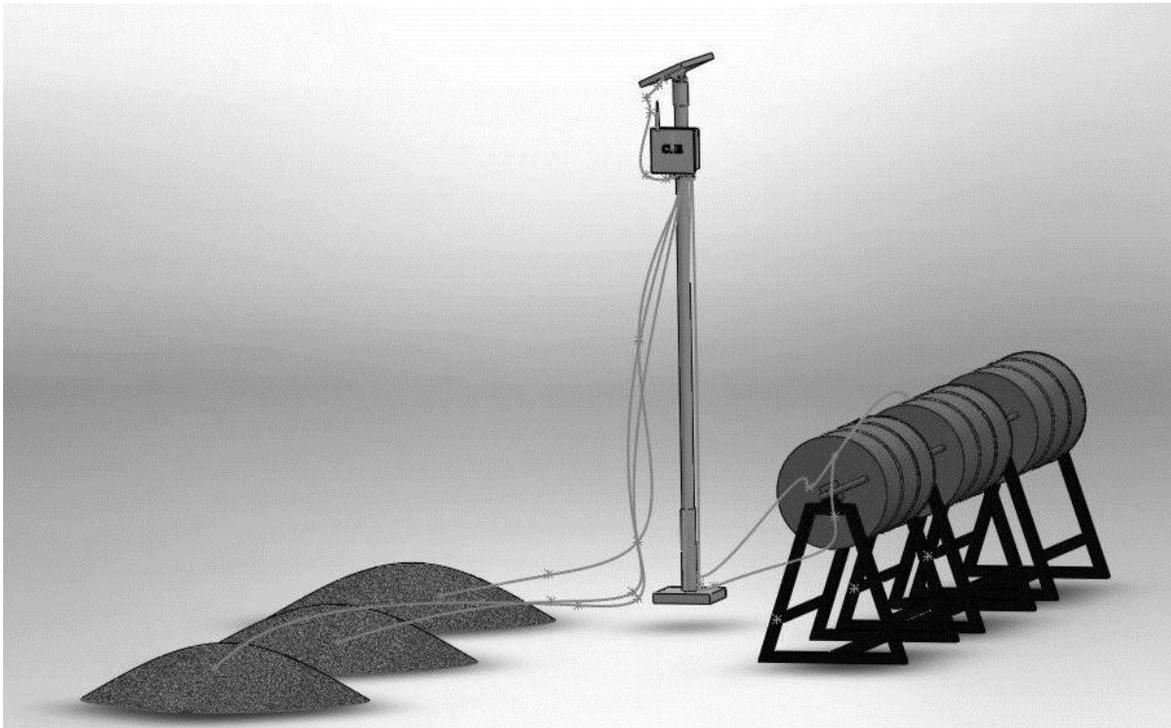
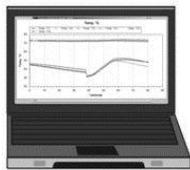


Figura 1. Sistema de Monitoreo Inalámbrico de Composta.

## **COMPONENTES DEL SISTEMA DE MONITOREO INALÁMBRICO DE COMPOSTA**

El sistema de monitoreo está compuesto por dos componentes: un panel de control y una unidad remota (Fig. 2).



**a) Panel de control**



**b) Unidad Remota**

Figura 2. Componentes del sistema de Monitoreo Inalámbrico de Temperaturas en Composta.

Tabla 1. Componentes del sistema inalámbrico de temperatura de composta.

<b>Componente</b>	<b>Función</b>
<b>Panel de Control</b>	
1	Computadora Personal (PC) Control de la unidad remota
2	Radio módem Enlace inalámbrico entre panel de control y el vehículo
3	Antena de radio módem Comunicación inalámbrica
4	Baterías de Ni-Cd Alimentación del radio módem
5	Conector Enlace entre la PDA y el radio módem
6	Chasis de acrílico Resguarda los componentes electrónicos
<b>Unidad Remota</b>	
7	Cuerpo Principal Resguarda los componentes electrónicos y baterías
8	Microcontrolador Procesamiento para el control, lectura y transmisión de datos
9	Sensores Medición de las variables de temperatura
10	Batería Recargable Suministrar energía para la operación de la unidad remota
11	Radio Módem Establecer una comunicación bidireccional
12	Celda Solar Mantenimiento de la energía en la batería
13	Soporte Sujeción de la unidad remota

## **Mejoras al Sistema de Monitoreo Inalámbrico de Composta (MIC)**

El sistema de monitoreo inalámbrico de composta MIC tuvo mejoras, ahora realiza el registro sistemático de la temperatura a tres profundidades durante el proceso de compostaje. La configuración del sistema (Fig. 3) está basado en una red inalámbrica de unidades de sensores de temperatura, una unidad remota para el registro de esta información, un radio módem para establecer un enlace de transferencia de datos a una página en Internet y un panel de control en línea para programar la frecuencia de muestreo y visualizar los datos de temperatura en tiempo real.

### **Las funciones de operación del SIMTC**

El panel de control es una página en línea con una interfaz gráfica de usuario (GUI), donde se captura el número de sensores de temperatura a utilizar, así como la frecuencia de muestreo. La frecuencia programada es transmitida a la unidad de monitoreo remoto a un módem mediante el servicio de radio transmisión de paquetes generales (GPRS, por sus siglas en inglés) vía Internet.

La unidad de monitoreo remoto consiste de un microcontrolador que recibe la información transmitida por el radio módem GPRS, una batería recargable y una celda solar para mantener el voltaje en dicha batería, lo cual permite tener una autonomía de energía en la unidad remota. El microcontrolador recibe la información de cada una de las unidades inalámbricas de sensores mediante un radio módem de radio frecuencia (RF) con tecnología ZigBee. Esta información consiste de las temperaturas a tres niveles de profundidad dentro de la composta y que son transmitidas a la frecuencia de muestreo programada. La capacidad de la unidad remota para operar las unidades de sensores depende de las necesidades del usuario, ya que es adaptable el número de unidades de sensores y la topología de la red que conforman.



Figura 3. Configuración del sistema inalámbrico de medición de temperatura de composta.

Cada unidad de sensores (Fig. 4) tiene un microcontrolador de bajo consumo, tres sensores digitales de temperatura, una batería recargable, una celda solar y un radio módem ZigBee. El microcontrolador se activa de acuerdo a la frecuencia de muestro, realiza la medición de la temperatura, transmite dicha información a la unidad remota y se pone en estado de ahorro de energía.

El panel de control puede ser consultado vía Internet a través de una computadora o un dispositivo móvil. Los datos se muestran en la interfaz gráfica en tiempo real para cada uno de los sensores programados, al mismo tiempo que se crea una base de datos para su análisis posterior. Adicionalmente, el panel de control puede enviar alarmas o un reporte diario al(los) usuario(s) interesado(s) vía un correo electrónico, con lo que se genera un respaldo de la base de datos generada por el sistema.

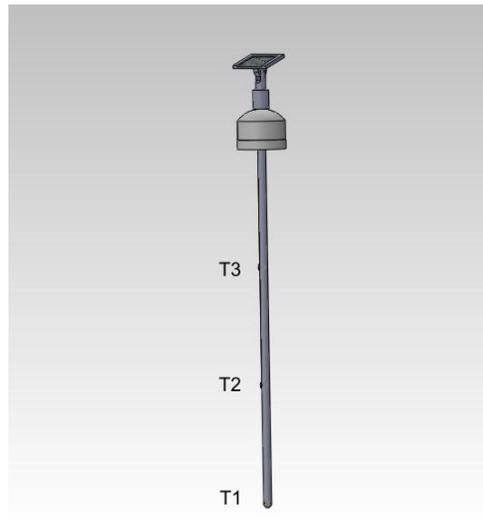
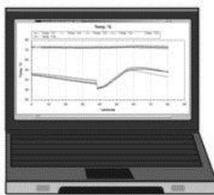


Figura 4. Unidad de sensores de temperatura.

### COMPONENTES DEL SISTEMA INALÁMBRICO DE MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE COMPOSTA

El sistema de medición está estructurado por tres componentes: un panel de control, una unidad remota y unidades de sensores (Fig. 5).



a) Panel de control



b) Unidad Remota



c) Unidad de sensores

Figura 5. Sistema de Monitoreo Inalámbrico de Composta.

Tabla 2. Componentes del sistema inalámbrico de temperatura de composta con mejoras inalámbricas (Smart Phone).

<b>Componente</b>	<b>Función</b>
<b>Panel de Control</b>	
1	Computadora Personal (PC)/ Dispositivo Móvil (Smart Phone) Programación y visualización del sistema
2	Internet Enlace entre el panel de control y la unidad remota
<b>Unidad Remota</b>	
3	Gabinete Resguarda de componentes electrónicos y baterías
4	Microcontrolador Procesamiento de información y comunicación de datos
5	Radio GPRS      Módem Establecer una comunicación bidireccional vía Internet
6	Radio ZigBee      Módem Establecer una comunicación bidireccional local
7	Batería Recargable Suministrar energía para la operación de la unidad remota
8	Celda Solar Mantenimiento de la energía en la batería
9	Soporte Sujeción de la unidad remota
<b>Unidad de Sensores</b>	
10	Caja Resguarda de componentes electrónicos y baterías
11	Microcontrolador Procesamiento de información y comunicación de datos
12	Sensores Medición de temperatura
13	Radio ZigBee      Módem Establecer una comunicación bidireccional local
14	Batería Recargable Suministrar energía para la operación de la unidad
15	Celda Solar Mantenimiento de la energía en la batería

# ACUERDO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍA

ACUERDO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE SC. - "GUANOS DEL PACÍFICO", S. DE R.L. DE C.V.

## ACUERDO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍA

QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C., EN LO SUCESIVO "EL CIBNOR", REPRESENTADO POR SU DIRECTOR GENERAL, DR. SERGIO HERNANDEZ VAZQUEZ Y POR LA OTRA "GUANOS DEL PACÍFICO", S. DE R.L. DE C.V., EN ADELANTE "EL USUARIO", REPRESENTADA POR SU ADMINISTRADOR UNICO SR. ROMELIO LUCERO PERPULY, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

### DECLARACIONES:

- I. Declara "EL CIBNOR" por conducto de su Director General:
  - I.1 Ser un Centro Público de Investigación constituido bajo la forma de Sociedad Civil como entidad paraestatal asimilada al régimen de las empresas de participación estatal mayoritaria, en términos del artículo 46, fracción II último párrafo, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, como consta en sus estatutos sociales protocolizados en el acta notarial número 22,717, volumen 423, de fecha 28 de Diciembre de 2006, pasada ante la fe del Notario Público número 9 de la ciudad de La Paz, Baja California Sur e inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de esta misma ciudad, con el número 202, volumen IX, de Sociedades y Poderes, Sección Comercio, de fecha 12 de enero de 2007.
  - I.2 Que tiene por objeto social realizar investigación básica y aplicada orientadas a la solución de problemas relacionados con el uso y manejo de los recursos naturales, para promover el desarrollo sustentable a nivel local, regional y nacional; contribuir al conocimiento de los recursos naturales; llevar a cabo labores de vinculación con los sectores público, social y privado, así como promover y gestionar ante las organizaciones públicas, sociales y privadas la transferencia de conocimientos.
  - I.3 Que con fecha 02 de julio de 2010, celebró el Convenio de Asignación de Recursos número 00000000126183 con Nacional Financiera, S.N.C., como fiduciaria en el Fideicomiso denominado "Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos", por el que se le canalizan recursos para realizar el proyecto denominado "INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ESPECIES AROMÁTICAS Y CULTIVOS ÉLITE EN AGRICULTURA ORGÁNICA PROTEGIDA CON ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE BAJO COSTO", con clave SAGARPA-CONACYT 2009-126183.
  - I.4 Que derivado de las actividades realizadas para desarrollar el citado proyecto, ha construido un paquete tecnológico para integrar un Sistema de Monitoreo de Temperatura de Composta diseñado por el Dr. Joaquín Gutiérrez Jagüey, Dr.



Miguel Ángel Porta Gándara e, Ing. Juan Francisco Villa Medina y con la participación de la Dra. Alejandra Nieto Garibay, Dr. Bernardo Murillo Amador, Dr. Eduardo Romero Vivas y el C. Pedro Luna García, que permite la medición de la temperatura a diferentes profundidades y en varios puntos a largo de la pila de composta. Esta información es transmitida inalámbricamente, almacenada y visualizada en una página web para la consulta de la temperatura en tiempo real. El sistema también permite generar reportes por el periodo de interés con la información de las temperaturas registradas en el proceso de compostaje. El paquete tecnológico para integrar un Sistema de Monitoreo de Temperatura de Composta fue creado originalmente a través del proyecto Evaluación del Proceso de Compostaje Bajo Dos Metodologías y Aplicación del Modelo de la Norma de Diagnóstico nutrimental compuesto (CND) como herramienta para lograr la obtención de compostas estandarizadas con clave CONACYT 9078, como parte de la convocatoria "Apoyo Complementario a Investigadores en Proceso de Consolidación" publicada en mayo del 2008 bajo la responsabilidad técnica de la Dra. Alejandra Nieto para la medición automatizada de temperatura durante el compostaje.

- I.5 Que de conformidad con lo dispuesto por la Ley de la Propiedad Industrial, la Ley de Ciencia y Tecnología y por sus estatutos sociales, "EL CIBNOR" se encuentra facultado para realizar la transferencia de conocimientos y tecnología que deriven de sus proyectos de investigación en apoyo al sector productivo.
- I.6 Que el Dr. Sergio Hernández Vázquez, en su carácter de Director General del "CIBNOR", cuenta con las facultades suficientes para suscribir el presente convenio, de conformidad con el artículo 37 de los estatutos sociales protocolizados en el acta notarial indicada en el inciso 1) anterior, acreditando la vigencia de su nombramiento con el oficio número A000/0151/07, de fecha 27 de febrero de 2007, suscrito por el C. Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México.
- I.7 Que se encuentra inscrito ante el Registro Federal de Contribuyentes con la clave CIB940530C73 y tiene su domicilio legal en Mar Bermejo Número 195, Col. Playa Palo de Santa Rita, C.P. 23090, en la Ciudad de La Paz, Baja California Sur.

II. Declara "EL USUARIO" por conducto de su representante legal:

- II.1 Ser una sociedad mercantil constituida de conformidad con las leyes mexicanas mediante la escritura pública número 6.676, Volumen 146, de fecha 22 de MARZO de 2010, otorgada ante la fe del Licenciado MARCO ANTONIO FELIX CONTRERAS, Notario Público número dieciséis (16) con ejercicio en la ciudad de CD. CONSTITUCIÓN B.C.S, que fue inscrita ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de dicha ciudad bajo el número 654\*1, del volumen III-AC, de la Sección Comercio, de fecha 01 de MARZO de 2010.



- II.2 Que tiene como objeto social dedicarse a FABRICACION Y COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS ORGANICOS, entre otras actividades.
- II.3 Que tiene interés en que "EL CIBNOR" le transfiera los conocimientos y tecnología contenidos en el paquete tecnológico para integrar el Sistema de Monitoreo de Temperatura de Composta, para aplicarlo en la producción de composta en las instalaciones del USUARIO.
- II.4 Que el C. ROMELIO LUCERO PERPULY cuenta con las facultades de representación legal suficientes para suscribir el presente instrumento, en virtud del poder general que le fue conferido mediante la escritura pública número 6.676, del volumen 146, de fecha 22 de MARZO de 2010, pasada ante la fe del Licenciado MARCO ANTONIO FELIX CONTRERAS, Notario Público número 16 con ejercicio en Ciudad Constitución, B.C.S, manifestando bajo protesta de decir verdad que sus facultades de representación legal no le han sido revocadas ni limitadas en forma alguna.
- II.5 Que se encuentra inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes con la clave GPA031009115 y señala como su domicilio legal el ubicado en CARRETERA TRANSPENINSULAR CAMINO A PALOBOLA KM. 215 S/N VARGAS C.P 23630, en Ciudad Constitución, B.C.S.

Realizadas las anteriores declaraciones, las Partes deciden sujetar el presente Acuerdo de Transferencia de Conocimientos y Tecnología a las estipulaciones que se contiene en las siguientes

**CLÁUSULAS:**

**PRIMERA.-** Por medio del presente Acuerdo "EL CIBNOR" se obliga a transferir a "EL USUARIO" los conocimientos y la tecnología para la instalación, capacitación y puesta en operación de un Sistema de Monitoreo de Temperatura de Composta para aplicarlo en la producción de composta en las instalaciones de "EL USUARIO", de conformidad con los términos y condiciones establecidos en este propio instrumento.

**SEGUNDA.-** Queda expresamente estipulado que la transferencia de conocimientos y tecnología materia del presente Acuerdo, no comprende la cesión de derechos de propiedad industrial y cualquier otro derecho de propiedad intelectual que pudieran derivar de los mismos, los que se reservan en beneficio de "EL CIBNOR", que tendrá la plena facultad de, si así conviniere a sus intereses, gestionar y obtener los títulos de propiedad industrial o cualquier otro título o registro para proteger la propiedad intelectual, así como de realizar cualquier acto permitido por la ley respecto de estos derechos.



De igual manera, "EL CIBNOR" podrá utilizar con entera libertad los conocimientos y la tecnología materia del presente contrato, en otros proyectos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación.

Por su parte, "EL USUARIO" sólo podrá utilizar los conocimientos y la tecnología que se le transfieren para los fines indicados en la cláusula primera interior, sin que se pueda ceder o negociar bajo cualquier título con terceros la titularidad de tales derechos.

**TERCERA.-** Para cumplir con el objeto del presente Acuerdo de Transferencia de Conocimientos y Tecnología, "EL CIBNOR" deberá:

- a) Entregar a "EL USUARIO" un paquete tecnológico denominado: "Sistema de Monitoreo de Temperatura de Composta", diseñado para la correcta implementación de los conocimientos y la tecnología que se le transfiere. Estos conocimientos se entregarán en forma de un prototipo instalado y en operación y se transferirán mediante la capacitación *in situ* del personal de "EL USUARIO". Dicha capacitación consistirá en sesiones de asesoría técnica sobre el "Know How" de la tecnología que se entregará en las instalaciones físicas de "EL USUARIO" ubicadas en Ciudad Constitución, B.C.S.
- b) Comisionar a su personal científico, técnico y operativo que sea requerido, para realizar las actividades necesarias en los lugares y por el tiempo necesario para el cumplimiento del objeto del presente Acuerdo.

**TERCERA.-** "EL USUARIO" se obliga a comisionar el personal indicado para la correcta operación del paquete tecnológico que se le transfiere.

**CUARTA.-** Ambas Partes se obligan a mantener estricta confidencialidad y a no difundir a terceras personas, ningún tipo de información que se hubiere intercambiado entre ellas o aquella información a la que alguna de las partes hubiere tenido acceso por la relación que se derivará del presente Acuerdo, salvo que exista acuerdo por escrito en contrario.

**QUINTA.-** Las partes acuerdan y reconocen que los conocimientos y tecnología que "EL CIBNOR" transfiera a "EL USUARIO" en cumplimiento del presente Acuerdo, tiene el carácter de secreto industrial en términos de lo dispuesto por el artículo 82 de la Ley de la Propiedad Industrial.

Por consiguiente, "EL USUARIO" se obliga a mantener estricta confidencialidad respecto de toda la información de índole científica y tecnológica, datos, evaluaciones, conocimientos especializados y, en general, toda aquella información que no sea del dominio público, que le sea proporcionada por "EL CIBNOR" para dar cumplimiento al objeto del presente Acuerdo, ya sea que se le transmita en forma oral o escrita a través de documentos, registros, contratos, bosquejos, folletos, soportes computacionales, medios electrónicos y, en general, a través de cualquier procedimiento o forma en virtud de las cuales se haga posible tomar conocimiento de tal información, tendrá carácter

confidencial y se utilizará únicamente para el cumplimiento de las actividades previstas en este instrumento.

En virtud del carácter confidencial que tiene la información, "EL USUARIO" se obliga particularmente a:

- a) No revelar ni distribuir bajo forma alguna, directa e indirectamente, la información que le sea proporcionada por "EL CIBNOR" e impedir que su personal con acceso a ella la revele, duplique o distribuya por algún medio.
- b) Proporcionar la información sólo a su personal que sea estrictamente necesario para los fines previstos en este Acuerdo.
- c) Tomar todas las medidas necesarias para que la información mantenga el carácter confidencial y se eviten situaciones y actos que puedan producir un perjuicio a "EL CIBNOR".
- d) Notificar a su personal la obligación de confidencialidad que asume en el presente Acuerdo y de las consecuencias que conforme a la ley produce la obtención y revelación de información confidencial sin autorización de su propietario, así como a responder por los daños y perjuicios que genere cualesquier divulgación o aprovechamiento de la información protegida por este instrumento por persona que se encuentre o haya encontrado a sus servicios y que haya tenido acceso a la misma con motivo de la ejecución de las actividades previstas en el Acuerdo.

Para efectos de lo establecido en la presente cláusula, se integra como Anexo I el documento "Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales", de cuyo contenido las partes se hacen sabedoras para todos los efectos legales a que hubiere lugar.

**SEXTA.-** Los bienes (incluyendo intangibles) que "EL CIBNOR" transfiere a "EL USUARIO" por efectos del presente Acuerdos son los siguientes:

- a) Prototipo denominado: "Prototipo del Sistema de Monitoreo de Temperatura de Composta", de los autores Dr. Joaquín Gutiérrez Jagüey, Dr. Miguel Ángel Porta Gándara, Dr. Eduardo Romero Vivas e Ing. Juan Francisco Villa Medina, respectivamente, investigadores y técnicos de "EL CIBNOR", los cuales contendrán la información requerida para la aplicación del paquete tecnológico.
- b) La capacitación y entrenamiento sobre el uso y aplicación de los conocimientos y la tecnología que se le transfiere y de manera particular sobre el Sistema de Monitoreo de Temperatura de Composta a partir del día 15 de abril de 2011.
- c) Los conocimientos en las áreas de Medición de Temperatura, Operación del Sistema de Monitoreo, Operación de Aplicaciones en Internet, Procesamiento



de Información mediante Programas Computacionales, Procedimiento de Elaboración de Composta.

**SÉPTIMA.-** Las partes convienen en que la transferencia de conocimientos y tecnología materia del presente Acuerdo se hace a título gratuito, por lo que no generará contraprestación alguna a cargo de "EL USUARIO".

**OCTAVA.-** Las Partes podrán comisionar a su personal científico, técnico y operativo para realizar las actividades acordadas en el presente Acuerdo y por el tiempo necesario, en el entendido de que este personal continuará en forma absoluta bajo su total dirección y dependencia, aún y cuando se encuentre temporalmente prestando servicios en las instalaciones de la otra Parte.

Por consiguiente, las Partes se eximen mutuamente de cualquier responsabilidad derivada de tales conceptos y se obligan a responder por todas las reclamaciones que sus trabajadores llegaren a presentar con motivo de la ejecución de las actividades previstas en este Convenio General, ya sea de índole laboral, seguridad social o cual fuere la naturaleza del conflicto, por lo que en ningún caso podrán considerarse a la otra Parte que intervienen en este Acuerdo como patrón solidario o sustituto.

**NOVENA.- ENLACES:**

Para lo relacionado con las actividades previstas en este Contrato, las Partes designan como coordinadores y enlaces a las siguientes personas:

- a) "EL CIBNOR" designa a la Dra. Alejandra Nieto Garibay, en su carácter de Investigador adscrito al Programa de Agricultura en Zonas Áridas.
- b) "EL USUARIO" designa a C. ROMELIO LUCERO PERPULY, en su carácter de ADMINISTRADOR UNICO.

**DÉCIMA.-** Las Partes acuerdan que el presente Acuerdo tendrá un periodo de ejecución de 3 años a partir de la fecha de firma del Convenio de Asignación de Recursos número 000000000126183 con Nacional Financiera, S.N.C., periodo en el cual "EL CIBNOR" completará la transferencia de conocimientos y tecnología a "EL USUARIO", en la inteligencia que las obligaciones a cargo de éste último establecidas en este mismo instrumento subsistirán con posterioridad al mencionado plazo.

**DÉCIMA PRIMERA.-** Para todo lo relativo a la interpretación, cumplimiento y ejecución del presente Acuerdo, las Partes convienen en sujetarse expresamente a la jurisdicción de los tribunales competentes con residencia en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, por lo que renuncian a cualquier otro fuero que por razón de su domicilio, presente o futuro o por cualquier otra causa pudiera corresponderles.



PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, SE FIRMA  
EL PRESENTE ACUERDO EN LA CIUDAD DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, A  
LOS VEINTITRES DIAS DEL MES DE NOVIEMBRE DE DOS MIL ONCE.

POR EL CENTRO DE INVESTIGACIONES  
BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C.  
("EL CIBNOR")

POR GUANOS DEL PACÍFICO, S. DE R.L.  
DE C.V.  
("EL USUARIO")



DR. SERGIO HERNÁNDEZ VÁZQUEZ  
DIRECTOR GENERAL



SR. ROMELIO LUCERO PERPULY  
REPRESENTANTE LEGAL



DR. LUIS FELIPE BELTRÁN MORALES  
COORDINADOR DE LA OFICINA DE  
PROPIEDAD INTELECTUAL Y  
COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGÍA  
(CEPAT)



La presente hoja de firmas corresponde al Acuerdo de Transferencia de Conocimientos y Tecnología que suscriben el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Guanós del Pacífico, S.A. de C.V., que consta en siete hojas escritas por el anverso incluyendo ésta y un anexo.- Conste.-

Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales

## ANEXO I

### Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales


Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales

### **Contexto del secreto industrial.**

El secreto industrial es una ventaja competitiva de una empresa o instituto de investigación hacia sus competidores, es por esto la importancia de manejar este proceso lo más eficaz posible.

Algunos de los adelantos científicos o tecnológicos que por el momento no son susceptibles de patentamiento se protegen con una medida cautelar llamada secreto industrial, otro puntos por lo cual se utiliza esta medida es no dar a conocer de ninguna forma o vía el proceso o invención, derivándose en una medida que solo será responsabilidad de seguir como secreto, por la empresa o el institutito de investigación.

A continuación se presentan tanto el marco jurídico del secreto industrial, descrito en la Ley Federal de la Propiedad Industrial, así como, las recomendaciones que extiende el área de Propiedad Intelectual para el correcto manejo de dicho secreto.

J

u

  
REVISADO  
SUBDIRECCIÓN JURÍDICA

Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales

**Marco jurídico del secreto industrial.**

**Ley de la Propiedad Industrial**

---

**TITULO TERCERO**  
**De los Secretos Industriales**

**CAPITULO UNICO**

**ARTICULO 82.-** Se considera secreto industrial a toda información de aplicación industrial o comercial que guarde una persona física o moral con carácter **confidencial**, que le signifique obtener o mantener una **ventaja** competitiva o económica frente a terceros en la realización de actividades económicas y respecto de la cual haya **adoptado los medios o sistemas suficientes para preservar su confidencialidad y el acceso restringido a la misma.**

La información de un secreto industrial necesariamente deberá estar referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos; a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos o prestación de servicios.

No se considerará secreto industrial aquella información que sea del dominio público, la que resulte evidente para un técnico en la materia, con base en información previamente disponible o la que deba ser divulgada por disposición legal o por orden judicial. **No se considerará que entre al dominio público o que es divulgada por disposición legal aquella información que sea proporcionada a cualquier autoridad por una persona que la posea como secreto industrial, cuando la proporcione para el efecto de obtener licencias, permisos, autorizaciones, registros, o cualesquiera otros actos de autoridad.**

**ARTÍCULO 83.-** La información a que se refiere el artículo anterior, deberá constar en documentos, medios electrónicos o magnéticos, discos ópticos, microfilmes, películas u otros instrumentos similares.

**ARTICULO 84.-** La persona que guarde un secreto industrial podrá transmitirlo o autorizar su uso a un tercero. El usuario autorizado tendrá la obligación de no divulgar el secreto industrial por ningún medio.

**En los convenios por los que se transmitan conocimientos técnicos, asistencia técnica, provisión de ingeniería básica o de detalle, se podrán establecer cláusulas de confidencialidad para proteger los secretos industriales** que contemplen, las cuales deberán precisar los aspectos que comprenden como confidenciales.

y  
u  


Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales

**ARTICULO 85.-** Toda aquella persona que, con motivo de su trabajo, empleo, cargo, puesto, desempeño de su profesión o relación de negocios, tenga acceso a un secreto industrial del cual se le haya prevenido sobre su confidencialidad, deberá abstenerse de revelarlo sin causa justificada y sin consentimiento de la persona que guarde dicho secreto, o de su usuario autorizado.

**ARTICULO 86.-** La persona física o moral que contrate a un trabajador que esté laborando o haya laborado o a un profesionista, asesor o consultor que preste o haya prestado sus servicios para otra persona, con el fin de obtener secretos industriales de ésta, será responsable del pago de daños y perjuicios que le ocasione a dicha persona.

También será responsable del pago de daños y perjuicios la persona física o moral que por cualquier medio ilícito obtenga información que contemple un secreto industrial.

**ARTICULO 86 BIS.-** La información requerida por las leyes especiales para determinar la seguridad y eficacia de productos farmoquímicos y agroquímicos que utilicen nuevos componentes químicos quedará protegida en los términos de los tratados internacionales de los que México sea parte.

**ARTICULO 86 BIS 1.-** En cualquier procedimiento judicial o administrativo en que se requiera que alguno de los interesados revele un secreto industrial, la autoridad que conozca deberá adoptar las medidas necesarias para impedir su divulgación a terceros ajenos a la controversia.

Ningún interesado, en ningún caso, podrá revelar o usar el secreto industrial a que se refiere el párrafo anterior.

**\*\*Las palabras o párrafos que se encuentran en negrillas son los puntos más importantes a seguir\*\*.**

J

M

  
REVISADO  
SUBDIRECCIÓN JURÍDICA

Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales

### DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA PRESERVAR LOS SECRETOS INDUSTRIALES

1. Los Secretos Industriales serán puestos a consideración del Director de CIBNOR, SC y del Coordinador de la línea estratégica correspondiente, con el fin de que se haga el análisis sobre la procedencia de su preservación y aplicación de las medidas precautorias para la misma.

2. El investigador como especialista en una área de actividad de acuerdo a una línea de investigación es el mejor conocedor del estado del arte como para saber si el conocimiento o desarrollo tecnológico en cuestión son originales y diferente de lo similar en el ramo y de acuerdo con el especialista en análisis de negocios con base en Propiedad Intelectual y el Coordinador de Vinculación identificarán los beneficios significativos para CIBNOR, SC. También podría estimarse el potencial comercial del secreto industrial, que permita recomendar su preservación como tal.

3. Para determinar la preservación de una información confidencial como Secreto Industrial de CIBNOR, SC. Habrá que analizar:

- La naturaleza de las medidas tomadas por CIBNOR, SC para guardar dicha información en secreto.

- El grado en el cual la información es conocida por el personal de CIBNOR, SC.

- El grado en el cual la información es conocida fuera de CIBNOR, SC.

- El valor que tenga la información para CIBNOR, SC, el investigador y para sus competidores o clientes.

- La cantidad de dinero y esfuerzo gastado por CIBNOR, SC para desarrollar la información.

- La facilidad o dificultad con la cual la información podría ser apropiadamente adquirida, desarrollada o duplicada por otros.

4. Transferencia de Tecnología y el Área de Propiedad Intelectual en representación de CIBNOR, SC será quien asesore al investigador (es) en cuanto a las medidas requeridas para preservar la legalidad de los secretos industriales.

5. Los gastos necesarios para la preservación de la decrecía o confidencialidad de los secretos industriales correrán a cargo del proyecto del investigador (es), o de aquel que señale el Coordinador involucrado.

6. Medidas precautorias que conviene tomar con los visitantes para preservar el secreto industrial tanto dentro del centro como hacia el exterior de este.

  
  
  
**REVISADO**  
SUBDIRECCIÓN JURÍDICA

Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales

♦**Revisión corporal de los visitantes, por ejemplo, con aparatos detectores de metales y similares.**

♦Pases que designen las áreas que podrán ser visitadas y que excluyan aquellas donde se usa el secreto industrial.

♦Libro de registro de visitantes

♦**Provisión forzada de escoltas para los visitantes durante todo el tiempo que permanezcan en las instalaciones.**

♦Denegación definitiva de acceso a los competidores

♦**Políticas adecuadas para la realización de grupos visitantes a las instalaciones.**

♦Cualesquiera otras precauciones que tiendan razonablemente a impedir que las personas ajenas a la empresa conozcan los secretos industriales mantenidos por ella.

7. Medidas Precautorias que conviene tomar con los empleados, para preservar el secreto industrial

♦Firma de convenios de secrecía con todas las personas que tengan necesidad de conocer el secreto industrial, incluyendo a los empleados.

♦Obtención de compromisos escritos de no competir.

**\*\*Las marcadas en negrillas y cursivas son las medidas de mas alta seguridad implementándolas en la ultima instancia de la investigación\*\*.**

♦Consultas a empleados antiguos sobre la confiabilidad de los nuevos elementos potenciales que pudiesen ingresar como empleados a la empresa.

♦Avisos expresos al empleado sobre la información específica que constituya un secreto industrial.

♦Obtención de parte del empleado de un documento firmado de terminación de relaciones laborales enfatizando el secreto industrial.

♦Uso permanente de un gafete de seguridad para acceso a las áreas restringidas.

♦Una inspección continúa de cualesquiera presentaciones o publicaciones de las que el empleado sea el autor, para asegurar que no se divulgará a través de ellas el secreto industrial.

♦Cualesquiera otras medidas precautorias que prevengan la divulgación del secreto industrial por parte de las personas que tengan necesidad de conocerlo.



## Descripción del procedimiento para preservar los secretos industriales

8. Medidas precautorias que conviene tomar en el establecimiento, para preservar los secretos industriales:

• Cerrojos en los lugares donde se guarde la documentación relacionada con el secreto industrial.

• Guardias que impidan la entrada de personal no autorizado a las áreas donde se guarda la documentación o se usa el secreto industrial.

• Marcas apropiadas en todos los documentos relacionados con el secreto industrial, que los califique como confidenciales.

• Uso del secreto industrial en un área separada del resto de las instalaciones.

• Uso de claves de acceso limitado en los archivos de computadora que guarden información sobre el secreto industrial.

• Cualesquiera otras precauciones que hagan saber que la información que corresponde al secreto industrial es de carácter estrictamente confidencial.

\*\*Las recomendaciones subrayadas es de suma importancia su implementación lo antes posible\*\*.

Las recomendaciones que se presentaron tienen distintas funciones y grados de seguridad, algunas de estas recomendaciones son de alta seguridad, otras son medidas de un nivel bajo, sin embargo necesarias para el manejo de información privilegiada, se entiende que a medida que este secreto industrial se posicione como un producto rentable, las medidas de seguridad se incrementarán, los niveles de seguridad nos lo dictará el mismo avance del proyecto, no por esto dejar de observar los lineamientos para preservar la información confidencial.

Otra de las recomendaciones para la correcta protección del secreto industrial es, la generación de contratos específicos para el personal que accederá al área de trabajo donde se desarrolle la investigación. En los cuales se plasmará la cláusula que continuación se presenta.

  
REVISADO  
SUBDIRECCIÓN JURÍDICA

*Todos los derechos que se generen en materia de propiedad intelectual serán propiedad de CIBNOR, SC, derivada de una línea de investigación, proyecto específico, patentes, marcas registradas, derechos de autor, diseños industriales, secretos industriales o comerciales, por lo cual no se me faculta el divulgar, reproducir, copiar, entregar a terceros, protegiendo toda información que a mi persona se le confiera, en caso de violentar estos derechos estaré sujeto a las disposición de las autoridades correspondientes.*

*J*  
*dt*



## **LA OBRA DE DIVULGACIÓN**

### **MONITOREO INALÁMBRICO DE COMPOSTA (MIC)**

Es una edición del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Se terminó de imprimir en La Paz, B.C.S., en el mes de agosto de 2012. En su composición se usó tipografía Cambria y Arial de tamaños diferentes. El cuidado electrónico y la edición final estuvieron a cargo del Dr. Bernardo Murillo Amador y Dr. Miguel Víctor Córdoba Matson. Su tiraje fue de 100 ejemplares. La obra corresponde a los productos esperados y comprometidos del megaproyecto SAGARPA-CONACYT (2009-II, clave 126183) intitulado “INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE ESPECIES AROMÁTICAS Y CULTIVOS ÉLITE EN AGRICULTURA ORGÁNICA PROTEGIDA CON ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE BAJO COSTO”.