

BSD

**“OPCIONES TECNOLOGICAS PARA LA
TRAZABILIDAD”**

INFORME

Carla Zúñiga Loayza

Marzo 2010

INDICE

1.INTRODUCCION	2
2.GENERALIDADES.....	3
3. PROBLEMAS A ENFRENTAR	4
4.OBJETIVO	4
5.REVISION DE CONCEPTOS	5
6.1 Trazabilidad y Cadena de Custodia	5
6.1 Usuarios y beneficiarios.....	5
6.TECNOLOGIAS PARA PARA LA TRAZABILIDAD	8
6.1 Planificacion del censo o inventario	8
6.1.1 Imágenes de satelite	8
6.1.2Software para imágenes de satelite	10
6.2 Tecnologias de ubicación de la madera	13
6.3 Componentes de un sistema de rastreo	20
6.3.1 Entrada de informacion	20
6.3.2 Etiquetado de la madera	29
6.3.3 Monitoreo de procesos productivos	34
6.3.4 Sistemas de gestion.....	38
6.3.5 Sistema de rastreo de la madera	40
7.COMPARACIONES DE TECNOLOGIAS	45
8. PROYECTO PILOTO.....	49
8. BIBLIOGRAFIA	53
9.ANEXO.....	35
Informacion de RFID	

1. INTRODUCCION

Los consumidores y las empresas que compran productos de origen tropical buscan garantías de legalidad y sostenibilidad de sus proveedores. La gestión de la cadena de custodia permite el rastreo de los productos desde su origen, evitando las áreas y productos asociados con la deforestación, el trabajo forzoso y las actividades ilegales.

Uno de los problemas que el gobierno, y empresarios forestales necesitan resolver actualmente frente a la tala ilegal, el rastreo de la madera a la medida que se transforma y se transporta la madera desde al bosque al destino final, es como establecer o controlar la transparencia de la Cadena de suministros y productos maderables.

Este informe presenta tecnologías que son potencialmente útiles para la gestión del madera de la cadena de suministro, haciendo especial hincapié en el seguimiento de los registros de sus puntos de origen en el bosque de las instalaciones en que se para transformar los productos básicos de la madera. El objetivo del informe es proporcionar información útil para individuos y organizaciones responsables de desarrollo, implementación y mantenimiento de la Cadena de Custodia con sistemas de gestión avanzadas.

2. GENERALIDADES

Correctamente aplicada, los sistemas de Cadena de Custodia se puede detectar pérdida o robos de madera y evita que registros de origen legal se mezclen con los de origen ilegal. El sistema de rastreo de trozas es un componente fundamental en el esfuerzo para reducir la tala ilegal. Pero también son de beneficio directo a la industria forestal, debido a la información que proporcionan a los empresarios, desde el bosque hasta la exportación. Estos sistemas son ampliamente utilizados en muchas otras industrias para fines tales como la calidad gestión, seguridad y control financiero, y puede proporcionar las mismas ventajas a la industria forestal.

Actualmente se cuenta con diferentes tecnologías para realizar el rastreo de trozas. Algunas organizaciones no gubernamentales han utilizado alternativas de baja tecnología. Los sistemas de más alta tecnología normalmente incluyen una combinación de bases de datos, el etiquetado físico de las trozas y alguna forma de inspección ocular para asegurar que el sistema se está ejecutando correctamente.

La demanda de la madera esta determinada como valores de legalidad, manejo sustentable y certificación, además es una exigencia el demostrar que la madera no certificada no provienen de fuentes controversiales. Dada las tendencias actuales del mercado no es posible vender producto de maderas de latifoliadas sin certificación en el mercado internacional

El Sistema de trazabilidad debe operar con información de campo fiable, levantada con instrumentos de alta precisión y documentos técnicos para el aprovechamiento realizados en base a información real que permitan el uso sostenible de los recursos forestales. Debe contar con una base de datos actualizada a tiempo real e información necesaria para hacer el seguimiento de los productos forestales desde el bosque hasta su destino final; con información de origen, procesamiento y transporte de los productos forestales disponible a tiempo real para los responsables del control forestal y los diferentes actores que intervienen en la cadena productiva de la madera, regulando la información según la necesidad y competencia de cada uno. Todas estas condiciones garantizarán la trazabilidad de los productos maderables con códigos o marcas que identifican su procedencia en cualquier parte de la cadena productiva, hasta su destino final, sea comercio interior o exterior, cumpliendo con los requerimientos de las políticas de compra de maderas tropicales.

3. EL PROBLEMA A ENFRENTAR

La necesidad de cumplimiento de los acuerdos que ha firmado el Perú con EE.UU. (TRATADO DE LIBRE COMERCIO) para garantizar el origen de la madera cortada, así como también el comercio del producto facilitando su registro dentro de la FSC.

4. OBJETIVO GENERAL

Realizar una investigación de todas las tecnologías que son necesarias para utilizar en la trazabilidad de la madera.

Objetivo secundario:

- Identificación de nuevas tecnologías en el mundo.
- Identificar tecnologías que pueden ser adaptadas al sector maderero.

5. REVISION DE CONCEPTOS

5.1. Trazabilidad Y Cadena De Custodia

- **Trazabilidad**

La trazabilidad definida como un sistema que permite seguir el rastro de un producto, en nuestro caso los productos maderables, desde su origen (árbol en pie), y a lo largo de cadena de transformaciones, transportes y transacciones comerciales hasta el consumidor final, es posible a través de la articulación de las certificaciones de manejo forestal y de cadena de custodia.

En Perú esto es posible a partir del 2006. La primera experiencia se da ese año con la empresa Maderas Peruanas S.A.C. (operador de una concesión en la región Ucayali, su planta de transformación en Pucallpa y de comercialización en Lima); al año siguiente se agrega la empresa Venao S.R.L. con dos bosques comunales certificados y una planta industrial en Ucayali.

- **Cadena de custodia**

En un contexto forestal, la "cadena de suministro de madera" puede considerarse como una serie de manipulación y procesamiento de etapas que comienzan con árboles en pie en el bosque y terminan con los productos de madera final. La propiedad y el aspecto de control de la cadena de suministro de madera es denominada "cadena de custodia", la privación de libertad secuencia que se presenta como la propiedad o el control de la el suministro de madera se transfiere de un custodio otra a lo largo de la cadena de suministro. Una "cadena de custodia" sistema comprende un conjunto de tecnologías, procedimientos, y los documentos que se utilizan para proporcionar información útiles para la gestión de la cadena de suministro de madera.

Utilizando una cadena bien diseñada del sistema de custodia, el gerente de una cadena de suministro de madera (o de cualquier vínculo en esa cadena) debe ser capaz de determinar dónde el suministro de madera está viniendo, donde se encuentra en cualquier punto en el tiempo, donde se pretende ir, y cuando se programado para llegar allí.

Hay en Perú 23 empresas forestales están certificadas con Cadena de Custodia según FSC (2009).

5.2. Usuarios y beneficiarios de la trazabilidad

Los usuarios potenciales y los beneficiarios de la información generados por la cadena de los sistemas de custodia para los registros y otros productos incluyen:

- Ministerio de Agricultura
- OSINFOR
- SUNAT
- Policía Nacional
- Empresarios madereros
- Manejadores del bosque
- Empresas certificadoras
- Comerciantes y Consumidores
- Empresas extranjeras

Cuadro: Ventajas para los Usuarios de la trazabilidad

USUARIOS	VENTAJAS
Gobierno	Licenciamiento mas eficiente y confiable
	Sinergias con sistemas de manejo forestal electronica
	Fiscalizacion mas efectiva
	Mejor manejo fiscal
	Integracion con otros sistemas de informacion
Certificadoras	Auditorias mas eficintes y efectivas
	Mayor confiabilidad de la certificacion
Para la madera	Mayor credibilidad
	Nuevos y mejores mercados
	Operaciones mas eficientes
	Identificacion de perdidas de trozas
	Administracion integrada
Comerciantes y consumidores	proteccion de sus marcas
	Garantia de origen legal
	Consumo responsable y consiente
Empresario	Conocimiento y control de su bosque
	Conocer el verdadero volumen de los arboles
	Demostrar el manejo trasparente a las autoridades.

5.3. Legislación respecto a la Trazabilidad

La nueva Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Decreto Legislativo N° 1090, de Junio del 2008, su modificatoria (Ley N° 29317), y las normas complementarias, establecen que la Autoridad Nacional Forestal (actualmente encargada a la Dirección General Forestal y Fauna Silvestre-DGFF), tiene la responsabilidad de la conducción, planificación, coordinación y aprobación del Sistema Nacional de Información y Control Forestal y de Fauna Silvestre (SNIC) aplicable en el ámbito nacional a través de las Autoridades Regionales Forestales (Gobiernos Regionales).

Para esto el SNIC debe contar un nivel de seguridad que impida el acceso a la BDN de usuarios no acreditados o desactive a tiempo real acciones de fraude semejante al sistema de información de los bancos.

SISTEMA BASADO EN PAPEL

Es imposible

- La verificación del origen de la madera.
- Completa visibilidad y transparencia de la cadena de custodia.

Es limitada la capacidad de:

- Fiscalización
- Certificación y autría.

6. TECNOLOGIAS PARA LA TRAZABILIDAD Y CADENA DE CUSTODIA

6.1 Planificación del censo o inventario forestal

El inventario forestal puede definirse como el trabajo de conjuntas la información relativa a ubicación, régimen de propiedad, naturaleza y capacidad productora de los bosques, así como la posible evolución de los mismos, con la finalidad de proporcionar, tanto al estado como a la empresa privada, la información oportuna y necesaria, para la correcta toma de decisiones el uso sostenido de los recursos forestales del país.

6.1.1 Imágenes Satelitales

La imagen satelital es una fotografía tomada por un satélite artificial, que muestra la geografía de un territorio específico, ya sea una ciudad, un país o un cuerpo celeste

Las diversas técnicas de manejo de sensores remotos (imágenes satelitales), fotogrametricas, de fotointerpretación, cartográficas, dendrometricas y de procesamiento a emplear en la relación de un inventario o censo forestal dependen de las características propias de cada inventario. Sin embargo, muchos de los elementos del sistema general del diseño serán comunes a todos los niveles del inventario.

Con relación a las imágenes digitales, las imágenes LANDSAT han sido hasta ahora el más usado, particularmente por el tamaño de las escenas y el alto número de canales que ofrece. Sin embargo, otros sistemas se han incorporado (Aster, SPOT, IKONOS, Quickbird) y otros que se están incorporando, aportando nuevas herramientas de trabajo y nuevas posibilidades como Alos, Rapideye. Lo importante al momento de adquirir material digital es tener presente que sea útil a los fines perseguidos y que su posterior procesamiento tenga un costo razonable. Esto último tiene una íntima relación con la resolución espacial del sistema: a mayor resolución (pixel más pequeño) hay mayor grado de detalle y mayor es la información disponible, pero a un costo también mayor, que puede estar o no justificado. Actualmente son muy usadas las imágenes digitales para inventarios de grandes superficies, en algunos casos lo ideal es usar una imagen de alta resolución (escala pequeña). Al haber más satélites hacen que las imágenes sean más útiles y una variedad para escoger.

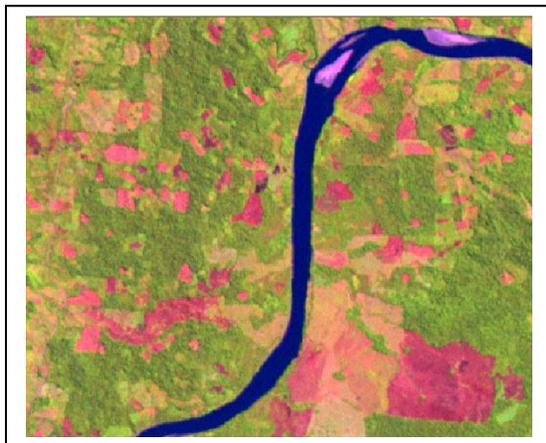
Las imágenes satelitales son herramientas para la tipificación y estratificación; que buscan reducir el sesgo estadístico al momento de la captura de información en el campo, bajo la premisa de homogenización de la muestra de campo. Se puede considerar que este componente es la actividad de gabinete de mayor importancia, utilizándose para ello información secundaria (mapa de

cobertura vegetal) y fotointerpretación (análisis de imágenes satelitales).

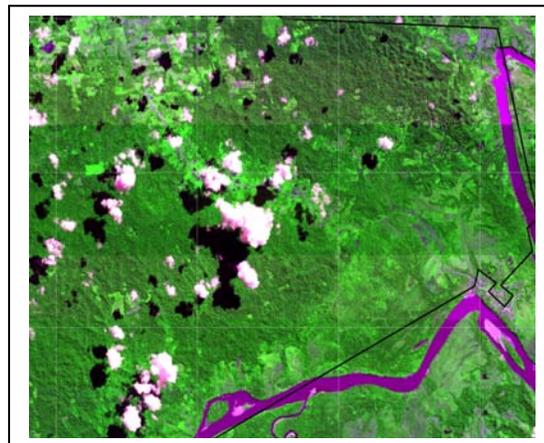
Como podemos ver en el cuadro, existe una gran gama de satélites a escoger a la hora de ordenar una imagen. Cada uno tiene sus ventajas e inconvenientes para diferentes aplicaciones. Por esto, no existe ningún tipo de imagen que sea más recomendado que otro. El más apropiado dependerá de nuestra evaluación de qué puede ofrecernos y cómo esto servirá a nuestros fines.

Actualmente en el mercado peruano las empresas que distribuyen estas imágenes son: GeoService Peru, Telemática, Map Geosolution, BMP Geomatica, los costos varían de acuerdo a si las imágenes están en catalogo o son de programación.

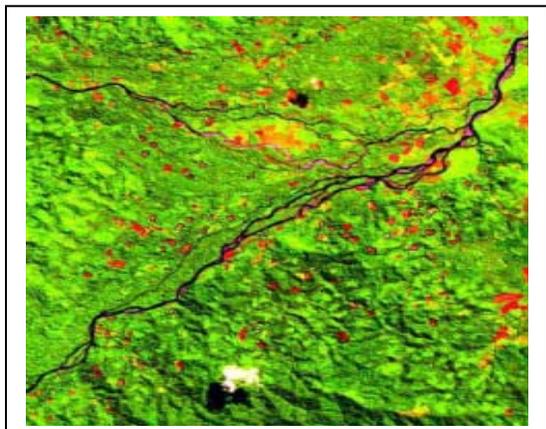
Figuras : Características de los satélites mas comerciales



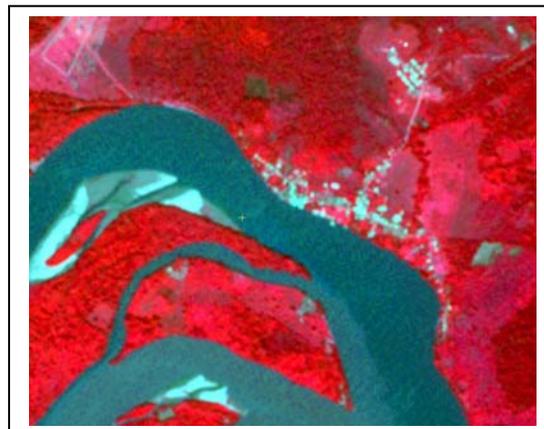
LANDSAT 7. 2002. Puerto Inca



ASTER. 2007. Ucayali



SPOT 5. Margen izquierda del río Huallaga



RAPIDEYE. Frontera con Colombia



IKONOS. 2007. Aguaytia



QUICKBIRD. Areas Deforestadas de San Alejandro

TENER EN CUENTA:

0.43 cm – 5 metros

Identifica y cartografía rasgos a l escala humana superiores a un metro cuadrado, tales como copas de árboles, caminos, trochas, quebradas, cultivos, casas.

Identifica características de muchos de los objetos mencionados.

Detecta pequeñas zonas de estrés en parcelas agrícolas o plantaciones.

10 metros

Ubica y cartografía la cobertura vegetal del suelo y uso del mismo, limites de propiedad, poblados y ciudades.

Diferencia entre parcelas cultivadas y. sin cultivar (salud vegetativa relativa).

Facilita tipificaciones de la cubierta del suelo en pequeñas áreas.

20-30 metros

Ubica aeropuertos, áreas urbanas, bosques y explotaciones agrícolas de gran amplitud.

Realiza clasificaciones generalizadas de la superficie del terreno,

80 metros

Cartografía estructuras geológicas regionales.

Evalúa la salud vegetativa en una región relativamente extensa.

1 kilómetro

Valona la salud vegetativa en estados y países enteros.

Sigue eventos regionales como plagas de insectos, sequía y desertificación.

6.1.2 Software Para Imágenes satelitales:

Cuando se hablan de imágenes no hay que olvidar los software para su procesamiento, y análisis vectorial de estas,

- **ArcView:** Es un producto del Environmental Systems Research Institute (ESRI), los fabricantes de ARC/INFO, el más importante software de sistemas de información geográfica (SIG). A diferencia de ARC/GIS, ArcView está optimizado para ver, consultar, analizar presentar en forma de mapas datos espaciales, no obstante es posible utilizarlo para elaborar información geográfica de una manera más sencilla que con ARC/GIS. Elaborar información geográfica es localizar puntos (p.ej. lugares), líneas (p.ej. carreteras o ríos) o polígonos (p.ej. parcelas de terreno, campos de cultivo) del espacio y asignarles unos atributos.
- **ARCGIS:** es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Producido y comercializado por ESRI, bajo el nombre genérico ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica. Estas aplicaciones se engloban en familias temáticas como ArcGIS Server, para la publicación y gestión web, o ArcGIS Móvil para la captura y gestión de información en campo.
- **ENVI:** (Environment for Visualizing Images), es un poderoso software de visualización y procesamiento de imágenes satelitales, fotos aéreas, radar, etc. Y análisis de imágenes geoespaciales. Desarrollado por Research Systems (RSI) en USA. IDL es la plataforma en la cual es desarrollado ENVI, es un poderoso lenguaje y además un software ideal para el análisis y visualización de datos. ENVI puede leer más de 70 formatos de datos como includes HDF, GeoTIFF and JITC compliant NITF support. HDF, GeoTIFF y NITF compatible con el apoyo JITC entre otros.
- **ERDAS Imagine ®:** Es un software diseñado específicamente para extraer información de imágenes. Incluye un conjunto completo de herramientas para crear imágenes base precisa para su inclusión en un SIG de ESRI y base de datos geográficos. Ofrece una variedad de herramientas tales como ortorectificación de imágenes, mosaicos, reproyección, clasificación e interpretación que permite al usuario analizar los datos de la imagen y lo presentará en formatos que van desde mapas impresos a los modelos 3D.
- **IDRISI:** es uno de los Sistemas de Información Geográfica más difundidos en el mundo debido a su capacidad de análisis, planificación y gestión del territorio, junto a un coste razonable. La última versión de este programa incluye, junto a los sistemas de gestión de archivos, visualización y composición cartográfica, más de 200 módulos analíticos,

- agrupados en varias secciones: búsqueda selectiva, operadores matemáticos, análisis de distancia, operadores de contexto, estadísticas, tratamiento digital de imágenes, toma de decisiones y cambios/series temporales. Aunque se trata de un programa de tipo raster, permite la utilización de información vectorial en algunas de sus funciones (visualización, composición cartográfica, etc).
- **PCI Geomatics:** El software PCI Geomatica es para Procesamiento Digital de Imágenes Satelitales de todo tipo de sensor aeroespacial viene con dos niveles de funciones: Geomatica Core con todo lo necesario para clasificar imágenes multiespectrales, y Geomatica Prime que ofrece muchas funciones analíticas de geoprocesamiento Raster.
 - **Definiens eCognition:** software desarrollado por la empresa Definiens Imaging, basado en el "fuzzy logic" o lógica difusa, exclusivamente para clasificaciones. La diferencia fundamental con otras herramientas para la clasificación de imágenes, es que eCognition no clasifica pixels individuales, sino objetos definidos en la imagen a través de su segmentación. Este análisis se basa en regiones homogéneas y contiguas.

Las empresas distribuidoras de estos software en el Perú son: Telematica, Quimica Suiza SA, BMP Geomatica SA.

6.2 Tecnologías de ubicación de la madera

Existen diversos métodos para obtener la ubicación del árbol, los cuales sirven para poner en contexto a la aplicación. A continuación se describen algunos métodos de ubicación que fueron investigados.

- **Bluetooth.**

Es un sistema de comunicación inalámbrica que ha sido utilizada frecuentemente para crear redes personales. La mayoría de los dispositivos en la actualidad cuentan con bluetooth. Por ejemplo, los celulares, las laptops, las PDAS y los controles inalámbricos de consolas de videojuegos (Nintendo Wii) utilizan este sistema. Bluetooth puede utilizarse para aplicaciones basadas en ubicación al utilizarlos como marcadores inteligentes.

- **WLAN.**

Es una red local basada en comunicación inalámbrica (WiFi). Para desarrollar la red se colocan diversos puntos de acceso. Se puede obtener la ubicación física del usuario a través de la triangulación de información de éstos. Existe la restricción de que deben de estar colocados previamente estos puntos de acceso. Por lo anterior, en algunas aplicaciones en exteriores no es factible utilizar esta tecnología.

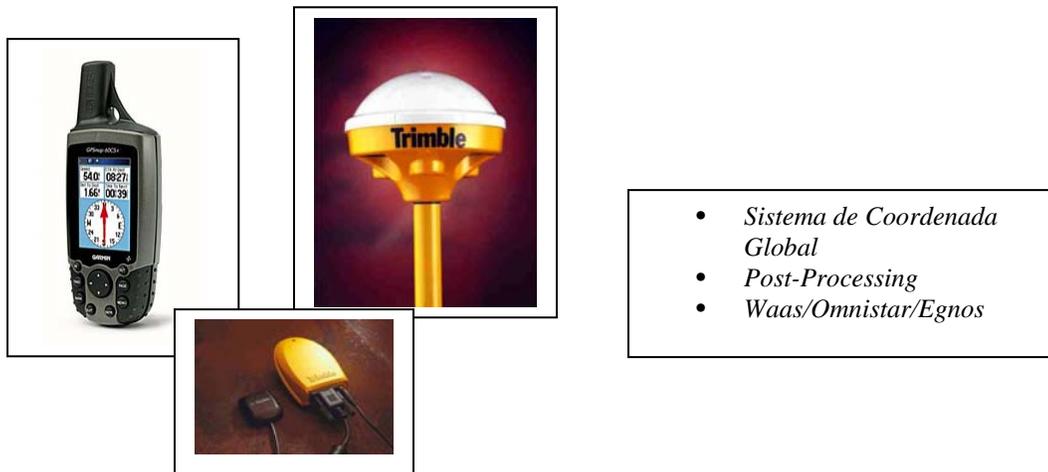
▪ **Infrarrojo.**

Está basado en radiación electromagnética. La amplitud de onda infrarroja es mayor que la de la luz visible. Esta tecnología es madura y utilizada comúnmente en dispositivos, como controles remotos para televisores y en algunos PDAs. El problema es que la comunicación es uno a uno y no es recomendable para aplicación que trabajen con varios dispositivos móviles (clientes) a la vez.

▪ **Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)**

Están especializados registradores de datos que permiten la localización de objetos, vehículos, y los individuos mediante el uso de satélites para determinar las coordenadas del receptor GPS en la superficie de la tierra a través de la triangulación. GPS es comúnmente utilizado en los inventarios forestales para delinear los límites de las zonas forestales y determinar sobre el terreno. La información de ubicación se obtiene en tiempo real cuando está conectado a los sistemas de comunicación, el GPS puede rastrear envíos y proporcionar estimado de entrega veces (figura 4.4). Las cámaras de vídeo son registradores de datos en que la información la práctica, se utilizan principalmente para la vigilancia por colocar los dispositivos desde una ubicación fija para supervisar y las actividades de registro. Sísmicos, infrarrojos o sensores magnéticos puede ser usado para activar las cámaras.

Las ideas pueden ser monitoreados en tiempo real en una ubicación remota o ver en la película en una fecha posterior. Cámaras de video también puede estar vinculado a los receptores GPS de modo que geográfica coordenadas se queman en la cinta como prueba de ubicación. Esta útil característica refuerza el valor de secuencias de video como evidencia en la corte y facilita la integración de imágenes de vídeo con otros datos espaciales establece un sistema de información geográfica.



- *Sistema de Coordenada Global*
- *Post-Processing*
- *Waas/Omnistar/Egnos*

▪ RFID

Gestionar un bosque se ha convertido en un trabajo de alta tecnología. Ahora, las empresas pueden usar RFID para controlar los troncos desde que se derriba un árbol hasta que el tronco llega al aserradero. Esto puede resultar útil porque el proceso puede durar semanas y varias personas manipulan los troncos, lo que dificulta la obtención de una visión general del proceso. Con RFID, las empresas pueden supervisar mejor sus cadenas de suministros y reducir los costes para el usuario final.

Un sistema de RFID básico consiste e tres componentes:

- Una antena o bobina
- Un transceptor (con decodificador)
- Un transponder (llamado también Tag o chip) que es electrónicamente programado con información.

La antena emite señales de radio para activar al chip, leer y escribir datos. La antena es el canal entre el chip y el transceptor, que controla la adquisición de datos y comunicación del sistema. Por ejemplo la antena puede tener varias formas y tamaños, y puede ser instalada en sitios como puertas, para captar los datos de los objetos identificados con chips que pasan por la puerta, o montada en una cabina de peaje para monitorear el tránsito en una autopista. El campo electromagnético producido por una antena puede ser constante, mas si la lectura continúa no fuese necesaria, el campo puede ser activado por un sensor.

Normalmente la antena es embalada con el transceptor y el decodificador para que el conjunto se convierta en un lector, que puede ser configurado como un colector de mano o un lector fijo para ser conectado a PC. El lector emite ondas de radio frecuencia con alcances variados dependiendo del lector y del chip. Cuando el chip pasa a través de la zona del campo electromagnético, es detectada la señal de activación del lector. El lector decodifica los datos codificados en el circuito integrado del chip y los datos son pasados al computador.

Los sistemas de RFID son también distinguidos por su frecuencia. Sistemas de baja frecuencia (30 kHz a 500 KHz) tienen alcance de lectura pequeño y bajo costo. Son más comúnmente usados en control de acceso y aplicaciones de identificación animal. Sistemas de alta frecuencia (850 MHz a 950 MHz y 2.4 GHz a 2.5 GHz) con alcance y velocidades de lectura altos, son usados para aplicaciones como localización de vagones de tren y cobranza de peaje automatizado. Entretanto, el mejor desempeño da alta frecuencia implica costos mas altos.

La ventaja significativa de todos los tipos de sistemas de RFID es la de no exigir contacto ni campo visual para hacer la lectura del chip. Los chips pueden ser leídos a través de una variedad de substancias como agua, nieve, hielo, pintura, suciedad, plásticos, madera y en condiciones ambientales en que el código de barras o cualquier otra tecnología óptica sería en vano. La tecnología RFID también permite la lectura en circunstancias de desafío y a velocidades notables - en la mayoría de los casos, la respuesta es de menos de 100 milisegundos. La capacidad de lectura/escritura de un sistema de RFID también es una ventaja significativa en aplicaciones interactivas, como control de mantenimiento, a pesar de ser una tecnología más cara comparada con el código de barras. RFID se torno indispensable para una gran variedad de captura de datos y aplicaciones de identificación automatizada que no serían posibles con otras tecnologías.

Los desarrollos en tecnología de RFID continúan perfeccionando el sistema con capacidades de memoria y alcances de lectura mayores, y procesos más rápidos. Es muy difícil que la tecnología sustituya al código de barras – ya que con la reducción de los precios una etiqueta con transponder nunca será tan barata que una etiqueta con código de barras. Por ende, RFID continuará en crecimiento en sus nichos establecidos donde el código de barras u otras tecnologías ópticas no son eficaces. Si fueran definidos patrones para los sistemas de RFID, de forma de tornar compatibles los sistemas de diversos fabricantes, el mercado de RFID debería crecer exponencialmente.



Estandarización

Los estándares de RFID abordan cuatro áreas fundamentales:

- Protocolo en el interfaz aéreo: especifica el modo en el que etiquetas RFID y lectores se comunican mediante radiofrecuencia.
- Contenido de los datos: especifica el formato y semántica de los datos que se comunican entre etiquetas y lectores.
- Certificación: pruebas que los productos deben cumplir para garantizar que cumplen los estándares y pueden interoperar con otros dispositivos de distintos fabricantes.
- Aplicaciones: usos de los sistemas RFID.

Como en otras áreas tecnológicas, la estandarización en el campo de RFID se caracteriza por la existencia de varios grupos de especificaciones competidoras. Por una parte está ISO , y por otra Auto-ID Centre (conocida desde octubre de 2003 como EPCglobal, de EPC, *Electronic Product Code*). Ambas comparten el objetivo de conseguir etiquetas de bajo coste que operen en UHF.

Los estándares EPC para etiquetas son de dos clases:

- Clase 1: etiqueta simple, pasiva, de sólo lectura con una memoria no volátil programable una sola vez.
- Clase 2: etiqueta de sólo lectura que se programa en el momento de fabricación del chip (no reprogramable posteriormente).

Las clases no son interoperables y además son incompatibles con los estándares de ISO. Aunque EPCglobal está desarrollando una nueva generación de estándares EPC está (denominada Gen2), con el objetivo de conseguir interoperabilidad con los estándares de ISO, aún se está en discusión sobre el AFI (*Application Family Identifier*) de 8 bits.

Por su parte, ISO ha desarrollado estándares de RFID para la identificación automática y la gestión de objetos. Existen varios estándares relacionados, como ISO 10536, ISO 14443 e ISO 15693, pero la serie de estándares estrictamente relacionada con las RFID y las frecuencias empleadas en dichos sistemas es la serie 18000 . Mayor detalle en el anexo ...

Regulación de frecuencias

No hay ninguna corporación pública global que gobierne las frecuencias usadas para RFID. En principio, cada país puede fijar sus propias reglas.

Las principales corporaciones que gobiernan la asignación de las frecuencias para RFID son:

- EE.UU.: FCC (*Federal Communications Commission*)
- Canadá: DOC (Departamento de la Comunicación)
- Europa: ERO, CEPT , ETSI y administraciones nacionales. Obsérvese que las administraciones nacionales tienen que ratificar el uso de una frecuencia específica antes de que pueda ser utilizada en ese país
- Japón: MPHPT (*Ministry of Public Management, Home Affairs, Post and Telecommunication*)
- China: Ministerio de la Industria de Información
- Australia: Autoridad Australiana de la Comunicación (*Australian Communication Authority*)
- Nueva Zelanda: Ministerio de desarrollo económico de Nueva Zelanda (*New Zealand Ministry of Economic Development*).
- Argentina: CNC (*Comisión Nacional de Comunicaciones*).
- Chile: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

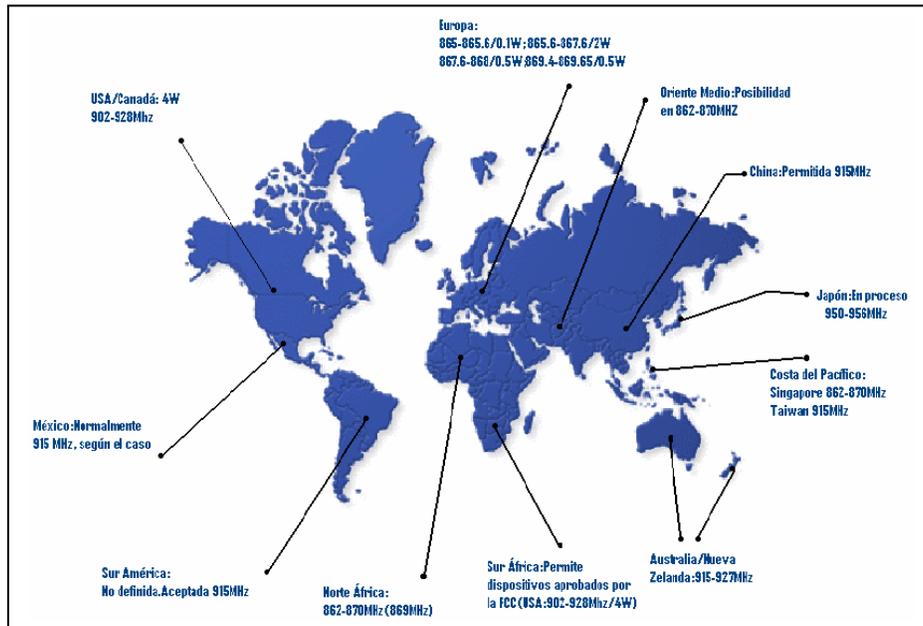


Fig. Regulación internacional de bandas de frecuencia UHF para RFID. Fuente LIBERA, 2006.

Empresas que sean representantes de la tecnología RFID en Perú: No existen.

Combinación de métodos.

Se pueden combinar métodos para aprovechar las fortalezas de cada uno de éstos. Por ejemplo, se puede utilizar GPS para obtener la ubicación aproximada en un rango de 5 metros, y cuando se esté en cierto rango se puede utilizar tecnología RFID para ubicarse en rango de centímetros.

▪ Códigos de barra

Es un código basado en la representación mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de distinto grosor y espaciado que en su conjunto contienen una determinada información. De este modo, el código de barras permite reconocer rápidamente un artículo en un punto de la cadena logística y así poder realizar inventario o consultar sus características asociadas. Actualmente, el código de barras está implantado masivamente de forma global.

Clases:

Los Códigos de barras lineales

Se utilizan en muchas aplicaciones donde el uso de un código numérico o alfanumérico puede dar la clave de la base de datos de la madera. La principal limitación es que sólo una pequeña cantidad de datos pueden ser almacenados en el código de barras lineal sí mismo. Si la base de datos principal es accesible al personal utilizando escáneres de códigos de barras, esto no es un problema.

Código de barras bidimensional

Pueden contener información abundante (de un documento extenso), utilizándose para ello información codificada con pequeños cuadrados, también llamado código matricial. Se pueden almacenar hasta 7000 caracteres numéricos o alfanuméricos 4200 caracteres.



▪ Estructura genérica de la codificación

La secuencia genérica del dibujo puede entenderse con los siguientes grupos, separados por un dibujo normalizado de barras más largas.

- Al comienzo y al final del código, se incluyen espacios en blanco a modo de márgenes para facilitar la lectura del código.
- Un prefijo, como una secuencia de dígitos.

- Una o dos secuencias de dígitos.
- Un dígito de control calculado para verificar si los datos incluidos corresponden a una secuencia válida.

Cada dígito se representa por dos barras y dos espacios de diferente grosor.

	I1 I2 I3 ..	X1 X2 X3 ...	V	
Margen en blanco	Prefijo: número para identificación	Secuencia de uno o dos grupos de números para identificar empresas y productos	Dígito de verificación	Margen en blanco

▪ Codificación internacional

Los códigos internacionales más aceptados son similares y tienden a combinarse para un uso común. Son los siguientes:

- El **EAN** (*European Article Numbering Association*, Asociación Europea para la Numeración de Artículos). El **EAN Internacional**, es requerido para exportar a Europa y a otros países que han incorporado esta codificación.
- El **UPC** (*Universal Product Code*, Código Universal de Productos) que administra el **UCC** de Estados Unidos (*Uniform Code Council*, Consejo para la Codificación Uniforme). El **UPC** se utiliza para exportar a Estados Unidos y Canadá.

6.3 Componentes de un sistema de rastreo

6.3.1 Entrada de información

La entrada de información esta de acuerdo a metodología escogida para un determinado censo o inventario.

▪ Computadores de Campo

Computadoras portátiles adaptadas a trabajos de campo extremos, por su dureza son fácilmente adaptables a bosques tropicales, estos equipos constan de baterías, por la memoria mayor que el PDA pueden realizar múltiples funciones desde cartografía hasta 3D.



Armor 10X Intel® Core™ Duo de tecnología móvil es uno de los más duraderos, fiables y equipos de fácil uso comprimido en el mercado hoy. Ubicado en nuestro chasis de aluminio especialmente diseñados DuraCase™™ con blanqueada de la tecnología de sellado, el ARMOR X10 Tablet está certificado IP 66 Grado de protección contra el polvo, suciedad, agua y otros elementos perjudiciales sin dejar de ofrecer conexiones sin colgajo de entrada y acceso a las baterías reemplazables en caliente sin necesidad de herramientas.

NotePAC Tablet – E100 es una computadora durable, a pesar de su aspecto es fuerte para trabajos en campo la batería de muy largo tiempo de funcionamiento que proporciona la tecnología de procesador Intel Ultra PC móvil. (Kontron)



Representantes en Perú: No existen, sus distribuidores son IFER, DRS Technologies y Kontron.

▪ PDA

El PDA (*Asistente Digital Personal*) es una computadora personal que se esta usando en actividades forestales y en trazabilidad por su flexibilidad. Se trata de un tipo de dispositivo portátil, que provee almacenamiento de información, servicio de computación con capacidad de recuperación a bajo costo y formato pequeño con sistema operativo abierto. Los PDA han sido adaptados a la tecnología Field-map.

La diferencia con una agenda electrónica es su procesador y su sistema operativo, cosas de las cuales carece una agenda electrónica, así como la posibilidad de añadir nuevas funcionalidades o programas.

En estos PDA se almacenan fácilmente los datos de campo sin tener problemas con perdida de datos en el campo por causa de lluvias.

Los colectores de datos PDA cumplen con las más estrictas especificaciones ambientales y características dureza (“Rugged”) para aquellas aplicaciones donde la resistencia al polvo, agua, temperaturas extremas, caídas, vibración y todas condiciones críticas son exigidas por los profesionales de campo. Existen una variedad de PDA como los RECON, NOMAD, RANGER, NAUTIZ X5, 3M MOVILE, M3 eTICKET.



a. RECON incluye un procesador de 200 ó 400Mhz, Windows Mobile 6.0, hasta 256 MB de memoria Flash y opciones de Bluetooth y WiFi integrados. Especificaciones IP67 y MIL-STD 810F.

b. NOMAD Incluye un procesador de 806Mhz, Windows Mobile 6.0, hasta 2GB de memoria Flash y opciones de Bluetooth, WiFi, GPS, GSM/EDGE, Cámara y Escáner 1D integrados. Especificaciones IP67 y MIL-STD 810F.

Estos dos equipos son los más utilizados en el Perú dentro del campo forestal.

Los representantes de estos equipos en Perú son: ISETEK (Trimble), y COTECNI (Garmin), los cuales cuentan con varios modelos de PDA.

▪ Distanciómetro láser

Los distanciómetros láser determinan la distancia sin contacto por medio de láser. Determinan con precisión la distancia hasta el punto de medición. Son importantes para determinar distancias reales especialmente en campo donde hay mucha curvatura del terreno o también para áreas inundables. El distanciómetro láser mide alturas, distancias y ángulos. La facilidad es el uso de 2 pilas y aguantan altas temperaturas y lluvias, propicios para bosques tropicales.



Fig. El IIMPULSE 200 modelo estándar incluye un sensor de inclinación, lo que el láser de la capacidad para calcular distancias horizontales y verticales, así como valores de altura. El modelo 200 incluye de serie con un punto rojo 1x ámbito de aplicación, pero se puede actualizar con un alcance de 1,5 4x

Figura: Trupulse 200 y 360. Distanciómetro laser Compacto, ligero con inclinómetro y brújula electrónica. La comunicación de datos está disponible a través del puerto serial estándar o a través de Bluetooth .



Los representantes en Perú: ISETECK.

Brújula electrónica

Una brújula, es un instrumento que permite determinar la orientación con respecto a la superficie terrestre, existen mecánicas donde a través de una aguja que indica la dirección del norte magnético; generalmente consiste en un recipiente con tapa transparente, en cuyo interior una aguja imantada, montada sobre un eje o flotando en un medio acuoso, señala este norte magnético. Y las brújulas electrónicas.



Figura: MapStar brújula electrónica para medir ángulos horizontales se integra perfectamente con ForestPro Impuls y distanciómetro láser.



Figura: Trupulse 360: Se puede medir la distancia horizontal o vertical y al instante, calcular la altura.

Los representantes en Peru: ISETECK. IFER.

▪ Dendrómetros:

Son Instrumentos para medir las dimensiones de los árboles en pie. Asimismo, permite calcular el volumen de madera que puede producir en árbol. Existen tres tipos generales ópticos, mecánicos y electrónicos.



***Dendrómetro electrónico 7175 RD1000:** Este dendrómetro electrónico es el instrumento ideal para inventarios de bosques permitiendo la determinación de las características siguientes: Basal Area Factor (BAF), árboles de borde, diámetros de troncos en alturas cualesquiera, mediciones de inclinaciones y alturas de los árboles.*

Dendrómetro IFER: Permite medir diámetros de árboles y ramas a distintas alturas. El ámbito de aplicación incluye zoom óptico. La precisión de diámetros medidos por el alcance depende de la distancia de medición y real del factor de zoom. Por lo general, el error de medición es el plazo de 1-2 cm de diámetros de 30-50 cm



Los representantes en Perú: No existen. Se pueden obtener de IFER y Breithaupt Kassel.

- **Forcípulas electrónicas**

Instrumento de metal o madera que consta de una regla graduada (A) y dos brazos perpendiculares a esta, uno fijo (B) y otro móvil (C), que se desplaza a lo largo de la regla, leyéndose directamente en la regla el diámetro, dicha medida se realiza generalmente a 1,30 de altura desde el nivel del suelo. (D.A.P)= diámetro a la altura del pecho.

La forcípula es un instrumento muy sencillo en su utilización, debiéndose tener cuidado en evitar errores debidos a la mala posición de los brazos, a la inclinación del instrumento al realizar la toma de medidas. La capacidad de medición de las forcípulas viene dada por su longitud que oscila generalmente entre 40 y 130 cm, y la división mínima puede ser en cm o mm.

Actualmente hay disponibles forcípulas digitales que incorporan software para inventarios y distintos tipos de cálculos forestales.



Figura : Forcípula electrónica CODIMEX permite una fácil medición y almacenamiento de millares de mediciones de árboles. Permite la elección de varias especies de árboles y categorías de uso para la madera. www.gisiberica.com



Figura: *Digitech Pro one. Forcípula digital con láser, para usar con una sola mano. El equipo le permite una vez medido el diámetro, introducir otros datos como alturas, especie de árboles etc. El láser rojo que incorpora no causa daños a personas ni animales.*

Representantes en Perú: No existen. Distribuidor Digitech, Gisiberica.

- **Hipsómetros láser**

Son instrumentos para medir las alturas, especialmente las dimensiones de los árboles, de manera precisa y rápida. Los dendrómetros pueden medir el ángulo de un grado. Los hipsómetros de laser tienen mas herramientas bluetooth y algunos tienen integrado brujulas.



Laser Acer3D, es un equipo que mide altura, diámetro y volumen, incluye brújula digital. Las mediciones y cálculos se muestran en una pantalla retroiluminación del panel LCD. La salida de datos es a través de Bluetooth®. El LaserACE 3D® puede ser configurado para conectarse a una amplia gama de registradores de datos, la palm y Pen.

Representante en Perú: No existe. Distribuidor MDL Laser Systems, Gisiberica.

▪ Tomógrafos

Uno de los problemas para los concesionarios es saber la pudrición de los árboles internamente y hasta donde se presentan dentro de ellos, debido a que cuando los árboles son talados muchas veces se pierde hasta el 50% de la madera aprovechable. Para evitar tumbar árboles podridos se utilizan los tomógrafos, a continuación se describen sus características.

Existen varias técnicas sofisticadas bajo investigación que utilizan rayos X, imágenes térmicas, y resonancia magnética nuclear. (Doltin et al 1999). La tomografía computarizada es un método no invasivo que utiliza las variaciones de absorción de rayos x para crear mapas de descomposiciones internas.

Tomógrafo Picus: Es un "tomógrafo sónico" que emplea impulsos de sonido que se emiten y reciben desde un conjunto de sensores para obtener un "escaner" de la sección del árbol. Utiliza el hecho que la velocidad del sonido en la madera depende del modulo de elasticidad y de la densidad de la madera.

Se obtiene una sección coloreada, donde los colores significan el buen o mal estado de la madera: marrón oscuro, madera en perfecto estado; marrón claro, madera ligeramente alterada; verde, estado intermedio; rojo, madera muy alterada; y azul, cavidad. www.argus-electronic.de.

Ventajas

- Funciona correctamente y los resultados obtenidos son fiables.
- No es agresivo ni invasor, apenas afecta a la madera del árbol.
- Es ligero y permite trabajar a cualquier altura.
- Las imágenes que se obtienen son muy representativas.

Inconvenientes:

- Si el árbol es muy grueso y la pudrición está en estados iniciales las imágenes son menos precisas.
- Se puede tardar entre 8 y 10 minutos en montar todos los sensores.
- No ha sido probado en bosque tropical.

Componentes del Sistema: De 4 a 24 sensores, Cables de conexión, Maletín con pack de baterías para su alimentación, Ordenador portátil, Software de evaluación



Tomógrafo ARBOTOM®: Trabaja de forma no destructiva con ondas de impulsos que son detectadas por los sensores que se sitúan en el árbol. Pueden investigarse árboles de todas dimensiones. Las áreas del tronco debilitadas son detectadas y mostradas en forma gráfica en 2D o 3D. El resto del tronco puede ser investigado a través de la sección transversal completa. De este modo, la seguridad ante posibles roturas de un tronco puede ser evaluado. (www.geonatura.com)

Componentes del Sistema: De 4 a 24 sensores, Cables de conexión, Maletín con pack de baterías para su alimentación, Ordenador portátil, Software de evaluación



▪ **Sistemas integrados para la toma de datos**

a. Field-Map

Creado por IFER de Republica Checa, es una tecnología integral de software y hardware para la efectiva colección y subsiguiente procesamiento de datos de campo. La línea de productos Field-Map combina software flexible GIS en tiempo real con equipos electrónicos para representación cartografía y mediciones dendrométricas. La aplicación del Field-Map cubre un rango amplio de tareas diferentes, desde la medición de un árbol en particular, parcelas de investigación o inventario, parcelas forestales hasta el nivel de paisaje. Field-Map esta siendo utilizado en numerosos proyectos de inventario forestal, investigación forestal, representación cartográfica de bosques y paisajes.

-Hardware Field-map

La tecnología de Field-Map integra equipos electrónicos como GPS, distansiómetro láser, brújula electrónica, relascopio y computadores de campo para evaluar y analizar la información en forma rápida, eficiente, económica, y con alto grado de confiabilidad haciendo de éste, una herramienta óptima para toda clase de colección de datos de campo. Hay una variedad de sets Field-map estos son: Ursus, Antelope, Butterfly, Dragonfly, Elhephnt, Flamingo, Swam. Birdie, Stork, Emu.



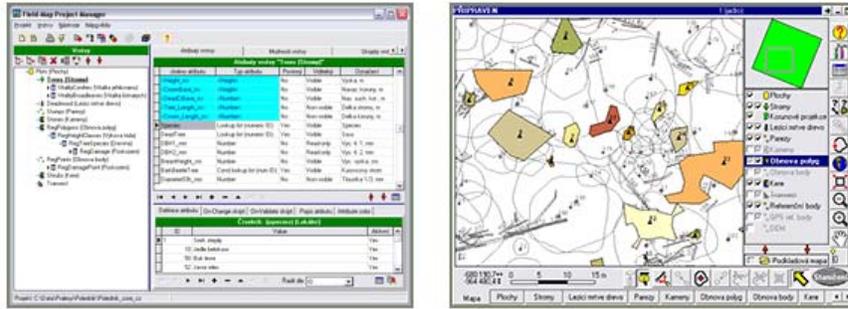
SWAN: El peso del equipo se distribuye entre dos trabajadores. Los dispositivos de medición se conectan al ordenador mediante conexión inalámbrica Bluetooth.



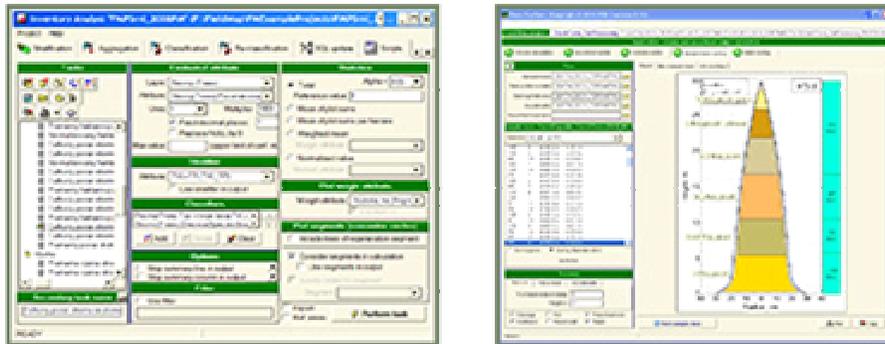
Ursus (Izquierda): La configuración del hardware presenta cartografía compleja de la estructura del bosque en 3D donde se toma una gran cantidad de mediciones de un lugar. Presenta una cartografía muy detallada de parcelas grandes.
Butterfly (derecha): Los proyectos que se realizan son muy flexibles a diferentes parcelas, y el peso es ligero.

-Software field-map

El software Field-Map se divide en dos partes, el Field-Map Project Manager que se puede preparar un proyecto usando la interfaz fácil de usar, sin necesidad de conocimientos de programación y el FM Data Collector su aplicación esta diseñada para la toma de datos especialmente para computadoras de campo.



Para el análisis de datos FM Inventory Analyst es el que analiza los datos estadísticos con procesamientos avanzados, produce tablas instantaneas en PDF, gráficos y el FM Stem Analyst calcula los volúmenes instantáneos.



Field-Map es aplicable en los sistemas de trazabilidad. Después del mapeo de los árboles es posible en cualquier momento seguir la posición exacta de la troza de madera (desde el sitio de aprovechamiento hasta el destino final).

El representante de Field-Map en Perú: Map GeoSolutions. También se pueden obtener directamente de IFER.

b. Software de lectura electronica - CI Mobile

CI Mobile combina la entrada de datos portátiles con los datos de sistemas GPS, identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés) y lectores de códigos de barras para recopilar registros precisos de la manera en que se administran y procesan los activos en el bosque o la fábrica. Solo puede entregar datos de entrada al CI Word (HELVETA) al recibir datos de entrada.

Figura: CI Mobil - Software



Representante en Perú: No existe. Único vendedor es HELVETA.

6.3.2 Etiquetado de la madera

- **La pintura convencional.**

La pintura ha sido desde mucho tiempo la forma mas rápida y fácil de etiquetar una madera con los códigos determinados por cada empresa, este método ayuda al transporte de las trozas en el agua, pero puede ser falsificado y difícil de ser detectado por las autoridades policiales.



Figura: El etiquetado de los troncos pueden realizarse con diferentes colores de pintura, y tiene que ser resistentes al agua.

- **Martillos marcadores**

El martillo de marca es un método tradicional de etiquetado en las trozas, todavía se utiliza ampliamente en varios países. Los martillos marcadores son fácilmente falsificables y las marcas no aportan mucha información y suelen ser identificados sólo los responsables de los registros, se utilizan en combinación con otra documentación para proporcionar información más detallada como información sobre el origen de registros, especies, dimensiones y el volumen.

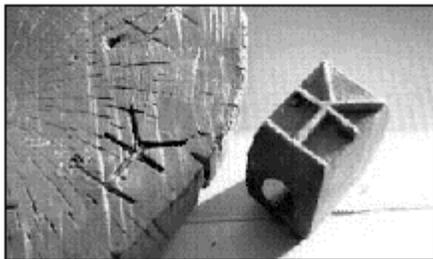


Figura: Cabeza de un martillo con una marca numérica asociada al lugar de donde se extrae la madera. llevan. Estos martillos suelen ser mas elaborados, llevan la codificación de la empresa forestal.

- **Etiquetas plásticas**

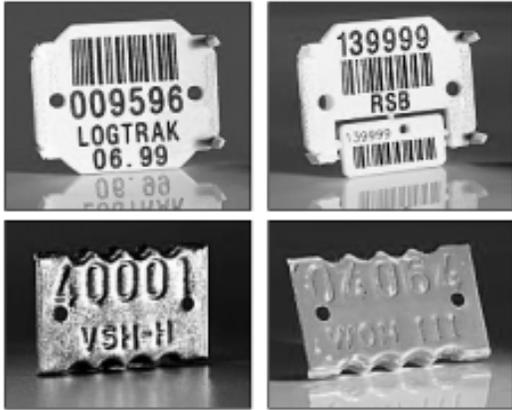
Las etiquetas convencionales de papel o de plástico sobre la información de código de barras ha sido impreso probablemente es buena elección para la cadena de los sistemas de custodia en el del sector forestal. Estas etiquetas son más difíciles a la falsificación de etiquetas de baja tecnología. Ellos pueden ser escaneados electrónicamente o leer manualmente si es necesario. Son típicamente colocadas en los registros u otros productos con grapas, hay experiencias que indican que las etiquetas se desprenden durante el transporte o manipulación. Las etiquetas se usan en toda la cadena, desde el árbol hasta la exportación.



Figura: Las etiquetas de plástico pueden tener diferentes tamaños y colores según el requerimiento. www.pointil.com

- **Plaquetas de plástico o metal**

Los productos están hechos de metal o de plástico endurecido. Las etiquetas de plástico a menudo están impresas con código de barras información que puede ser leído por los escáneres de códigos de barras, pueden imprimirse los logos de las empresas concesionarias.



Arriba, dos etiquetas de plástico; parte inferior, dos sellos de metal. etiquetas de plástico ofrecen la opción de incluir códigos de barras impresos pero son menos resistentes que etiquetas de metal. Tenga en cuenta que la etiqueta de plástico, parte superior derecha tiene un extraíble código de la sección que se puede utilizar como un registro de datos en situaciones de en el cual electrónico de barrido del código no es factible.

- **Chips (Tags)**

Los Chips de RFID tienen una gran variedad de formas y tamaños. Los Chips pueden tener la forma de un clavo para identificar árboles o artículos de madera, o de una tarjeta de crédito, para uso en aplicaciones de control de acceso.

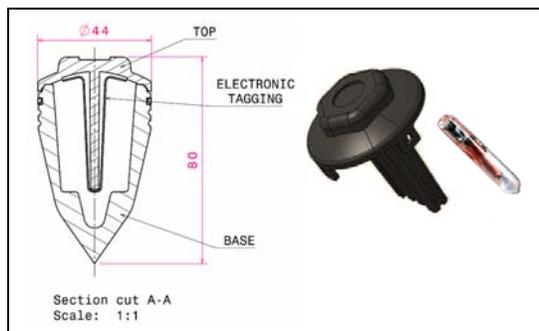
Los Chips de RFID son clasificados como activos o pasivos. Los Chips activos son alimentados por una batería interna y son típicamente de lectura/escritura. Los datos del chip pueden ser escritos y modificados, de acuerdo con la necesidad. El tamaño de memoria de un chip activo varía de acuerdo con los requisitos de la aplicación - algunos sistemas operan con hasta 1MB de memoria. Los chips provistos de batería consiguen un mayor alcance, pudiendo ser leído hasta 10m de distancia del lector. No obstante, existe la desventaja de mayor tamaño y una elevación en el costo, además de una vida operativa limitada por la batería que puede durar como máximo 10 años.

Los chips pasivos operan sin fuente de alimentación externa y son activados por el campo electromagnético emitido por el lector. Los chips pasivos son consecuentemente mucho más livianos y menores que los chips activos, mucho mas baratos y ofrecen una vida operativa prácticamente ilimitada. La desventaja es que tienen menor alcance que los chips activos y exigen un

lector más potente para la lectura de los datos. Los chips pasivos pueden ser de solamente lectura o lectura/escritura (Figura). En el anexo podemos ver la variedad de chips que se usan en el mercado para diferentes actividades. No hay empresa representante en Perú.



Figura: Características de un Tag o chip



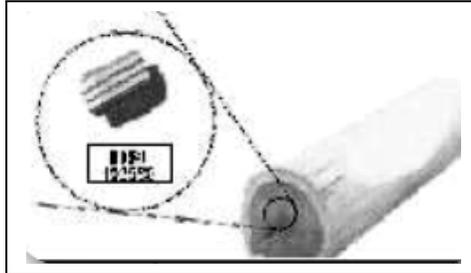
Otras formas de identificación

- **Marcadores químicos a tinta**

El Servicio Forestal de Estados Unidos ha utilizado productos químicos pintura del marcador desde 1988, Su propósito es prevenir o exponga el robo de los árboles desde el interior o cerca de áreas designadas para la cosecha. Cada formulación de la pintura contiene dos marcadores químicos. Un indicador puede ser detectado en el campo, y el otro sólo puede

determinarse mediante el uso de equipos de laboratorio. El marcador de campo es detectado por colocando una gota de producto químico de un equipo de prueba suministrados en la pintura sospecha. El trazador de laboratorio puede ser identificado solamente mediante el uso de químicos sofisticados análisis, pero proporciona un alto nivel de identificación y un mayor nivel de la prueba.

Figura: Ejemplo de marcador químico.



▪ Micro-rotulos (Microtaggants)

Son partículas microscópicas, usadas en la tecnología de trazabilidad, ayuda a la falsificación. Microtaggants son muy versátiles en su uso y aplicación. Estas partículas de identificación única se componen de distintas capas de colores, cuyos colores y secuencias se puede cambiar utiliza varios millones de códigos disponibles. Las capas de fluorescentes o material magnético se puede añadir a las partículas para que se pueden encontrar fácilmente. Las capas fluorescentes pueden ser detectados por con luz ultravioleta de onda larga y partículas con capas magnéticas se pueden recuperar de la flojo-que fluye o al por mayor materiales mediante el uso de un imán.

Las unidades están obligados a mantener los inventarios, que son auditados regularmente, y la pintura deben mantenerse bajo llave por separado de no trazadores otra pintura cuando no esté en uso. Incluso la pintura residual que queda en las latas, y el diluyente utilizado para la limpieza debe ser protegida con tanto cuidado como la pintura en sí hasta que puedan ser eliminados correctamente. www.microtracesolutions.com



Figura: Microtaggant partículas codificadoras el tamaño de las partículas reales llegan hasta 20 micras.

Representante en el Perú: No hay ningún representante. Es hecha vendida por la empresa MICROTRACE (EEUU).

- **Método Genético**

Métodos genéticos incluyen la toma de huellas dactilares análisis de ADN del genoma;

- Plastidios genoma
- mitocondrial genoma.

ADN marcadores poseen numerosos alelos observados y muestran altos niveles de heterocigosidad y un alto contenido de información polimórfica, se conveniente para generar la información genética para la población conservación de los recursos genéticos y de gestión (Lee et al. 2006). Además, los marcadores de microsátélites se pueden utilizar para generar bases de datos de huellas dactilares de ADN individuales identificación, que será útil como instrumento para acciones legales contra los madereros ilegales (Tnah, et al, 2009)

Sin embargo, ninguno de ellos ha llegado a una etapa de desarrollo que justifiquen su uso general en la actualidad. Es posible que las huellas digitales genéticas podrían convertirse en una herramienta práctica de determinadas especies en 3 a 10 años.

6.3.3. Monitoreo para procesos productivos

- **Scanner láser**

Scanners de captura de datos son dispositivos que leen los símbolos de códigos de barras. El dispositivo de exploración puede ser utilizado un escáner de contacto o un escáner sin contacto (con láser).

Escáneres láser son los escáneres sin contacto con un rango de cinco a veinte pulgadas. Pueden ser de mano o montado en una posición fija. Escáneres láser ofrecen una gran cantidad de conveniencia. De mano escáneres láser de forma muy parecida escáneres CCD y ofrecen la mayor flexibilidad. Simplemente sitúe el escáner a pocos centímetros del código de barras, dirigir el rayo de luz en el código de barras y apretar el gatillo en el mango. Algunos lectores de mano de láser pueden ser montado en una parada de manos para operar alternativamente como un escáner montado. De montaje permanente o fijo escáneres láser de proporcionar la mayor facilidad de uso. También en el mercado los láser pueden ser integrado a los PDA.



Un escáner de mano utilizada para leer información de código de barras. El dispositivo que se muestra es conocido como un escáner CCD, ya que utiliza un dispositivo de acoplamiento de carga, un tipo de circuito integrado que responde a la luz, para leer los datos. Otros tipos de escáneres de código de barras incluyen los que utilizan el láser para leer los datos. Información leídos por el dispositivo se almacena electrónicamente y pueden ser transferidos a un ordenador para su análisis.

Scanner que se integran al PDA, para una mayor facilidad de ingresar el código de barras.



▪ Lectores RFID

El lector utiliza su antena para enviar información satelital codificada a través de ondas de radio frecuencia. Un circuito receptor en la etiqueta es capaz de detectar el campo modulado, de codificar la información y usar su propia antena para enviar una señal más débil a modo de respuesta.

Hay lectores RFID que sirven para realizar lecturas móviles con un operador montados en un autoevaluador o instalados en forma fija. Los lectores portátiles pueden ser utilizados para leer los chips que no son despachadas.



Lectores portátiles

Las soluciones portátiles para leer y programar Tags RFID se destacan por la practicidad, ya que pueden ser utilizadas en los más diversos ambientes. www.acura.com.br

Debido a que una cantidad de etiquetas podrían encontrarse en presencia de un lector, Los lectores deben ser capaces de recibir y administrar varias respuestas al mismo tiempo. La capacidad de gestionar una gran cantidad de

etiquetas es utilizada para permitir que las etiquetas sean identificadas y seleccionadas individualmente.



Lectores: lector Symbol XR400 fijo, y lector MC 9000G-RFID de mano (derecha).

▪ **Operador Básico de un lector**

Para la mayoría de las aplicaciones, los lectores operaran automáticamente o como equipos dirigidos los lectores utilizan las banda de 902-928 MHz(USA), dividida en aproximadamente 60 canales. La metodología de modulación es denominada Frecuency Hopping Spread Spectrum y a sido establecida por la FCC para minimizar la diferencia de otros dispositivos de RF. Pueden ser de lectura fija o modo directo/interactivo.

- **Antenas RFDI**

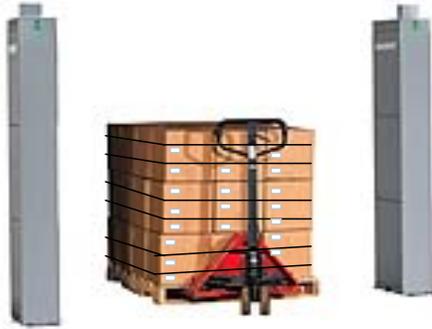
Las antenas del lector son el componente más sensible de un sistema RFID. La mayoría de las antenas están alojadas en recintos que son fáciles de montar la antena del lector debe ser colocada en una posición donde tanto la transmisión de energía hacia la etiqueta como la recepción de los datos emitidos sean optimas. Debido a que existen regulaciones gubernamentales que limitan el nivel de potencia de un lector, la ubicación de las antenas es vital para alcanzar un alto grado de lectura. Algoritmos anticolidión son utilizados para leer y clasificar ingresos múltiples y simultaneos de distintas etiquetas



Antenas RFID - Antenas RFID EPC, incluyendo las de uso interno y externo, portátiles, de proximidad, para dispositivos portátiles . La diversidad de opciones permite que se pueda definir la mejor solución de antena para cada aplicación.

▪ **Portal RFID para empaquetados**

Los portales pueden instalarse en los diferentes puntos de producción, empaque y puertas de despacho para la captura de información de los chips. El portal es creado para permitir una rápida instalación con seguridad la tecnología RFID. Puede capturar un gran número de datos en los chips rápidamente, lo único necesario es pasarlo sobre el portal y así podrá localizar los activos con chip RFID, productos y cargos tan pronto como ingresen al área de almacenamiento por ejemplo.

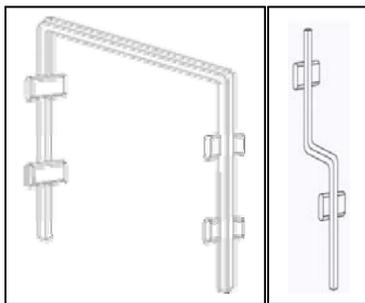


Portal fijo RFID: El Symbol DC600, listo para la identificación por radio frecuencia (RFID)

▪ **Portal RFID para transporte**

Es un sistema modular desarrollado en forma de puerta para proteger el RFID, son buenos para camiones incluso en los entornos más hostiles como en selva. Su robusta, los rieles deben de estar fuera de la interferencia mínima y una base sólida para lectores, antenas, columnas luminosas, sensores de movimiento.

Accesorios: Sistemas de Antena, Sistemas de montaje, sensor de movimiento, Sistema de para alturas fijas y movibles, rieles movibles, protectores a los golpes, luces. Partes de arriba con sistemas de sujeción integrado, rieles recubiertos con hardware estandar y de acero inoxidable.



La Superestructura Stradatek™ RFID Antenna Portal System.



Figura. Camion transportando trozas usando un portal RFID.

En el Perú no hay empresas que vendan esta tecnología.

6.3.4. Sistemas de Gestión

Los sistemas de gestión de la información (MIS) proporcionan la amplia información que hace posible para aplicar la cadena de custodia de manera eficiente. Integración de gestión de la información-en proceso del SIG puede mejorar significativamente el desempeño de suministro de sistemas de gestión de la cadena en términos de producción y plazos de entrega, costos de producción y costos de transacción. Los recientes avances en las comunicaciones la tecnología hacen posible para proporcionar en tiempo real información de bases de datos centralizadas a casi cualquier lugar del mundo.

- **Internet y correo Electrónico**

El comercio electrónico, y su tecnología subyacente, el Internet, un entorno en el que las partes interesadas de todas partes de la cadena de suministro puede interactuar. Ahora es posible combinar tradicionales la cadena de suministro, tales como funciones de gestión aprovisionamiento, producción y distribución con no tradicionales procesos como el cliente y el proveedor relaciones

- **Los sistemas de comunicación**

Tecnología de las comunicaciones permite la transmisión de datos electrónicos. Las formas comunes de las comunicaciones son los siguientes:

- Norma de teléfono
- analógico de telefonía móvil
- Digital de telefonía móvil
- Norma de radio
- Satélite.

Todos los sistemas de comunicaciones inalámbricas en la lista anteriormente (excepto "teléfono estándar") se pueden comunicar y transmitir datos entre la oficina y de campo lugares. Los avances en las comunicaciones significa que datos pueden ser comunicados de muchas localizaciones en un costo razonable y la velocidad. Comunicación inalámbrica permite la transferencia oportuna de los datos y por lo tanto facilita tanto la agregación de datos de campo en una central ubicación y la difusión de datos (por ejemplo, los pedidos de productos) al campo.

- **Dominios de la red**

En un dominio se pueden integrar varios tipos de servidores y de clientes. En todo dominio puede haber:

- *Un controlador principal del dominio.* Es obligatorio, ya que es el equipo que mantiene la base de datos del dominio. Este servidor debe ser obligatoriamente un NT Server configurado como controlador principal del dominio.
- *Controladores de reserva del dominio.* Puede haber varios en el dominio. Su labor consiste en ayudar al controlador principal en caso de sobrecarga o mal funcionamiento de éste. Es recomendable siempre tener al menos un controlador de reserva correctamente configurado, ya que de este modo se asegura que siempre los usuarios podrán iniciar sesión correctamente en el dominio.
- *Estaciones de trabajo.* Son los clientes del dominio, y pueden ser de diferentes tipos (Windows, Os/2, etc.)
- *Servidores NT.* Se puede configurar NT Server en el modo servidor. En este modo, el servidor no colabora en la validación de los inicios de sesión por parte de los usuarios, con lo que la carga del servidor es menor. Este modo se suele utilizar para configurar servidores de ficheros y aplicaciones, como servidores SQL y de Internet. Además, un NT Server configurado como servidor mantiene su propia base de datos, además de poder acceder a la del dominio. Esto permite tener cuentas separadas de las del dominio. El uso fundamental que se puede dar a esta funcionalidad consiste en crear grupos de usuarios ajenos al dominio, que se pueden eliminar fácilmente sin más que eliminar el servidor.
- *Otros tipos de servidores.* Hay varios sistemas operativos que de alguna forma pueden acceder al dominio NT, normalmente con sus propias herramientas de integración. Por ejemplo, desde que Microsoft hizo público el protocolo SMB, hay sistemas que soportan parte de la funcionalidad de este protocolo, aunque no se pueden construir controladores de dominio con otros sistemas operativos.

▪ **Modelos Digitales de Planeamiento Forestal**

La preocupación de la baja productividad en el bosque ha hecho que para bosques tropicales surjan nuevos modelos para mejorar los tiempos de productividad y ser manejado fácilmente por los gerentes del bosque. En el mercado hay modelos digitales para mejorar las técnicas de manejo de precisión en la ejecución de los inventarios forestales y rastreo básico de la madera, utilizando tecnologías.

MODEFLORA

El Modelo de Explotación Forestal es un proceso de planeamiento forestal en que son abandonados los principios de mapeamiento por métodos de x,y. El fundamento del método consiste en georeferenciar o geomonitorear todos los procesos de elaboración y ejecución del manejo forestal. Para eso son empleadas de forma integrada técnicas de inventario forestal, búsqueda de mejora operacional, GNSS, GIS, barómetros, radar SRTM, imágenes de alta resolución (inventario de copas), planeamiento de la red de entradas forestales, ejecución, rastreo de las operaciones de explotación forestal.

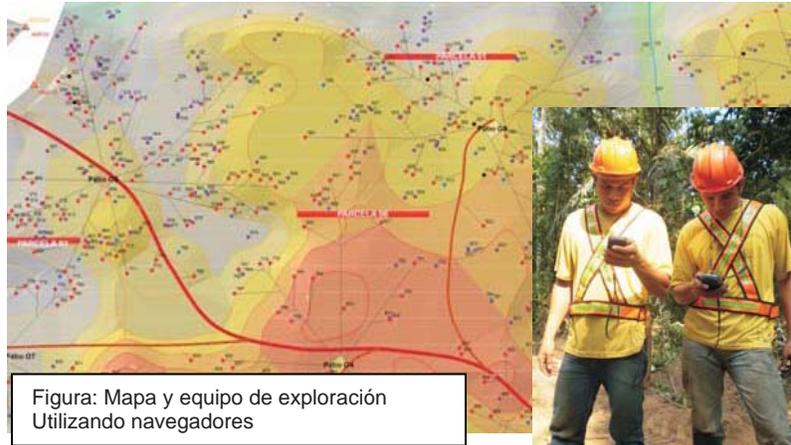


Figura: Mapa y equipo de exploración Utilizando navegadores

6.3.5 Sistema de rastreo de la madera

Para tener un Sistema de Gestión y Operación forestal, es necesario contar con empresas que puedan manejar los diferentes puntos de control por donde pasa la madera. Entre estos sistemas se conoce el CI Word de Inglaterra. Advance de Francia que esta haciendo trazabilidad en Camerun.

A continuación se describe la plataforma CI WORD.

CI World™

La plataforma CI World™ proporciona rastreabilidad completamente auditable, rastreo de activos, generación de mapas de recursos y control de la cadena de custodia para una gran variedad de cadenas de suministro en los sectores de producción maderero y alimentario. CI World garantiza la visibilidad y optimización completa en toda la cadena de suministro, lo que permite la predicción y prevención de problemas medioambientales y de producción por medio del análisis de datos en tiempo real, lo que produce una mayor rentabilidad mediante el mejoramiento de los procesos.

Los módulos individuales de CI World están adaptadas para proporcionar un sistema de gestión de información completa para la madera:

CI Earth para la cartografía Forestal

- TracElite para Monitoreo de cadena de custodia
- CI Author para el almacenamiento, producción y gestión de documentos relativos al seguimiento CI World
- CI Audit para la validación de datos y la reconciliación

CI World se puede alojar en los servidores de Helveta o instalar en el hardware del cliente. Tan pronto como lleguen datos a los servidores, CI World los procesa para generar mapas de inventarios, informes de gestión e historial de auditoría para todas las transacciones relacionadas con cambios a los activos de madera que se administren en el sistema.

CI World se entrega con el siguiente paquete de funcionalidad incluido:

- Módulo de escritura de informes CI Author
- Dispositivo móvil configurador de interfaz CI Configurator
- Formatos de informes de gestión de bosques estándar
- Generación de informes de gestión de fábrica estándar
- Generación de informes de seguimiento

Figura: Esquema del CI Word



- Base de normas CI World

La base de normas de CI World permite que los datos que se reciban desde el bosque o la fábrica se analicen al recibirse para saber si cumplen las normas predeterminadas. Por ejemplo:

- Troncos que no se pueden mover por la cadena de suministro en un plazo establecido
- Tala de árboles fuera de un bloque de tala definido
- Reducción de la tasa de conversión en la fábrica
- Deficiencias de volumen de producción en una máquina en particular

El sistema identifica automáticamente todos estos problemas comerciales y emite automáticamente notificaciones a la gerencia.

CI Audit

Permite que los usuarios investiguen los “problemas” de CI World para el sector maderero.

Los problemas son alertas de incumplimiento que genera el sistema y que proporcionan a la gerencia del cliente y a los auditores externos una herramienta eficaz para realizar auditorías en línea.

Basándose en la especificación de los clientes, el motor de normas de CI World está configurado con normas comerciales que alertan a los usuarios sobre posibles problemas en la cadena de suministro de madera. CI World crea automáticamente alertas de problemas cuando los datos recibidos desde un lugar en particular no cumplen las normas que especifica la gerencia. Cada lugar o nodo de la cadena de suministro de madera, según se representa en la consola de CI World, muestra un estado específico que registra los niveles de incumplimiento y el perfil de riesgo asociado de cada nodo.

Todos los problemas que se generen en el lugar de la cadena de suministro de madera se pueden investigar o transmitir a un colega para investigarlo a fondo como parte de un proceso de llevar a un nivel superior o de delegación. Cuando un problema se delega o se lleva a un nivel superior, el usuario receptor asume una mayor investigación del problema y sus hallazgos se registran en el sistema y se contrastan con el problema original. De esta forma, se crea un seguimiento completo con el tiempo. CI Audit permite adjuntar archivos (como documentación no impresa o fotografías), los que se pueden agregar a la explicación de la solución de un problema. Al igual que su visibilidad en línea, las alertas de problemas se pueden configurar para que se envíen a los usuarios por correo electrónico, SMS u otros medios de localización.

La funcionalidad basada en Internet de CI World puede diseñarse según las funciones de los usuarios para garantizar que los problemas se envíen a los usuarios o gerentes responsables de una parte particular de la cadena de suministro de madera o un área de operaciones. Cuando se soluciona un problema, aunque desaparezca de la consola del sistema para el usuario responsable original, se retiene en el sistema para propósitos de auditoría.

CI EARTH

CI Earth se usa para crear mapas de inventario de bosques en un entorno en línea al que pueden acceder todos los usuarios registrados. Los datos se capturan utilizando CI Mobile y tecnología de lectura GPS

Los datos de CI Earth se sincronizan con CI World a través de cualquier medio de conexión a Internet disponible desde conexiones satelitales hasta conexión de acceso telefónico por módem. Al recibir los datos, el motor de normas de CI World los procesa automáticamente. Los datos se verifican para garantizar que se hayan cumplido todas las normas aplicables y luego estén listos para exportarlos a un software SIG (sistema de información geográfica) directamente desde CI World.

Los datos de referencia GPS luego se encuentran a disposición en CI World en forma de gráfico y en las siguientes aplicaciones SIG:

- Google™ Earth
- Microsoft® Virtual Earth™
- ESRI ArcView.

Una vez que se han inventariado y generado mapas de bosques, se pueden usar los datos para crear un plan de gestión de recursos para el área. Estos mapas los pueden compartir en línea todos los usuarios que participan en el proceso de gestión de bosques

CI Earth aumenta considerablemente el control de gestión en la generación de mapas, la tala y el control de existencias en el bosque:

- Se entregan informes de inventario a la gerencia que detallan las actividades remotas en el bosque.
- Se identifican inmediatamente los incumplimientos de las normas tales como las normas de certificación, legalidad, gestión de límites o control de inventario, y se envía una notificación a la gerencia.
- Se pueden usar conjuntos de datos de CI Earth para crear un seguimiento completamente auditable de árboles y troncos a medida que se corten y se muevan por la cadena de suministro desde un lugar a otro.
- CI Earth can expedite the path to certification.

CI Control

Permite contar con inventarios, gestión de productividad y control de la rastreabilidad automatizados a lo largo de la cadena de suministro de madera. CI Control conforma la base para la generación de informes de gestión dentro del entorno de CI World y le proporciona a cada usuario su propia vista de consola de la actividad operacional dentro de su esfera de influencia y control.

CI Control permite una generación de informes y documentos ultraflexible. Los datos remotos que se capturen se pueden configurar dentro de CI World de modo que todos los requisitos de informes externos los pueda cumplir directamente el sistema. Esta capacidad garantiza la generación de la siguiente documentación de camino crítico:

- Informes reglamentarios
- Declaraciones de derechos
- Facturas de venta
- Órdenes de entrega
- Listas de pedidos
- Cotizaciones
- Documentación específica del producto

Todos los formatos de informes que genere CI Control se pueden entregar listos para imprimir o se pueden exportar a los formatos CSV, XML y PDF.

Figura: Los 4 Módulos del CI Word

The diagram illustrates the four modules of CI World, centered around a globe labeled 'CI World'. The modules are arranged around the globe, each with a list of capabilities:

- CI Earth™ MAPEAMENTO**
 - Comunidades
 - Planeamiento de uso de la tierra
 - Inventario de recursos
 - Y visualización de los datos
- Trac Elite™ CADEIA DE CUSTODIA**
 - Verificación del origen legal
 - Monitoreo en tiempo casi real
 - Automatización y procesos mejorados
- GESTÃO DE DOCUMENTOS**
 - Documentos, informes, permisos.
 - Crear, emitir y monitorear
 - Monitorear los productos forestales
- CONTROLE DE PROCESSOS**
 - Alertas y auditorías por terceros /certificadoras independientes
 - Monitoreo de la calidad de los procesos
 - Reconciliación de datos

The central globe is labeled 'CI World'. Surrounding it are four screenshots: a satellite map with a red polygon (CI Earth), a supply chain flowchart (Trac Elite), a document management interface (Gestão de Documentos), and a process control dashboard (Controle de Processos).

COMPARACIONES DE TECNOLOGIAS

RFID vs. códigos de barras

Frente a las etiquetas inteligentes (RFID tags-chips) se encuentran los códigos de barras, que representan el sistema de identificación impreso más sencillo y extendido, y al que, aunque poco a poco vaya siendo reemplazado, se le pronostica una larga vida. Algunos expertos estiman que, aún dentro de diez años, al menos 90% de los códigos de barras de hoy continuarán en uso. Al mismo tiempo, sin embargo, la tecnología RFID se está desarrollando con una gran rapidez gracias a su empleo en distintas aplicaciones de logística y de gestión de inventarios. De hecho, se estima que, en los próximos años, el número de productos que llevarán etiquetas inteligentes aumentará más de un 20% cada año.

Integrada por chips, la etiqueta inteligente tiene capacidad de almacenar una cuantiosa información y permite una lectura múltiple y simultánea, gracias a una nueva tecnología llamada "anticolisión", de varios items en un mismo embalaje, algo que no es posible con los códigos de barras. Por otra parte, puede ser reutilizada, dura más, es más resistente al frío, al calor y a la humedad, y no requiere mantenimiento.

Pero la coexistencia será larga. Los códigos de barras establecieron las bases para la automatización de los procesos de gestión de la cadena de suministros, y antes de adoptar cualquier nueva tecnología se tomará en consideración la ventaja comparativa que brindan.

Cuadro : Comparación de RFID vs Códigos de Barras

Características	Código de Barras	RFID
Capacidad	Espacio limitado	Almacena mayor cantidad de información
Identificación	Estandarizada	Univoca por producto
Actualización	Solo lectura	Lectura/escritura
Flexibilidad	Requiere línea de visión para la lectura	No requiere línea de visión para lectura
Lectura	Una lectura por vez	Lectura simultánea
Tipo de lectura	Lee solo en superficie	Lee a través de diversos materiales y superficies
Precisión	requiere intervención humana	No requiere intervención humana, 100% automático
Durabilidad	Puede dañarse fácilmente	Soporta ambientes agresivos(interperie, humedad temperatura)

Tomógrafo vs Diferentes métodos

Hay diferentes métodos para identificar la dureza, pudrición y tamaño de los huecos internos del árbol en pie, en la siguiente tabla mostramos los diferentes métodos y sus limitaciones.

Metodo	Forma de trabajo	Limitaciones	Invasividad
Martillo	Golpear el árbol y escuchar diferentes tonos que indiquen huecos o pérdida de corteza	Fiabilidad baja. Detección normalmente limitado a descomposiciones avanzadas	No invasivo
Barrena o Pressler	Extracción de un cilindro de madera previa inserción del aparato la muestra se examina visualmente y se identifican fibras apretadas zonas de lineas, diferencia de colores, zonas húmedas, las muestras pueden ser cultivadas en laboratorio.	La detección se limita a descomposición intermedia y avanzada a menos que se cultive la muestra. A veces el cilindro es difícil de extraer.	La herida creada puede permitir la extensión de la descomposición si se penetra entre la descomposición y la barrera sana, además permite la entrada de nuevos organismos
Barrera Brillling	Se realiza un hueco de 3.2 mm en el árbol con un taladro de batería. El operario debe notar las diferencias a la resistencia a la penetración y el color, olor y la textura de las partículas extraídas de madera.	la evaluación es cualitativa y depende en gran parte de la experiencia del operario esta limitada a estados de descomposición intermedios o avanzados	Existe una posibilidad de extender la descomposición si se rompe la barrera entre la madera sana y descompuesta.
Herramientas de Medición acustica	Mide los tiempos requeridos que mide una onda sonora al atravesar el tronco, si existe un defecto la transmisión del sonido es mayor que sin defectos	la presencia de defectos puede ser detectada, pero el tipo de defecto no puede ser distinguido (descomposición, grieta, cavidad) o el grado de pérdida de resistencia	En algunos casos se colocan algunos clavos en la corteza
Shigometro	Mide los cambios en la resistencia eléctrica de madera causada por la liberación de iones a medida que las bacterias descomponen la madera, es necesario introducir una eléctrica a la madera	Se requiere cierta experiencia en interpretar los modelos en resistencia de especies individuales, puede detectar descomposiciones tempranas en algunas especies.	requiere taladros de 2.4 mm. Es similar de invasor que los anteriores
Rayos X	Se transmiten ondas de radiación electromagnética a través del árbol para crear una fotografía interna de sus condiciones	El procedimiento requiere de un gran equipo y es muy caro, además se precisa un entrenamiento profesional dada las radiaciones.	Aunque no es invasivo existe riesgo de radiación a los operarios.

Comparación del uso de etiquetas

TECNOLOGIAS PARA LA TRAZABILIDAD

ALOS								
LANDSAT 5	30,0	705	98,2	185*185	16	99 min	TM (thermatic Mapper)	Banda 1,2,3,4,5,6 y7
	75,0	705	98,2	185*185	16	99 min	MSS (multi-Spectral scanner)	Banda 1,2,3, y4
LANDSAT 7	15,0	705	98,2	185*185	16	99 min	TM (thermatic Mapper)	Banda 1,2,3,4,5,6 y7
	30,0	705	98,2	185*185	16	99 min	ETM+(Enhanced Thermatic Mapper Plus)	Pan
CEBERS	20,0	778	98,5	113*113	26	100,2 min	CCD	Pan
	80,0	778	98,5	120*120	26	100,3 min	IR-MSS	Pan
	260,0	778	98,5	890*890	26	100,3 min	WFI	Wide Field Image
ERS 1	100,0	800	98,0	100*100	35	100,5	AMI/SAR/ATSR	Microondas/Radar/Infrarojo
ERS 2	100,0	800	98,0	100*100	35	100,5 min	AMI/SAR/ATSR	Microondas/Radar/Infrarojo
EROS A	1,8	480	97,0	12,5*12,5	4	90 min	CCD/TDI	pAN
RESURS - 01	170,0	680	98,0	600*600	4	98 min	MSU-SK	Banda 1,2,3,4 y 5
RADARSAT	10			50 x 50	24	101 min	SAR	banda C

PROYECTO PILOTO DE TRAZABILIDAD FORESTAL ELECTRONICA

El piloto fue realizado en la Comunidad de El Dorado con su Regente Forestal Venao en Ucayali. Se aplicaron diversas tecnologías en toda la trazabilidad desde el censo del árbol en pie hasta la llegada al puerto norteamericano de los 10 árboles de caoba evaluados.

TECNOLOGIAS UTILIZADAS EN EL PROYECTO PILOTO

▪ **Planificación**

Para realizar la Planificación se utilizaron imágenes satélites. Para determinar características de la concesión y distancia a los lugares de evaluación.

Tecnologías:

Imagen satelital: Aster de 15 metros

Software: ArcGis 9.3 para manejo de datos vectoriales.

▪ **Inventario electrónico**

Se realizó el inventario electrónico utilizando la tecnología Field-Map para realizar la ubicación y mediciones de los 10 árboles de caoba, altura total, altura comercial, y diámetros a diferentes alturas para determinar un volumen real. Para la codificación de los árboles se utilizaron los códigos de barra y placas propias del concesionario.

Field-Map: Software: Diseño del inventario: Field-map Project Manager,
Recolección de datos: Field-map Data Collector

Hardware: Distanciómetro Impulse 200

Brújula electrónica

PDA Timble

Reloscopio IFER

Accesorios: Monopod, cables, pilas AA.

GPS: Garmin 60 CX

▪ **Procesamiento e integración de datos**

El procesamiento fue realizado en gabinete

Tecnologías:

Field-Map: pasar la información.

Software GIS: ArcGis 9.3 para mostrar la dispersión de los árboles

Excel y Acces: Para manejo y operaciones de los datos.

- **Tumbado de árboles**

Se utilizó la motosierra mediante la tala dirigida, realizada por personal capacitado, generando menos daño y menos destrucción a los árboles y los suelos, maximizando el volumen de madera aprovechable facilitando la extracción y disminución de los accidentes.

Cuando el árbol fue tumbado se volvió a medir el largo de fuste comercial para comparar con lo medido en pie, también se midieron las ramas, todo se realizó con la tecnología Field Map.

Se colocaron Códigos de barra en el tocón y en la troza.

Tecnologías:

Tumbado: Motosierra

Mediciones: Field-map Distanciómetro Trupulse 200.

Etiquetado: Código de barra.

- **Corte de trozas**

En cada troza se colocó un código de barra y se pintó con pintura con un código propio del concesionario, así quedaba codificado cada troza o rama según sea el caso. El tocón se quedaba con su código del censo y a su vez se le pintaba.

En la ejecución de este proyecto, los árboles que están registrados serán analizados para determinar las especies de árboles, altura y el tamaño de diámetro, así como para estimar el número de troncos de cada árbol. Todos los árboles cortados que se cortan en trozas, así como los tocones de árboles serán implantados con chips RFID.

Tecnología:

Código de barra: Etiquetado

Pintura: Etiquetado

Motosierra: Cortar las trozas

- **Arrastre de trozas**

En esta actividad cada troza está pintada con el código del árbol, luego es arrastrado por el tractor forestal para llevarlo al patio de trozas, donde será colocado los códigos de barra.

- **Patio de acopio**

En el patio de acopio se vuelven a medir las trozas para hacerle los descuentos necesarios dependiendo de la calidad de la troza y se le coloca la etiqueta

Tecnología:

PDA
Código de barras

▪ **Transporte terrestre y fluvial**

Cargada las trozas en el patio de acopio al camión tuvo que viajar por carretera 3 días y luego 10 días por río hasta llegar al puerto fluvial de Pucallpa

Tecnología:

Código de barra: Etiquetado
Pintura: Etiquetado

▪ **Aserradero:**

La troza de cada árbol que llego al aserradero siguió todos los procesos de corte y clasificación, Lugo la madera fue empaquetada, etiquetada, cada paquete tiene su chip y código de barra, además se les pinto el logo de la empresa (Venao)

Tecnología:

PDA: Trimble donde estan ingrasados todos los formatos utilizados.
Códigos de barra: Para empaquetado.

▪ **Transporte terrestre hasta Puerto (Lima)**

La madera empaquetada fue cargada a un camión que pasó once puestos de control forestal durante tres días hacia Lima. Luego de pasar el control y peaje de Corcona, la madera fue trasladada a la empresa almacenera en donde se preparará el container que después de veinte días partió hacia Estados Unidos.

Tecnologías:

Chips
Códigos de barra

▪ **Procesamiento e integración de datos**

El procesamiento fue realizado en gabinete.

Tecnologías:

Field-Map: pasar la información.
Softawe GIS: ArcGis 9.3 para mostrar la dispersión de los arboles
Excel y Acces: Para manejo y operaciones de los datos

- **Sistemas de rastreo para trazabilidad**

Toda la información recolectada en campo ha sido verificada en papeles por la autoridad forestal y también fue comparada electrónicamente con formatos en línea y en una base de datos interactiva construida por una empresa internacional que apoyo el proyecto.

Tecnologías:

CI Word

BIBLIOGRAFIA

CALAZA,P. 2009. Revisión bibliográfica y análisis comparativo de métodos de evaluación de riesgo de arbolado urbano. Caso particular: La Coruña. Tesis de doctorado. Universidad Santiago de Compostela. España.

DEVIDA. 2005. PERU, Monitoreos de cultivo de coca. Naciones Unidas, oficina contra La droga y El delito.

DELGADO,M, POOLEY,R, AYLETT,R, ROBERSON, R. 2009. MPISTE: "Un entorno para contar historias basadas en ubicación de forma personalizada en dispositivos móviles". V semana Nacional de Ingeniería Electrónica. Ocotlan, Jalisco, México.

DYKSTRA,D, KURU, G, TAYLOR, R, NUSSBAUM R, MAGRATH W. STORY, J. 2002. Technologies for Wood Tracking Verifying and Monitoring the Chain of Custody and Legal Compliance in the Timber Industry.

GIDEKEL,A. 2006. Introduccion a la Tecnologia RFID. Telectronica. Argentina. 133 p.

LIBERIA. 2006. RFID: Tecnología, aplicaciones y perspectivas.

SIONG,K, CHIN,N, LEE,T, CHAI, L, NAOKI, T. 2009. Microsatellite markers of *Gonystylus bancanus* (Thymelaeaceae) for population genetic studies and DNA fingerprinting. Conservation Genet Resour (2009) 1:153-157

SMITH,W .El Problema mundial de la extracción ilegal. Actualidad Forestal Tropical , OIMT, 10/1, 1-5

TNAH LH, LEE SL, FARIDAH Q, FARIDAH H. (2009). DNA fingerprints of tropical timber species as an instrument for legal prosecution against illegal loggers. For Sci Int Genet (submitted).

WEIGANT, R. Tecnologia no Manejo Florestal. Brasil. 30p. www.naveterra.net.