



**Definición:** 4D-LAB es un sistema de informática diseñado para la administración integral de laboratorios clínicos. Toda la información generada por los procesos de la institución queda registrada en una base de datos y puede ser consultada en cualquier momento. **El sistema también abarca la automatización de todos los analizadores que los laboratorios poseen de tal forma que reciban órdenes de trabajo y provean resultados de forma automática**, así se agiliza la entrega de resultados, optimizando los recursos, disminuyendo los errores y mejorando la calidad del diagnóstico.

### **Características:**

4D-LAB posee una gran cantidad de características en su versión inicial, estas características se amplían al hacer la instalación con un cliente pues se van desarrollando nuevas características hasta adaptar el sistema a las necesidades de dicho cliente.

El sistema funciona en red, teniendo diferentes tipos de computadoras que cumplen diferentes funcionalidades:

#### **Servidor**

Es la computadora central, en ella se encuentra la base de datos donde se almacena toda la información del sistema.

#### **Interfaces**

Son computadoras donde se conectan los analizadores para su comunicación con el sistema. Una computadora puede tener hasta 10 analizadores conectados, en muchas ocasiones, el mismo servidor funciona como computadora para interfaces.

#### **Estaciones de trabajo**

Son computadoras donde el personal técnico puede consultar, digitar, validar y firmar resultados. También pueden realizar todo tipo de operaciones administrativas para el laboratorio. Estas computadoras están adentro del laboratorio.

#### **Estaciones de consulta a distancia**

Son computadoras utilizadas exclusivamente para consulta de resultados. Están ubicadas en los servicios de la institución, servicios como encamamientos, emergencia, clínicas, etc.

#### **Estaciones de consulta remotas**

Son computadoras utilizadas para consulta de resultados, pero no están ubicadas físicamente dentro de la institución, pueden estar ubicadas en centros remotos y regularmente se conectan al sistema por internet, o a través de enlaces dedicados que la institución posee.

### **Sistema completamente configurable**

El sistema se puede parametrizar o configurar de tal forma que se adapte a las necesidades y a la forma de trabajo del laboratorio donde se instala. Entre las cosas que se pueden configurar están:

1. Datos de encabezado y logotipo de la institución.
2. Servicios o procedencias.
3. Médicos solicitantes.
4. Tipos de recipientes que se usan.
5. Estado de pacientes.
6. Formatos de etiquetas.
7. Áreas de laboratorio.
8. Pruebas, estudios y perfiles.
9. Usuarios con diferentes niveles de acceso al sistema.
10. Etiquetas de códigos de barra para paciente y solicitudes

## Del paciente

El sistema 4D-LAB es capaz de llevar el expediente digital de laboratorio de los pacientes que visitan la institución. En cada solicitud de laboratorio, se solicita la siguiente información:

Número de solicitud o secuencia, el sistema es capaz de generarlo automáticamente pudiendo llevar un correlativo diario, mensual, anual o secuencial.

1. Fecha y hora de registro de la solicitud.
2. Número de afiliación, expediente o registro médico del paciente. Puede dejarse en blanco si no se conoce en el momento, esto es útil cuando llegan pacientes de emergencia sin identificación.
3. Nombres y apellidos.
4. Sexo.
5. Fecha de nacimiento o edad.
6. Servicio o procedencia solicitante.
7. Médico solicitante.
8. Número de habitación y cama para pacientes internos.
9. Número de solicitud o secuencia.
10. Estado del paciente: Estos son estados que puedan influir en algún resultado, ej. Embarazo, bajo tratamiento, etc.
11. Espacio para observaciones o anotaciones.

El sistema se puede parametrizar para habilitar y deshabilitar los campos mencionados, según los requerimientos del cliente

El sistema emite etiquetas con códigos de barras, incluyendo información de la orden, del paciente y de las pruebas que se solicitan. Estas etiquetas pueden ser configuradas según las necesidades del cliente. (OPCIONAL)

## Expediente digital

Dado que se almacena el expediente digital de cada paciente, es decir, el histórico de todas las solicitudes que le han hecho, es posible emitir gráficos evolutivos de exámenes, curvas de proceso y el gráfico de Davenport, el cual es descrito posteriormente.

## De las pruebas y Resultados

1. Valores de referencia editables para cada parámetro o prueba, configurables por sexo, edad y estado del paciente.
2. Resultados de tipo texto, opción múltiple, numéricos e imágenes.
3. Se pueden crear estudios confidenciales, asignándole permisos a cada usuario individualmente para accederlo, los permisos que se pueden otorgar pueden ser (en combinación si se desea):
4. **Ninguno:** no permite ver, reportar el resultado, modificar ni imprimir el estudio.
5. **Lectura:** únicamente puede ver el resultado, no puede reportar el resultado, modificar ni imprimir.
6. **Lectura web:** habilita un resultado para poder ser consultado a través de la página de resultados, útil para las estaciones a distancia y estaciones remotas.
7. **Escritura:** puede ver y reportar el resultado por primera vez, no puede modificar ni imprimir.
8. **Modificación:** puede ver, reportar el resultado, modificar, pero no puede imprimir.
9. **Impresión:** puede ver e imprimir el resultado, no puede reportarlo ni modificarlo.

Un usuario puede tener todos, alguno o ninguno de los permisos, dependiendo de sus atribuciones.

10. Configuración de teclas con textos comunes para una rápida digitación de resultados manuales.
11. Espacio para observaciones y anotaciones para cada resultado, o para cada estudio.
12. Control de repeticiones por prueba, el técnico selecciona la repetición que mejor le parezca en el sistema.

13. Captura manual de resultados, para áreas no automatizadas o para corrección de resultados fuera de rango.
14. Validación de resultados por personal supervisor.
15. Validación automática de resultados, según criterios profesionales especificados y reglas de control.
16. Firma de resultados por personal supervisor. Una solicitud firmada no puede ser alterada de ninguna forma, a menos que un supervisor remueva la firma.
17. Reporte de resultados con formatos de impresión configurables.
18. Historial de análisis de una solicitud, con fecha y hora de cada actividad.

### Control de resultados y repeticiones

Los resultados que están fuera de rango deben ser controlados, el sistema almacena los resultados de todas las repeticiones que se realicen de un estudio, el usuario debe seleccionar el resultado que mejor le parezca.

Si al controlar una muestra no se obtiene un resultado aceptable de forma automatizada, se puede obtener un resultado de forma manual y éste puede ser digitado en el sistema.

Los resultados deben ser validados por una persona designada, un resultado validado estará disponible para ser consultado en los servicios, estaciones a distancia y estaciones remotas.

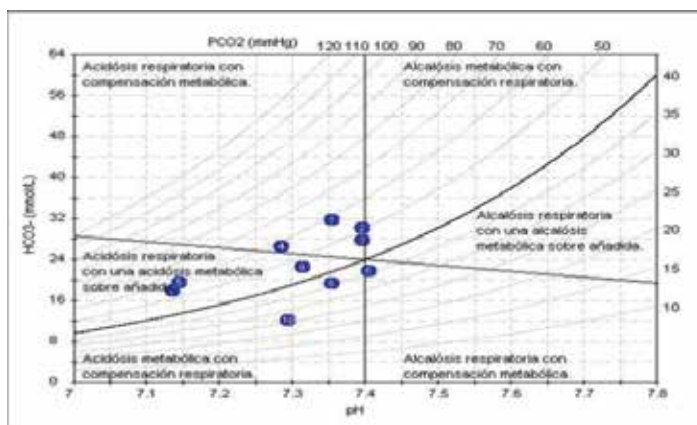
La validación puede efectuarse de forma automática según criterios profesionales especificados y reglas de control.

Finalmente, los resultados deben ser firmados para evitar futuras modificaciones. Un resultado firmado únicamente puede ser modificado si un usuario administrador remueve la firma que le colocaron con anterioridad.

### EvoPac

El sistema 4D-LAB tiene un módulo para seguir la evolución de pacientes. Este módulo permite generar gráficos evolutivos y curvas de un examen deseado para un paciente.

Los gráficos pueden ser de suma utilidad para pacientes en estado crítico, para darle seguimiento a exámenes como gases arteriales. Para estos pacientes 4DLAB es capaz de generar gráficos de Davenport, el cual permite una visualización inmediata del estado ácido base del paciente, permitiendo verificar que las maniobras realizadas con el paciente están o no dando los resultados esperados. El diagrama de Davenport es la más didáctica representación de la ecuación de Henderson-Hasselbach.



## Estadísticas

1. Historial de trabajo realizado por prueba, área de laboratorio, técnico, etc. En un rango de fechas y horas.
2. Configuración de estadísticas con formato solicitado por la institución, con totales de pacientes, solicitudes y exámenes realizados.
3. Es posible emitir todo tipo de estadísticas y reportes por área, por estudio, por servicio, etc.
4. Reportes de trabajo realizado.
5. Reportes de auditoría o trazabilidad de una muestra.

## Control de calidad

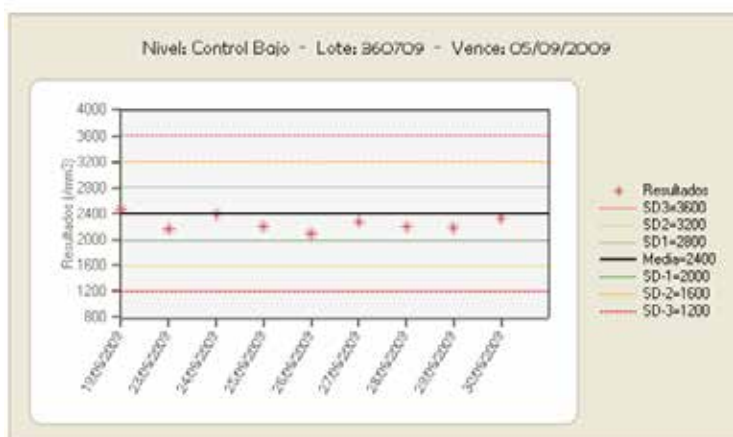
1. Manejo de control de calidad para cualquier analizador del laboratorio.
2. Conexión en línea de analizadores para obtención de resultados de control de calidad, para su análisis en el sistema.
3. Gráficos de Levey-Jennings.
4. Cálculos de exactitud y precisión de los resultados.
5. Reglas de Wetgard para aprobación de resultados.

### INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

#### Recuento de Glóbulos Blancos

		Corridas:	9
Media objetivo:	2400.00	Media actual:	2255.56
Desviación objetivo:	400.00	Desviación actual:	120.63

Nivel: Control Bajo - Lote: 360709 - Vence: 05/09/2009



## Automatización

1. Identificación de muestras por código de barras. Las etiquetas son configurables y pueden tener información del paciente, de la institución, del recipiente, fecha y hora de admisión, área de proceso, pruebas solicitadas, etc.
2. Conexión en línea de analizadores para programación automática de pruebas solicitadas a cada orden.
3. Conexión en línea de analizadores para obtención de resultados automáticamente luego de ser procesados.
4. Conexión en línea de analizadores para obtención de resultados de control de calidad, para su análisis en el sistema.

### **Seguridad y trazabilidad**

1. Diferentes niveles de acceso: técnicos, jefes de turno, supervisor, administrador, etc.
2. Uso de claves y contraseñas personales.
3. Expiración de sesiones automáticamente luego de un tiempo de inactividad.
4. Advertencia si se ha iniciado sesión en diferentes computadoras. Esto será señal de que alguien está utilizando la clave de otra persona.
5. Trazabilidad a lo largo de todos los procesos. Se registran todas las operaciones que se hagan en el sistema, con nombre de usuario, fecha y hora, cambio realizado.

### **Desarrollos de interfaces**

El sistema 4D-LAB es desarrollado en su totalidad por Labymed, S.A. de Guatemala, esto brinda la posibilidad de desarrollar cualquier tipo de requerimientos que un cliente necesite. Los desarrollos más comunes que se solicitan son Interfaces con analizadores automatizados e interfaces con sistemas hospitalarios.

#### **Interfaces con analizadores**

Se pueden desarrollar interfaces para conectar todo tipo de analizadores clínicos. Estas interfaces pueden implementar los protocolos: ASTM, HL7, POC u otro que el analizador especifique.

Según la capacidad de los analizadores las interfaces pueden ser: unidireccionales, bidireccionales y host query.

Los analizadores pueden ser de cualquier área de laboratorio, incluyendo bacteriología con registro de antibiogramas para cualquier cantidad de bacterias identificadas.

#### **Interfaces con sistemas hospitalarios o administrativos**

Se pueden desarrollar interfaces estándar para conectar el sistema 4D-LAB con cualquier sistema hospitalario. Estas interfaces cumplen dos propósitos:

1. Obtener información demográfica de los pacientes del sistema hospitalario.
2. Enviar resultados validados al sistema hospitalario para ser adjuntados al expediente digital del paciente.  
Estas interfaces se desarrollan según las especificaciones que el hospital proporcione, usualmente las conexiones se realizan utilizando los siguientes métodos:
3. Conexión directa a la base de datos hospitalaria (SQL Server, Oracle, MySQL, Informix, DB2, PostgreSQL, Sybase. Las anteriores en cualquier edición y versión),
4. Intercambio de archivos de texto plano.
5. Intercambio de archivos encriptados.
6. Comunicación vía Webservices, utilizando el protocolo HTTP para intercambio de mensajes XML.

Dado que estas interfaces dependen también de la institución hospitalaria propietaria del sistema, es necesaria la participación de personal de informática de la institución para el desarrollo e implantación de dichas interfaces. En estos casos se proporciona la documentación necesaria para poder utilizar los servicios propios de 4D Lab para intercambio de mensajes o bien 4D Lab se adapta a los mensajes del sistema externo.

### Interconexión de Sistemas 4DLab

El sistema 4DLab permite la interconexión de centros a través de internet de forma segura.

El intercambio de información entre los centros puede hacerse de las siguientes formas:

1. Conectar los centros a través de enlaces dedicados.
2. Conectar los centros a través de VPN.
3. Conexión por intercambio de archivos, a través de un servidor FTP seguro con una IP pública.
4. Conexión a través de WebServices publicados en un servidor con seguridad y una IP pública.
5. A continuación se muestra un diagrama del funcionamiento básico de interconexión de centros con 4DLab.

