



Implementación de la metodología “Seis Sigma” en el área de Química del Hospital Central del sur de Petróleos Mexicanos. PEMEX.



20 min.



“Six Sigma” es una metodología de calidad enfocada en la mejora continua de los procesos a través de la reducción de la variabilidad, en el ámbito del laboratorio Clínico léase imprecisión. Inicialmente la aplicación de “Six Sigma” estaba dirigida a los procesos industriales, pero en los últimos años se ha extendido a otras áreas, como el Laboratorio. Este trabajo muestra la implementación de la metodología Six Sigma en el área de Química del Hospital Central del Sur de PEMEX (Petróleos Mexicanos), de la ciudad de México D.F.



Porras, Aída (1),
Rojas, Verónica (2),
Zarate, Pedro (3)



1.Porras, Aída. Bióloga, Magister en Bioquímica Clínica
aida_porras@quikltda.com
2.Rojas, Verónica, Bacterióloga
veronica_rojas@quikltda.com
3.Zarate, Pedro. Médico Hematólogo
pedro.arturo.zarate@pemex.com



Introducción

“Six Sigma” es una metodología de calidad enfocada en la mejora continua de los procesos a través de la reducción de la variabilidad, en el ámbito del laboratorio Clínico léase imprecisión. Un proceso 6 sigma equivale a 3,4 defectos por millón de oportunidades, (en el ámbito del laboratorio clínico 3,4 resultados erróneos por cada millón de resultados entregados) entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto y/o servicio no

cumple con los requisitos del cliente.

Inicialmente la aplicación de “Six Sigma” estaba dirigida a los procesos industriales pero en los últimos años se ha extendido a otras áreas como el Laboratorio Clínico. La implementación de Sigmometría Analítica del Error Total, permite evaluar y comparar el desempeño de los analitos a través de la medida Sigma, ésta nos permite comparar el tamaño del Error total frente a los Límites Analíticos de Desempeño definidos por el laboratorio clínico.

Cuando los Límites Analíticos de Desempeño se derivan de Variabilidad Biológica o de las necesidades médicas, implica necesariamente la evolución de hacer Control de Calidad con un enfoque meramente estadístico, a hacer Control de Calidad para garantizar resultados médicamente útiles, por lo que los profesionales del laboratorio interiorizan el concepto de “Six Sigma” como una herramienta que transforma la forma de validar los resultados.

LABORATORIOS BACON S.A.I.C.



Diagnóstico

Screening Neonatal

TSH
Fenilalanina
Tripsina
Galactosa
17OHPprogesterona
Biotinidasa

Ciencia e Investigación

Biología Molecular
Corticosterona en ratas
Fast Prep® - 24

Tarjetas Reglamentarias para Toma de muestra Neonatal

Autorizadas por ANMAT

Kits RIA - IRMA - ELISA

SaTTEST

Kits Control de calidad:
- Biodiesel
- Alimentos

Asesoramiento General Servicio Técnico

Equipamiento e Insumos

Lectores verticales manuales y automáticos
Lavadores manuales y automáticos
Pipetas punto fijo y multicanal
Microtiras y microplacas alta densidad p/Elisa
Microplacas Filtrantes Millipore
Agitador orbital
Sacabocados para Screening Neonatal



Materiales y Métodos

La plataforma utilizada para el procesamiento de los analitos definidos en el alcance de la Implementación de Sigmometría Analítica del Error Total, corresponde a un Roche/Hitachi Modular (Módulos ISE y P). Los reactivos utilizados fueron reactivos dedicados, provistos por la casa comercial Roche.

Se empleó el material de control de Calidad de tercera opinión marca Bio-Rad “Liquid Assayed Multiquel® Control”. En cuanto al manejo estadístico de los datos obtenidos a partir del material de control se emplearon los siguientes softwares: Unity Real Time™, E-Z Rules y SigET®. Adicionalmente el Laboratorio participó en el programa mensual de comparación interlaboratorios UNITY™.

Aunque no es común que en un documento científico se mencione el recurso humano como parte de los materiales y métodos, aquí es relevante mencionarlo y destacarlo porque fueron los profesionales involucrados, empezando desde el director del laboratorio y extendiéndose obviamente a los Químicos profesionales y Técnicos Laboratoristas del área encargados de procesar y liberar los cientos de resultados, quienes hicieron posible la evolución de este proyecto.

El área de Química del Hospital Central del Sur de PEMEX (Petróleos Mexicanos) está ubicado en la ciudad de México D.F. El área de Química del laboratorio recibe diariamente 200 pacientes con un promedio de 6.5 análisis por paciente. El laboratorio opera las 24 horas del día en 3 turnos: 7am -3pm, 3pm a 10 pm y de 10 pm a 7 am.

Durante la implementación de Sigmometría Analítica del Error Total se aplicó el ciclo DMAIC que es un acrónimo (por sus siglas en inglés: “Define”, “Measure”, “Analyze”, “Improve”, “Control”) de los pasos de la metodología: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

Se definieron 13 etapas, tal y como se muestra a continuación:

Dentro de las primeras etapas, se definieron los conceptos que tenían que manejar los profesionales a involucrarse en este proyecto, por lo cual se inició una etapa de conceptualización de 40 horas,

igualmente se definieron los profesionales que deberían recibir esta capacitación al igual que el nivel homogéneo que deberían alcanzar, siendo necesario realizar capacitaciones adicionales a los profesionales que en el curso inicial no lograron el nivel de 80/100.

En la fase de conceptualización se capacitaron a los profesionales y técnicos involucrados en el área y en la implementación, con el objetivo de lograr homogenización conceptual en los siguientes temas:

- Sigmometría Analítica “Six Sigma”
- Error Total
- Variabilidad Biológica
- Protocolos de Control de Calidad
- Criterios de selección, uso y manejo de materiales de control de calidad



- Estadística básica en Control de Calidad

Posteriormente, se realizaron los entrenamientos correspondientes al manejo del software Unity Real Time™, interpretación de reportes UNITY™ y reportes SigET®.

En la fase correspondiente a Definición, se determinaron Límites Analíticos de Desempeño para los mesurandos, expresados en Límites de Imprecisión y límites de sesgo para conjugarlos en límites de Error total derivado de Variabilidad Biológica con especificaciones mínimas (VB min), se establecieron los niveles de decisión médica para cada uno de los 25 analitos y se diseñaron los protocolos de control de calidad iniciales.

Cuadro No 1. Cronograma de Implementación de Sigmometría.

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE SIGMOMETRÍA ANALÍTICA DEL ERROR TOTAL EN EL ÁREA DE QUÍMICA		
SUB-ETAPA	DESCRIPCIÓN	FECHA
S1	Conceptualización de profesionales y técnicos del Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex.	23 al 28 de Marzo de 2009
PRELIMINARES	Presentación del proyecto al Roche y Biodist.	24 de Marzo de 2009
S2	Diagnóstico Inicial: Determinación de la medida sigma de los analitos del área de Química.	30 de Marzo al 3 de Abril de 2009
S3	Socialización: resultados diagnósticos inicial, Documentación manejo material de control de calidad.	06 al 08 de Abril de 2009
S4	Definición: especificaciones de calidad analítica y determinación de niveles de decisión.	13 al 17 de Abril de 2009
S5	Realización de protocolos de control de calidad.	20 al 24 de Abril de 2009
S6	Socialización del punto de partida.	27 al 30 de Abril de 2009
S7	Reuniones con funcionarios, Químicos usuarios, representantes de Roche y Biodist. Análisis de causas de desempeños inadecuados, acciones correctivas.	27 al 30 de Abril de 2009
S8	Implementación de medidas correctivas	4 al 8 de Mayo de 2009 18 al 22 de Mayo de 2009 25 al 29 de Mayo de 2009
S9	Ajuste de protocolos de control de calidad	1 al 5 de Junio de 2009
S10	Reunión con funcionarios, Químicos usuarios y representantes de Roche y Biodist. Análisis de causas de desempeños inadecuados, acciones correctivas.	8 al 5 de Junio de 2009
S11	Implementación y Seguimiento	15 y 19 de Junio de 2009 22 al 26 de Junio de 2009 29 de Junio al 3 de Julio de 2009
S12	Análisis Final. Presentación documento borrador para artículo científico	6 al 10 de Julio de 2009

Durante la fase correspondiente a la Medición, se recolectaron los datos control de calidad interno a partir del material de cc de tercera opinión "Liquid Assayed Multiquel® Control", para los 3 niveles de concentración valorados correspondientes al mes Marzo de 2009, a partir de los cuales se realizaron los cálculos de acuerdo a las siguientes fórmulas:

El coeficiente de variación se calculó para cada nivel de concentración de cada analito:

$$CV\% = (SD / X) * 100$$

CV = Coeficiente de Variación
SD = Desviación Estándar
X = Media del mes

Igualmente el sesgo se calculó para cada nivel de concentración de cada analito, de 2 formas diferentes:

$$\text{Sesgo 1} = (XM - XI / XI) * 100$$

$$\text{Sesgo 2} = (XM - XMG CCI / XMG CCI) * 100$$

XI = Media inicial del Laboratorio

XM = Media del Mes
XMG CCI = Media del grupo de comparación del Control de Calidad Interno

El Error Total se calculó a partir de los 2 tipos de sesgo:

$$TE1 = Kte 2.33 (CV\%) + \% \text{ Sesgo 1}$$

$$TE2 = Kte 2.33 (CV\%) + \% \text{ Sesgo 2}$$

La Medida Sigma se calculó también con los 2 Errores Totales derivados de los 2 tipos de sesgo:

$$\delta 1 = (TEa\% - \% \text{ Sesgo 1}) / CV\%$$

$$\delta 2 = (TEa\% - \% \text{ Sesgo 2}) / CV\%$$

En la fase de Análisis, se realizó una auditoría que involucró a los líderes del proyecto y del área, a los asesores científicos de la casa comercial Roche y a los auditores de Quik Ltda. Seguido a esto, se determinaron las posibles causas de los desempeños analíticos que estaban por debajo de la expectativa definida.

En la etapa de Análisis se analizaron

los manuales de operación de los instrumentos, se realizó un análisis retrospectivo de la previa capacitación en el sistema modular.

Se realizó una exploración teórica acerca del nivel de conocimiento del manejo de los instrumentos, encontrando posteriormente que el conocimiento teórico no se llevaba a la práctica.

Igualmente se encontraron deficiencias en los entrenamientos iniciales que habían recibido los Químicos del área por parte de ingenieros y asesores de las casas comerciales.

En el ciclo correspondiente a la Mejora, se identificaron e implementaron las siguientes acciones correctivas a lo largo del proceso:

1. Estandarización del manejo y uso del material de control de calidad "Liquid Assayed Multiquel" de Bio-Rad, mediante la elaboración de Guías de Uso y Manejo del

¡Comenzamos el año con todo!



Bernardo Lew

DISTRIBUIDOR E IMPORTADOR DE PRODUCTOS Y EQUIPOS PARA LABORATORIOS

Consúltenos por nuestros planes de:

- ✓ **COMODATOS.**
- ✓ **FINANCIACIÓN** para ventas de equipos de Marcas Líderes.
- ✓ **VENTA e INSTALACIÓN de SISTEMAS DE GESTIÓN** para Laboratorios pequeños y de alta complejidad.

Sucursales habilitadas por A.N.M.A.T

CASA CENTRAL
BAHIA BLANCA
Tel. 54-291-455-1794
Fax. 54-291-451-4416
Perú 150 - CP: 8000

Sucursal NEUQUÉN
Tel. 54-299-442-9888
Fax. 54-299-447-3558
Castell 455 - CP: 8300

Sucursal SANTA ROSA
Tel. 54-2854-41-0011
Altem 705 - CP: 6300

Sucursal TRELEW
Tel. 54-2865-42-9793
Fax. 54-2865-43-4277
Inmigrantes 557 - CP: 8100

Sucursal MENDOZA
Tel. 54-261-425-2032
Fax. 54-261-425-9986
Juan B. Justo 581 - CP: 5500

Sucursal BUENOS AIRES
Tel. 54-11-4309-8901
Fax. 54-11-4309-4392
Coles. Malvinas 3087 - CP: 1427

Visitenos...

www.bernardolew.com.ar // info@bernardolew.com.ar

Contactenos...



CentraLab
División Interlaboratorios

EL LISTADO DE PRÁCTICAS CONSULTE
en nuestro sitio web

Laboratorio
para Laboratorios

- > Endocrinología
- > Biología Molecular
- > ADN - Filiación
- > Inmunología
- > Autoinmunidad
- > Toxicología
- > Pesquisa Neonatal
- > Cromatografía
- > Virología

Acumulamos una amplia
trayectoria

Nos destaca nuestra
calidad analítica

Contamos con
tecnología de punta

Ponemos a su servicio un
equipo de destacados profesionales
para atender todas sus consultas



Comuníquese al:

(011) 5199-4800

Int. 4817

y empiece a confiar en nosotros



CentraLab

Callao 25 2º Piso D | Buenos Aires | República Argentina

www.centralab.com.ar

material de control de calidad.

2. Estandarización del manejo y uso de los calibradores" Cfas", "Cfas-Lipids", "ISE Compensator" e "ISE Standard Low y High" que hacen parte del sistema de la Plataforma analítica Modular P e ISE mediante la elaboración de Guías de Uso y Manejo de calibradores.

3. Cumplimiento de las especificaciones de conservación y estabilidad de los reactivos antes y después de su apertura. Para resaltar, al revisar el manejo de los reactivos a bordo, para pruebas como Fosfatasa Alcalina, Calcio, Creatinina, Magnesio, Proteínas Totales y Urea, el fabricante cita en el inserto que requieren de chimeneas para evitar la absorción de CO₂ y NH₃, por lo que otra de las acciones correctivas fue implementar el uso de estos aditamentos.

4. Definición de los criterios para la validación y/o rechazo de las corridas analíticas a la luz de Error Total derivado de variabilidad biológica especificaciones mínimas, con la aplicación de protocolos de control de calidad.

5. Calibración a blanco diaria para los analitos que tienen tendencia a la oxidación, como lo son: Fosfatasa Alcalina, Calcio, Creatinina, Magnesio, Proteínas Totales y Urea.

6. Se realiza nuevamente la capacitación de mantenimientos del instrumento Modular P para los Químicos del área, y como medida correctiva se empieza a dar cumplimiento a la bitácora de mantenimiento diaria, semanal, quincenal y mensual indicada para el instrumento.

7. Cambios de lote de reactivo para corregir sesgos o desplazamientos evidenciados a partir del cambio de los mismos. Ej.: Magnesio.

8. Definición de los criterios para validación y/o rechazo de las calibraciones de los electrolitos Na-K-Cl. La calibración se realiza con un estándar bajo y otro alto que son de matriz acuosa y es necesario un tercer

elemento compensador de matriz proteica que determina el valor a compensar. Se estableció no permitir cambios drásticos en el valor de la compensación como un criterio de rechazo o aceptación de la calibración.

9. Registro diario y por turno de las calibraciones realizadas.

10. Cambio de la lámpara (fotómetro) antes de la indicación descrita por manufactura, debido al aumento de la imprecisión de las pruebas enzimáticas en la concentración más baja. Adicionalmente, se procede a dejar registro físico de los chequeos diarios del fotómetro para hacer trazabilidad de las lecturas.

11. En Julio/09, se realiza el cambio de pipetores y el cambio de desgasificador en el módulo ISE. Después de realizar estos dos ajustes, se observa disminución en la imprecisión para los electrolitos Na, K y Cl.

12. Se programan lavados adicionales a la pipeta de aspirado de reactivo y a la celdilla de reacción previo al procesamiento de los analitos Calcio y Magnesio. Para la Creatinina se programa un lavado adicional a la celda de reacción. Estas medidas impactaron positivamente en la disminución de las imprecisiones de las pruebas mencionadas.

13. Cambio de los límites de aceptación de las pruebas basados en +/- 3 2 D.E., por límites basados en VB esp mínimas.

14. Utilización de gráficas de Error Total junto las gráficas de Levy Jennings en lugar de gráficas e Levy Jennings únicamente.

15. Conectividad entre el instrumento de medición hacia el software de URT, evitando digitación de datos de c.c.

16. Evaluación en tiempo Real por parte del Químico del área para verificar el cumplimiento del desempeño de las pruebas mediante el análisis en software especializado de control de calidad.

17. Análisis semanales de evolución de desempeño y acciones correctivas realizadas tendientes al mejoramiento del

desempeño de las pruebas.

18. Análisis mensual de las medidas sigma alcanzadas por cada uno de los 3 niveles de concentración de los 25 mesurandos del área.

En la etapa de Control se diseñaron los protocolos de control de calidad para cada una de las pruebas en diferentes etapas de la implementación, teniendo en cuenta los siguientes componentes:

- Calidad Analítica deseada para cada prueba: Especificaciones Mínimas derivadas de Variabilidad Biológica.

- Desempeño de las pruebas: Imprecisión e Inexactitud (Sesgo 1) de las pruebas en el nivel que obtuvo la medida sigma más baja.

- Los protocolos de control de calidad fueron diseñados con ayuda del software E-Z Rules y se realizaron ajustes de los mismos durante la implementación:



biofarma *Laboratorios*

Bioquímica Enología - Bromatología

EQUIPOS REACTIVOS

- Bacteriología
- Química Clínica
- Hematología
- Inmunología
- Virología
- Biología Molecular
- Gases y electrolitos
- Drogas y reactivos
- Material de vidrio y plástico
- Descartables
- Equipamiento general de laboratorio
- Automatización y softwares

CALIDAD Y SERVICIOS CERCA

SERVICIO TECNICO

DISTRIBUIDOR OFICIAL




Casa Central Mendoza:
Bra. de los Andes 217 - San José
Tel/Fax: (0261) 4322885 / 86
ventas@biofarmalab.com.ar

Sucursal San Juan:
Santa Fé 954 Este - San Juan
Tel/Fax: (0264) 4217150
sanjuan@biofarmalab.com.ar

www.biofarmalab.com.ar

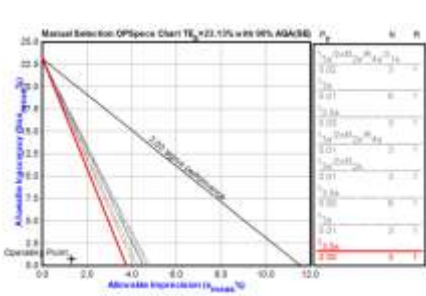


Cuadro 2: Protocolos Estadísticos utilizados durante la implementación

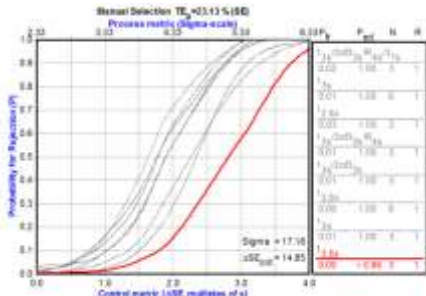
ANALITO	PROTOCOLOS INICIALES MARZO 2009		PROTOCOLOS II JUNIO 2009		PROTOCOLOS III SEPTIEMBRE 2009	
	REGLA	N	REGLA	N	REGLA	N
1. UREA	1 _{3s}	3	1 _{2.5s}	3	1 _{5.0s}	3
2. ALBUMINA	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
3. FOSF. ALCALINA	1 _{2.5s}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
4. ACIDO URICO	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
5. ALT	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
6. TRIGLICERIDOS	1 _{2.5s}	3	1 _{2.5s}	3	1 _{2.5s}	3
7. SODIO	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
8. PROTEINAS TOTALES	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
9. POTASIO	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
10. FOSFORO	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
11. MAGNESIO	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
12. COLESTEROL TOTAL	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
13. LDH	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
14. HEMATO	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
15. HDL COLESTEROL	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	3	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
16. GLUCOSA	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{2.5s}	3	1 _{5.0s}	3
17. GOT	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{2.5s}	3	1 _{5.0s}	3
18. CLORO	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
19. CREATININA	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
20. CK	1 _{2.5s}	6	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
21. CALCIO	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6
22. BIL. TOTAL	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{3s}	3	1 _{5.0s}	3
23. BIL. DIRECTA	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
24. AST	1 _{10/20f3₂₀/R₄₀/3₁₀/6₅}	6	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3
25. AMILASA	1 _{3s}	3	1 _{5.0s}	3	1 _{5.0s}	3



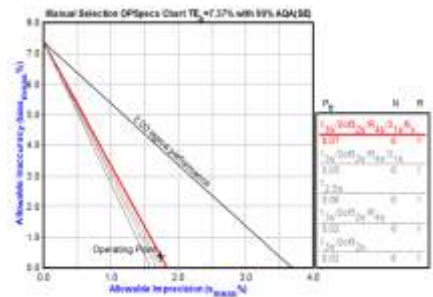
Gráfica 1. Mapa de Especificaciones Operativas para protocolo de única Regla.



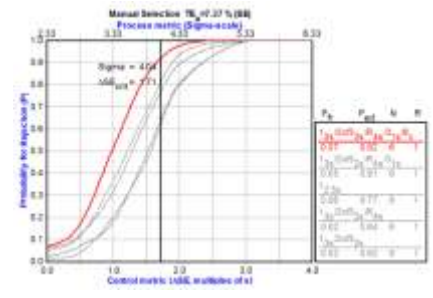
Gráfica 2. Gráfica de poder de función para Error Sistemático para protocolo de única Regla.



Gráfica 3. Mapa de Especificaciones Operativas para un protocolo multireglas



Gráfica 4. Gráfica de poder de función para Error Sistemático para un protocolo Multiregla.



Resultados

Para el área de Química Sanguínea, en el diagnóstico inicial realizado de Marzo de 2009, se encontró que de un total de 25 mensurandos cada uno con 3 niveles de concentración (para un total de 75 concentraciones valoradas), el 46.7% de las



DANAM 18 Parámetros, 60 muestras/hora Origen: EEUU



2280 Sistema SBC de 22 Parámetros. Impedancia y Láser. Origen: EEUU



Termociclador dedicado Orange GC3-TBC2 Para diagnóstico de TBC en laboratorios de baja y mediana complejidad. Programa para HPV consenso y genotipificación de cepas de alto y bajo riesgo.



Reactivos e Insumos Hematológicos. Origen: Argentina

Empresa Fabricante de Insumos para Contadores Hematológicos, Reactivos de Diagnóstico y Productos Médicos.

Especializada en Diagnóstico Molecular y Hematología. Calidad, Experiencia, Servicio y Economía de precios sostienen nuestros productos.

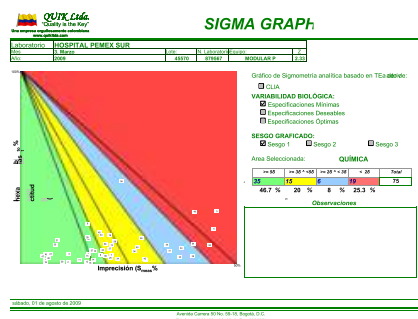
Área Hematológica: Fabricamos y proveemos insumos genéricos para una extensa línea de contadores hematológicos automáticos y semiautomáticos: Abbott, Coulter, ABX, Danam, Diatron, Mellet, Mindray, Serono, Orphee, Nihon Kohen, Geo.

Consulte disponibilidad y precios al tel: (011) 4484-1330 o vía e-mail: orangesolutions@speedy.com.ar. Visite nuestra web: www.orangesolutions.com.ar

pruebas se encontraban con medida sigma > 5, el 20% con medida sigma entre 3 y 4.99, el 8% con medida sigma entre 2 y 2.99 y el 25.3% con medida sigma < 2.33.



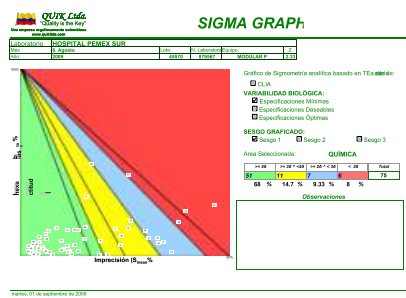
Gráfica N° 5: Medidas Sigma del área de Química para marzo del 2009



En Agosto de 2009, los resultados mostraron que de un total de 25 pruebas de Química Sanguínea cada una con 3 niveles de concentración, se incrementaron las pruebas con > 5σ de 46.7% a 68% y las pruebas con < 2.33σ disminuyeron del 25.3% al 8%.



Gráfica N° 6: Medidas Sigma del área de Química para Agosto del 2009



El mejoramiento en las medidas sigma, obedece a la disminución de la imprecisión de las pruebas, tal y como se muestra en el cuadro 3. Los porcentajes de mejora al comparar los coeficientes de variación observados en el punto de partida de la implementación de Sigmometría analítica del Error Total en marzo de 2009 vs los coeficientes de variación observados en agosto del mismo año se observan en el cuadro 4 y gráficas 7,8,9.

Discusión

Es evidente, observar que la mayoría de los datos de imprecisión de los analitos y sus valores "Six Sigma", tuvieron una disminución y un incremento respectivamente, como se puede ver en el comparativo de los datos iniciales y en el corte a seis meses.

En electrolitos séricos, el porcentaje de mejoría en la imprecisión fue del 60% o más, aunque la medida Sigma, o donde la mejoría fue mínima o donde, como el caso de colesterol HDL y nivel 1 de Fosfatasa alcalina, la imprecisión se incrementó.

El trabajo fue arduo, ya se comentaron todas las acciones en el punto de "Mejora" entre las que se destacaron la revisión de los procedimientos de operación, se intensificaron los mantenimientos del instrumento, se revisaron y adecuaron algunas condiciones para el manejo de reactivos y verificación de su estabilidad, controles, se unificaron medidas para la calibración especial de algunos analitos.

También es importante señalar que se llevaron a cabo sesiones semanales de seguimiento del desempeño de los mensurandos, inclusive algunas con los asesores técnicos de la compañía proveedora donde se señalaron medidas que fueron implementadas y la necesidad de establecerlas de manera permanente, otras se cambiaron ya que no hubo impacto notable del desempeño analítico; este aspecto logró un enriquecimiento mucho mayor del proceso.

Por lo anterior podemos afirmar que sigmometría analítica es una herramienta que aplica en verdadero tiempo real, que sirve para la mejora continua de un proceso de calidad en fase analítica en un laboratorio clínico.

La continuidad de un proceso de esta magnitud dependerá del compromiso de todo el equipo de trabajo en donde está incluido desde el Director del laboratorio hasta el director de la compañía de diagnóstico fabricante de los instrumentos, pasando por el asesor técnico del control de calidad de tercera opinión, cuando así sea el caso.

Conclusiones

Este proceso de implementación generó transformaciones no solo en el área analítica, reflejadas con la mejora de los desempeños de los analitos definidos en el alcance, sino permitió fortalecer la relación del usuario con los proveedores y afianzar el compromiso de todos los actores involucrados, lo que se traduce en un impacto positivo para la institución, obteniendo avances no contemplados en el alcance inicial de la implementación.

Para lograr la implementación de esta

Simulacro Profesional

Si estás en el último año de la carrera de Bioquímica, Biología, Biotecnología y/o carreras afines **MANLAB** te invita a participar por un día de un **simulacro profesional** en el área que decidas:

Química Clínica - Hematología y Hemostasia - Microbiología - Endocrinología
Inmunología - Toxicología - Proteínas - Biología Molecular - Medicina Genómica

Contactarse con: **Dra. María Teresa Garimaldi**
4826-7932 - marite.garimaldi@genesis-manlab.com.ar

www.genesis-manlab.com.ar

herramienta, fue necesario involucrar a todos los actores que participan en el proceso, que van desde el fabricante de las pruebas, los diferentes distribuidores, los profesionales y técnicos que son usuarios de los instrumentos y sistemas de medición, y la Dirección de Laboratorio, lo que ratifica que el recurso humano es fundamental en este proceso, permitiendo así el éxito del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

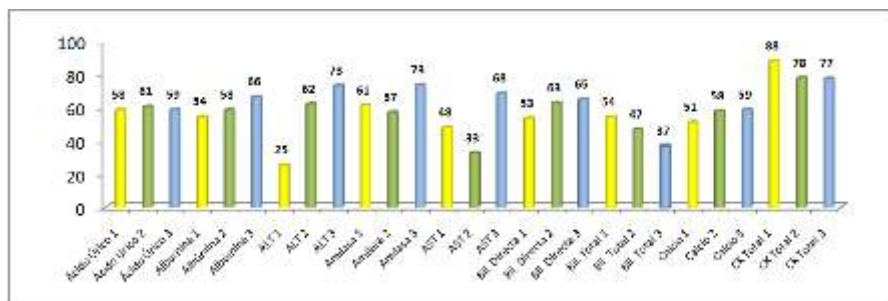
1. Harry M, Schroeder R. Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's To Corporations. New York: Currency, 2000.
2. Nevalainen D, Berte L, Kraft C, Leigh E, Morgan T. Evaluating laboratory performance on quality indicators with the six sigma scale. Arch Pathol Lab Med 2000;124:516-519.
3. Westgard JO. Six Sigma Quality Design and Control: Desirable precision and requisite QC for laboratory measurement processes. 2nd ed. Madison WI: Westgard QC, 2006.
4. El six sigma para todos, título original en inglés (SIX SIGMA FOR EVERYONE de George Eches), editorial Norma S.A., 2003.
5. Six Sigma Quality Design & Control Desirable Precision and requisite QC for Laboratory Measurement Processes, James O. Westgard, Ph. D., 2001 by Westgard QC, Inc. All rights reserved. No part this publication may be reproduced.
6. Dybkaer R. Setting quality specifications for the future with newer approaches to defining uncertainty in laboratory medicine. Scand J Clin Lab Invest 1999;59:579-584.
7. Westgard JO, Carey RN, Wold S. Criteria for judging precision and accuracy in method development and evaluation. Clin Chem 1974;20:825-33.
8. Westgard JO, Hytoft Petersen P, Wiebe DA. Laboratory process specifications for assuring quality in the U.S. National Cholesterol Education Program (NCEP). Clin Chem 1991;37:656-661.
9. Westgard JO, Wiebe DA. Cholesterol operational process specifications for assuring the quality required by CLIA proficiency testing. Clin Chem 1991;37:1938-44.
10. Westgard JO, Barry PL. Cost-Effective Quality Control: Managing the quality and productivity of analytical processes. AACC Press, 1986.
11. Krouwer JS. Estimating total analytical error and its sources – techniques to improve method evaluation. Arch Pathol Lab Med 1992;116:726-731.
12. CLSI EP21-A. Estimation of total analytical error for clinical laboratory methods. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, PA 2003.
13. Fraser C. Biological Variation: From Principles to Practice. AACC Press, 2001.
14. CLSI C24-A3. Statistical Quality Control for Quantitative Measurement Procedures: Principles and Definitions; Approved Guideline – Third Edition. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, PA, 2006.
15. Westgard JO. Basic Planning for Quality. Madison WI: Westgard QC, Inc., 2001.
16. Westgard JO, Stein B, Westgard SA, Kennedy R. QC Validator 2.0: a computer program for automatic selection of statistical QC procedures in healthcare laboratories. Comput Method Program Biomed

1997;53:175-186.

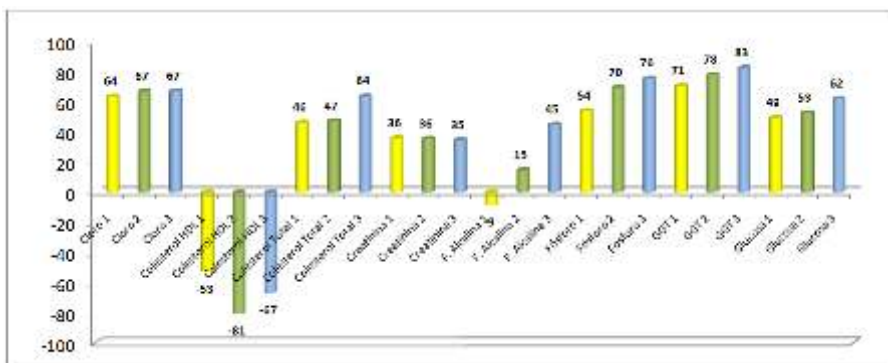
17. Petersen PH, Fraser CG, Kallner A, Kenny D. Strategies to Set Global Analytical Quality Specifications in Laboratory Medicine. Scand J Clin Lab Invest 1999;59(7):475-585.



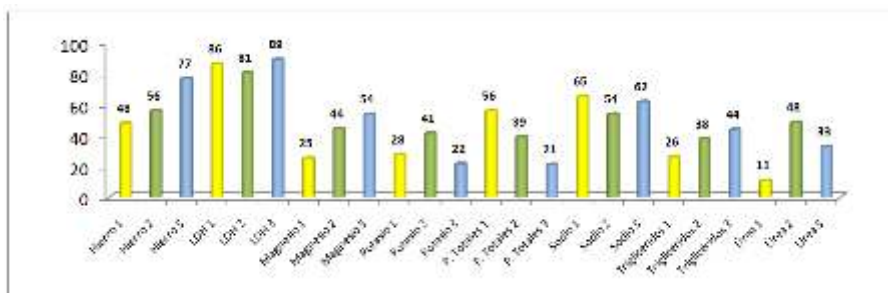
Gráfica 7: Porcentajes de Mejora de los mensurandos de Química en los 3 niveles de concentración.



Gráfica 8: Porcentajes de Mejora de los mensurandos de Química en los 3 niveles de concentración.



Gráfica 9: Porcentajes de Mejora de los mensurandos de Química en los 3 niveles de concentración.



Suscribite a Revista Bioanálisis

Ingresa a la selecta red de profesionales del diagnóstico, investigadores, bioquímicos, médicos, académicos, estudiantes, dirigentes y empresarios que leen **Revista Bioanálisis**.

Recuerde que en estos tiempos, el insumo que decide su permanencia en una actividad es el conocimiento.

Revista Bioanálisis le ofrece, cada 2 meses, información confiable sobre todos los temas de su interés profesional.

Suscripción Anual
por sólo **\$ 150***

*Suscripción anual, 6 ejemplares

Podrá suscribirse a través
de nuestra página web:

www.revistabioanalisis.com

vía e-mail:

info@revistabioanalisis.com

o telefónicamente:

(0261) 420 2474

Revista
bioanálisis





Cuadro 3: Histórico de coeficientes de variación de las pruebas de Química

MESURANDO	NIVEL DE CONTROL	CV %							Cva VB mínimas	Cva VB deseables	Cva VB óptimas
		Feb-09	Mar-09	Abr-09	May-09	Jun-09	Jul-09	Ago-09			
ÁCIDO ÚRICO	1	2.12	2.96	4.65	0.84	1.42	1.15	1.23	6.75	4.5	2.25
	2	2.31	3.19	4.47	1.04	1.56	1.04	1.26			
	3	1.59	3.14	4.31	0.83	1.19	0.99	1.3			
ALBÚMINA	1	4.13	3.79	2.34	2.97	2.06	2.03	1.73	2.32	1.55	0.77
	2	3.13	3.32	2.49	2.54	2.14	1.71	1.38			
	3	2.59	3.27	3.11	2.43	1.44	1.56	1.1			
ALT	1	11.41	9.08	5.77	5.03	9.21	7.31	6.77	18.22	12.15	6.07
	2	6.7	6.25	4.07	1.57	3.36	3.01	2.37			
	3	3.94	6.39	4.43	1.62	2.55	1.62	1.72			
AMILASA	1	3.81	4.18	1.91	2.08	3.53	2.55	1.62	6.52	4.35	2.17
	2	3.03	3.42	1.64	1.46	2.13	1.89	1.47			
	3	1.6	3.88	1.87	1.31	1.4	2.09	1.03			
AST	1	6.43	5.92	6.98	3.19	6.02	4.11	3.08	8.92	5.95	2.97
	2	5.55	4.67	6.15	1.94	2.62	2.45	3.15			
	3	4.26	4.27	6.4	1.58	2.2	1.85	1.35			
BILIRRUBINA DIRECTA	1	13.27	13.25	17.67	7.32	9.29	6.06	6.17	27.6	18.4	9.2
	2	3.54	4.41	6.83	3.63	4.31	1.9	1.64			
	3	3.5	4.37	5.97	3.92	1.86	1.16	1.53			
BILIRRUBINA TOTAL	1	18.29	11.79	20.08	8.82	10.88	6.62	5.41	17.85	11.9	5.95
	2	6.55	4.28	12.88	5.38	2.62	1.59	2.28			
	3	5.81	4.58	10.1	5.04	1.76	1.26	2.89			
CALCIO	1	3.16	4.32	8.28	2.98	3	1.86	2.11	1.42	0.95	0.47
	2	2.88	4.08	7.59	2.49	2.14	1.76	1.72			
	3	2.81	3.96	7.43	2.14	1.79	1.74	1.64			
CK TOTAL	1	5.71	11.53	2.82	3.7	3.49	2.18	1.41	17.1	11.4	5.7
	2	3.23	5.11	3.14	3.63	4.52	1.84	1.14			
	3	1.78	3.58	3.81	3.45	1.16	1.85	0.81			
CLORO	1	1.77	2.62	2.15	1.85	1.86	0.97	0.95	0.9	0.6	0.3
	2	1.92	2.58	2.34	1.71	1.82	0.74	0.85			
	3	1.9	2.23	1.96	1.66	1.2	0.64	0.73			
COLESTEROL HDL	1	4.14	3.36	3.26	2.82	2.88	2.37	5.14	5.32	3.55	1.77
	2	3.01	3.66	2.85	2.76	3.32	2.86	6.62			
	3	3.29	3.57	6.24	2.85	2.76	2.24	5.96			
COLESTEROL TOTAL	1	1.85	3.39	6.16	2.11	1.79	1.33	1.82	4.05	2.7	1.35
	2	2.33	2.85	5.97	1.88	1.57	1.3	1.5			
	3	2.21	3.99	5.5	1.74	1.6	1.22	1.44			
CREATININA	1	17.19	9.14	13.19	7.54	9.2	6.14	5.85	3.97	2.65	1.33
	2	5.07	5.89	9.26	4.89	4.66	3.11	3.79			
	3	4.09	5.44	7.78	4.21	3.45	2.78	3.55			
FOSFATASA ALCALINA	1	6.44	4.25	3.57	3.98	4.69	2.39	4.62	4.88	3.2	1.6
	2	4.58	3.72	3.25	3.13	2.24	3.01	3.17			
	3	3.87	3.09	2.8	2.98	1.94	1.98	1.7			
FÓSFORO	1	4.98	5.37	3.91	3.08	2.24	2.19	2.46	6.37	4.25	2.12
	2	2.96	3.72	5.4	2.06	1.54	1.03	1.13			
	3	2.82	3.12	5.39	1.78	0.88	0.88	0.76			
GGT	1	6.84	8.1	2.54	4.14	4.7	3.7	2.37	10.35	6.9	3.45
	2	4.59	6.08	1.45	2.08	2.07	1.99	1.34			
	3	2.1	5.98	3.51	1.52	1.63	1.8	1.03			
GLUCOSA	1	3.82	3.52	2	1.74	1.66	1.65	1.78	4.27	2.85	1.42
	2	3.86	3.77	2.29	1.6	1.37	1.67	1.78			
	3	3.77	3.76	1.83	1.48	1.37	1.3	1.42			
HIERRO	1	5.26	3.05	1.8	4.24	3.5	3.65	1.59	19.87	13.25	6.62
	2	2.58	2.64	1.37	2.58	2.73	3.31	1.16			
	3	1.61	3.44	3.2	2.1	1.15	2.28	0.79			
LDH	1	5.43	8.54	7.22	2.24	3.18	3.06	1.18	6.45	4.3	2.15
	2	4.9	7.15	6.95	2.42	2.93	3.38	1.39			
	3	3.59	7.29	7.52	2.07	2.6	3.02	0.78			
MAGNESIO	1	4.21	3.92	3.57	4.96	6.18	2.98	2.93	2.7	1.8	0.9
	2	3.72	3.32	3.83	2.61	5.41	1.9	1.85			
	3	3.79	3.57	4.04	2.1	3.7	1.77	1.66			
POTASIO	1	3.32	2.54	2.09	2.81	1.5	1.48	1.84	3.6	2.4	1.2
	2	2.28	2.37	1.83	1.95	1.71	0.82	1.39			
	3	2.05	2.13	1.78	1.86	1.23	0.78	1.67			
PROTEÍNAS TOTALES	1	3.9	2.59	3.15	1.61	1.23	1.31	1.14	2.02	1.35	0.67
	2	3.52	2.43	2.65	1.87	1.93	1.15	1.48			
	3	3.74	2.6	3.21	1.73	1.09	1.15	2.05			
SODIO	1	1.97	2.33	1.87	1.56	1.28	0.83	0.81	0.52	0.35	0.17
	2	1.87	2.2	1.91	1.56	1.41	0.69	1.02			
	3	1.87	1.86	1.71	1.56	1.01	0.69	0.71			
TRIGLICÉRIDOS	1	2.48	4.21	10.02	3.24	3.85	3.08	3.12	15.67	10.45	5.22
	2	3.4	3.83	9.08	2.71	5.67	3.35	2.38			
	3	2.41	3.74	9.83	2.29	2.89	3.12	2.1			
UREA	1	6.14	4.01	6.69	5.51	5.73	4.08	3.58	9.22	6.15	3.07
	2	5.53	4.4	6.26	4.69	4.42	2.27	2.27			
	3	5.8	3.99	6.29	4.56	3.01	1.81	2.69			



Cuadro 4: Porcentaje de mejora de coeficientes de variación de las pruebas de Química

MISURANDO	CV %		Porcentaje de Mejora
	Mar-09	Ago-09	
ÁCIDO ÚRICO	2.96	1.23	58%
	3.19	1.26	61%
	3.14	2.3	59%
	3.79	1.73	54%
ALBÚMINA	3.32	1.38	58%
	3.27	1.1	66%
	9.08	6.77	25%
	6.25	2.37	62%
ALT	6.39	1.72	73%
	4.18	1.62	61%
	3.42	1.47	57%
AMILASA	3.88	1.03	73%
	5.92	3.08	48%
	4.67	3.15	33%
AST	4.27	1.35	68%
	13.25	6.17	53%
	4.41	1.64	63%
BILIRRUBINA DIRECTA	4.37	1.53	65%
	11.79	5.41	54%
	4.28	2.28	47%
BILIRRUBINA TOTAL	4.58	2.89	37%
	4.32	2.11	51%
	4.08	1.72	58%
CALCIO	3.96	1.64	59%
	11.53	1.41	88%
	5.11	1.14	78%
CK TOTAL	3.58	0.81	77%
	2.62	0.95	64%
	2.58	0.85	67%
CLORO	2.23	0.73	67%
	3.36	5.14	*
	3.66	6.62	*
COLESTEROL HDL	3.57	5.96	*
	3.39	1.82	46%
	2.85	1.5	47%
COLESTEROL TOTAL	3.99	1.44	64%
	9.14	5.85	36%
	5.89	3.79	36%
CREATININA	5.44	3.55	35%
	4.25	4.62	*
	3.72	3.17	15%
FOSFATASA ALCALINA	3.09	1.7	45%
	5.37	2.46	54%
	3.72	1.13	70%
FÓSFORO	3.12	0.76	76%
	8.10	2.37	71%
	6.08	1.34	78%
GGT	5.98	1.03	83%
	3.52	1.78	49%
	3.77	1.78	53%
GLUCOSA	3.76	1.42	62%
	3.05	1.59	48%
	2.64	1.16	56%
HIERRO	3.44	0.79	77%
	8.54	1.18	86%
	7.15	1.39	81%
LDH	7.29	0.78	89%
	3.92	2.93	25%
	3.32	1.85	44%
MAGNESIO	3.57	1.66	54%
	2.54	1.84	28%
	2.37	1.39	41%
POTASIO	2.13	1.67	22%
	2.59	1.14	56%
	2.43	1.48	39%
PROTEÍNAS TOTALES	2.60	2.05	21%
	2.33	0.81	65%
	2.20	1.02	54%
SODIO	1.86	0.71	62%
	4.21	3.12	26%
	3.83	2.38	38%
TRIGLICÉRIDOS	3.74	2.1	44%
	4.01	3.58	11%
	4.40	2.27	48%
UREA	3.99	2.69	33%



Cuadro 5: Histórico Comparativo de las Medidas Sigma.

	ANALITO	ETA	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
1	ALT 1	60.53	6.34	9.02	12.03	6.16	7.89	8.73
2	ALT 2	60.53	9.64	14.23	38.55	17.64	20.06	23.80
3	ALT 3	60.53	9.02	13.65	37.36	23.24	36.94	34.73
4	ALBUMINA 1	7.37	1.12	0.05	2.48	2.65	3.25	4.04
5	ALBUMINA 2	7.37	1.62	0.67	2.90	3.44	4.14	4.93
6	ALBUMINA 3	7.37	1.85	0.81	3.03	4.20	4.44	6.10
7	FOSFATASA ALCALINA 1	20.78	4.68	3.64	5.22	3.95	7.83	3.87
8	FOSFATASA ALCALINA 2	20.78	5.35	4.56	6.63	8.60	5.02	4.49
9	FOSFATASA ALCALINA 3	20.78	5.33	5.88	6.97	9.69	7.80	10.44
10	AMILASA 1	26.3	5.85	11.79	12.64	7.16	9.33	14.17
11	AMILASA 2	26.3	7.56	14.10	18.01	12.09	13.01	15.86
12	AMILASA 3	26.3	6.73	12.53	20.07	18.63	11.79	23.02
13	AST 1	28.85	4.41	4.01	9.04	4.16	6.13	8.12
14	AST 2	28.85	6.06	4.59	14.87	10.39	11.28	9.03
15	AST 3	28.85	6.50	4.21	18.25	13.10	15.10	20.51
16	BIL. DIRECTA 1	85.58	6.45	4.57	11.69	9.21	14.12	13.87
17	BIL. DIRECTA 2	85.58	19.09	12.03	23.57	19.35	45.04	51.31
18	BIL. DIRECTA 3	85.58	19.50	13.31	21.83	45.44	73.16	55.24
19	BIL. TOTAL 1	58.72	4.25	2.24	6.65	4.97	8.18	10.01
20	BIL. TOTAL 2	58.72	12.39	3.98	10.91	21.33	35.38	25.44
21	BIL. TOTAL 3	58.72	11.30	5.52	11.65	32.29	44.65	19.71
22	CALCIO 1	4.58	0.66	0.24	1.51	1.29	1.23	1.58
23	CALCIO 2	4.58	0.77	0.09	1.83	2.04	1.61	2.19
24	CALCIO 3	4.58	0.87	0.02	2.14	1.94	1.83	2.75
25	CLORO 1	2.81	0.51	0.16	1.51	1.38	3.28	2.74
26	CLORO 2	2.81	0.42	0.08	1.64	1.68	2.56	3.01
27	CLORO 3	2.81	0.57	0.45	1.89	1.48	3.01	3.13
28	COLESTEROL TOTAL 1	15.47	4.46	1.88	7.33	8.36	10.93	8.47
29	COLESTEROL TOTAL 2	15.47	5.06	1.91	8.22	9.59	11.33	10.00
30	COLESTEROL TOTAL 3	15.47	3.64	2.88	8.89	9.62	11.89	10.47
31	CK TOTAL 1	57.1	4.81	19.08	15.43	15.36	24.26	38.17
32	CK TOTAL 2	57.1	11.09	17.95	15.73	12.25	28.44	48.29
33	CK TOTAL 3	57.1	15.21	14.85	16.55	47.25	28.63	67.20
34	CREATININA 1	14.93	2.08	0.73	1.98	1.24	1.57	1.95
35	CREATININA 2	14.93	2.44	0.91	3.05	2.85	3.59	3.37
36	CREATININA 3	14.93	2.65	1.29	3.54	3.92	4.32	3.77
37	GGT 1	40.33	4.60	10.81	9.74	8.42	10.80	16.75
38	GGT 2	40.33	5.79	19.42	19.38	19.37	19.22	28.38
39	GGT 3	40.33	5.84	8.06	26.53	24.49	20.68	36.38
40	GLUCOSA 1	13.31	3.47	3.64	7.64	7.74	7.48	7.32
41	GLUCOSA 2	13.31	3.47	4.03	8.31	9.39	7.74	6.48
42	GLUCOSA 3	13.31	3.46	4.49	8.99	9.35	9.75	8.90
43	HDL COLESTEROL 1	20.25	5.65	3.72	7.18	4.68	5.94	2.73
44	HDL COLESTEROL 2	20.25	4.71	6.93	7.33	4.39	5.50	2.86
45	HDL COLESTEROL 3	20.25	4.76	2.59	7.10	6.00	7.84	2.95
46	HIERRO 1	59.51	18.63	31.04	14.03	16.19	16.20	37.32
47	HIERRO 2	59.51	21.77	42.62	23.06	21.63	17.78	50.62
48	HIERRO 3	59.51	16.86	18.26	28.33	51.09	25.92	73.89
49	LDH 1	21.41	1.83	1.48	9.55	6.36	6.51	17.77
50	LDH 2	21.41	2.70	2.22	8.84	7.10	5.78	15.17
51	LDH 3	21.41	2.74	2.16	10.34	7.86	6.77	27.38
52	MAGNESIO 1	9.04	2.09	1.35	1.82	1.18	3.03	2.79
53	MAGNESIO 2	9.04	2.51	2.17	3.46	1.07	4.38	4.68
54	MAGNESIO 3	9.04	2.27	2.12	4.30	1.84	4.84	5.44
55	FÓSFORO 1	19.6	3.17	4.62	6.36	8.75	8.94	7.54
56	FÓSFORO 2	19.6	4.74	2.90	9.51	11.17	18.57	15.86
57	FÓSFORO 3	19.6	5.87	2.95	11.01	21.00	21.79	24.86
58	POTASIO 1	11.15	2.51	4.09	3.96	6.31	5.26	3.09
59	POTASIO 2	11.15	4.17	6.09	5.71	6.22	12.37	6.94
60	POTASIO 3	11.15	5.04	5.56	5.99	8.61	13.05	5.68
61	PROTEÍNA TOTAL 1	6.52	2.05	1.76	4.04	4.73	4.44	5.31
62	PROTEÍNA TOTAL 2	6.52	2.31	2.39	3.48	2.92	5.06	4.16
63	PROTEÍNA TOTAL 3	6.52	2.18	1.99	3.76	5.48	4.84	2.91
64	SODIO 1	1.68	0.64	0.33	1.07	0.81	1.92	1.77
65	SODIO 2	1.68	0.68	0.17	1.07	0.44	2.27	1.82
66	SODIO 3	1.68	0.77	0.29	1.07	1.07	3.07	2.35
67	TRIGLICÉRIDOS 1	52.52	11.93	4.47	16.20	12.98	15.47	16.64
68	TRIGLICÉRIDOS 2	52.52	13.27	5.07	19.38	9.16	14.25	21.70
69	TRIGLICÉRIDOS 3	52.52	13.69	4.60	22.93	17.19	15.57	24.59
70	ACIDO ÚRICO 1	23.13	7.50	3.65	27.53	16.07	19.33	17.82
71	ACIDO ÚRICO 2	23.13	6.98	4.29	22.24	14.61	21.59	17.96
72	ACIDO ÚRICO 3	23.13	7.33	4.67	27.86	19.19	22.96	17.18
73	UREA 1	29.76	6.83	4.13	5.40	4.98	7.17	8.10
74	UREA 2	29.76	6.07	4.62	6.34	6.56	12.73	10.66
75	UREA 3	29.76	6.88	4.60	6.52	9.88	15.79	10.73