

# NovaSeq™ 6000 Sequencing System

Gran capacidad  
de descubrimiento  
para profundizar  
en la información

- Adapte la generación de datos, el tiempo hasta la obtención de resultados y el coste por muestra a las necesidades del estudio.
- Configure el método de secuenciación, el tipo de celda de flujo y la longitud de lectura para una amplia gama de aplicaciones.
- Aumente la eficacia del laboratorio con un flujo de trabajo simplificado y un menor tiempo de participación activa.

**illumina**®

## Introducción

NovaSeq 6000 System (figura 1) establece una nueva era de secuenciación con sus revolucionarias innovaciones, y ofrece a los usuarios la productividad, la velocidad y la flexibilidad que necesitan para finalizar los proyectos con más rapidez y de forma más económica que nunca antes. Gracias a la tecnología probada de secuenciación de nueva generación (NGS, Next Generation Sequencing) de Illumina, sus distintos tipos de celda de flujo, los dos flujos de trabajo de carga de librerías y su variedad de combinaciones de longitudes de lectura, NovaSeq 6000 System permite una adaptación eficaz de la productividad que permite satisfacer prácticamente cualquier necesidad de estudio.

Las aplicaciones que necesitan un gran volumen de datos, como la secuenciación del genoma completo (WGS, Whole-Genome Sequencing) humano, la secuenciación ultraprofunda del exoma completo (WES, Whole-Exome Sequencing) y la secuenciación del transcriptoma completo, ahora pueden llevarse a cabo de manera más económica. El flujo de trabajo de NovaSeq Xp permite la carga de carriles individual para la secuenciación de distintas agrupaciones de librerías en cada carril de celda de flujo y obtener una mayor flexibilidad. Si se combina con celdas de flujo de rendimiento más bajo, el mismo instrumento puede usarse para métodos con menor volumen de datos. Cada proyecto, independientemente del tamaño u objetivo, se beneficiará de un funcionamiento e integración sencillos y de una integración perfecta con las herramientas de análisis y almacenamiento de datos, que ayudarán a optimizar todo el flujo de trabajo del experimento. Ya se realice este último en un único sistema NGS o en multitud de equipos, NovaSeq 6000 System le brindará nuevas posibilidades para todo un abanico de aplicaciones, tipos de muestras y métodos de secuenciación.

## Plataforma flexible

NovaSeq 6000 System le ofrece acceso a una solución de genómica potente y de alta productividad que capacita a los usuarios para que puedan realizar estudios con una productividad y un coste por muestra que se adapten a los objetivos de su investigación.

### Adecuación de la generación de datos a las necesidades del proyecto

NovaSeq 6000 System ofrece un rendimiento de hasta 6 Tb y 20 000 millones de lecturas por experimento S4 dual en menos de 2 días. Su variedad de combinaciones de longitud de lectura y tipos de celda de flujo ofrece configuraciones de rendimiento y duración del experimento flexibles según las necesidades del proyecto (tabla 1). Las celdas de flujo NovaSeq S Prime (SP), S1 y S2 le ofrecen una secuenciación rápida y potente en la mayoría de las aplicaciones que exigen una productividad elevada.



Figura 1: NovaSeq 6000 System. Transforma la secuenciación al aunar productividad, flexibilidad y facilidad de uso con prácticamente cualquier método, genoma y magnitud.

Con un menor número de lecturas que con la celda de flujo de HiSeq™ 2500 o HiSeq 4000 y la flexibilidad que ofrece el flujo de trabajo de carga de carriles individuales, las celdas de flujo NovaSeq SP y S1 permiten que los usuarios con sistemas HiSeq puedan realizar la transición fácilmente sin necesidad de añadir muestras a cada experimento (lecturas de comparación de HiSeq 2500 System según las especificaciones de HiSeq SBS Kit v4). La celda de flujo NovaSeq S4 ofrece una secuenciación rentable y de alta productividad para muchas aplicaciones, lo que hace que cada vez resulte más interesante y asequible para los laboratorios llevar a cabo los experimentos de WGS o WES de forma interna.

## Rendimiento flexible

NovaSeq 6000 System ofrece una gran flexibilidad en cuanto a las opciones de secuenciación, lo que le permite una gama amplia de rendimientos (figura 2). Los usuarios pueden combinar y emparejar los cuatro tipos de celdas de flujo (SP, S1, S2 o S4), procesar una o dos celdas de flujo a la vez y elegir entre varias longitudes de lectura para ajustar cómodamente el rendimiento y la productividad de muestras a cada experimento de secuenciación (tabla 1).

Tabla 1: Especificaciones de la celda de flujo de NovaSeq 6000 System

Tipo de celda de flujo	SP	S1	S2	S4
Carriles por celda de flujo	2	2	2	4
<b>Rendimiento por celda de flujo<sup>a</sup></b>				
1 × 35 pb	N/D	N/D	N/D	280-350 Gb
2 × 50 pb	65-80 Gb	134-167 Gb	333-417 Gb	N/D
2 × 100 pb	134-167 Gb	266-333 Gb	667-833 Gb	1600-2000 Gb
2 × 150 pb	200-250 Gb	400-500 Gb	1000-1250 Gb	2400-3000 Gb
2 × 250 pb	325-400 Gb	N/D	N/D	N/D
Lecturas únicas de CPF	650-800 millones	1300-1600 millones	3300-4100 millones	8000-10 000 millones
Lecturas PE de CPF	1300-1600 millones	2600-3200 millones	6600-8200 millones	16 000-20 000 millones
<b>Puntuaciones de calidad<sup>b</sup></b>				
1 × 35 pb	Q30 ≥ 90 %			
2 × 50 pb	Q30 ≥ 90 %			
2 × 100 pb	Q30 ≥ 85 %			
2 × 150 pb	Q30 ≥ 85 %			
2 × 250 pb	Q30 ≥ 75 %			
<b>Duración del experimento<sup>c</sup></b>				
1 × 35 pb	N/D	N/D	N/D	~14 h
2 × 50 pb	~13 h	~13 h	~16 h	N/D
2 × 100 pb	~19 h	~19 h	~25 h	~36 h
2 × 150 pb	~25 h	~25 h	~36 h	~44 h
2 × 250 pb	~38 h	N/D	N/D	N/D

a. Las especificaciones de número de lecturas y rendimiento se basan en un modo de funcionamiento con una sola celda de flujo gracias a la librería de control PhiX de Illumina con densidades de grupos compatibles; NovaSeq 6000 System puede procesar una o dos celdas de flujo de forma simultánea.

b. Las puntuaciones de calidad se basan en el experimento de NovaSeq 6000 SP, S2, y S4 Reagent Kits v1.5 en NovaSeq 6000 System que usa una librería de control PhiX de Illumina; el rendimiento puede variar en función del tipo de librería y su calidad, el tamaño del fragmento, la concentración de la carga y otros factores del experimento.

c. Las duraciones de los experimentos se basan en el procesamiento de dos celdas de flujo del mismo tipo; el inicio de dos celdas de flujo diferentes afectará a la duración del experimento.

N/D, no disponible; CPF, grupos que superan el filtro; PE, "paired-end"

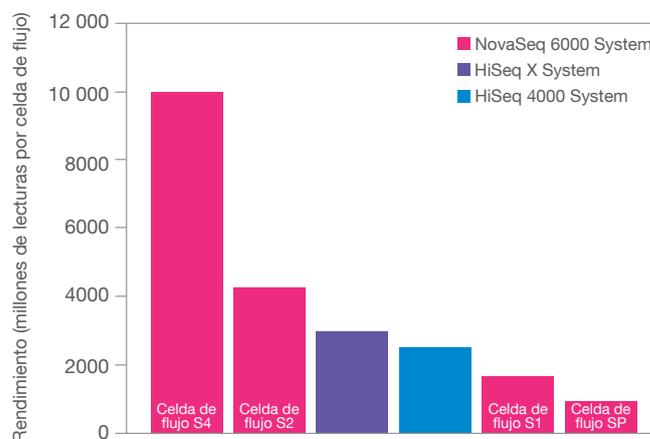


Figura 2: NovaSeq 6000 System ofrece la gama de rendimiento más amplia. NovaSeq 6000 System genera desde 80 Gb y 800 millones de lecturas hasta 3 Tb y 10 000 millones de lecturas de datos en el modo de una sola celda de flujo. En un modo de una celda de flujo doble, el rendimiento puede llegar a los 6 Tb y los 20 000 millones de lecturas. El rendimiento personalizable hace que NovaSeq 6000 System sea apto para una amplia gama de aplicaciones.

### Más configuraciones de carga de librerías

NovaSeq 6000 System ofrece dos métodos para la carga de celda de flujo: el flujo de trabajo NovaSeq Xp y el flujo de trabajo estándar.

#### Flujo de trabajo NovaSeq Xp

Con el flujo de trabajo NovaSeq Xp opcional (disponible por separado), los usuarios pueden cargar cada carril de celda de flujo de forma individual para separar distintos proyectos o métodos entre carriles. Este flujo de trabajo también permite a los usuarios multiplexar muestras en un carril, con el objetivo de maximizar el número total de muestras por celda de flujo (p. ej., 96 unidades de plexado por carril en cada uno de los cuatro carriles, en una celda de flujo S4 NovaSeq para un total de 384 muestras). Otra ventaja que ofrece este multiplexado es que reduce la cantidad de entrada de ADN necesaria, en comparación con el flujo de trabajo estándar.

El flujo de trabajo NovaSeq Xp ofrece una alternativa a la generación de grupos integrada en el instrumento estándar. Se compone de NovaSeq Xp Kit, que contiene reactivos y un distribuidor desechable para cargar las muestras, y requiere NovaSeq Xp Flow Cell Dock, que contiene las celdas de flujo que se van a cargar. El flujo de trabajo NovaSeq Xp es compatible con la automatización.

## Flujo de trabajo estándar

Para cargar las muestras con más rapidez, NovaSeq 6000 System ofrece el flujo de trabajo estándar con generación de grupos integrada en el instrumento totalmente automatizada, para facilitar su uso y reducir el tiempo de participación activa. Las librerías preparadas se cargan directamente en un tubo de muestra que se acopla al cartucho de reactivos preconfigurado, que se carga directamente en el sistema para la generación de grupos automatizada.

## Amplia gama de métodos de secuenciación

NovaSeq 6000 System es compatible con distintos kits de preparación de librerías de Illumina y admite una amplia gama de métodos, desde el establecimiento de perfiles de expresiones hasta la WGS y muchas aplicaciones más (tabla 2).

Tabla 2: Aplicaciones de NovaSeq 6000 System

<b>Secuenciación del genoma completo</b>
Preparación de ADN sin PCR de Illumina
Preparación de ADN de Illumina
<b>Resecuenciación selectiva</b>
Preparación de ADN con enriquecimiento de Illumina + Panel de exomas de Illumina
Preparación de ARN con enriquecimiento de Illumina + Panel de exomas de Illumina
<b>Secuenciación de ARN</b>
Preparación de ARN total monocatenario con Ribo-Zero Plus de Illumina
Preparación de librerías de ARNm monocatenario de Illumina
<b>Secuenciación epigenética</b>
TruSeq Methyl Capture EPIC
<b>Indexación doble única</b>
IDT para índices UD ADN/ARN de Illumina, tagmentación (384 índices en los juegos de A a D)
Los métodos de preparación de librerías indicados son solo algunos ejemplos de los métodos que están disponibles con NovaSeq 6000 System. Para consultar la lista completa, visite <a href="http://www.illumina.com">www.illumina.com</a> .

## Funcionamiento optimizado

NovaSeq 6000 System cuenta con varias funciones avanzadas que permiten aumentar la eficiencia del laboratorio (figura 3):

- Los cartuchos de reactivos listos para cargar y procesar representan una reducción del 80 % en consumibles, en comparación con la serie de sistemas HiSeq.
- Los reactivos listos para usar no precisan preparación, excepto la descongelación, con lo que se evita que intervenga el usuario, se reducen los errores humanos y se acorta considerablemente el tiempo de configuración del experimento.
- Los consumibles codificados mediante identificación de radiofrecuencia (RFID, Radio-Frequency Identification) permiten una trazabilidad de reactivos automatizada y garantizan la compatibilidad con todos los reactivos de secuenciación y celdas de flujo.
- La carga de celdas de flujo automatizada y la generación de grupos integrada en el instrumento minimizan el tiempo de participación activa.
- La prolongación de la vida útil de los reactivos permite la planificación eficaz de los proyectos futuros.
- Un kit de 35 ciclos aumenta las opciones de flujo de trabajo, incluidos COVIDSeq™ Test y aplicaciones de recuento, al tiempo que se reduce el coste por lectura.
- La química de reactivos mejorada optimiza el flujo de trabajo, aumenta el número de identificadores moleculares únicos (UMI, Unique Molecular Identifiers) para dar cabida a estrategias de indexado más complejas y es compatible con la amplia gama de soluciones de preparación de librerías de Illumina (tabla 2).

## Tecnología innovadora

NovaSeq 6000 System ofrece una plataforma de secuenciación de alta productividad potente, sencilla, flexible y fiable, con una excelente calidad de datos. El instrumento se basa en un proceso químico probado de Illumina de secuenciación por síntesis (SBS, Sequencing By Synthesis). Este método patentado basado en terminadores reversibles permite secuenciar en paralelo a gran escala miles de millones de fragmentos de ADN y detectar bases individuales a medida que se incorporan a las cadenas de ADN en crecimiento. Este método reduce de forma significativa los errores y las llamadas omitidas asociadas a las cadenas con nucleótidos repetidos (homopolímeros).

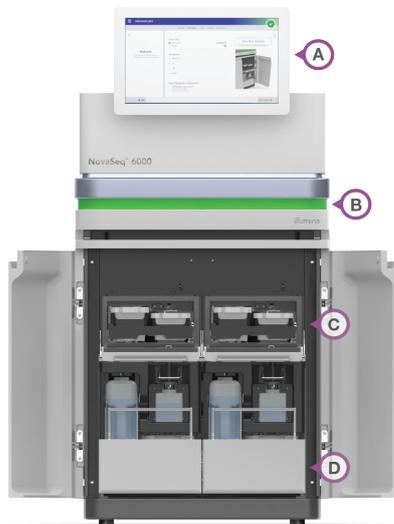


Figura 3: Un funcionamiento más sencillo. Muchas características de NovaSeq 6000 System se han diseñado para simplificar los estudios genómicos; algunas de ellas son: (A) una interfaz de pantalla táctil intuitiva, (B) una pantalla LED iluminada que indica el estado de la celda de flujo, (C) unos cartuchos encajables que contienen reactivos listos para usar y (D) un contenedor de residuos que se retira fácilmente para desecharlo.

## Diseño ingenioso

NovaSeq 6000 System aúna la tecnología de adquisición de imágenes de alto rendimiento con la tecnología de celda de flujo de tramas para ofrecer un aumento colosal de la productividad. El sistema óptico superior ofrece una lectura de alta resolución y a alta velocidad, que contribuye a que NovaSeq 6000 System sea la plataforma de secuenciación de Illumina con la máxima productividad hasta la fecha. Cada celda de flujo NovaSeq contiene miles de millones de nanopocillos en ubicaciones fijas para una separación regular de grupos y un tamaño uniforme del dispositivo. Las celdas de flujo NovaSeq reducen la distancia entre los nanopocillos, lo que aumenta de manera significativa la densidad de grupos. La combinación de este aumento en la densidad de grupos con el método patentado de generación de grupos de amplificación por exclusión maximiza el número de nanopocillos ocupados por los grupos de ADN que provienen de una sola plantilla de ADN, lo que aumenta significativamente la obtención de datos.

## Flujo de trabajo de NGS integral

NovaSeq 6000 System constituye la piedra angular de un ecosistema de secuenciación que compagina la gestión de los flujos de trabajo, la preparación manual o automatizada de librerías, la secuenciación, la interpretación y el análisis de datos, y la asistencia y el servicio técnico (figura 4).

## Sistema de gestión de información de laboratorios (LIMS, Laboratory Information Management System)

NovaSeq 6000 System es totalmente compatible, desde el primer momento, con BaseSpace™ Clarity LIMS. Al usar un LIMS, los laboratorios pueden mejorar la eficiencia operativa con un seguimiento integral de las muestras y los reactivos, con flujos de trabajo automatizados y con el uso de un instrumento integrado. BaseSpace Clarity LIMS ofrece una interfaz de usuario intuitiva y unos flujos de trabajo preconfigurados que permiten una adopción rápida para adaptar y supervisar los procesos de inmediato. NovaSeq 6000 System también se puede integrar con LIMS de terceros y desarrollados por el usuario.

## Preparación automatizada de librerías

Illumina ha colaborado con proveedores de sistemas automatizados de manipulación de líquidos líderes del sector para desarrollar varios métodos “acreditados por Illumina” (tabla 2). La designación “acreditados por Illumina” significa que las librerías preparadas con estos métodos ofrecen un rendimiento similar al de aquellas preparadas manualmente. Los métodos acreditados por Illumina pueden instalarse rápidamente para usarlos de inmediato en cualquier laboratorio, lo que reduce al máximo los costosos y tediosos trabajos de desarrollo. La automatización de la preparación de librerías aumenta la uniformidad en los experimentos, minimiza el número de errores, reduce el tiempo de participación activa y permite una mayor productividad. Así los usuarios sacan el máximo partido a la inigualable productividad de NovaSeq 6000 System.

## Análisis e interpretación de datos

Los datos generados a partir de NovaSeq 6000 System pueden optimizarse directamente en BaseSpace Sequence Hub, una plataforma informática de genómica en la nube fácil de usar, optimizada para procesar grandes volúmenes de datos. BaseSpace Sequence Hub ofrece una gestión de los datos simplificada, análisis y soluciones de almacenamiento. Desde esta, los usuarios pueden acceder a la plataforma de tecnología bioinformática DRAGEN™ (Dynamic Read Analysis for Genomics) para realizar análisis secundarios ultrarrápidos de datos de NGS o a distintas aplicaciones de BaseSpace, como la alineación, la detección de variantes, la anotación y la visualización. Para otras opciones de análisis, entre las que se incluyen los procesos internos, el software de NovaSeq System genera llamadas de bases y puntuaciones de calidad que se convierten a archivos FASTQ para su uso en análisis sucesivos.



Figura 4: Flujo de trabajo de NGS de NovaSeq 6000 System. NovaSeq 6000 System es compatible con BaseSpace Clarity LIMS, la gama de kits de preparación de librerías de Illumina, los métodos acreditados por Illumina, las soluciones de análisis de datos, como la plataforma de tecnología bioinformática DRAGEN y BaseSpace Sequence Hub, y las herramientas sucesivas de interpretación de datos, como TruSight Software Suite y BaseSpace Correlation Engine.

Para facilitar la interpretación de datos, Illumina ofrece TruSight™ Software Suite y BaseSpace Correlation Engine. TruSight Software Suite proporciona herramientas completas e intuitivas para visualizar, clasificar e interpretar variantes asociadas a enfermedades genéticas. Por otro lado, BaseSpace Correlation Engine integra los datos con la base de conocimientos genómicos del mundo para compararlos en un gran repositorio depurado de conjuntos de datos públicos.

## Resumen

NovaSeq 6000 System amplía las posibilidades de la NGS para todos los investigadores. Con una productividad adaptable sin parangón, una gran flexibilidad para abarcar una amplia gama de aplicaciones y un funcionamiento optimizado, NovaSeq 6000 System es el sistema de secuenciación de alta productividad de Illumina más potente hasta la fecha y está perfectamente orientado a ayudar a los usuarios a descubrir más sobre el genoma que nunca.

## Información adicional

NovaSeq 6000 System, [illumina.com/novaseq](http://illumina.com/novaseq)

### Datos para realizar pedidos

Sistema	N.º de catálogo
NovaSeq 6000 System	20012850
Kits de reactivos de secuenciación	
NovaSeq 6000 SP Reagent Kit v1.5 (100 cycles)	20028401
NovaSeq 6000 SP Reagent Kit v1.5 (200 cycles)	20040719
NovaSeq 6000 SP Reagent Kit v1.5 (300 cycles)	20028400
NovaSeq 6000 SP Reagent Kit v1.5 (500 cycles)	20028402
NovaSeq 6000 S1 Reagent Kit v1.5 (100 cycles)	20028319
NovaSeq 6000 S1 Reagent Kit v1.5 (200 cycles)	20028318
NovaSeq 6000 S1 Reagent Kit v1.5 (300 cycles)	20028317
NovaSeq 6000 S2 Reagent Kit v1.5 (100 cycles)	20028316
NovaSeq 6000 S2 Reagent Kit v1.5 (200 cycles)	20028315
NovaSeq 6000 S2 Reagent Kit v1.5 (300 cycles)	20028314
NovaSeq 6000 S4 Reagent Kit v1.5 (35 cycles)	20044417
NovaSeq 6000 S4 Reagent Kit v1.5 (200 cycles)	20028313
NovaSeq 6000 S4 Reagent Kit v1.5 (300 cycles)	20028312
Kits de reactivos de secuenciación	
NovaSeq Xp Flow Cell Dock	20021663
NovaSeq Xp 2-Lane Kit v1.5	20043130
NovaSeq Xp 4-Lane Kit v1.5	20043131

## Especificaciones de NovaSeq 6000 System

### Especificaciones

#### Configuración del instrumento

Ordenador y pantalla táctil  
Configuración de la instalación y accesorios  
Software de análisis y recopilación de datos

#### Ordenador de control del instrumento

Unidad base: Portwell WADE-8022 con CPU Intel i7 4700EQ  
Memoria: dos unidades DDR3L SODIMM de 8 GB. Disco duro: ninguno  
Unidad de estado sólido: mSATA de 256 GB  
Sistema operativo: Windows 10  
Nota: Las configuraciones del ordenador se actualizarán periódicamente. Póngase en contacto con el comercial regional para conocer su configuración actual.

#### Entorno operativo

Temperatura: de 19 a 25 °C (22 ± 3 °C), <2 °C de cambio por hora  
Humedad: humedad relativa sin condensación del 20-80 %  
Altitud: inferior a 2000 metros (6500 pies)  
Ventilación: máxima de 8530 BTU/h y media de 6000 BTU/h  
Para uso exclusivo en interiores

#### Láser

Producto láser de clase 1 integrado con láseres de clase IV: 532 nm, 660 nm, 780 nm, 790 nm

#### Dimensiones

Altura × anchura × profundidad: 80,0 cm × 94,5 cm × 165,6 cm (31,5 in × 37,2 in × 65,2 in) con monitor. Peso: 481 kg (1059 lb), incluye 3,5 kg (7,8 lb) de la bandeja de pérdidas y 0,9 kg (2 lb) del teclado y el ratón. Peso con embalaje: 628 kg (1385 lb)

#### Requisitos de alimentación

200-240 V de CA a 50/60 Hz, 16 A, monofase, 2500 W  
Illumina incorpora un sistema de alimentación ininterrumpida específico de cada zona.

#### Identificador de radiofrecuencia (RFID)

Frecuencia: 13,56 MHz  
Sistema de alimentación: 3,3 voltios de CC ± 5 %, corriente de 120 mA, potencia de salida de RF de 200 mW

#### Conexión de red

Conexión específica de 1 GB entre el instrumento y su sistema de gestión de datos. Realice la conexión directamente o a través de la red.

#### Ancho de banda para la conexión de red

200 MB/s/instrumento para cargas de red interna  
200 MB/s/instrumento para cargas de BaseSpace Sequence Hub  
5 MB/s/instrumento para cargas de datos operativos del instrumento



1 800 809 4566 (llamada gratuita, EE. UU.) | tel.: +1 858 202 4566  
techsupport@illumina.com | www.illumina.com

© 2022 Illumina, Inc. Todos los derechos reservados. Todas las marcas comerciales pertenecen a Illumina, Inc. o a sus respectivos propietarios. Si desea consultar información específica sobre las marcas comerciales, visite [www.illumina.com/company/legal.html](http://www.illumina.com/company/legal.html).  
M-GL-00271 v2.0 ESP