

# LEAN TOOLING

*The Right Tool at the Right Time*

Tom Fabrizio  
and Don Tapping

**YOUR  
SEARCH  
FOR  
TOOLING  
IS OVER!**



Society of  
Manufacturing  
Engineers  
[www.sme.org](http://www.sme.org)

## **Introducción**

Es común creer que los trabajadores que demuestran una mayor destreza o habilidad para la resolución de problemas son candidatos a puestos cuya función sea precisamente encontrar formas de solucionar los retos que las empresas enfrentan. No obstante, con el paso del tiempo o la experiencia que ha ido adquiriendo el sector industrial el enfoque ha cambiado brindándole mayor valor a la opinión de cada persona.

Asimismo es frecuente que se busque una solución rápida para inmediatamente implementarla pero es bien sabido que realizar un análisis más profundo genera un mayor impacto a largo plazo donde incluso se reduzcan drásticamente las siete formas de desperdicio: sobreproducción, espera, transporte, sobre-procesamiento, inventario, movimiento y re-trabajo.

La Herramienta Esbelta presenta fases en secuencia para consolidar proyectos de mejora. Es un método o técnica que ayuda a eliminar el desperdicio, mejorar la calidad, reducir los costos y el tiempo de demora.

Otra característica de esta herramienta es que resalta la gran aportación de los dispositivos visuales así como también la razón de fotografiar los procesos en operación. Además especifica algunos métodos para que las mejoras tengan una mayor duración o bien para identificar material que ya no se utiliza, está dañado o mal ubicado; que es el caso del etiquetado rojo.

El propósito de la Herramienta Esbelta es simple según los autores del libro: “Asegurar que la herramienta correcta, y en buena condición, esté en manos de la persona adecuada, en el tiempo justo y el lugar apropiado”. Su función principal es eliminar todo el desperdicio en el proceso mientras se trabaja en base a su propósito.

Existen cuatro pilares para que su implementación sea exitosa:

- Método efectivo de mejora
- Un ambiente favorable
- El sistema de las 5S
- Trabajo en equipo

### Método efectivo de mejora: El mapa de la Herramienta Esbelta

Es una falacia el creer que el delegar la responsabilidad de resolver problemas a los que tienen un mejor desempeño en una empresa son los únicos capaces de hacerlo.

Para tener un método efectivo de mejora es imprescindible que sea sistemático. En la Herramienta Esbelta se presentan cinco fases que deben seguir una secuencia para consolidar el proyecto de mejora.

- I. Preparar el proyecto
- II. Estudiar el problema
- III. Implementar las 3S en el lugar de trabajo
- IV. Estandarizar las herramientas
- V. Estabilizar

### Crear un ambiente favorable en el lugar de trabajo

En este pilar los autores resaltan algunas características generales a pesar del ramo distinto en el que se encuentra cada empresa, algunas de ellas son el no culpar, contar con un alto nivel de comunicación, liderazgo bien definido, flujo de ideas creativas, confianza y respeto, entrenarse y aprender más, establecer diferentes tipos de equipos y que los administradores están envueltos en la mejora de forma positiva.

### Organizar y estandarizar la zona de trabajo implementando el sistema básico de las 5S

Es un pre-requisito para la implementación de cualquier otro método de mejora.

Enseña los principios básicos de la mejora al reducir el desperdicio, retirar obstáculos y proporcionar una mayor control a los trabajadores en su área de trabajo.

El sistema de las 5S es denominado así ya que las actividades requeridas inician con la letra "s" en inglés.

Clasificar – Eliminar del área de trabajo lo innecesario.

Ordenar – Arreglar lo restante de forma eficiente y sencilla.

Limpiar – Asegurarse que todo esté limpio.

Estandarizar – Lineamientos que aseguran la organización, el orden y la limpieza.

Disciplinar – Que todos cumplan con el sistema de las 5S.

Fomentar y recompensar el trabajo en equipo

*Intervenir en todos los niveles de conocimiento y experiencia de tu organización.*

Una observación de gran valor es que el aislamiento (trabajo individual) no promueve el aprendizaje o la adherencia a los estándares, incluso resulta contraproducente al disminuir la capacidad o energía del empleado. Algunos beneficios del trabajo en equipo son el crecimiento y la participación.

## **Fases de la Herramienta Esbelta**

### **I. Preparar el proyecto**

#### **1. Conseguir la intervención de la Administración**

Propósito: Asegurarse que la Administración proporcionará el tiempo y recursos requeridos por el proyecto.
--

La persona a cargo es el líder del proyecto y es recomendable llevarlo a cabo en menos de una semana.

En este paso la Administración asigna a un líder, aclara la visión y metas, y comienza a involucrarse en la administración del proyecto.

Si los directivos no están comprometidos con el proyecto, los trabajadores situados en niveles por debajo perderán el interés al considerar innecesario invertir tiempo y energía.

Por la complejidad de las empresas, el líder del proyecto dispondrá de los recursos necesarios para situarlos en el proyecto. Esto significa que los altos directivos no deben estar a cargo de cada uno de los proyectos al ser recomendable delegar la responsabilidad a quien cuente con la capacidad y experiencia.

Algunas herramientas y técnicas de asesoría son:

- El propósito del proyecto de Herramienta Esbelta: buscar la atención de los superiores.
- Lista de verificación del compromiso por parte de la Administración.
- Catchball: enriquece y provee las herramientas y estructura a los trabajadores para implementar la mejora.

## 2. Identificar el área meta

Propósito: Señalar el área física de la planta para aplicar la Herramienta Esbelta.

Lo realiza el líder del proyecto, en una semana, con la participación de los administradores de la planta y de las operaciones, o bien los que sean apropiados.

La herramienta y técnica comúnmente aplicada es la Hoja de Trabajo del área meta.

La meta siempre es eliminar el desperdicio más cercano a las actividades que agregan valor.

### 3. Formar un equipo de implementación centrado

Propósito: Formar un equipo funcional para la planeación e implementación del Sistema de Herramienta Esbelta.

El líder del proyecto lo inicia y finalmente el líder del equipo lo completa, esto en una duración aproximada de 2 semanas.

En este paso el líder del proyecto selecciona a un líder del equipo y espera la aprobación de la Administración. Una vez realizado lo anterior, se procede a crear un gráfico del equipo propuesto, además de cómo se debe identificar la membresía de cada integrante.

La aprobación por parte de los trabajadores y la Administración es requerida para finalmente tener una reunión donde se establezca a qué se están comprometiendo cada uno de los miembros.

El líder del equipo tendrá la capacidad de hacer que los cambios ocurran, de ser la autoridad como supervisor, tener sentido de la necesidad del cambio, entre otras.

Las herramientas y técnicas usadas son:

- Gráfico del Equipo: Dejar en claro el compromiso y recordar al equipo la estrategia. Debe cumplir con los siguientes lineamientos:
  - Asegurarse que cada quien piense acorde a la misión del equipo.
  - Debe actualizarse y publicado en un área común.
  - Que el compromiso sea realista.
  - El líder del proyecto deberá revisarlo y aceptarlo.
- Reporte Informativo de la Reunión
- Reporte del Estatus del Equipo

## II. Estudiar el problema

Cuando en una empresa se presenta algún problema, frecuentemente se pide que se solucione lo más rápido posible para poder continuar con el trabajo. Con el tiempo, esto ha resultado poco ventajoso ya que vuelven a aparecer problemas y muchas veces los mismos. Es por eso que se ha optado por hacer un análisis con mayor detenimiento para encontrar la raíz del problema.

Esta fase tiene grandes beneficios como evitar hacer conclusiones de manera precipitada, facilitar el análisis completo del asunto por resolver, motivar a los equipos a utilizar su habilidad y experiencia, forzar a planear, implementar y evaluar proyectos. Por último que las soluciones tengan un impacto a largo plazo.

### 4. Seleccionar las medidas de la herramienta

Propósito: Proporcionar un sistema de retroalimentación mensurable para el mejoramiento continuo y sistemático para el desempeño de las herramientas de los procesos en la planta.

El equipo de implementación y el líder del proyecto deberían participar para que las medidas de las herramientas estén alineadas con los objetivos de la planta.

Las herramientas y técnicas usadas son:

- “Seven Deadly Wastes”
  - Sobreproducción
  - Espera
  - Transporte
  - Sobreprocesamiento
  - Inventario
  - Movimiento
  - Retrabajo (corrección de defectos)

- Hoja de Trabajo de la Selección de la Medida para la Herramienta Esbelta

### *Mediciones en la Herramienta Esbelta*

Se presentan dos tipos de mediciones que son en base al desempeño de la herramienta o al proceso. Sin embargo, en la Herramienta Esbelta algunos ejemplos de mediciones son el tiempo de espera de herramientas o para buscarlas, la distancia para caminar por alguna pieza, defectos debido a la herramienta, etc.

Las mediciones al proceso permiten atacar a 3 de los 7 desperdicios que son la espera, el transporte y el movimiento.

Total Productive Maintenance Method → Overall Equipment Effectiveness (OEE)

El OEE cuantifica el desempeño del equipo, es una medida de la disponibilidad, eficiencia con la que opera y calidad.

Un dispositivo visual en la planta es útil porque muestra si un área ha alcanzado o no sus metas.

## 5. Recopilar información de base

Propósito: Comprender el desempeño actual en lo que respecta a las medidas de la Herramienta Esbelta seleccionadas para seleccionar la meta de la mejora .

Revisar las mediciones, decidir quién recolectará las medidas, qué tan frecuentes y exactas deben ser las mediciones, crear una forma de medir, diseñar el reporte y demás son algunas de las tareas de este paso.



La información de base es una forma de entender la situación actual de la empresa.

Herramientas y Técnicas:

- Hoja de Trabajo con la Planeación de la Medición
  - Es primordial que los encargados de recolectar la información estén obteniendo lo esperado y lo mismo.
- Gráficas de control del proceso estadístico

#### 6. Fotografiar Condiciones Actuales

Propósito: Documentar las condiciones actuales al área meta para demostrar cómo cambia con el tiempo.

Las fotografías deben ser las suficientes y en caso de querer demostrar mejoras, se recomienda tomarlas en la misma ubicación y ángulo que la primera.

De preferencia, tomar las fotos alejada del área de interés e irse aproximando. Por supuesto que se debe hacer cuando el proceso esté operando.

Las fotografías permiten a las personas apreciar y alentarlos a hacer mejoras, de hacerlos sentir orgullosos de haber logrado ciertas metas, o simplemente para mostrar que nada ha cambiado.

Herramientas y Técnicas:

- Hoja de Trabajo Visual de Retroalimentación de la Fotografía

#### 7. Aplicar el diagnóstico de la lista de verificación

Propósito: Realizar un diagnóstico de la organización y la estandarización de la herramienta. Esto se llevará a cabo en cada meta del área y resultará en una calificación.

La tarea principal es diagnosticar cuántos problemas se presentan en cada línea. En una lista se arrojarán valores que previamente se podrá calcular cuál es el valor máximo.

Herramientas y Técnicas:

- Lista de verificación para el diagnóstico de la Herramienta Esbelta

La lista de verificación para el diagnóstico es una lista con 25 problemas y condiciones que demuestran el uso ineficiente de las herramientas y el equipo. Entre más sean los problemas encontrados para cada rango a evaluar, será menor el valor a ingresar. Es por esto que entre más alta sea la calificación, lo más eficiente que es la empresa.

Similar a lo anterior, otro aspecto que se puede calificar es si se encuentran ubicadas las herramientas donde deben o no. Por lo que, indirectamente se está implementando el sistema de las 5S.

La frecuencia de este diagnóstico es mensual, o incluso 1 vez por semana.

#### 8. Escribir una declaración meta

Propósito: Explicar exactamente qué y cuándo se espera logre el equipo con palabras claras y entendibles.

Se requiere estudiar los información base, establecer condiciones que deben ser alcanzadas, especificar la fecha, reconsiderar las medidas tomadas previamente, hacer que la declaración meta sea visual.

Herramientas y Técnicas:

- Hoja de Trabajo con Declaraciones Meta
  - Fácil de leer
  - Recalcar la relevancia
  - Fijar fecha para lograrlo
  - Señalar la medición de mejora

#### 9. Poner un dispositivo visual del proyecto

Propósito: Permitir a un equipo ver fácilmente un proyecto: dónde inició, su dirección, su duración.

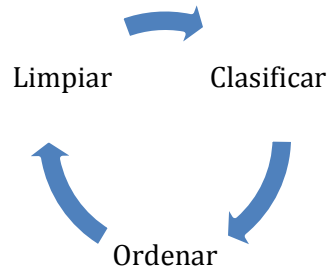
Algunas de las labores son identificar la ubicación, los parámetros y limitaciones. Asimismo, identificar a la audiencia para saber qué y cómo comunicarse con ella, decidir sobre la presentación del contenido y hacer un borrador para que el equipo lo apruebe.

Comunicar, atraer, enseñar por medio de fotos, gráficas, color. Actualizar y cambiar el contenido visual para mantener el interés.

Herramientas y Técnicas:

- Hoja de Trabajo con el Dispositivo Visual
  - Fácil de leer
  - Recalcar la relevancia
  - Fijar fecha para lograrlo
  - Señalar la medición de mejora

### **III. Implementar las 3S en el lugar de trabajo**



**3S**

Siguiendo las actividades denominadas 3S, todo se mueve más rápido, fácil y las mejoras tienen mayor duración. A partir de las 3S se presenta el concepto de las 5S.

#### 10. Clasificar y Arreglar

Propósito: Eliminar artículos que no son necesarios en el área de trabajo.

El tiempo estimado para cumplir con el propósito es variable al depender de las dimensiones de la planta, sin embargo, una celda individual de trabajo debe ser clasificada y arreglada en aproximadamente una semana.

Herramientas y Técnicas:

- Aplicación de una lista de verificación para clasificar
- Registro de artículos innecesarios
- Lista de artículos dispuestos
- Etiquetado rojo: método empleado para marcar aquellos artículos que no se utilizan, están dañados, mal ubicados, etc.
  - El nombre, la fecha, la localización y la razón del etiquetado se informan.
  - Al enviar el artículo al área de espera se determinará si es útil o no para la compañía. Se registra la acción que se toma con cada artículo y no deberá ser tardado el proceso ya que el tiempo máximo permitido de estar en esa condición es de 2 semanas.



- Señalar la medición de mejora

## 12. Limpiar e Inspeccionar

Propósito: Limpiar el área meta y continuar inspeccionándola a través de una limpieza diaria.

Determinar las tareas de limpieza así como quién las va a desempeñar. Solicitar el material y provisiones necesarias. La limpieza requiere de seguir el plan establecido por el equipo de implementación.

En esta etapa se graban y corrigen las medidas de seguridad, así que es recomendable usar todos los sentidos para buscar señales de alerta.

Es una manera de encontrar problemas de forma anticipada y mantener las áreas de trabajo y equipo operando en la óptima condición.

Herramientas y Técnicas:

- Hoja de Inspección de Limpieza: informa todo lo que debe ser limpiado para no olvidar nada, al igual qué áreas requieren de un tratamiento especial.
- Plan Inicial de Limpieza: ayuda a tener una aproximación sistemática a la limpieza de cada área.

## IV. Estandarizar las herramientas

### 13. Trazar el mapa del área y el diagrama de flechas

Propósito: Observar dónde están almacenadas las herramientas (materiales) y cómo fluyen.

En un mapa se dibuja el equipo, los muebles, el personal por medio de íconos, en él se da a conocer qué se almacena, en qué cantidad, con qué frecuencia se ocupa y cómo es almacenado.

“Ver exactamente dónde está ubicado todo”.

Herramientas y Técnicas:

- Mapa del Área y Diagrama de Flechas
  - Mapa del Área → Representación visual del flujo de material e información en un área específica, también, muestra dónde se utiliza y almacena todo el equipo.
  - Diagrama de Flechas → Mostrar el flujo de la actividad física.
- Técnica de la Tarjeta Amarilla: ubicación de las herramientas y equipo.

#### 14. Crear Nuevos Estándares

Propósito: Identificar, probar y adoptar estándares apropiados para el área meta.
---

Los estándares siempre estarán en un proceso continuo de mejora.

“Estandarizar significa decidir el mejor camino de desempeñar cada actividad todo el tiempo para entonces entrenar a todos para que lo hagan así”.

Existen varias razones para estandarizar, por ejemplo, para dar instrucciones que seguramente tendrán un impacto bueno para la calidad de un producto.

Los estándares se enfocan en reducir el desperdicio o a incrementar lo mayor posible el valor agregado.

## Herramientas y Técnicas:

- Hoja de Estandarización de la Herramienta Esbelta
  - Información que contiene: Tema, Objetivo de la estandarización, Dónde aplica, Quién lo maneja, Instrucciones Específicas, Comentarios Generales, Adjuntos.

### 15. Llevar el orden a las herramientas y el equipo

Propósito: Establecer un sistema fácil de mantener para las herramientas que permitirán ver y obtener lo que sea solicitado.

Agrupar las herramientas y guardarlas con apoyos visuales. Hacerlo lo más simple posible para facilitar al trabajador la comprensión de las señales.

La cercanía de las herramientas de trabajo permite incrementar la eficiencia con la que opera la persona, por lo que, siempre hay que buscar la manera de tener cerca lo que se usa con frecuencia. Por otra parte, evitar caminar resulta otra buena opción.





#### Herramientas y Técnicas:

- Indicadores, códigos de color, contornos.
- Aproximar las herramientas
- Ubicaciones centralizadas vs las no centralizadas: depende de qué tan seguido se utiliza determinado equipo.
- Hoja de Trabajo: Llevar el orden a las herramientas y el equipo.
- Lista de verificación de relevos en las herramientas y el equipo.

#### 16. Rediseñar el lugar de trabajo

Propósito: Mejorar el flujo de herramientas y equipo con la reducción de formas principales de desperdicio que existen dada a la operación actual de la planta y de las áreas de trabajo individuales.

El rediseño ocurre en dos niveles que es a nivel de la planta y en las celdas individuales de trabajo. Es necesario comprender los principios de la Herramienta Esbelta para que el diseño sea efectivo. Es aquí donde terminan los pasos 13 y 14.

Algunos de los principios son mejorar el flujo en base al takt time (determina qué tan rápido debe ser el proceso para cumplir con la demanda), que sea fácil de encontrar pero tratar de tener el menor equipo posible, optimizar el uso del espacio, evitar el apilamiento, etc.

El almacén de herramientas en todo momento se necesita que esté limpio y con lo necesario, es recomendable no llegar a tenerlo pero puede ser imposible.

El propósito de la Herramienta Esbelta se mencionó que es “Asegurar que la herramienta correcta, y en buena condición, esté en manos de la persona adecuada, en el tiempo justo y el lugar apropiado”; con el agregado de que tiene que ser al menor costo.

Lo cual quiere decir que tal vez sea conveniente comprar más herramientas o equipo con la finalidad de reducir el tiempo que los empleados desperdician en actividades que no agregan valor como caminar. Después de hacer un análisis podría ser que se recupere la inversión hasta en menos de un mes.

Otro consejo es colgar las herramientas, lo cual cumple con varios de los lineamientos establecidos.

#### Herramientas y Técnicas:

- Mapa del Área y Diagrama de Flechas
  - Similar al paso 13 con la diferencia de que ahora se dibujará en base a la propuesta que se haga. Cuidarse de las limitaciones del proceso, es decir, no ser muy ambicioso.
- Técnica de la Tarjeta Azul
  - Permite agregar detalles al mapa o ideas de cómo manejar el equipo. Una de las grandes ventajas es que se reubica fácilmente, lo que permite que al final se tenga la imagen deseada.
- Sistema de Dirección
- Estrategia de Supermercado
  - Sistema de jalar y FIFO (primeras entradas, primeras salidas)
  - En la Herramienta Esbelta es llamado “kanban”.
  - Gran potencial al ahorrar movimiento y espera de herramienta.
  - De forma indirecta se reducen los costos de reparación, reposición y de mantenimiento por el cuidado que le dan quienes lo usan.
  - Ahorra espacio en la compañía.
- Las herramientas sobre llantas

- Si el equipo necesita algún cambio varias veces al día, es muy útil que el operador en un carrito lleve el material o herramienta necesaria.

## 17. Implementar Controles Visuales

Propósito: Crear un lenguaje visual en el área meta y asegurarse que se cumplan los estándares.

En esta etapa se requiere identificar los estándares de control y también implementar un plan generado, el sistema de las 5S; la métrica, dispositivos y controles visuales.



*Figura mostrando los niveles de control*

En identificar estándares se buscan catalogar los tipos de control visuales dependiendo de su función: uso de herramienta, cambios, almacenamiento, ordenar nueva herramienta, etc.

Herramientas y Técnicas:

- Métrica Visual: facilita a los equipos el entendimiento e interpretación, resalta las actividades de mejora.
- Dispositivos Visuales: comunicar sobre el ambiente de trabajo, seguridad, operaciones, almacenamiento, calidad, equipo, herramientas, etc.
- Sistema de Dirección: dar a conocer la ubicación de algo en particular.
- Controles Visuales: estandarizarlos y hacerlos permanentes.
- Dispositivos de Prueba-Error
  - Eliminar error desde el origen antes que ocurra.
  - Detectar el error mientras ocurre pero antes que se convierta en defecto.
  - Detectar el defecto antes de alcanzar la próxima operación.
  - Dependiendo del giro de la empresa es recomendable analizar el beneficio en cuanto a costo y que sea fácil de implementar.

## V. Estabilizar

### 18. Aplicar trimestralmente auditorías a la Herramienta

Propósito: Mantenerse enfocado en las metas, estar conscientes de cómo se está siguiendo el camino y restablecer metas si es necesario.

Llevar a cabo un análisis cuantitativo que compare el estado actual con el pasado. Para facilitar el estudio se recomienda efectuar la lista de verificación del diagnóstico esbelto o entrevistar a los trabajadores y administradores del área.

Herramientas y Técnicas:

- Gráficas del proceso de control estadístico
- Retroalimentación Visual Fotográfica
- Lista de Verificación del Diagnóstico Esbelto
- Lista de Verificación de 5 Niveles de Orden

- Reporte de la Auditoría Trimestralmente

## 19. Implementar el entrenamiento en base al error

Propósito: Continuar mejorando la calidad y productividad mediante el estudio de los errores y sistemáticamente practicar un método para corregirlos.

Al presentarse un error se debe reportar, después convocar a reunión, regresar al evento, discutir el problema, dar lluvia de ideas para prevenirlo y por último crear un plan de acción.

Es muy importante al presentarse un problema que se permita al trabajador pensar en formas de cómo resolverlo, porque aunque parezca obvio para los superiores, quizás su aportación produzca gran impacto y por otro lado desarrolla la habilidad para resolver problemas.

Herramientas y Técnicas:

- Hoja de Trabajo OET (On-Error Training)

## 20. Mejora continua

Propósito: Promover la mejora continua en el desempeño del equipo y las herramientas buscando siempre eliminar los defectos.

El SIP, Standard Improvement Process, es el proceso estándar de mejora que implica mucha disciplina y constancia. Son 6 tareas principales, las cuales se mencionan a continuación:

- a. Identificar y seleccionar el problema

- b. Analizar el problema
- c. Generar soluciones potenciales
- d. Seleccionar y planear soluciones
- e. Implementar las soluciones
- f. Evaluar y estandarizar

Es aquí donde se puede determinar la posición actual de la empresa y analizar si realmente se cumplieron con todos los objetivos y/o metas establecidas al inicio del proceso. Aquí se marca el reinicio de todas las fases con sus pasos para actuar conforme a la mejora continua e ir mejorando cada vez más y de forma más rigurosa el proceso.

Herramientas y Técnicas:

- Reporte de la Auditoría Trimestralmente
- Entrevistas y Encuestas
- Lluvia de Ideas
- Histogramas
- Diagrama de Flujo
- Diagrama de Causa-Efecto
- Análisis de los 5 por qué
- Análisis del campo
- Hojas de verificación
- Diagrama de Pareto
- Formato de instrucción de trabajo

## **Conclusión**

Después de analizar cada una de las fases de la Herramienta Esbelta es de esperarse que el lector comprenda que la mejora continua, como su nombre lo indica, requiere de constancia y disciplina. Se debe iniciar con el área de trabajo de los empleados para retirar aquellos artículos que realmente no son necesarios pero además facilitarles su alcance, evitando así la pérdida de tiempo en acciones como caminar.

Es un error el afirmar que algo resulta demasiado obvio, tal es el caso de la limpieza. Es por eso que se recomienda anotar cada una de las piezas o el equipo que lo requiere pues de lo contrario, podría rezagarse.

En la mejora continua los estándares son la base para su éxito, al optimizar las actividades que generan valor agregado o disminuir el desperdicio.

Finalmente, es responsabilidad de las mismas empresas el promover la creación de proyectos de mejora continua para ir optimizando sus operaciones en cualquier área; por supuesto, con la participación activa de los directivos y/o superiores junto con la disposición de recursos.