

# Mejores prácticas para la transformación de las entidades del Estado en el desarrollo de Sistemas de Información.



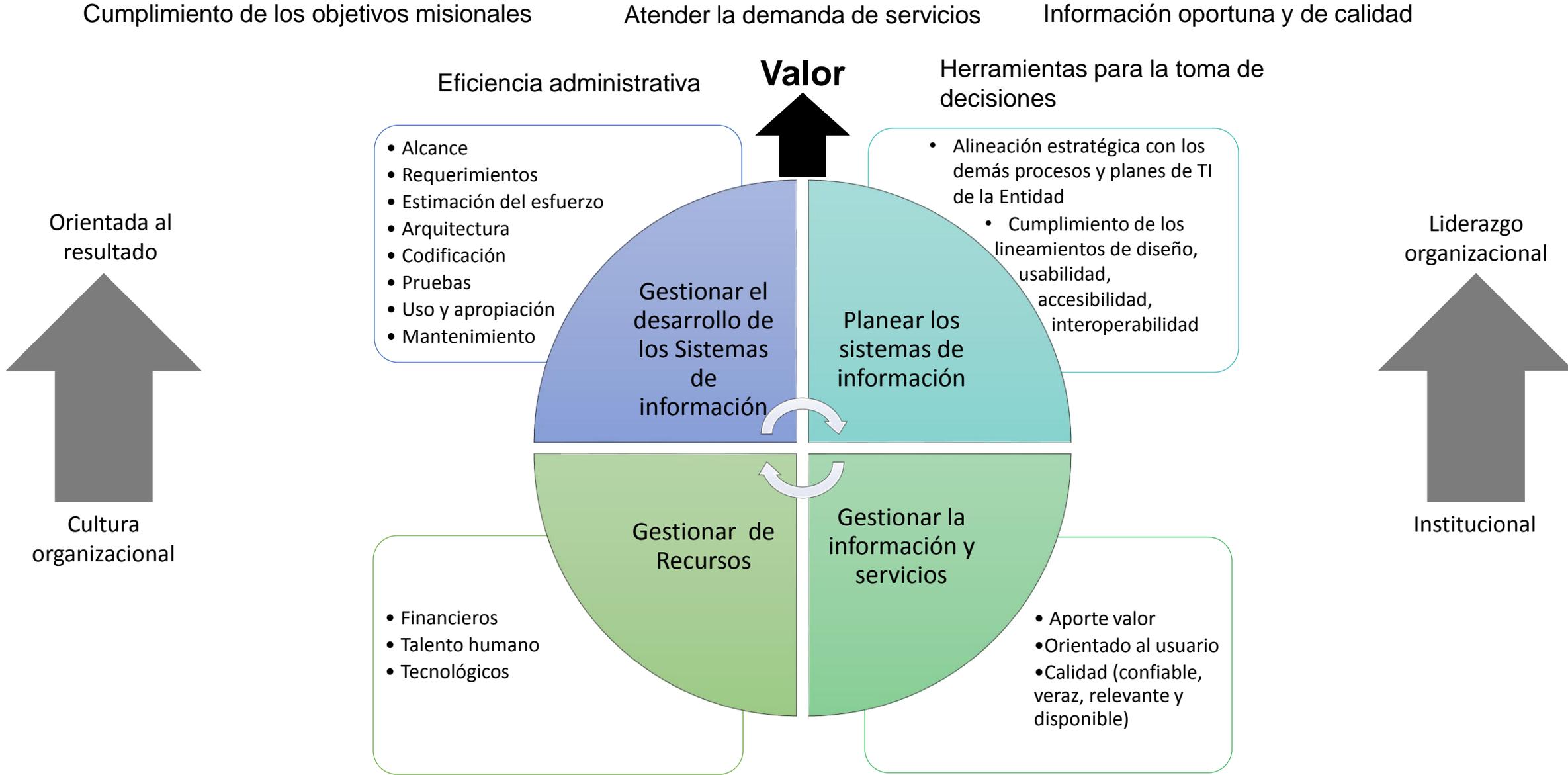


1. Transformación y promesa de valor.
2. Desafíos: modelo de mercado.
3. Desafíos: análisis de la problemática.
4. Situación actual.
5. Estrategia propuesta: selección de la metodología.
6. Estrategia propuesta: fichas tipo.



# Transformación y promesa de valor

# Gestionar el *software* como beneficio



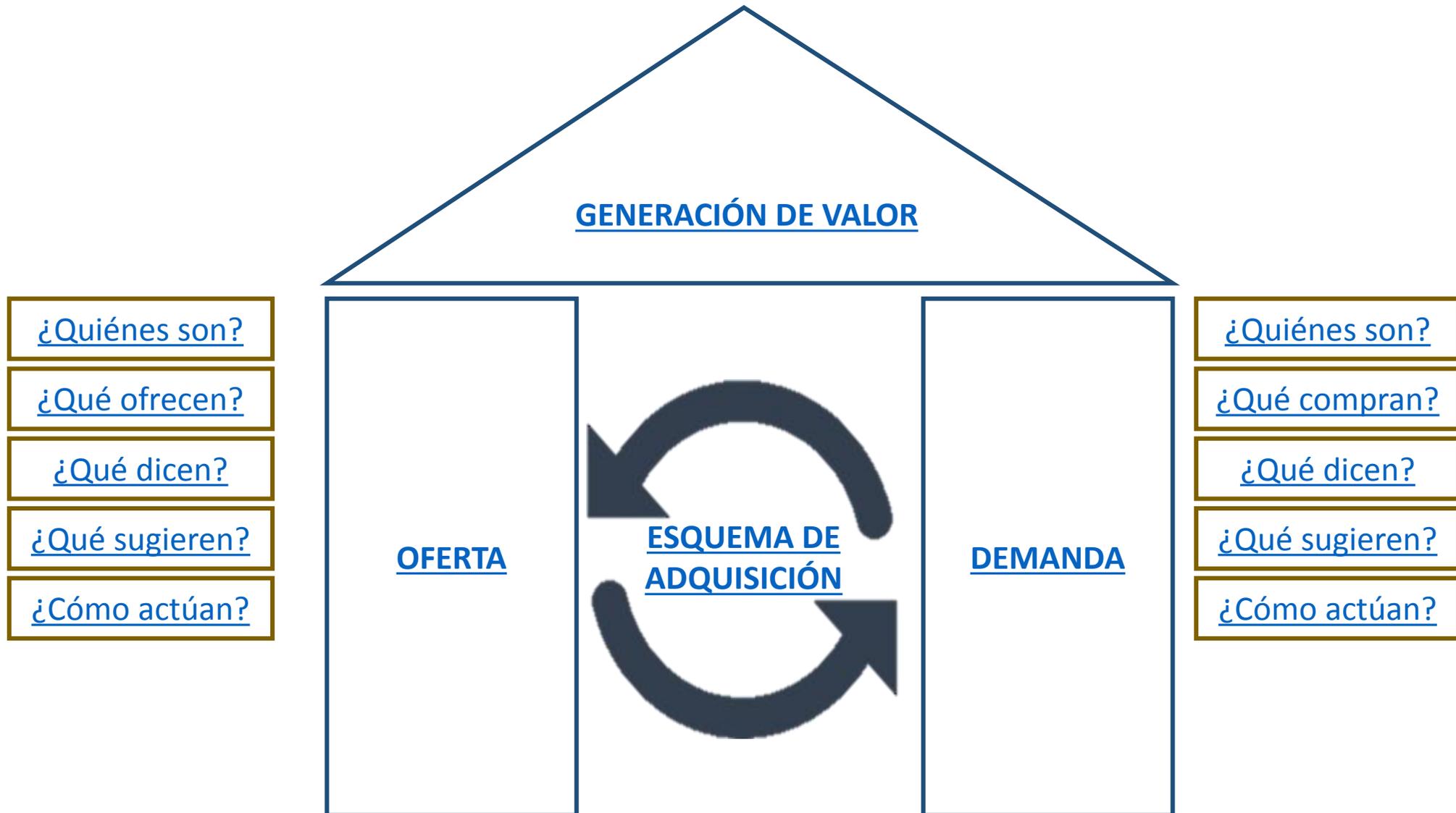


**Transformar los proyectos de desarrollo de *software* del Estado Colombiano por medio de herramientas y buenas prácticas que mejoren su probabilidad de éxito y respondan a los desafíos en la generación de valor.**



**Desafíos: Modelo de mercado.**

# Descripción del modelo de mercado.



# Composición de la oferta.



Empresas de desarrollo de *software* a la medida

Fábricas de *software*

Empresas especializadas en levantamiento y gestión de requerimientos

Empresas especializadas en mantenimiento de *software*.

Empresas especializadas en medición de esfuerzo y productividad.

Empresas especializadas en testing y QA

Empresas especializadas en Bodyshopping

Áreas de desarrollo In-house.

Proveedores contactados: 9.



ADA



Asesoftware



Carvajal



Choucair



Gonet



Heinsohn



PSL



Fatto



Leda



# Descripción de la oferta.



Testing.y.QA  
Diseño Benchmarking  
Medición.punto.de.función Integración Optimización.de.pruebas Capacitación.en.medición  
Software.misional Consultoría.de.desarrollo.de.sistemas.de.información Gestión.del.cambio  
Centro.de.estimaciones Consultoría.en.arquitectura Levantamiento.de.requerimientos  
Medición.horas.hombre Desarrollo.de.soluciones.móviles  
Auditoría.de.medición Migración.y.afinamiento Medición.productividad  
Gestión.de.riesgos Software.empresarial  
Fábrica.de.software



# ¿Qué dice la oferta?



Reuniones

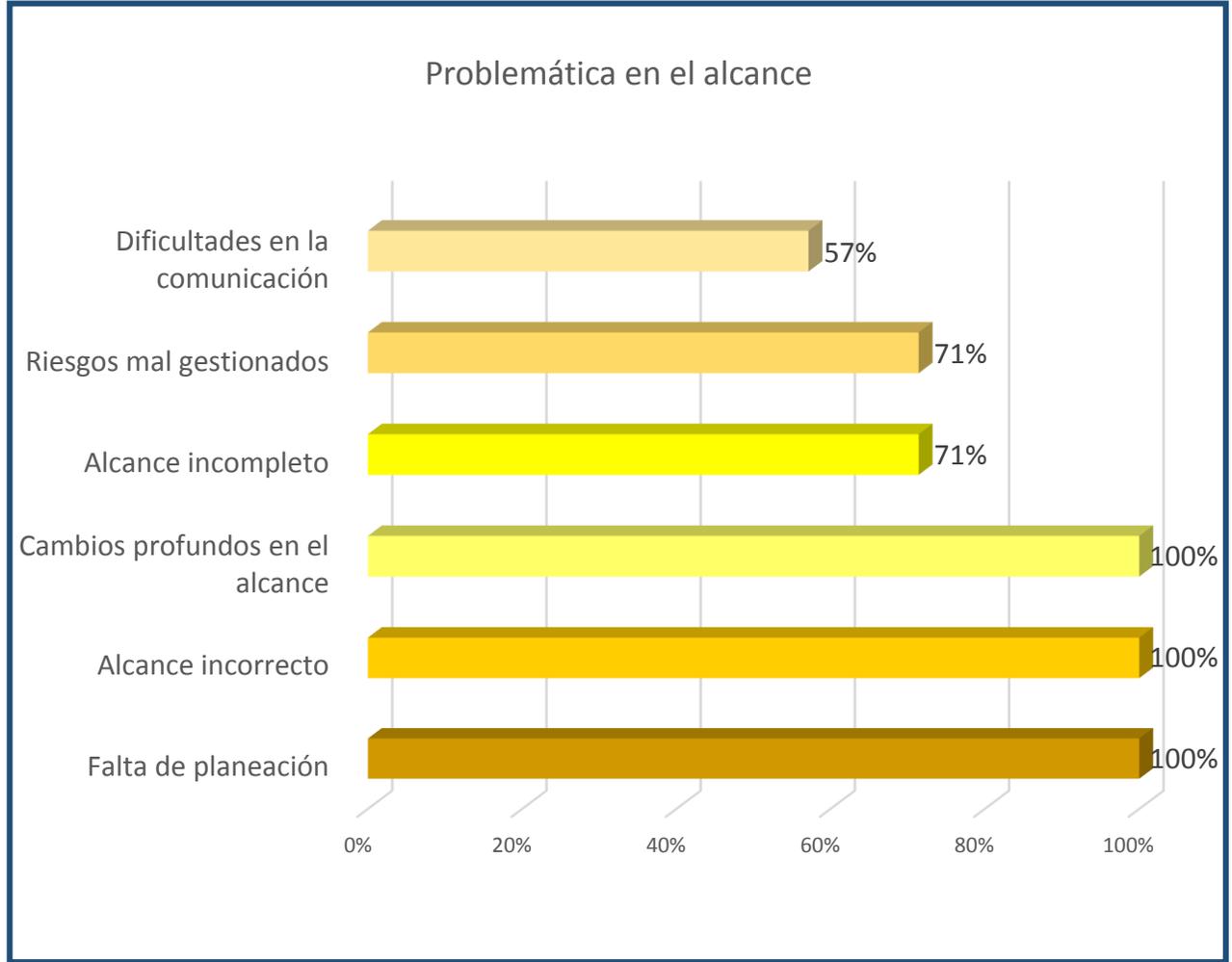
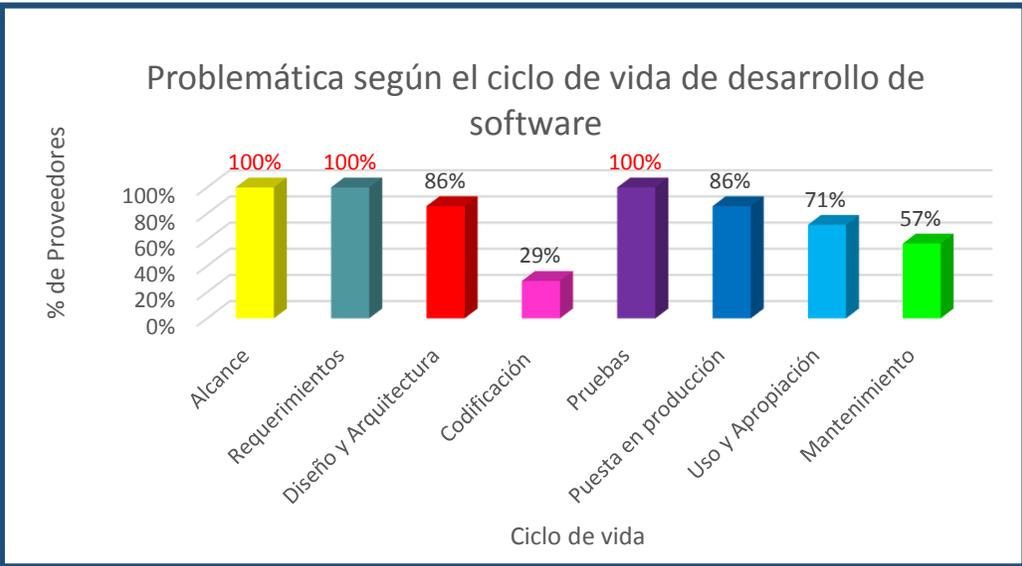


Entrevistas

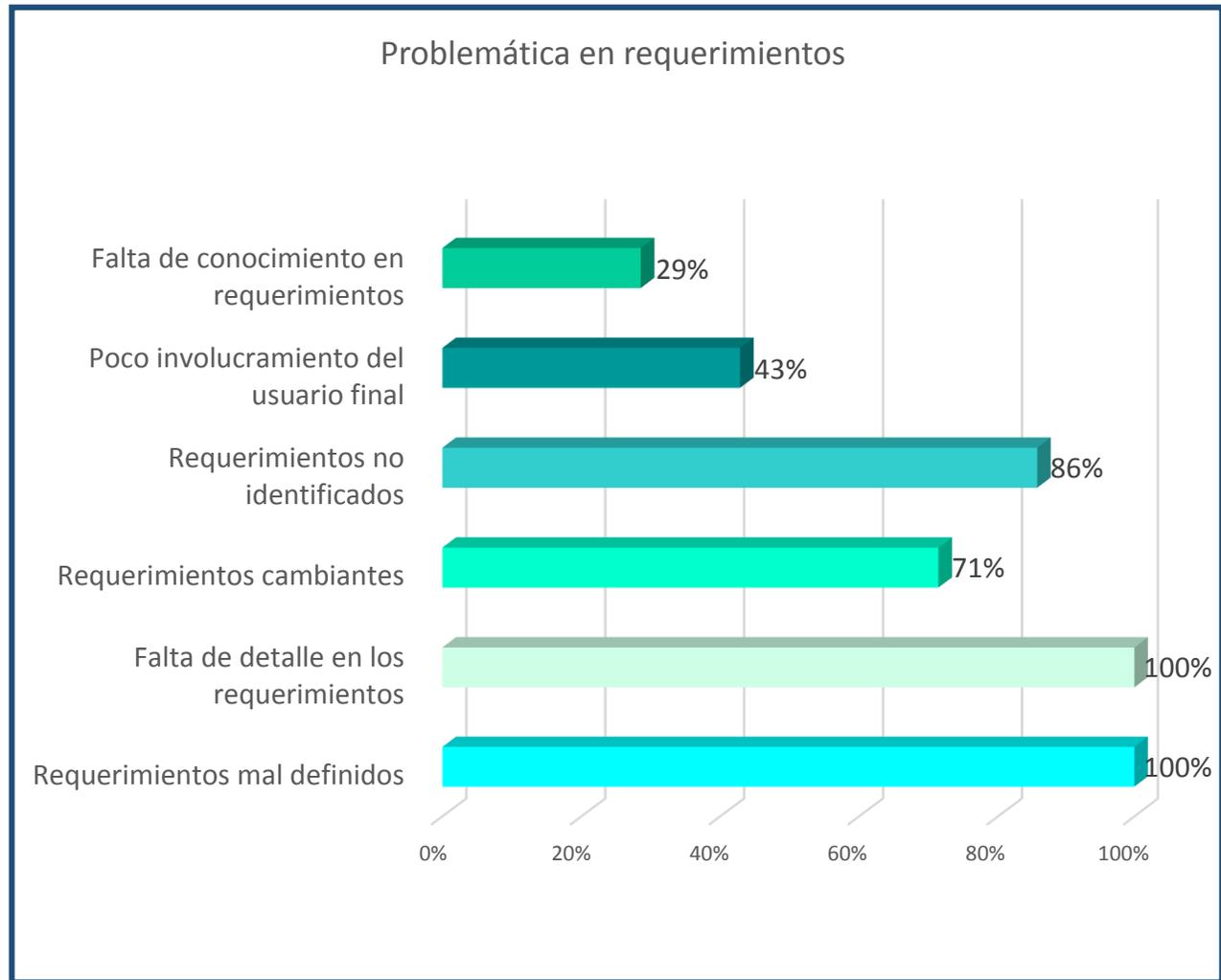
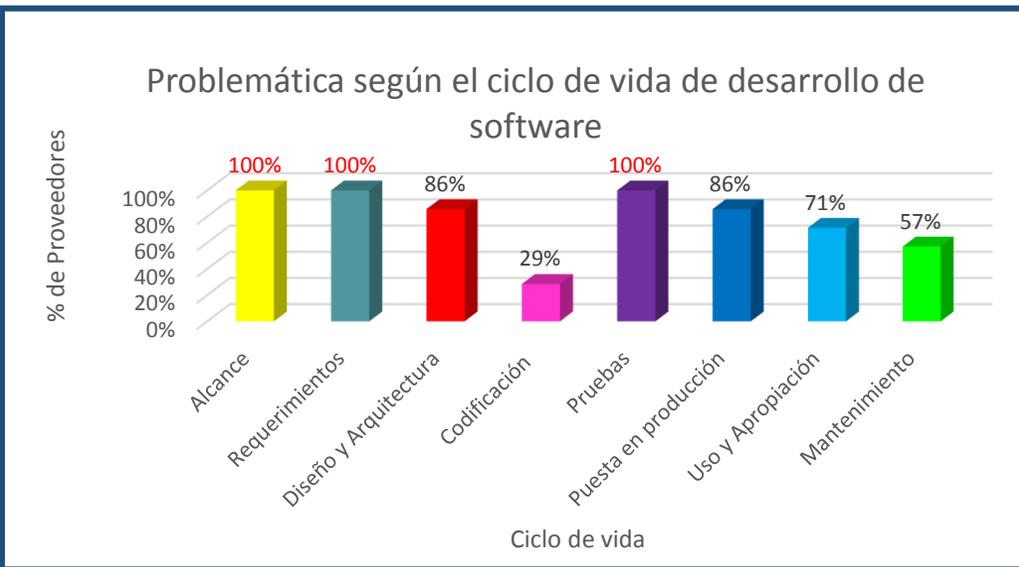


Subestimación.del.alcance  
Recursos.escasos.en.la.Entidad  
Desactualización.de.la.información  
Subestimación.de.recursos Poco.involucramiento.de.los.usuarios  
Esquemas.de.gestión.de.cambio.rígidos  
Ambientes.de.prueba.inexistentes Falta.de.esquemas.de.uso.y.apropiación  
Esquemas.de.contratación.poco.flexibles  
Subestimación.de.la.curva.de.aprendizaje Sobrecarga.laboral.de.funcionarios  
Requerimientos.de.documentación.excesivos Subestimación.de.la.complejidad  
Falta.conocimiento.en.la.Entidad Subestimación.de.requerimientos  
Experiencia.insuficiente Dilatación.de.aprobaciones  
Alta.rotación Dificultades.de.comunicación

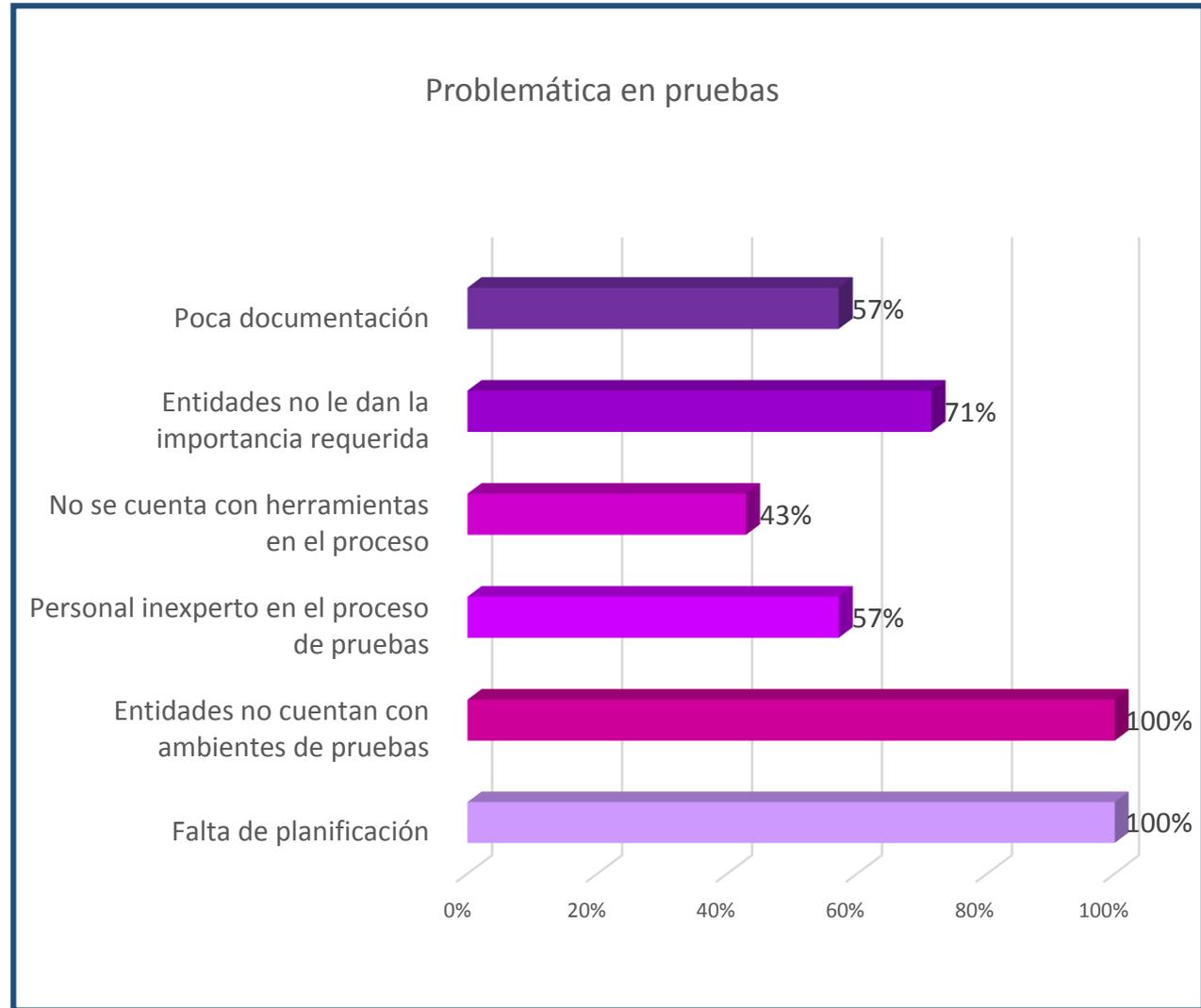
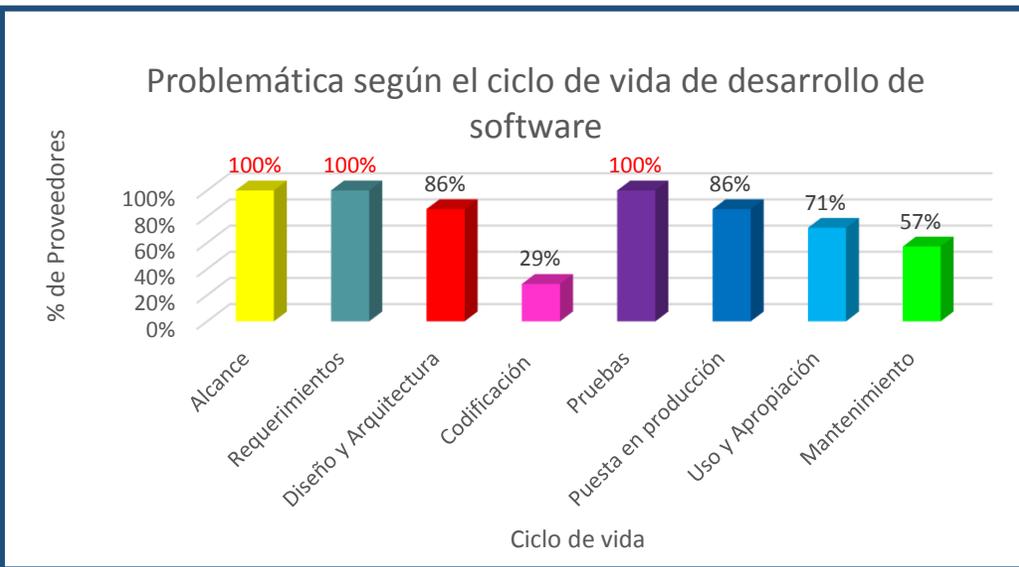
# Resultados del acercamiento a proveedores.



# Resultados del acercamiento a proveedores.



# Resultados del acercamiento a proveedores.



# ¿Qué sugiere la oferta?



Establecer lineamientos que permitan hacer planes más realistas.

Establecer lineamientos que permitan hacer un levantamiento de requerimientos más robusto.

Establecer lineamientos mínimos para que la documentación sea concreta, clara y sencilla.

Robustecer el conocimiento técnico sobre desarrollo de software al interior de las entidades.

Establecer lineamientos para que existan ambientes de prueba.

Definir ANS del lado de la entidad que garanticen que la información y aprobaciones requeridas sean suministradas oportunamente.

Flexibilizar los procesos de contratación para simplificar y agilizar los cambios.

Establecer esquemas para la detección y gestión de riesgos.

Incorporar pruebas y mecanismos de control de calidad a lo largo de todas las etapas del ciclo de vida.



# ¿Cómo actúa la oferta?



Investigan de forma independiente e informal el alcance estimado del proyecto porque no confían en el alcance definido formalmente.



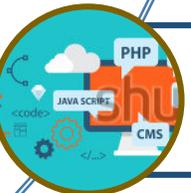
Sobre el alcance que definen las entidades, asumen que existen subestimaciones y bajo este supuesto deciden o no apostarle al proyecto.



Deciden no participar en proyectos con entidades con las que han tenido malas experiencias previamente.



Sugieren incluir otros servicios no contemplados desde el inicio como capacitación o gestión del cambio para garantizar el éxito del proyecto.



Ante la ausencia de procedimientos o conocimiento del tema de desarrollo de *software* imponen sus propias condiciones y métodos de trabajo.



# Composición de la demanda.



Áreas de TI de las entidades

CIO

Equipo de desarrollo In-house

Áreas funcionales de las entidades

## Entidades contactadas: 10.



|   |  |    |
|---|--|----|
|    | Banco de la República                                | 1  |
|    | Ecopetrol  | 2  |
|    | DIAN   | 3  |
|    | Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios | 4  |
|    | Presidencia de la República                          | 5  |
|    | Ministerio de Hacienda y Crédito Público             | 6  |
|   | Mintic   | 7  |
|  | Procuraduría   | 8  |
|  | ICBF   | 9  |
|  | Colciencias  | 10 |

# Descripción de la demanda.



Pruebas  
Software.a.la.medida  
Sistemas.funcionales Asesoría  
Mantenimiento.de.software  
Fábricas.de.software  
Sistemas.misionales

# ¿Qué dice la demanda?



**Documentación.inexistente**  
**Duplicación.de.esfuerzos**  
**Recursos.escasos.en.la.Entidad** **Problemas.de.integración**  
**Proveedores.con.personal.inexperto**  
**Esquemas.de.contratación.poco.flexibles**  
**Poca.colaboración.entre.áreas.de.TI.y.funcionales**  
**Bajo.monitoreo.de.la.productividad.del.proveedor**  
**Imposibilidad.de.estimar.todas.las.variables**  
**Alta.rotación.en.los.equipos.de.desarrollo**  
**Resistencia.al.cambio** **No.hay.transferencia.de.conocimiento**  
**Documentación.insuficiente** **Se.requiere.personal.experto**  
**Poca.gestión.de.riesgos**

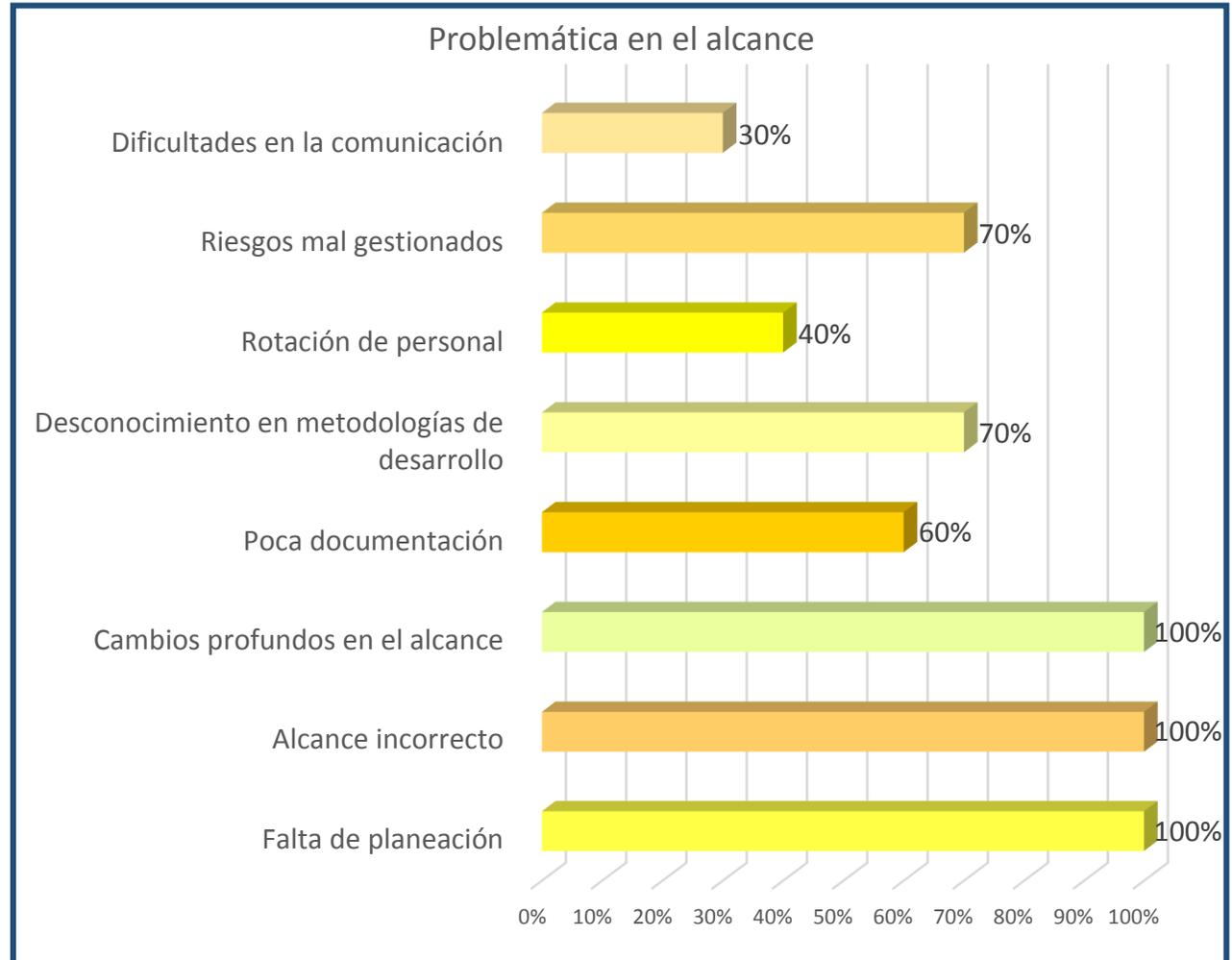
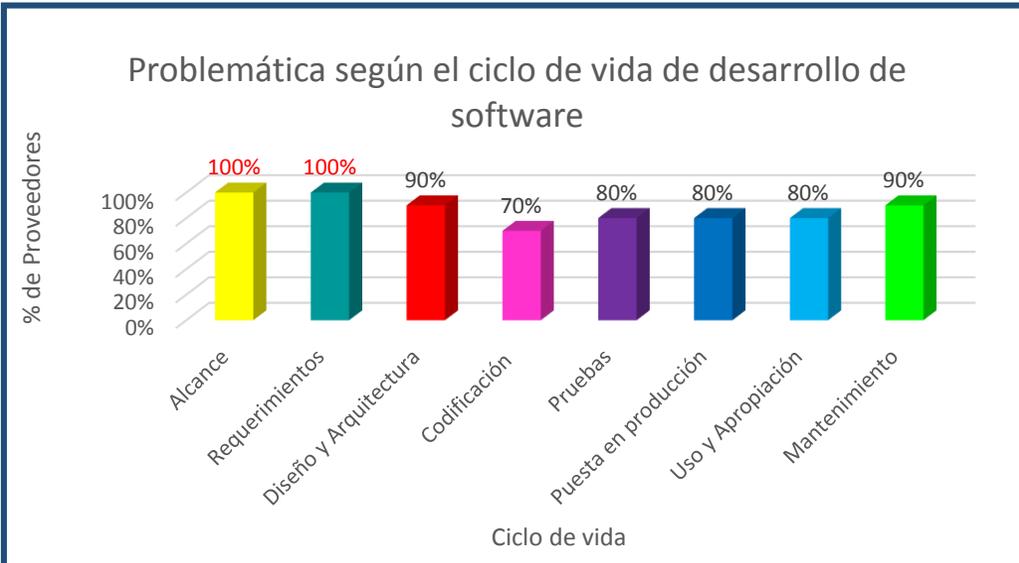
Reuniones



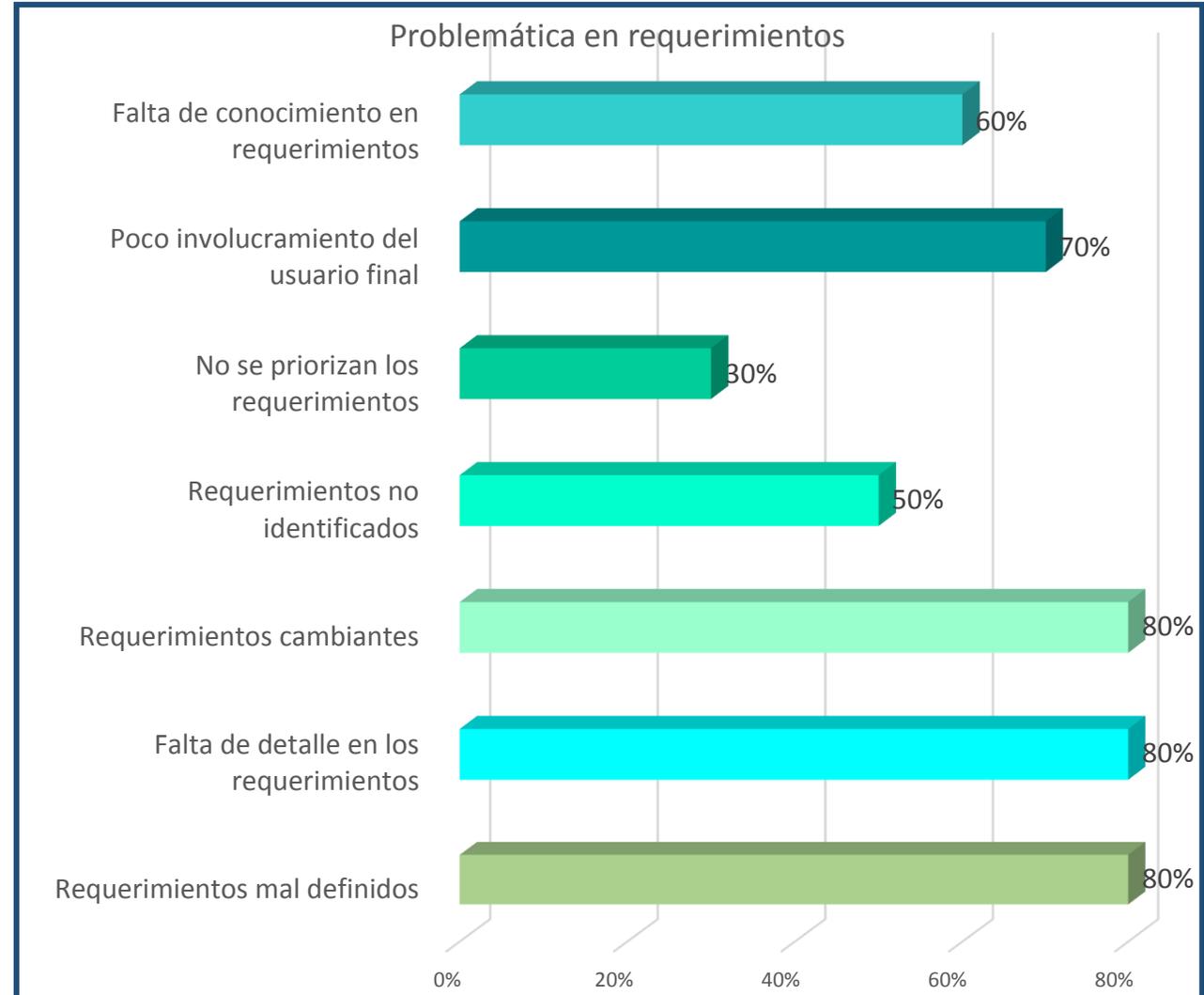
Entrevistas



# Resultados del acercamiento a entidades.



# Resultados del acercamiento a entidades.



# ¿Qué sugiere la demanda?



Establecer herramientas que permitan que las entidades y las áreas que las conforman compartan conocimiento de tal forma que se minimice la duplicación de esfuerzos.



Establecer lineamientos que permitan medir y dar seguimiento a la productividad de los proveedores.

Establecer ANS que formalicen el cumplimiento de las condiciones ofrecidas por parte de los proveedores.

Robustecer los equipos internos que gestionan los proyectos de desarrollo de *software*.

Obtener soporte para dimensionar el esfuerzo que significa el proyecto.

Obtener soporte para diseñar la arquitectura empresarial y la arquitectura de *software*.



# ¿Cómo actúa la demanda?



Las entidades establecen el alcance y posteriormente estiman el tiempo y recursos.



Debido a las deficiencias en conocimiento algunas entidades copian los pliegos de otros proyectos de desarrollo de *software*.



Debido a las deficiencias en conocimiento algunas entidades se apoyan en los proveedores para validar el alcance y levantar información sobre la infraestructura.



No cuentan con procedimientos o buenas prácticas para el levantamiento de requerimientos.

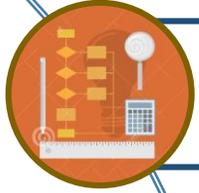


El dimensionamiento de los proyectos de *software* se hace en la mayoría de casos de forma intuitiva o teniendo como referencia experiencias previas.



Existe poca coordinación, colaboración y comunicación entre las áreas que integran una entidad.

# Valor en los proyectos de desarrollo de *software*.



El objetivo del proyecto de desarrollo de *software* está alineado con los objetivos mayor nivel de la organización.



El *software* desarrollado cumple con las expectativas de la entidad en la solución de un problema, cubrimiento de una necesidad o en la explotación de la oportunidad.



La entidad percibe el valor del *software* desarrollado desde etapas tempranas del inicio del proyecto.

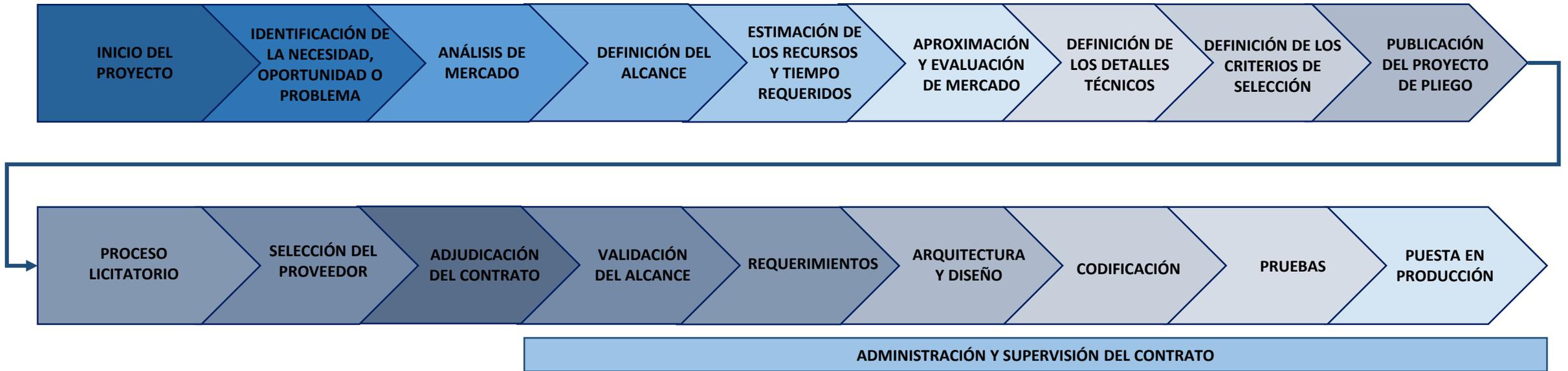


El *software* cumple con los requerimientos estipulados en términos de calidad, usabilidad, funcionalidad, interoperabilidad y seguridad.



El proyecto se desarrolla dentro de los márgenes de tiempo y recursos presupuestados.

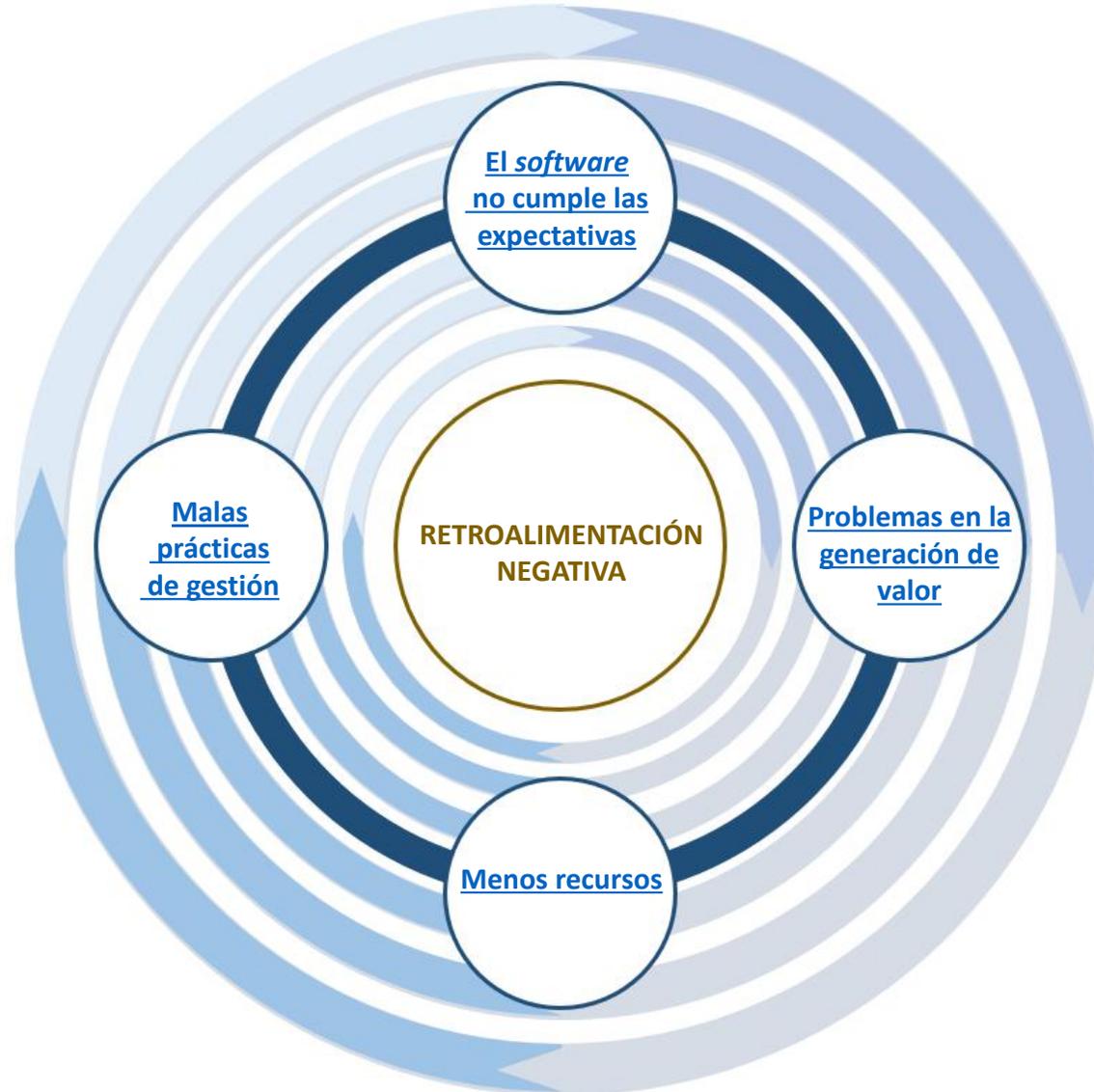
# Esquema de adquisición de desarrollo de *software*.





**Desafíos: Análisis de la problemática.**

# Descripción de la problemática:



# El *software* no cumple las expectativas.



Proyectos con desviaciones importantes en el costo, tiempo y alcance presupuestados.



*Software* no soluciona el problema, cubre la necesidad o explota la oportunidad.



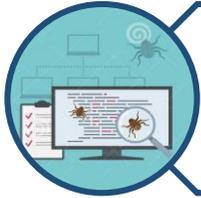
*Software* cumple con la funcionalidad pero tiene problemas de usabilidad o confiabilidad.



*Software* que no esta alineado con los objetivos de mayor nivel en la entidad.



# Problemas en la generación de valor.



El proyecto de desarrollo de *software* no contribuye a cumplir los objetivos de la organización.



El *software* no gestiona información de forma oportuna y con los niveles de calidad requeridos.



El *software* no cumple con una buena relación costo/beneficio.



El *software* no significa mejoras en términos de desempeño, eficiencia, tiempo, flexibilidad, etc...



El *software* no es confiable.



# Menos recursos.



Los recursos se destinan a otras iniciativas que están generando resultados para la entidad.



Los proyectos de desarrollo pierden credibilidad y protagonismo en la entidad.



Los funcionarios pierden interés en participar los proyectos de desarrollo de software.



La calidad de los recursos que se pueden adquirir es inferior.



# Malas prácticas de gestión.



Procedimientos poco robustos para definir y gestionar el alcance.



Estimación inadecuada del tiempo y los recursos necesarios para cumplir con el alcance propuesto.



Falta de planeación en los proyectos de desarrollo de sistemas de información.



Bajo involucramiento de los usuarios.



Documentación inexistente, demasiado densa y/o poco práctica.



Procedimientos de detección y gestión de riesgos deficientes.



Procesos deficientes de adopción, gestión del cambio y alineación en los procesos.





**Situación actual.**

# Descripción de la situación actual en la industria.



Las metodologías de desarrollo que actualmente ofrece el mercado se dividen principalmente en dos categorías: **metodologías tradicionales** y **metodologías ágiles**.

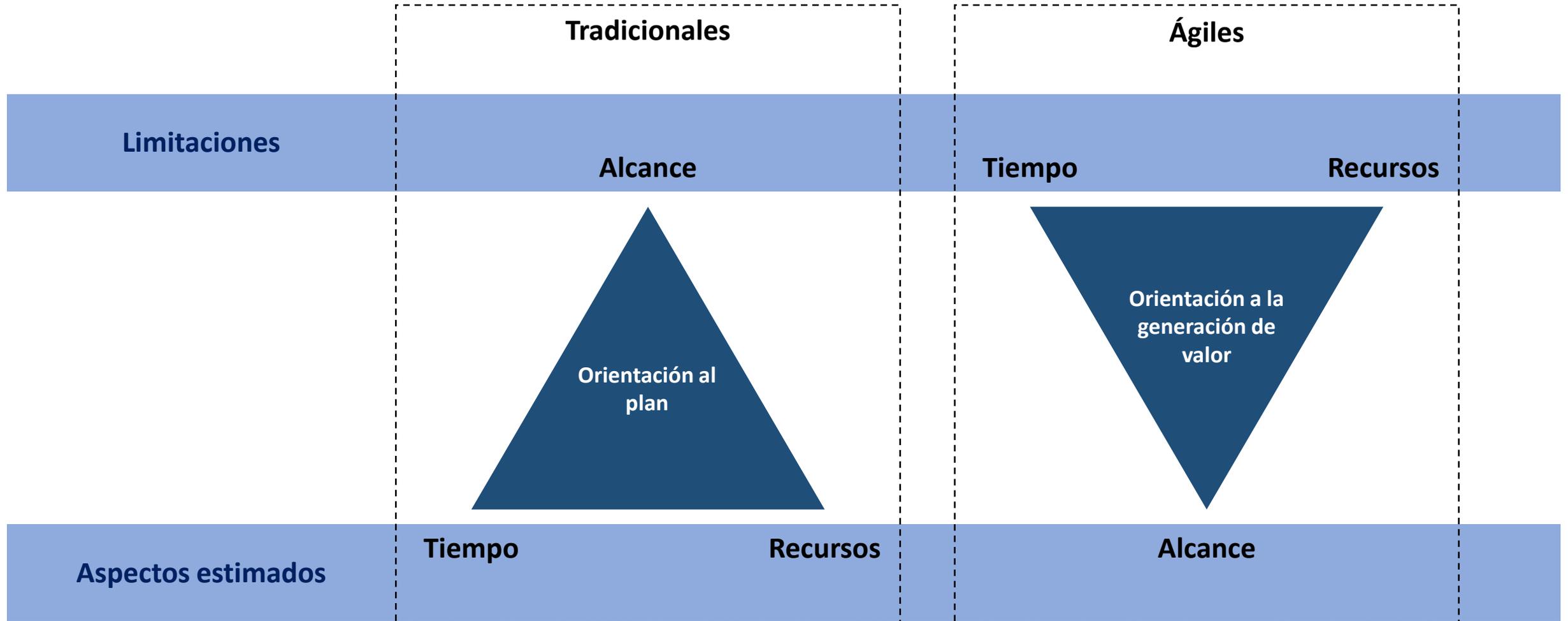
## METODOLOGÍAS TRADICIONALES



## METODOLOGÍAS ÁGILES



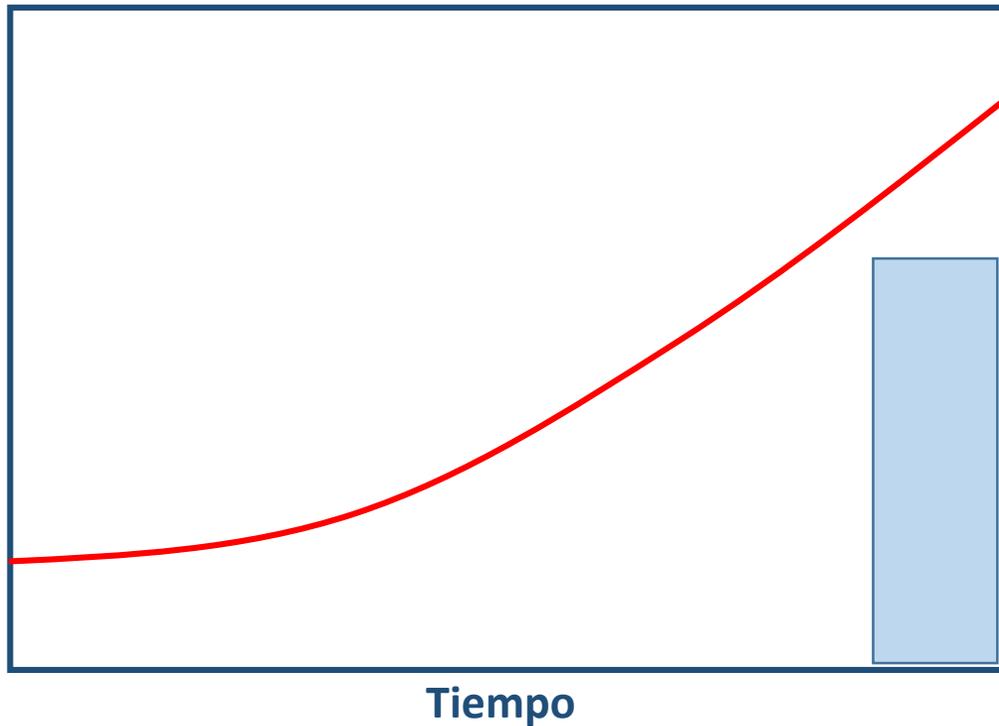
# Enfoque de las metodologías.



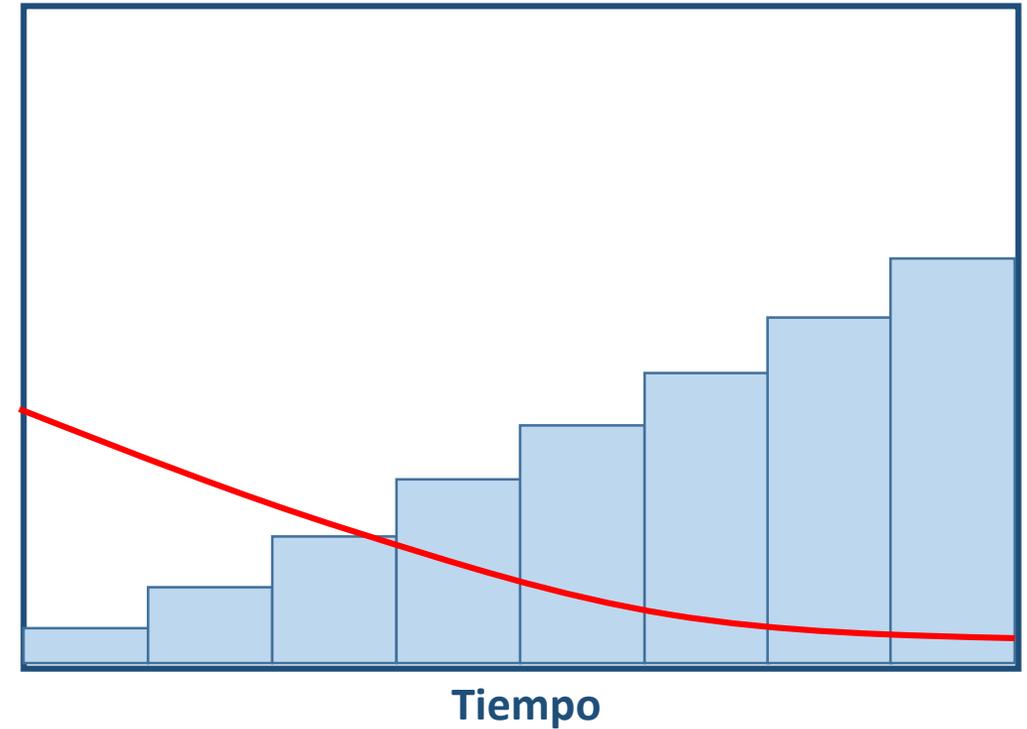
# Generación de valor y gestión del riesgo.



## METODOLOGÍAS TRADICIONALES



## METODOLOGÍAS ÁGILES

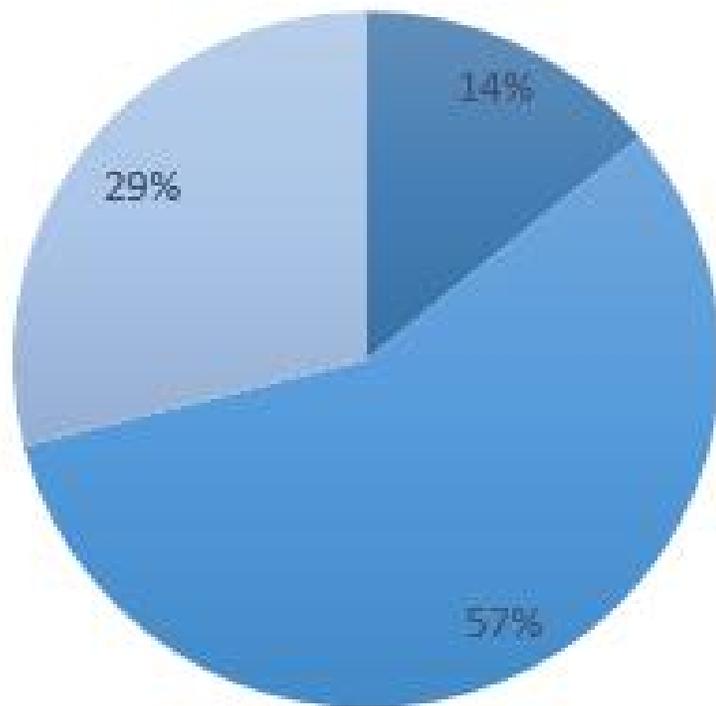


Valor Riesgo

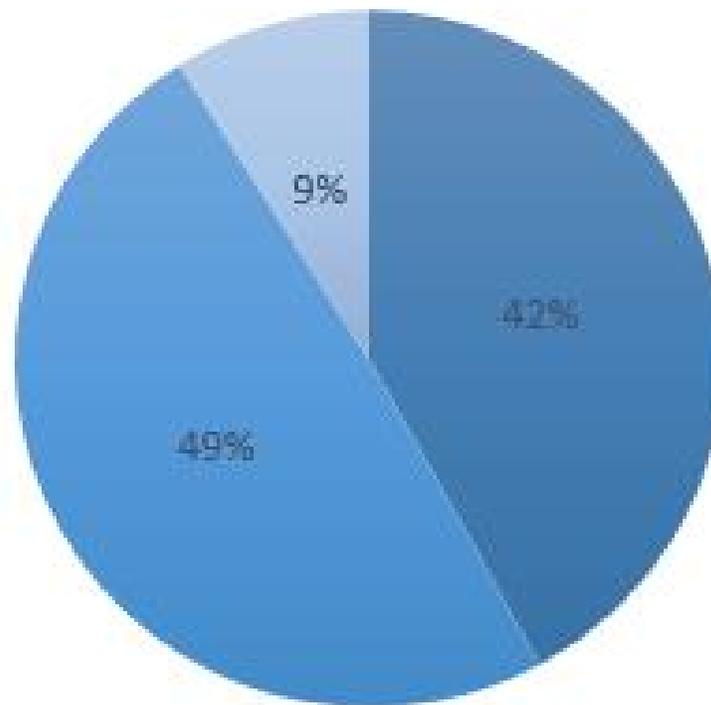
# Resultados de cada metodología.



## Tradicionales



## Ágiles



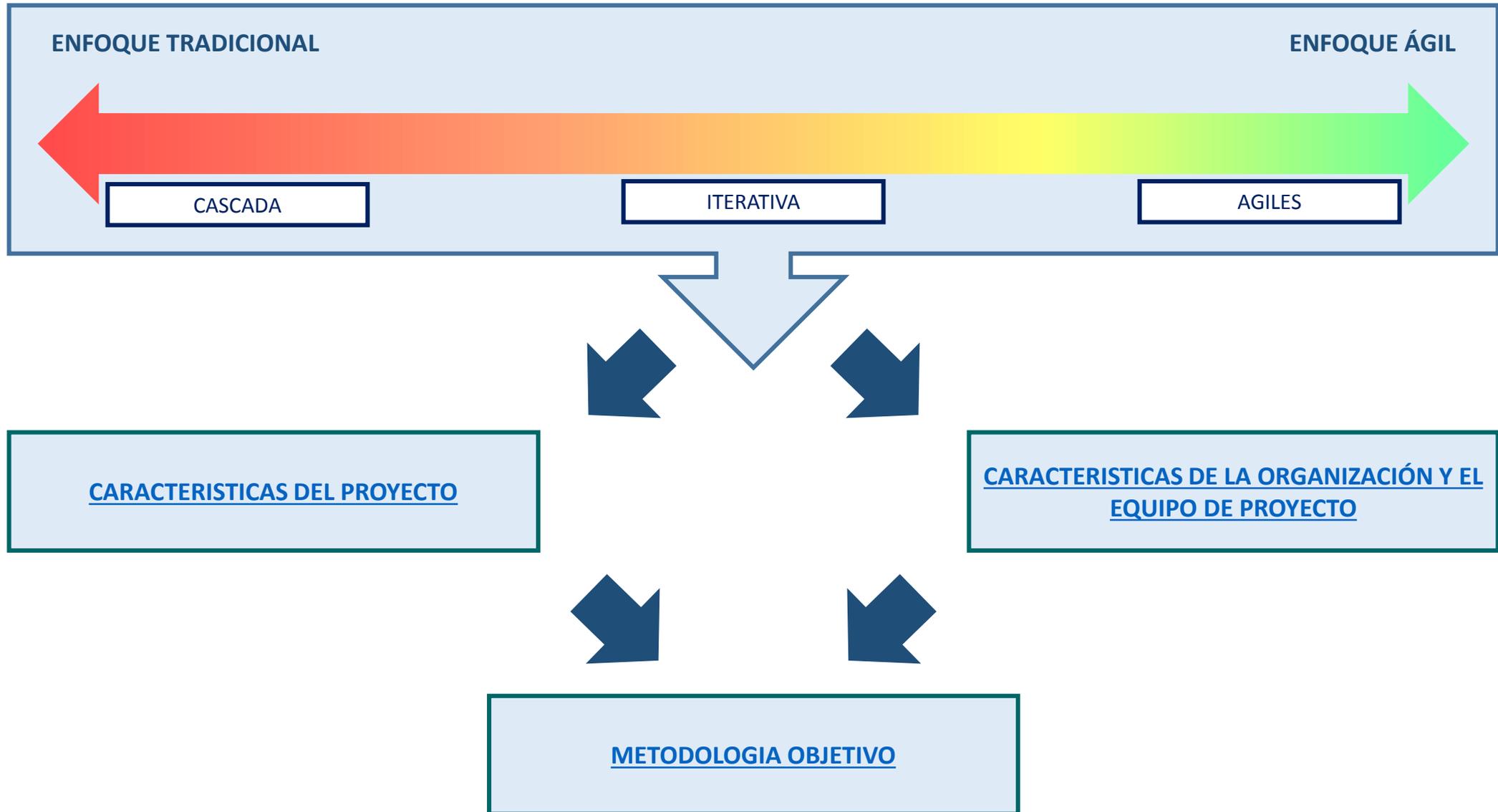
■ Proyectos exitosos   ■ Proyectos ajustados   ■ Proyectos fallidos

Para que las metodologías ágiles generen estos resultados, el proyecto y el equipo de trabajo deben tener características específicas que serán explicadas a continuación.

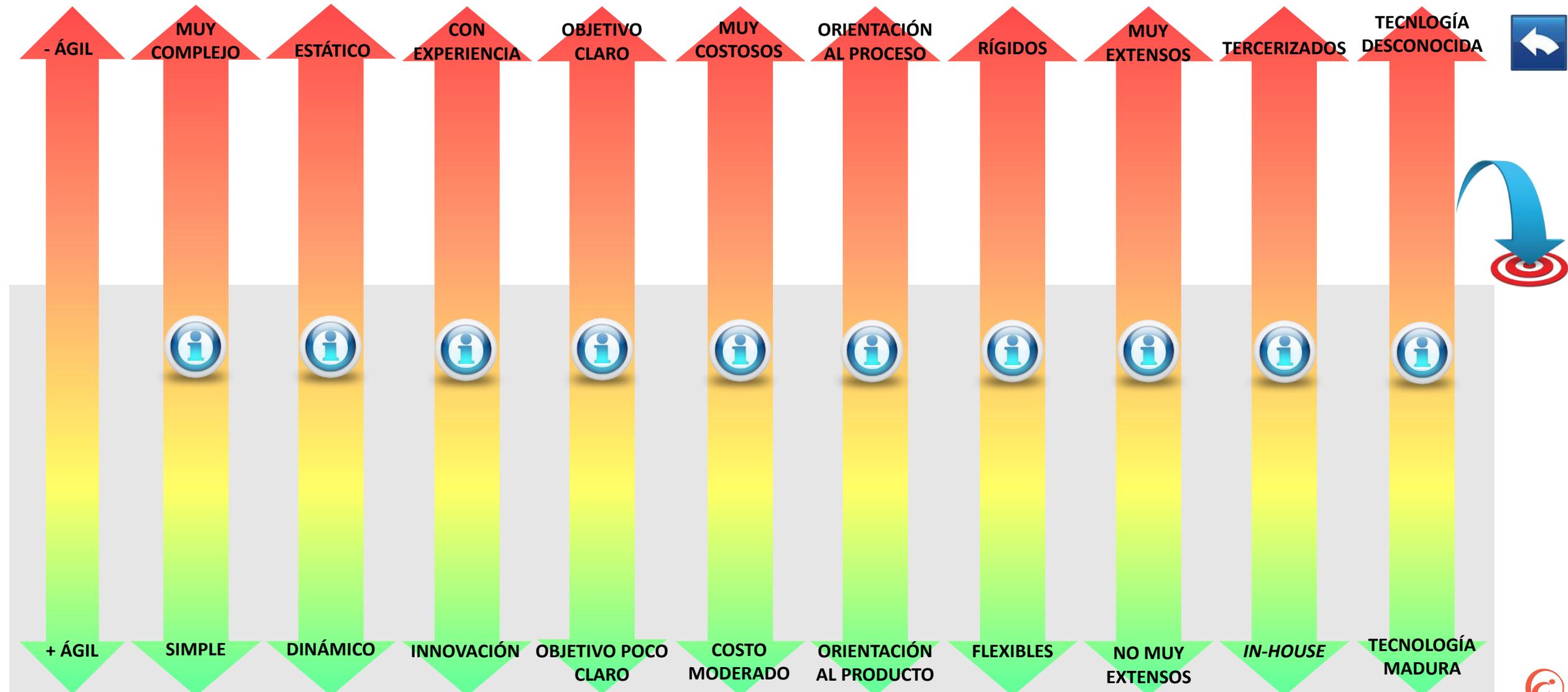


**Estrategia propuesta: selección de la metodología.**

# Selección de la metodología.



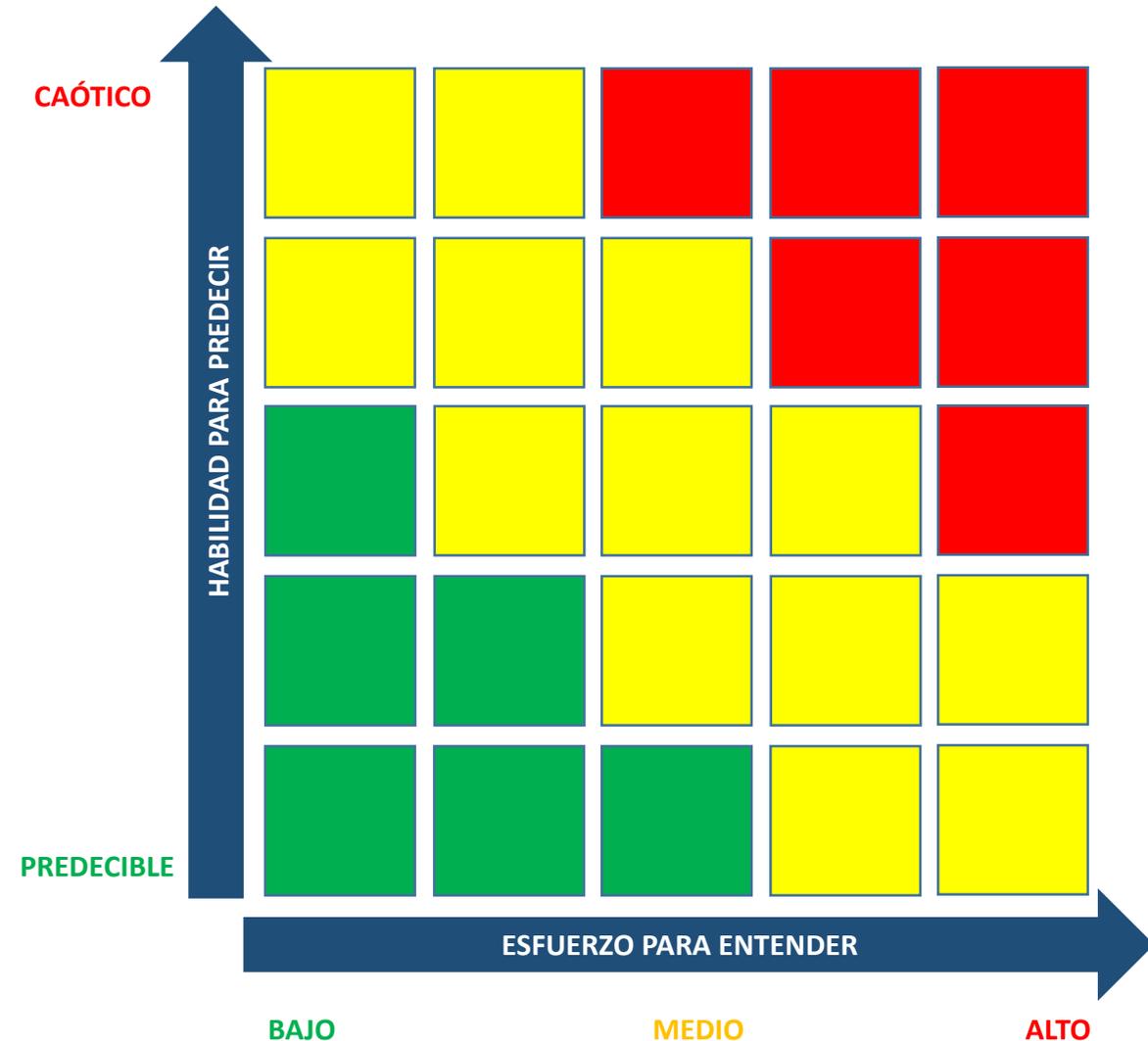
# Idoneidad de las metodologías según las características del proyecto.





# Evaluación de la complejidad de un proyecto.

## Evaluación rápida de la complejidad de un proyecto



## Dimensiones de la complejidad de un proyecto



- 1 [Duración.](#)
- 2 [Costo.](#)
- 3 [Tamaño del equipo.](#)
- 4 [Composición de equipo.](#)
- 5 [Desempeño del equipo.](#)
- 6 [Urgencia e importancia .](#)
- 7 [Flexibilidad de la triple restricción.](#)
- 8 [Claridad del problema o la oportunidad.](#)
- 9 [Importancia estratégica.](#)
- 10 [Nivel de impacto dentro del la organización.](#)
- 11 [Riesgo, limitaciones y dependencias.](#)





# Evaluación de las dimensiones de complejidad de un proyecto.

| Dimensión                     | Complejidad baja   | Complejidad moderada  | Complejidad alta   |
|-------------------------------|--|---|--|
| Tiempo                        | < de 3 meses   | Entre 3 y 6 meses   | > De 6 meses   |
| Costo (Presupuestos grandes)  | < 200 millones de COP  | Entre 200 y 800 millones de COP   | > De 800 millones de COP   |
| Costo (Presupuestos pequeños) | < 100 millones de COP  | Entre 100 y 300 millones de COP   | > De 300 millones de COP   |
| Tamaño del equipo             | Entre 3 y 4 personas   | Entre 5 y 10 personas   | Más de 10 personas   |
| Composición del equipo        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Todo el equipo ha trabajado en grupo en oportunidades anteriores.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• El equipo está compuesto por personas internas y externas a la organización.</li><li>• Parte del equipo ha trabajado en grupo en oportunidades anteriores.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• El equipo es altamente heterogéneo: equipos tercerizados + equipos virtuales + equipos con diferencias culturales, entre otros.</li><li>• El equipo no ha trabajado en grupo antes.</li></ul>                  |
| Desempeño del equipo          | <ul style="list-style-type: none"><li>• El equipo cuenta con fuertes habilidades de liderazgo de proyectos en el tema de interés.</li><li>• El proyecto cuenta con procedimientos y metodologías previamente definidas y probadas en el área del proyecto.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• El equipo cuenta con suficientes competencias en el liderazgo de proyectos del tema de interés.</li><li>• Se conoce a través de indicadores el desempeño general del equipo.</li><li>• Existen procedimientos de aseguramiento de la calidad previamente definidos.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• El equipo no cuenta con experiencia suficiente en el liderazgo de proyectos del tema de interés.</li><li>• Existen metodologías de trabajo diversas.</li><li>• No se conoce el desempeño del equipo.</li></ul> |



# Evaluación de las dimensiones de complejidad de un proyecto.

| Dimensión   | Complejidad baja   | Complejidad moderada   | Complejidad alta  |
|---|--|--|---|
| Urgencia e importancia  | <ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto no es urgente ni tiene alta importancia para la organización.</li> <li>El proyecto se ejecuta después de estudiar cuidadosamente su viabilidad y realizar todo el proceso de planeación.</li> <li>El proyecto no tiene como objetivo solucionar un problema que esté generando consecuencias negativas para la organización.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto tiene: alta urgencia y baja importancia o baja urgencia y alta importancia.</li> <li>El proyecto puede planearse de forma aceptable.</li> <li>En las situaciones en que el equipo de proyecto debe improvisar el impacto de una mala decisión es bajo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto tiene alta importancia y urgencia para el negocio.</li> <li>El proyecto debe ejecutarse inmediatamente y hay fuertes restricciones de tiempo para completar adecuadamente el proceso de planeación.</li> <li>El proyecto tiene como objetivo solucionar un problema que esta generado costos adicionales, perjuicios legales, desastres ambientales, etc.</li> </ul> |
| Flexibilidad de la triple restricción: alcance, costo y tiempo. | <ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto tiene pocos hitos.</li> <li>Existe alta flexibilidad para modificar el presupuesto.</li> <li>El alcance del proyecto es moderado según el juicio de expertos.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>El presupuesto puede variar aproximadamente un 10% pero los tiempos no son negociables.</li> <li>Según el juicio de expertos el alcance planteado y los hitos se puede cumplir sin mayores inconvenientes.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>El alcance del proyecto es ambicioso.</li> <li>El cronograma de trabajo es ambicioso.</li> <li>La fecha límite es difícil de cumplir y no se puede modificar.</li> <li>No existe flexibilidad en cuanto a presupuesto, alcance, tiempo y calidad.</li> </ul>   |
| Claridad del problema o la oportunidad                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetivos de la organización son claros.</li> <li>La oportunidad o problema está completamente definida, ha sido apropiadamente comunicada a todas las partes interesadas y se articula con la estrategia de la organización.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetivos de la organización están formalmente definidos pero hay oportunidades de mejora en su comunicación.</li> <li>El problema u oportunidad está siendo definido o está en proceso de aclaración.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetivos de negocio son confusos o no se ha definido formalmente la relación del proyecto con la estrategia de la organización.</li> <li>El problema que intenta resolver el proyecto no está completamente claro.</li> <li>La oportunidad que el proyecto busca aprovechar no ha sido claramente identificada.</li> </ul>  |



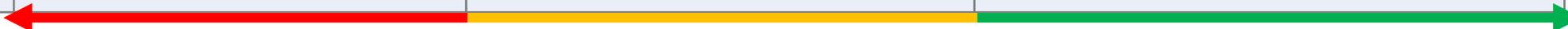
# Evaluación de las dimensiones de complejidad de un proyecto.

| Dimensión                                  | Complejidad baja  | Complejidad moderada   | Complejidad alta  |
|--|---|--|---|
| Importancia estratégica                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo visible por parte de la alta gerencia.</li> <li>• No tiene implicaciones políticas.</li> <li>• Comunicación directa y fluida.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuado apoyo por parte de la alta gerencia.</li> <li>• Algún impacto en la misión de la organización.</li> <li>• Implicaciones políticas mínimas.</li> <li>• 2 o 3 grupos de interesados.</li> <li>• La comunicación supone algunos retos y esfuerzos de coordinación.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte insuficiente o inexistente por parte de la alta gerencia.</li> <li>• Afecta directamente la misión de la organización.</li> <li>• Implicaciones políticas significativas.</li> <li>• Proyecto visible por los niveles más altos de la organización.</li> <li>• Múltiples grupos de interesados.</li> <li>• Intereses en conflicto alrededor del proyecto.</li> </ul> |
| Nivel de impacto dentro de la organización | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacta solo un área, unidad de negocio, proceso o sistema.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacta dos o tres áreas, unidades de negocio, procesos o sistemas.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio a gran escala que impacta a toda la organización.</li> <li>• Proyectos que transforman o desplazan a una organización.</li> <li>• Impacta varias áreas, unidades de negocio, procesos o sistemas.</li> </ul>  |
| Riesgos, limitaciones y dependencias.      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos gestionados de bajo impacto y probabilidad.</li> <li>• Grado mínimo de dependencia de factores externos.</li> <li>• No existen desafíos significativos en término de integración.</li> <li>• No existen requerimientos de carácter regulatorio que sean desconocidos.</li> <li>• No representa exposición punitiva.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos gestionados de bajo y mediano impacto y probabilidad.</li> <li>• Algunos de los objetivos del proyecto dependen de factores externos.</li> <li>• Existen algunos desafíos de integración.</li> <li>• Existen algunos aspectos regulatorios nuevos.</li> <li>• Exposición punitiva aceptable.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos gestionados de bajo, mediano y alto impacto y probabilidad.</li> <li>• El éxito del proyecto depende en gran medida de factores externos.</li> <li>• Se requiere alta integración.</li> <li>• Es un sector nuevo donde se desconoce la regulación.</li> <li>• Alto nivel de exposición punitiva.</li> </ul>  |



# Proyectos estáticos vs proyectos dinámicos.

| Dimensión          | Proyectos estáticos   | Proyectos semi-estáticos   | Proyectos dinámicos  |
|--------------------|---|--|--|
| Resultado esperado | <ul style="list-style-type: none"><li>Se espera aproximadamente el mismo resultado durante todo el proyecto.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>Durante el proyecto se hacen reformas menores al resultado esperado.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>Durante el proyecto se hacen transformaciones profundas al resultado esperado.</li></ul>   |
| Propósito          | <ul style="list-style-type: none"><li>Se espera generar mejoras de desempeño del sistema en desarrollo.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>Se espera responder a necesidades adicionales de los interesados o suplir deficiencias encontradas durante las fases desarrollo y pruebas.</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>Se espera resolver problemas de desarrollo desde una perspectiva del sistema como un todo.</li><li>Se espera atender cambios en las necesidades del negocio.</li></ul>   |
| Participación      | <ul style="list-style-type: none"><li>Se espera que los cambios puedan ser gestionados al interior del grupo respetando los procedimientos establecidos para este fin.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>Se espera que los cambios sean gestionados involucrando a los interesados relevantes para resolver el problema.</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>Se espera que los cambios sean gestionados involucrando las máximas autoridades dentro del proyecto y la organización.</li></ul>   |
| Proceso            | <ul style="list-style-type: none"><li>Se mantienen las mismas actividades y procedimientos dentro del proyecto.</li><li>La estructura dentro del proyecto continua siendo igual.</li><li>Las relaciones, roles y responsabilidades de cada individuo dentro del proyecto continúan siendo las mismas.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Los procedimientos y actividades deben ser revisados para acoger los cambios propuestos.</li><li>La estructura del proyecto se ajusta para acoger los cambios propuestos.</li><li>Las relaciones, roles y responsabilidades de cada individuo se ajustan para articular los cambios.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Los procedimientos y actividades son rediseñados para acoger la nueva orientación del proyecto.</li><li>La estructura del proyecto debe ser definida nuevamente.</li><li>Las relaciones, roles y responsabilidades de cada individuo se definen desde cero para cumplir el nuevo objetivo.</li></ul> |



# Proyectos en los que predomina la innovación vs proyectos en los que predomina la experiencia.



Identifique cual de los siguientes dos enfoques es el que predomina en el proyecto.



## Enfoque tradicional

## Enfoque innovador

1

El proyecto inicia conociendo el producto o servicio que debe ser entregado como resultado.

1

El proyecto inicia conociendo una necesidad u oportunidad, pero se requiere un proceso de investigación y desarrollo para conocer el entregable.

2

Las metas y objetivos del proyecto son claras desde el comienzo.

2

Las metas y objetivos se definen durante el desarrollo del proyecto.

3

Bajo nivel de incertidumbre para desarrollar el proyecto.

3

Alto nivel de incertidumbre al desarrollar el proyecto.

4

El proceso de desarrollo del proyecto se hace bajo esquemas de imitación o ingeniería inversa que añaden poco valor y requieren poco aprendizaje.

4

El proceso de desarrollo del proyecto se hace a través de la investigación y la generación de ideas creativas.

5

El valor en el proyecto se apalanca en la experiencia que se adquiere durante el aprendizaje logrado en el tiempo y se busca no repetir errores del pasado.

5

El valor en el proyecto se obtiene reconociendo que las condiciones en el tiempo cambian y por lo tanto se requieren nuevas soluciones. Los errores son una oportunidad de aprendizaje.

6

El equipo se concentra en definir los hitos y tiempos de proyecto para articular la entrega oportuna del resultado.

6

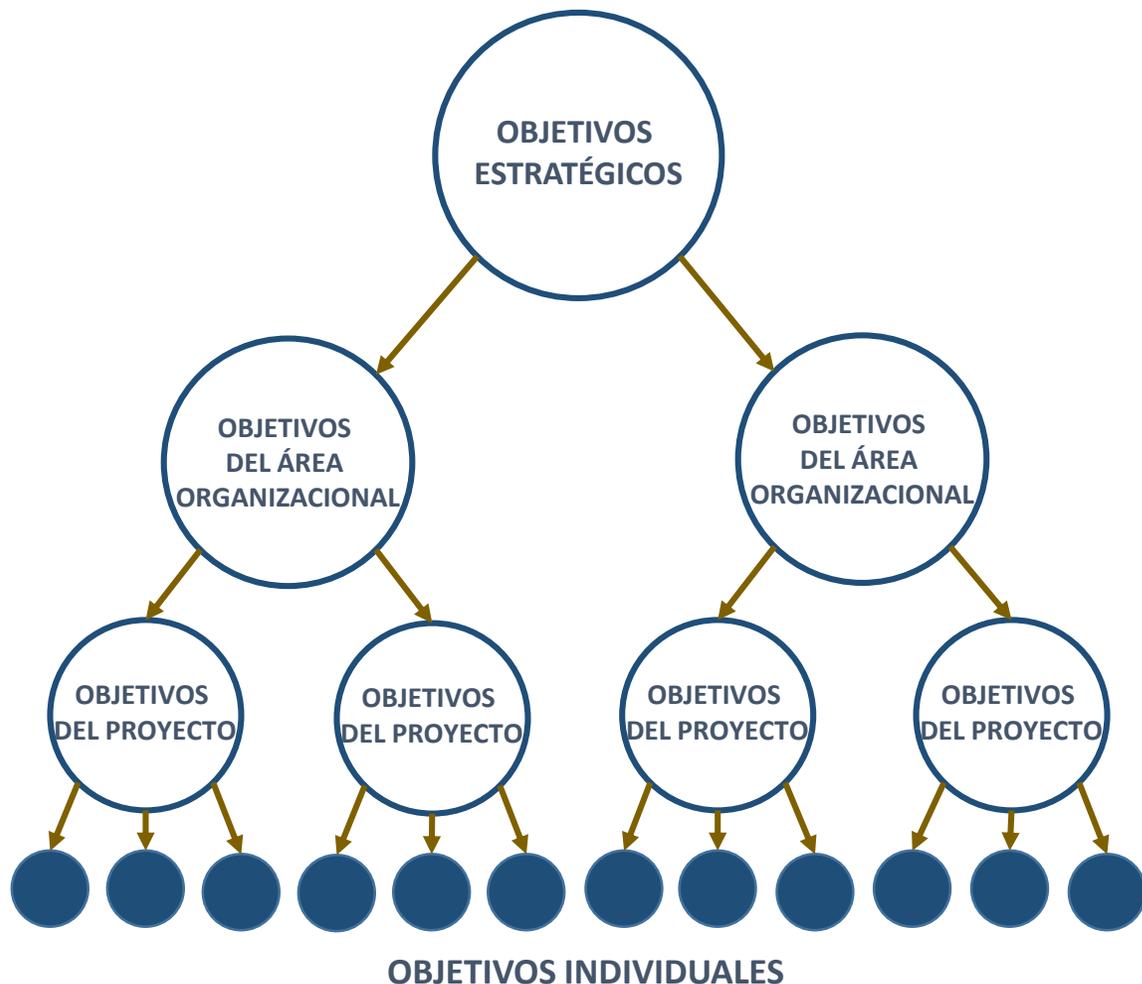
El equipo se concentra en maximizar los beneficios a partir de ciclos repetitivos de aprendizaje, creación de prototipos, evaluación y mejoramiento continuo.



# Evaluación de la claridad de los objetivos.



## Verificación de la alineación de los objetivos de proyecto



## Clasificación de los objetivos según su importancia



1

**Objetivos críticos:** En un proyecto en el que están claros los objetivos se puede identificar con facilidad cuales son las metas cruciales que el proyecto debe cumplir para ser calificado como exitoso.

2

**Objetivos habilitantes:** En un proyecto en el que están claros los objetivos se puede identificar con facilidad cuales son las metas o condiciones deseadas de proyecto que facilitan la normal evolución del desarrollo planeado.

3

**Objetivos deseados:** En un proyecto en el que están claros los objetivos se puede identificar con facilidad cuales son las metas o condiciones que permiten que el proyecto se desarrolle de forma más fácil y rápida.

## Criterios de evaluación de la claridad de los objetivos



# Criterios de evaluación de la claridad de los objetivos.

## Criterios de evaluación de la claridad de los objetivos

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>ESPECIFICO</b>            | El objetivo contiene detalles suficientes para que pueda ser comprendido por cualquiera de los interesados. |
| <b>MEDIBLE</b>               | El objetivo puede ser medido de forma cuantitativa o cualitativa para verificar su cumplimiento.            |
| <b>LOGRABLE</b>              | El objetivo puede ser alcanzado según el criterio de expertos en desarrollo y en el negocio.                |
| <b>REALISTA</b>              | El objetivo tiene en cuenta las limitaciones de tiempo y recursos disponibles.                              |
| <b>LIMITADO EN EL TIEMPO</b> | El objetivo especifica un intervalo de tiempo en el que debe ser cumplido.                                  |

Identifique cual de los siguientes dos enfoques es el que predomina en el proyecto.

### Objetivos claros desde el inicio del proyecto

|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | El alcance del proyecto es definido y “congelado” desde el inicio.   |
| <b>2</b> | Se mantiene el alcance ajustando el tiempo y los recursos del proyecto.  |
| <b>3</b> | Se planean y diseñan todas las características del desarrollo de <i>software</i> . Se cuenta con descripciones muy detalladas de los requerimientos. |

### Objetivos inciertos al inicio del proyecto

|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | Se define el tiempo y los recursos mientras que el alcance se va ajustando durante el proyecto.  |
| <b>2</b> | Los objetivos se van descubriendo durante el proyecto.   |
| <b>3</b> | Se planea u diseña una característica del desarrollo de <i>software</i> y durante el proyecto se descubren las siguientes características. |



# Evaluación del nivel de costo de los proyectos.



| Dimensión                     | Bajo costo            | Costo moderado                  | Alto costo            |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Costo (Presupuestos grandes)  | < 200 millones de COP | Entre 200 y 800 millones de COP | > 800 millones de COP |
| Costo (Presupuestos pequeños) | < 100 millones de COP | Entre 100 y 300 millones de COP | > 300 millones de COP |



# Evaluación de la orientación: producto vs proceso.

## Restricciones en el modelo de gestión del proceso



1

Se enfoca principalmente en el trabajo requerido para crear un desarrollo de *software*.

2

El estado y avance del proyecto se mide con respecto a las actividades planeadas.

## Restricciones en el modelo de gestión del producto



1

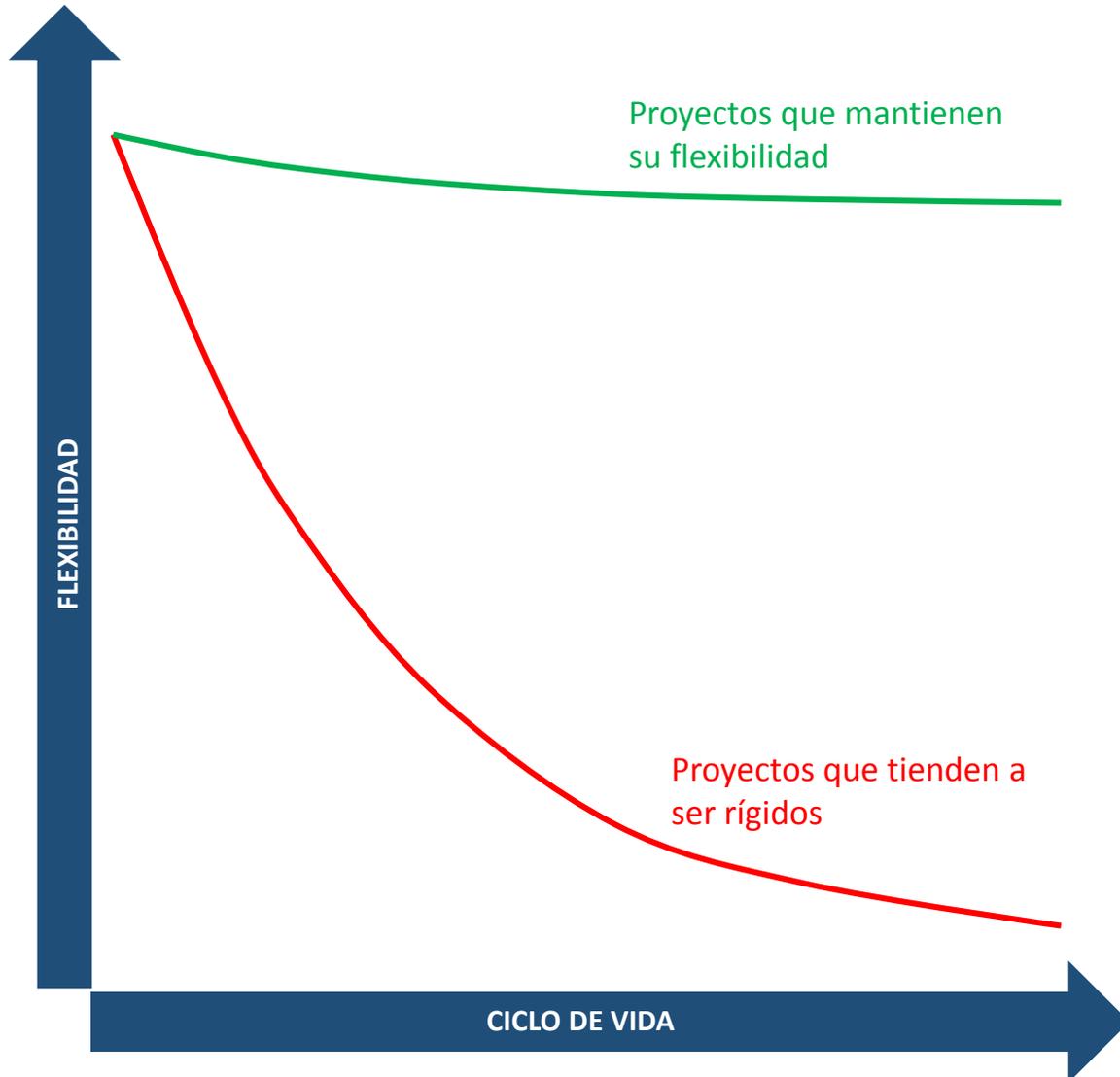
Se enfoca principalmente en las características y funcionalidades que debe tener el desarrollo de *software*.

2

El estado y avance del proyecto se mide con respecto al cumplimiento de los requerimientos.



# Evaluación de la flexibilidad de los proyectos



## Variables que determinan la flexibilidad de un proyecto

1

Flexibilidad en el alcance

2

Flexibilidad de los recursos disponibles

3

Flexibilidad del tiempo disponible

4

Flexibilidad en el nivel de calidad

5

Flexibilidad de las regulaciones

6

Flexibilidad de la tecnología

7

Flexibilidad de los procesos

8

Flexibilidad de las personas





# Consideraciones para determinar la extensión en tiempo de un proyecto.

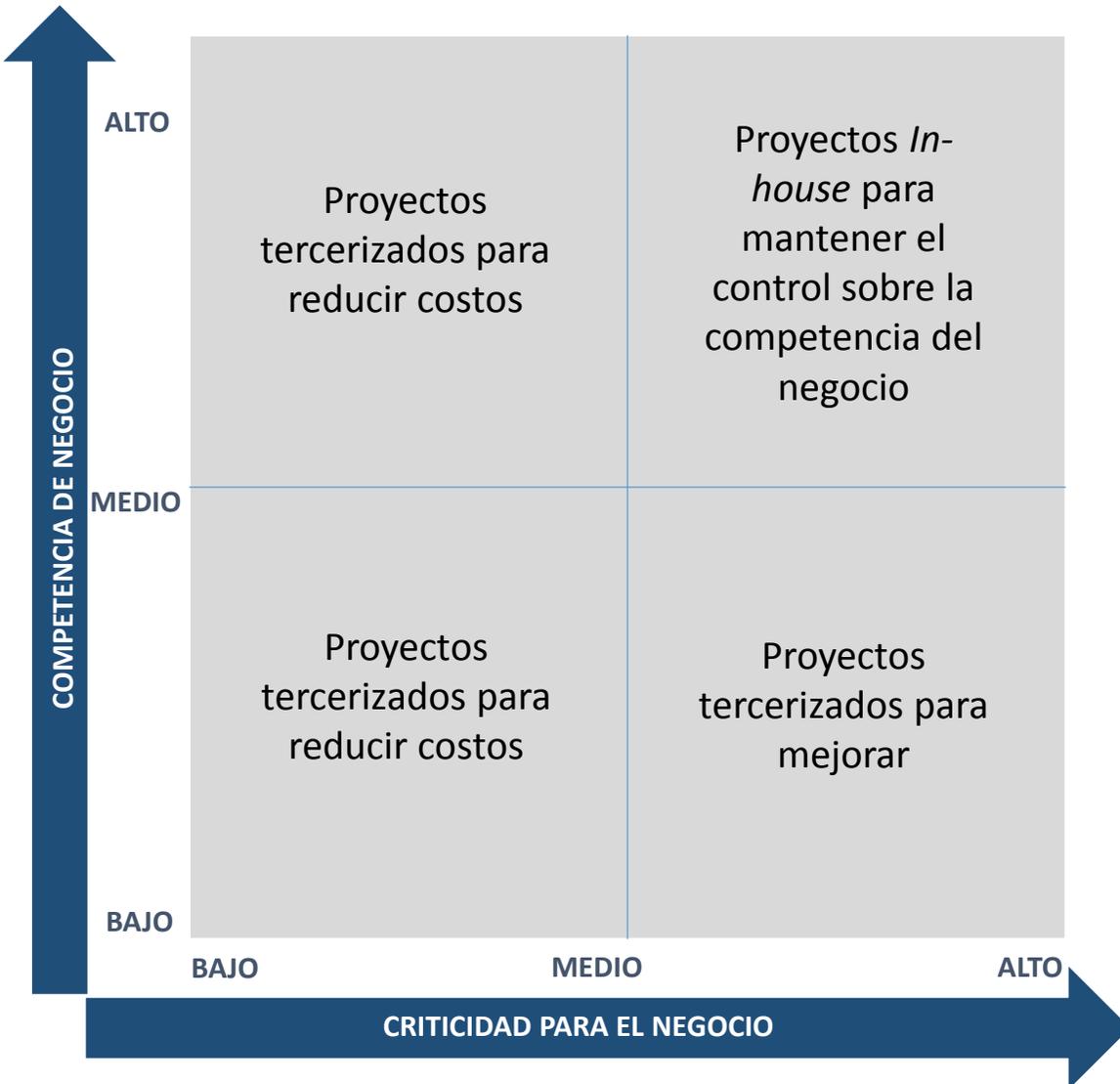


| Variable   | Extenso   | Poco extenso  |
|--|---|---|
| Horizonte de planeación                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>Largo y mediano plazo: &gt; 1 año</li></ul>                   | <ul style="list-style-type: none"><li>Corto plazo: &lt; 1 año</li></ul>                             |
| Distancia temporal entre el usuario final y el desarrollador | <ul style="list-style-type: none"><li>Más de una hora.</li></ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>Menos de una hora.</li></ul>                                  |
| Tiempos entre la especificación y la implementación.         | <ul style="list-style-type: none"><li>Mayor a dos semanas.</li></ul>                                | <ul style="list-style-type: none"><li>Menor a dos semanas.</li></ul>                                |
| Tiempo para detectar problemas                               | <ul style="list-style-type: none"><li>Mayor a ocho semanas.</li></ul>                               | <ul style="list-style-type: none"><li>Menor a ocho semanas.</li></ul>                               |
| Riesgos asociados al cronograma del proyecto                 | <ul style="list-style-type: none"><li>Riesgos gestionados de alta probabilidad e impacto.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Riesgos gestionados de baja probabilidad e impacto.</li></ul> |
| Rapidez para responder al cambio                             | <ul style="list-style-type: none"><li>Inferior a dos semanas</li></ul>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>Superior a dos semanas.</li></ul>                             |





# Proyectos In-House vs proyectos tercerizados



## Variables que determinan que un proyecto sea tercerizado

- 1 [Calidad](#)
- 2 [Costo](#)
- 3 [Velocidad](#)
- 4 [Flexibilidad](#)
- 5 [Experiencia](#)
- 6 [Comunicación](#)



# Variables que determinan que un proyecto sea tercerizado.



| Variable     | In-house  | Tercerizado  |
|--------------|---|--|
| Calidad      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se tiene control sobre las iniciativas de calidad que se desea implementar en el proyecto.</li> <li>Se pueden ejecutar con facilidad procesos de trazabilidad sobre los problemas detectados.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>El proveedor esta especializado en el tipo de proyecto y por lo tanto cuenta con iniciativas de calidad mucho más robustas.</li> </ul>  |
| Costo        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Es difícil lograr economías de escala.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se generan economías de escala ya que el proveedor gestiona y ejecuta varios proyectos similares.</li> <li>El proveedor tiene incentivos para disminuir los costos y mejorar sus márgenes de ganancia.</li> </ul>             |
| Velocidad    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se pueden programar los tiempos de las actividades del proyecto de acuerdo a las necesidades del negocio.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Los tiempos quedan estipulados en el contrato y su incumplimiento implica penalidades para el proveedor.</li> </ul>   |
| Flexibilidad | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se ajustan fácilmente a realidad y necesidades específicas del negocio.</li> <li>Pueden presentarse limitaciones de capacidad debido a la disponibilidad restringida de los recursos.</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Se tiene mayor flexibilidad y capacidad para responder a eventos inesperados.</li> <li>La demanda de recursos adicionales significa retos para el proveedor al balancear los requerimientos de todos los clientes.</li> </ul> |
| Experiencia  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La experiencia en el proyecto puede ser reducida y no tener el grado de especialización que demanda.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>El foco del negocio esta en una clase específica de proyectos. Se tiene más experiencia y recursos altamente especializados.</li> </ul>   |
| Comunicación | <ul style="list-style-type: none"> <li>La comunicación fluye fácilmente y no significa costos adicionales para la organización.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>La comunicación es más compleja, se deben formalizar los medios y momentos de comunicación lo que genera costos adicionales.</li> </ul>   |

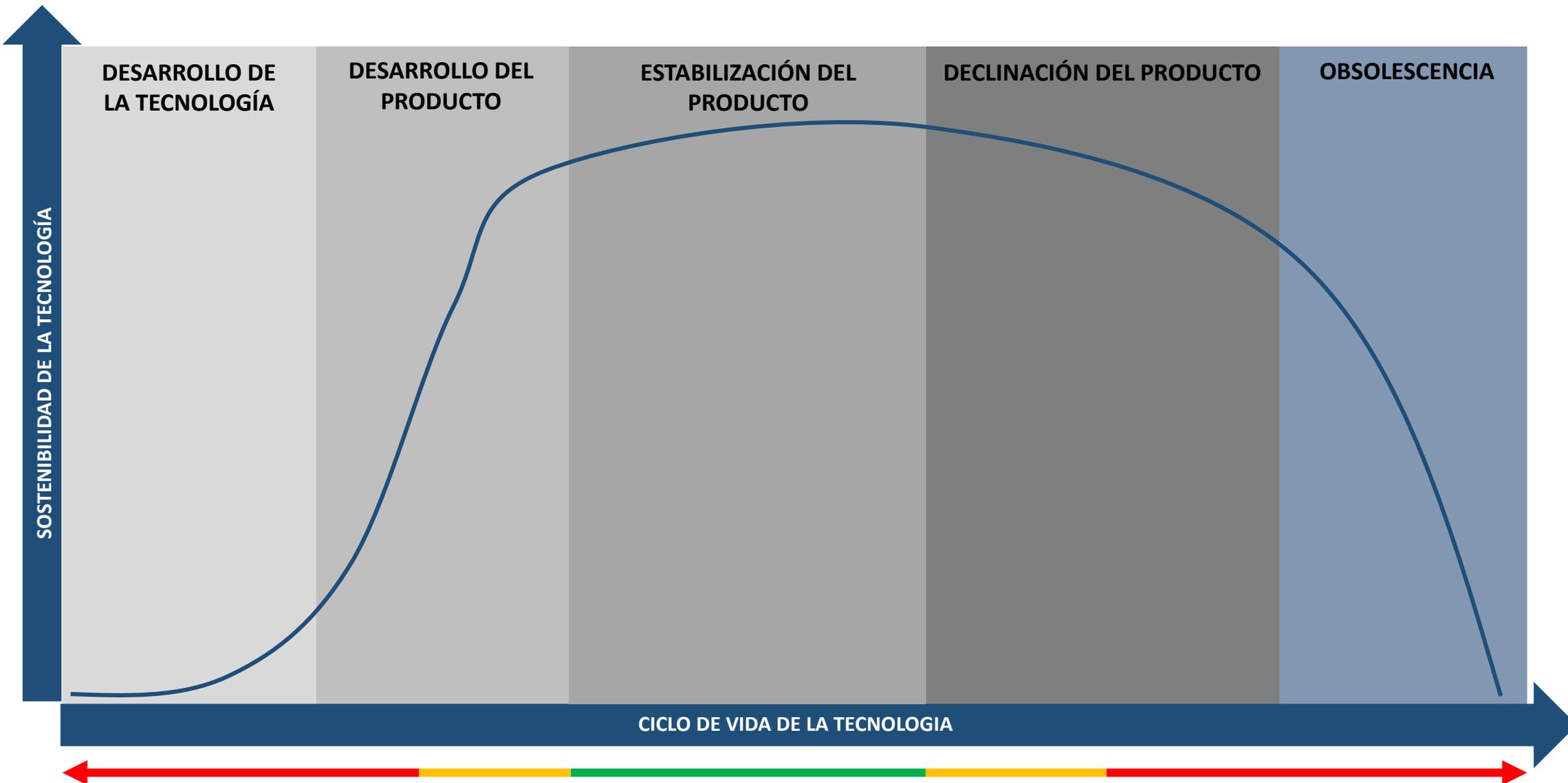


# Evaluación de la madurez de la tecnología

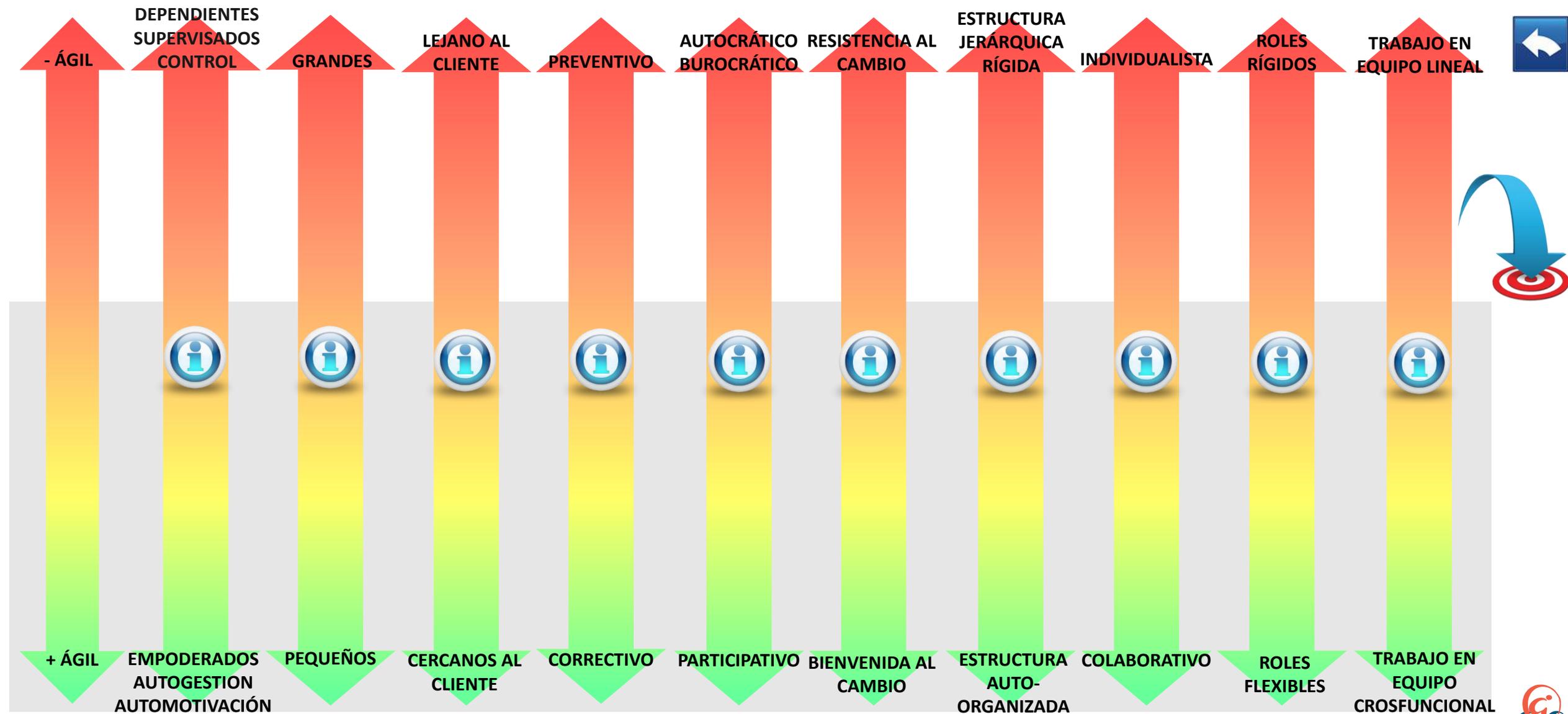
| Parámetro                                       | Muy alta madurez tecnológica   | Alta madurez tecnológica   | Media madurez tecnológica   | Baja madurez tecnológica  | Muy baja madurez tecnológica  |
|---|--|--|---|---|---|
| Evolución de la tecnología                      | Tecnología probada y ampliamente usada en la industria.  | Tecnología probada para la aplicación actual y lista para su adopción masiva.  | Tecnología probada en proyectos pilotos y lista para ser adoptada en proyectos de producción.   | Tecnología lista para ser usada como piloto.  | Tecnología experimental.  |
| <a href="#">Sostenibilidad de la tecnología</a> | Dentro del ciclo de vida del producto, la tecnología esta ubicada en la fase de estabilización.                                | Dentro del ciclo de vida del producto, la tecnología esta ubicada al inicio o al final de la fase de estabilización. | Dentro del ciclo de vida del producto, la tecnología esta ubicada al final de la fase de desarrollo de producto o al comienzo de la fase de declinación del producto. | Dentro del ciclo de vida del producto, la tecnología esta ubicada al inicio de la fase de desarrollo de producto o al final de la fase de declinación del producto. | Dentro del ciclo de vida del producto la tecnología se ubica en la fase de desarrollo o de obsolescencia. |
| Obsolescencia                                   | Se cuenta con tecnología que corresponde al estado del arte de la industria. La obsolescencia no es un problema en el momento. |  | Se cuenta con tecnología vigente pero existen desarrollos en curso que reemplazarán la tecnología en el futuro.   | Se cuenta con tecnología vigente pero existen desarrollos que reemplazarán la tecnología en el corto plazo.   | La tecnología ya no es vigente y no debe ser usada en nuevos proyectos. El soporte es escaso.             |



# Sostenibilidad de la tecnología

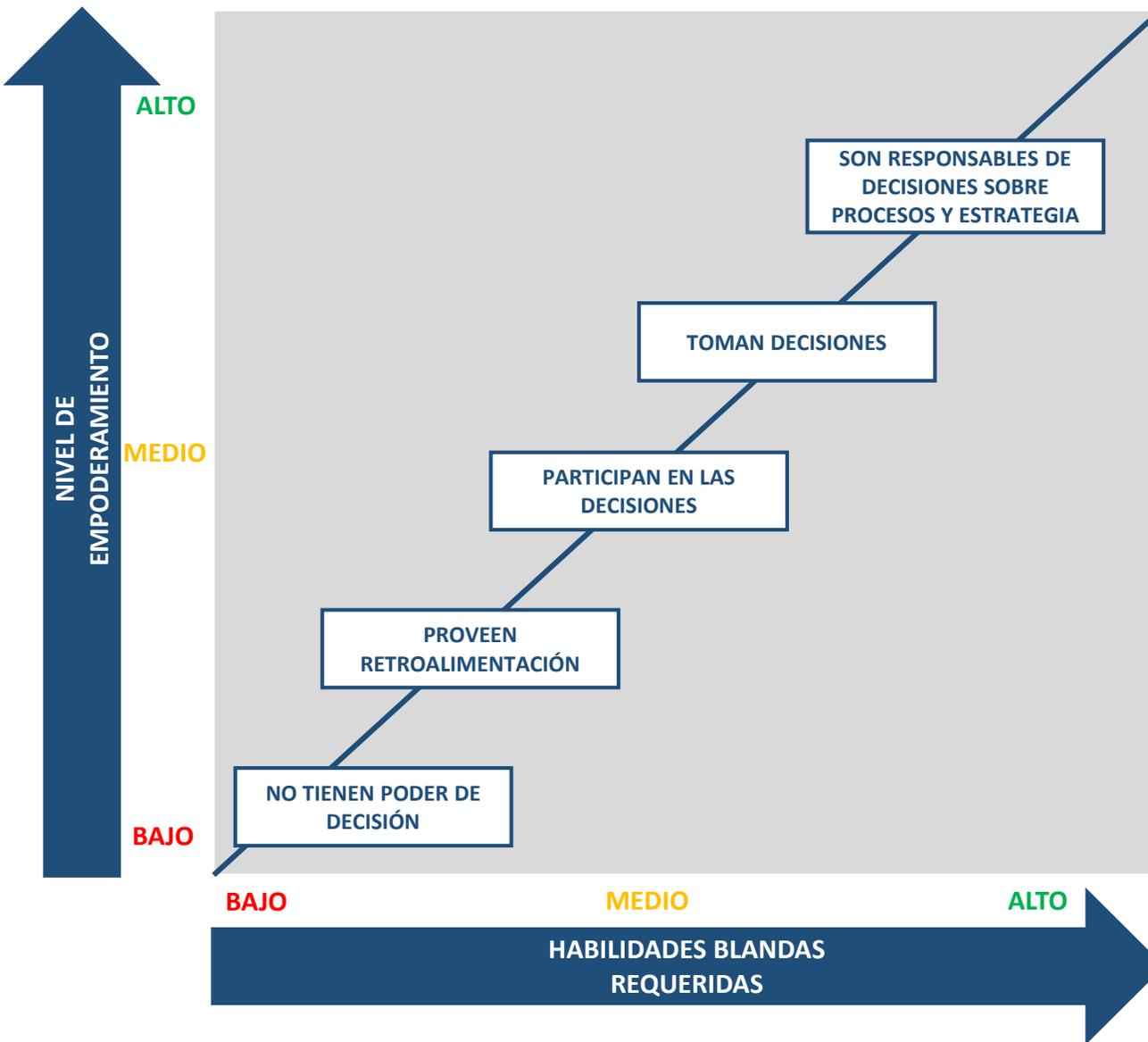


# Idoneidad de las metodologías según las características del equipo del proyecto.





# Evaluación del nivel de empoderamiento del equipo.



## Nivel de empoderamiento



**Definición:** Proceso cultural de autodeterminación a través del cual las personas y los equipos participan activamente en las decisiones y actividades que afectan su entorno.

**Herramienta:** Evalúe el nivel de empoderamiento de equipo de proyecto de acuerdo a las habilidades blandas con que cuentan cada uno de los integrantes y su capacidad de decidir y responsabilizarse para conseguir un objetivo.

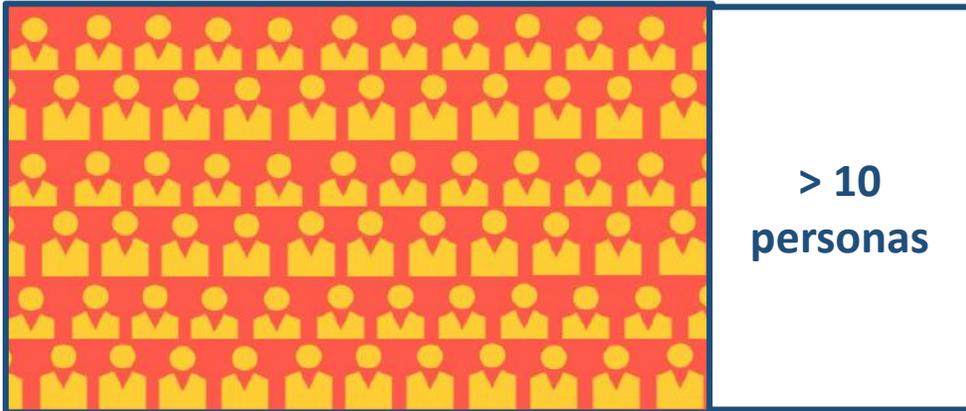
Se sugiere utilizar la matriz que se muestra en la diapositiva como guía para realizar la evaluación.



# Evaluación del tamaño de un equipo.



## Equipos Grandes



## Equipos Pequeños



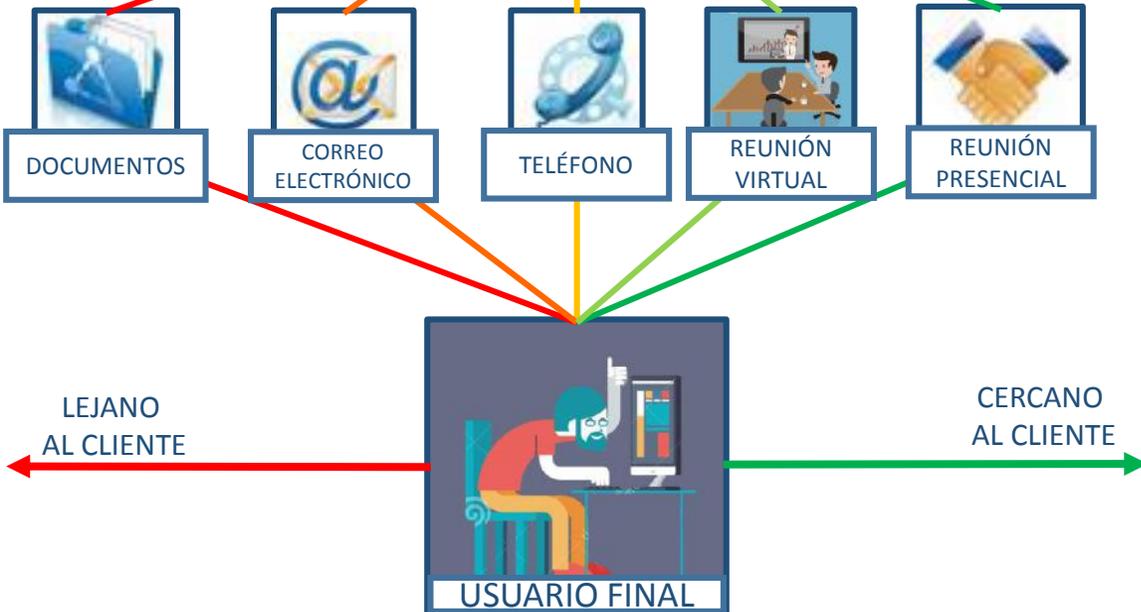
### Aclaración:

La definición de un equipo pequeño o grande se hace en un escenario de proyectos de desarrollo de *software* en el que se busca evaluar si es posible usar metodologías ágiles.

# Evaluación de la cercanía al cliente.



## Medio de contacto dominante



## Criterios de evaluación – equipo de trabajo



|   | Bajo | Medio | Alto |
|---|------|-------|------|
| Cercanía entre las diferentes disciplinas                         |      |       |      |
| Entendimiento de la tecnología                                    |      |       |      |
| Afinidad en el estilo de trabajo                                  |      |       |      |
| Cercanía cultural   |      |       |      |
| Sincronía de la comunicación                                      |      |       |      |
| Frecuencia en la comunicación                                     |      |       |      |
| Calidad de la comunicación  |      |       |      |
| Cercanía física (frecuencia con que trabajan en el mismo espacio) |      |       |      |
| Cohesión de grupo   |      |       |      |

Fuente: *Organizational Behaviour* Huczynski y Buchanan





# Evaluación de la respuesta del equipo frente a los problemas.

Identifique cual de los siguientes dos enfoques es el que predomina en el equipo.

## Enfoque preventivo

1

El equipo identifica los riesgos.

2

El equipo diseña estrategias de protección.

3

El equipo implementa las estrategias de prevención.

4

El equipo prueba las estrategias de prevención

5

El equipo asegura el uso y apropiación de las estrategias preventivas

6

El equipo cuenta con un plan de mejoramiento continuo para esas estrategias.

## Enfoque correctivo

1

El equipo identifica y describe el problema.

2

El equipo controla las consecuencias no deseadas.

3

El equipo identifica la causa del problema

4

El equipo diseña la acción correctiva

5

El equipo implementa la acción correctiva

6

El equipo evalúa la efectividad de la acción correctiva

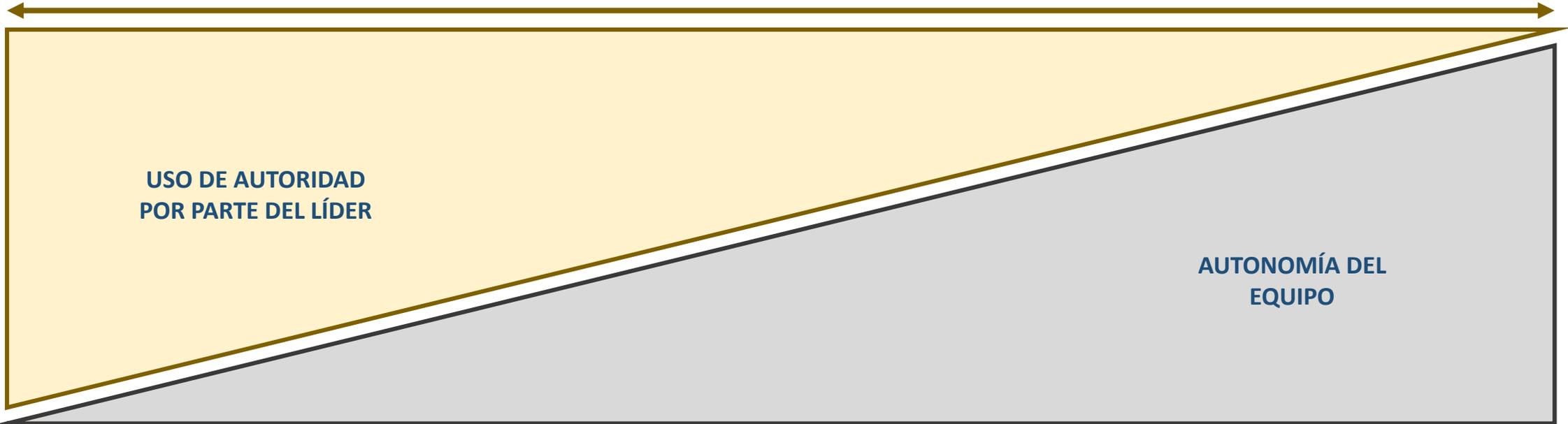


# Evaluación del estilo de liderazgo en el equipo.



ESTILO AUTOCRÁTICO

ESTILO PARTICIPATIVO



El líder toma la decisión y la comunica

El líder toma la decisión y la "Vende"

El líder presenta la idea y pide retroalimentación

El líder presenta una posible decisión que puede ser cambiada

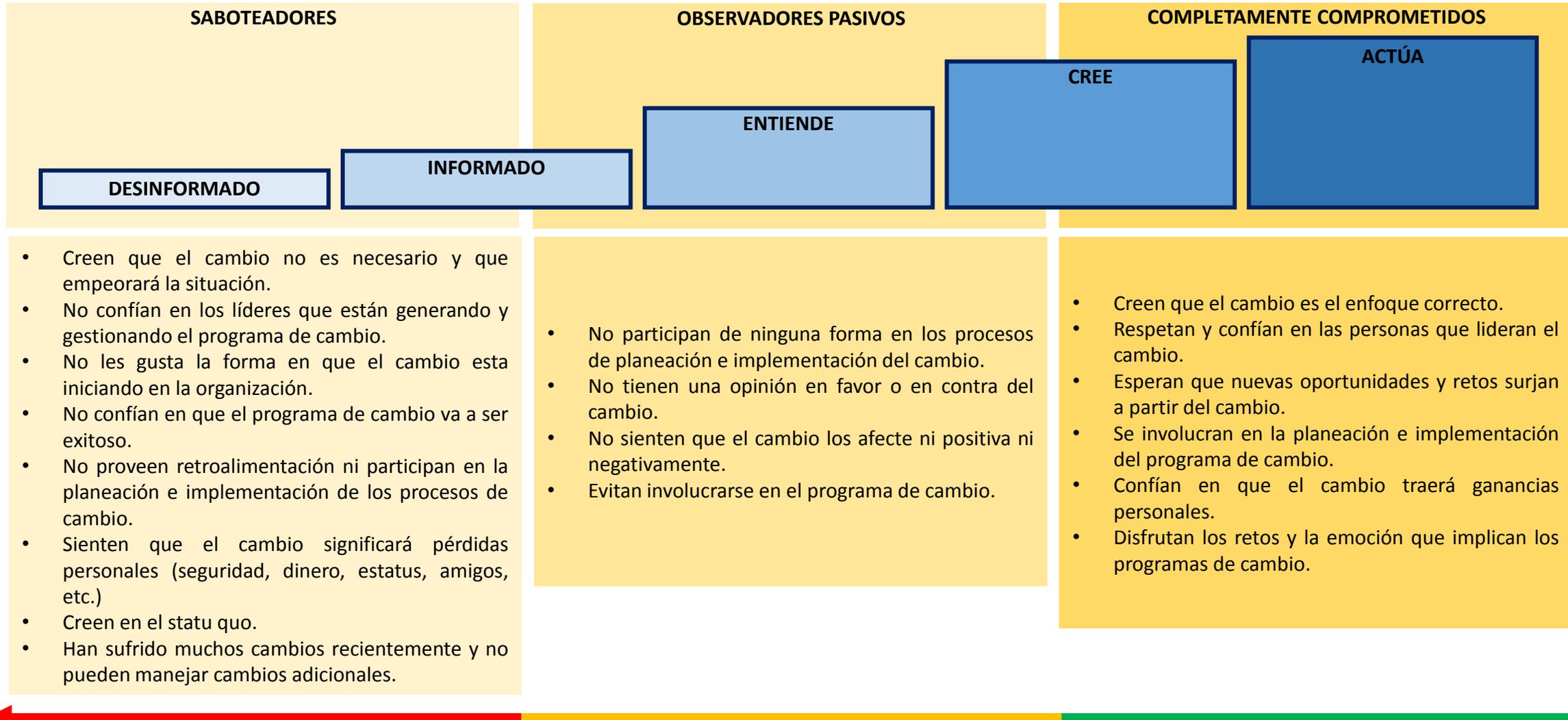
El líder presenta un problema, recibe sugerencias y toma decisiones

El líder presenta las condiciones y solicita que el equipo tome la decisión

El líder permite que el equipo analice el problema, encuentre las condiciones y tome la decisión



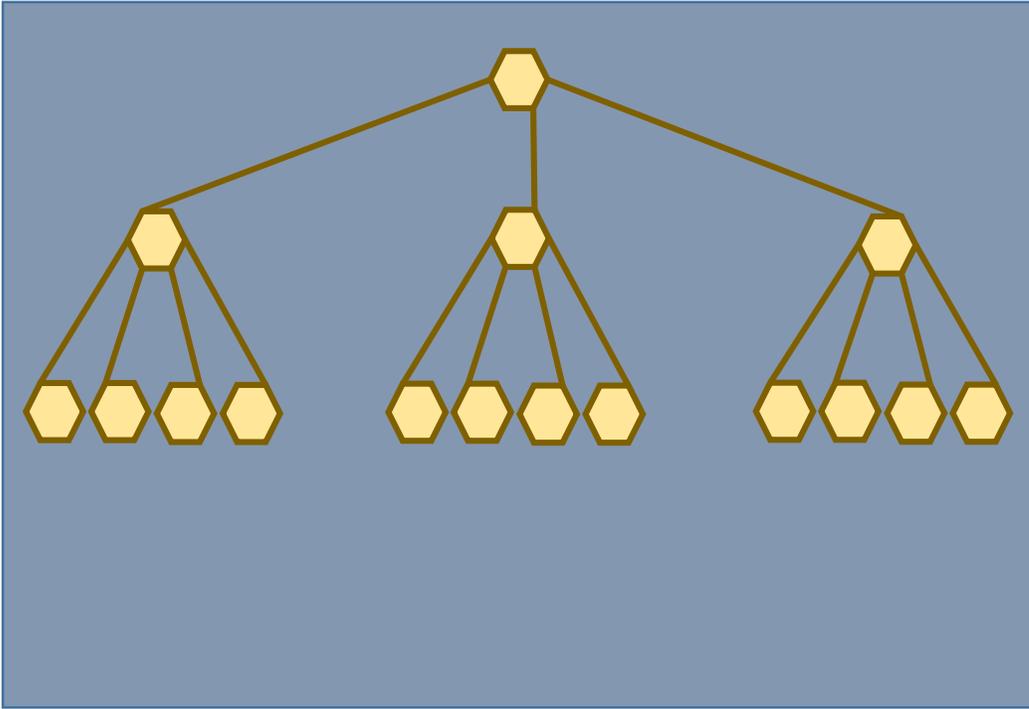
# Evaluación de la actitud del equipo frente al cambio.





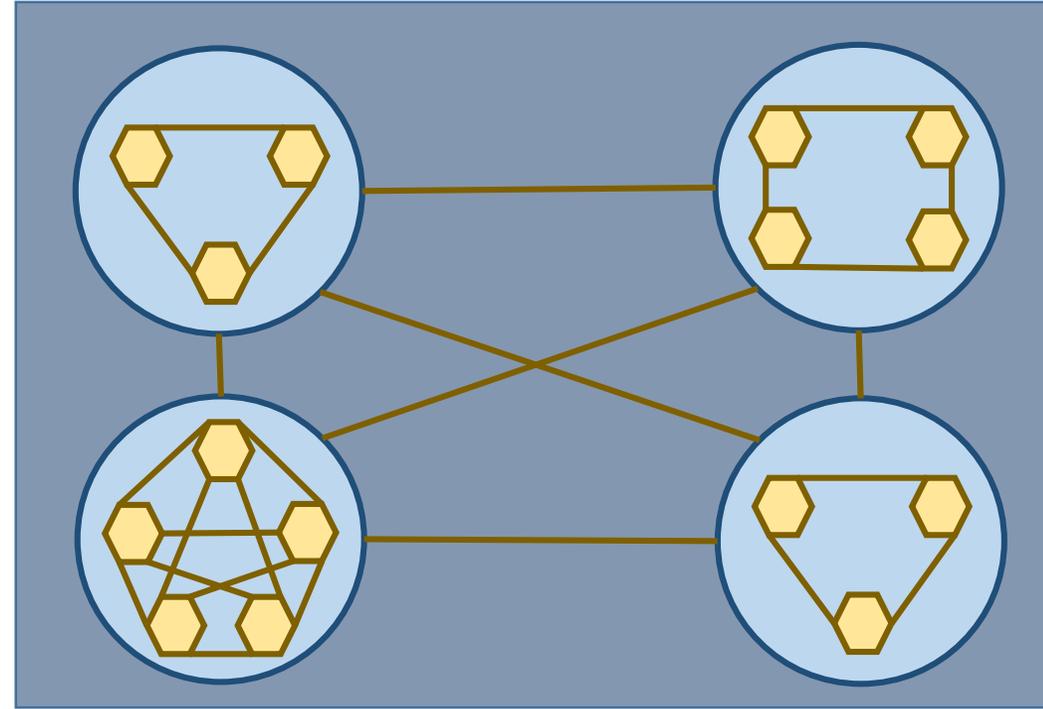
# Evaluación de la estructura organizacional.

## Modelo mecánico



- Alta especialización.
- Jerarquía rígida.
- Clara línea de mando.
- Alta formalización.
- Centralización.
- Niveles de control muy acotados.

## Modelo orgánico



- Equipos cross-funcionales
- Jerarquía flexible.
- Libre flujo de información.
- Baja formalización.
- Descentralización.
- Niveles de control muy amplios.





# Evaluación del ambiente de trabajo del equipo.

Identifique cual de los siguientes dos enfoques es el que predomina en el equipo.

## Enfoque individualista

1

Prevalecen los intereses personales y de su círculo inmediato dentro de la organización.

2

Alta orientación al YO

3

Privilegia el derecho a la privacidad

4

Prevalece la opinión individual.

5

Los incentivos están orientados a premiar:

- Logros personales.
- Independencia.
- Competencia
- Respeto a la jerarquía.
- Cambiar las circunstancias.

6

El incumplimiento de los lineamientos se traduce en sentimientos de culpabilidad.

## Enfoque colectivo

1

Prevalecen los intereses colectivos de toda la organización.

2

Alta orientación a NOSOTROS

3

Privilegia el sentido de la pertenencia.

4

Prevalece la armonía colectiva

5

Los incentivos están orientados a premiar:

- Logros colectivos.
- Interdependencia.
- Cooperación.
- Debate.
- Adaptarse a las circunstancias.

6

El incumplimiento de los lineamientos se traduce en sentimientos de vergüenza.



# Evaluación de la flexibilidad de los roles en el equipo.

La flexibilidad de los roles se define como la habilidad de que tiene una organización de adaptarse oportunamente a cambios o necesidades específicas de forma proactiva o reactiva creando las condiciones y las relaciones necesarias en la estructura organizacional.

## Características de una organización con roles rígidos.

1

**Bajo tiempo de respuesta:** El proceso de evaluar y aprobar cambios es extenso debido a que existen líneas muy complejas de decisión y reporte.

2

**Alta complejidad en la gestión de las cargas laborales:** Los recursos están disponibles tiempo completo en la organización y la disponibilidad no es aprovechada eficientemente por el proyecto.

3

**Los recursos contratados son altamente especializados:**

- Cada posición en la organización tiene formalmente definida las responsabilidades y tareas a desarrollar.
- Las personas son contratadas de acuerdo a perfiles especializados definidos según el rol.
- Se observa alta resistencia y dificultades para asumir responsabilidades y tareas que estén fuera del rol.

## Características de una organización con roles flexibles.

1

**Modelo de la estructura organizacional:** Normalmente se observa una estructura tipo grafo con diferentes nodos de decisión. Existen líneas de reporte y comunicación alternativas.

2

**Flexibilidad en la asignación de la carga laboral:**

- **Semi-flexible:** Al inicio del proyecto se hace la distribución de las responsabilidades y tareas. La estructura definida no se modifica durante el proyecto.
- **Flexible:** Las responsabilidades y tareas asignadas cambian durante el proyecto según la necesidad.

3

**La organización y los integrantes del equipo reconoce y adopta con facilidad el cambio:**

- Se crean nuevos equipos y roles para adaptarse a las necesidades del proyecto.
- Se observan fusiones de equipos y roles según las necesidades del proyecto.
- Se eliminan equipos y roles según los cambios en el proyecto.

# Trabajo en equipo lineal vs trabajo en equipo cros-funcional.



## Características de un equipo cros-funcional.

1

Grupos formales de trabajo que están constituidos por funcionarios de igual jerarquía que pertenecen a diferentes áreas dentro de la organización para cumplir con los objetivos de un proyecto.

2

Los grupos cros-funcionales tienen las habilidades y conocimiento para abordar un problema o necesidad desde múltiples perspectivas ofreciendo soluciones robustas a proyectos de alta complejidad.

3

Los grupos cros-funcionales significan retos importantes en términos de la gestión de la comunicación ya que sus integrantes manejan diferentes lenguajes especializados.

4

Los grupos cros-funcionales experimentan mayores dificultades para armonizar los diferentes estilos de trabajo y por lo tanto requieren de una curva de aprendizaje prolongada para trabajar conjuntamente.

## Características de un equipo lineal.

1

Grupos formales de trabajo que están constituidos por funcionarios que pertenecen a una misma área dentro de la organización para cumplir con los objetivos de un proyecto.

2

Los grupos de trabajo lineales son altamente especializados en un área de conocimiento.

3

Los equipos lineales manejan un mismo lenguaje del área de conocimiento que dominan y por lo tanto la comunicación fluye con mayor facilidad.

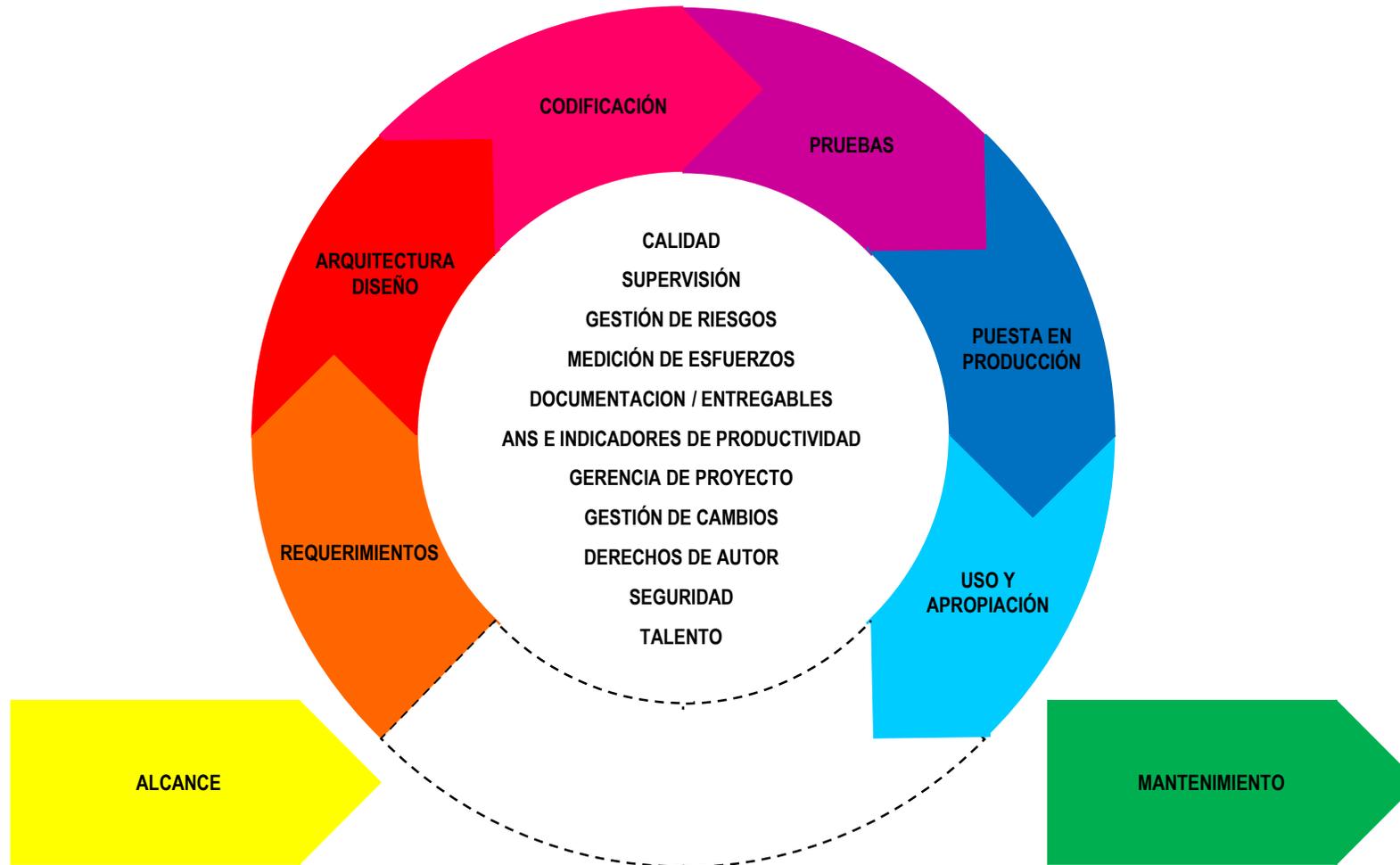
3

Los equipos lineales tienen mayor afinidad en términos del estilo de trabajo y por lo tanto generan resultados de forma más rápida.

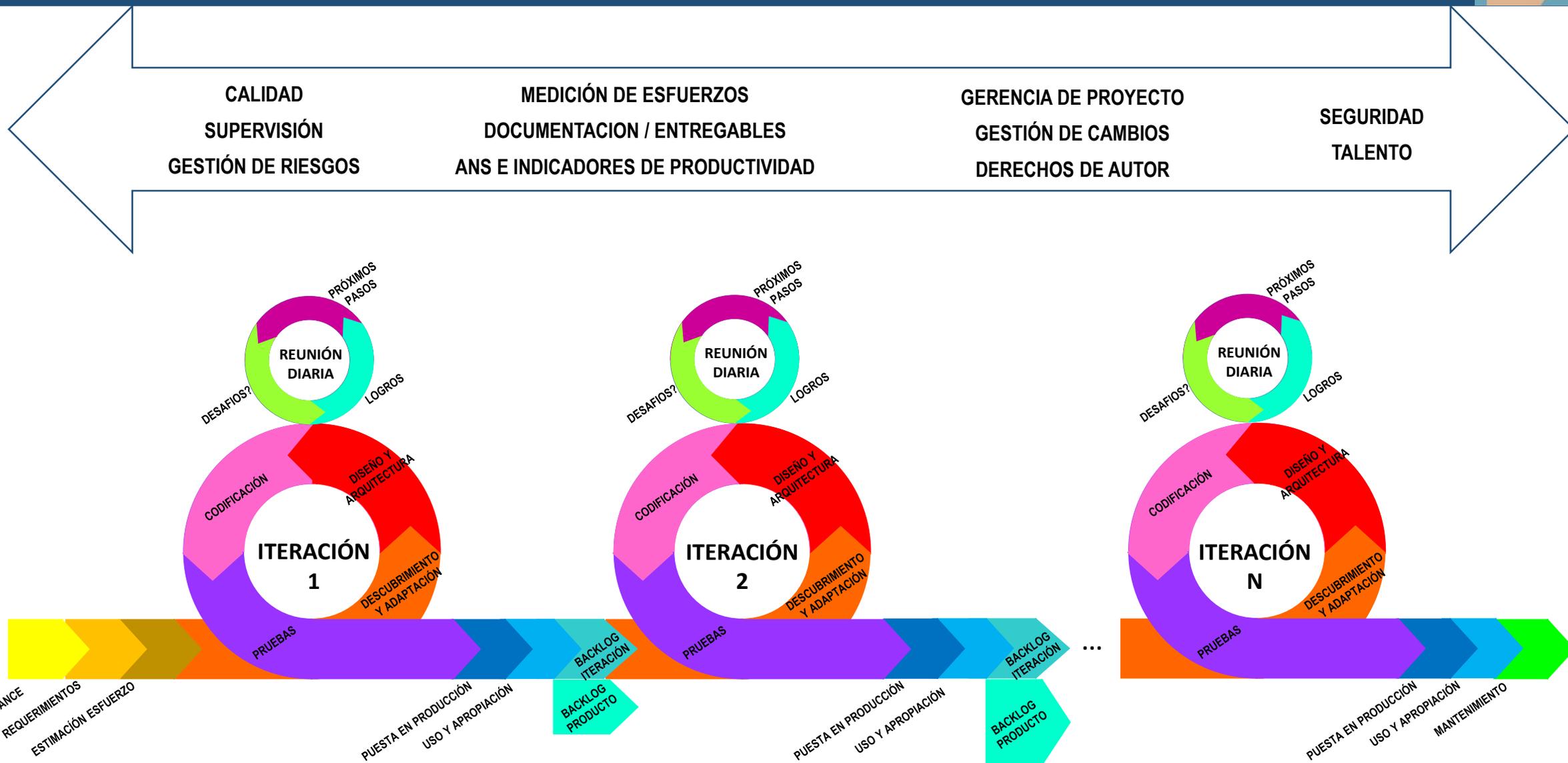


**Metodología objetivo.**

# Aproximación tradicional.



# Aproximación iterativa.





Fichas tipo.

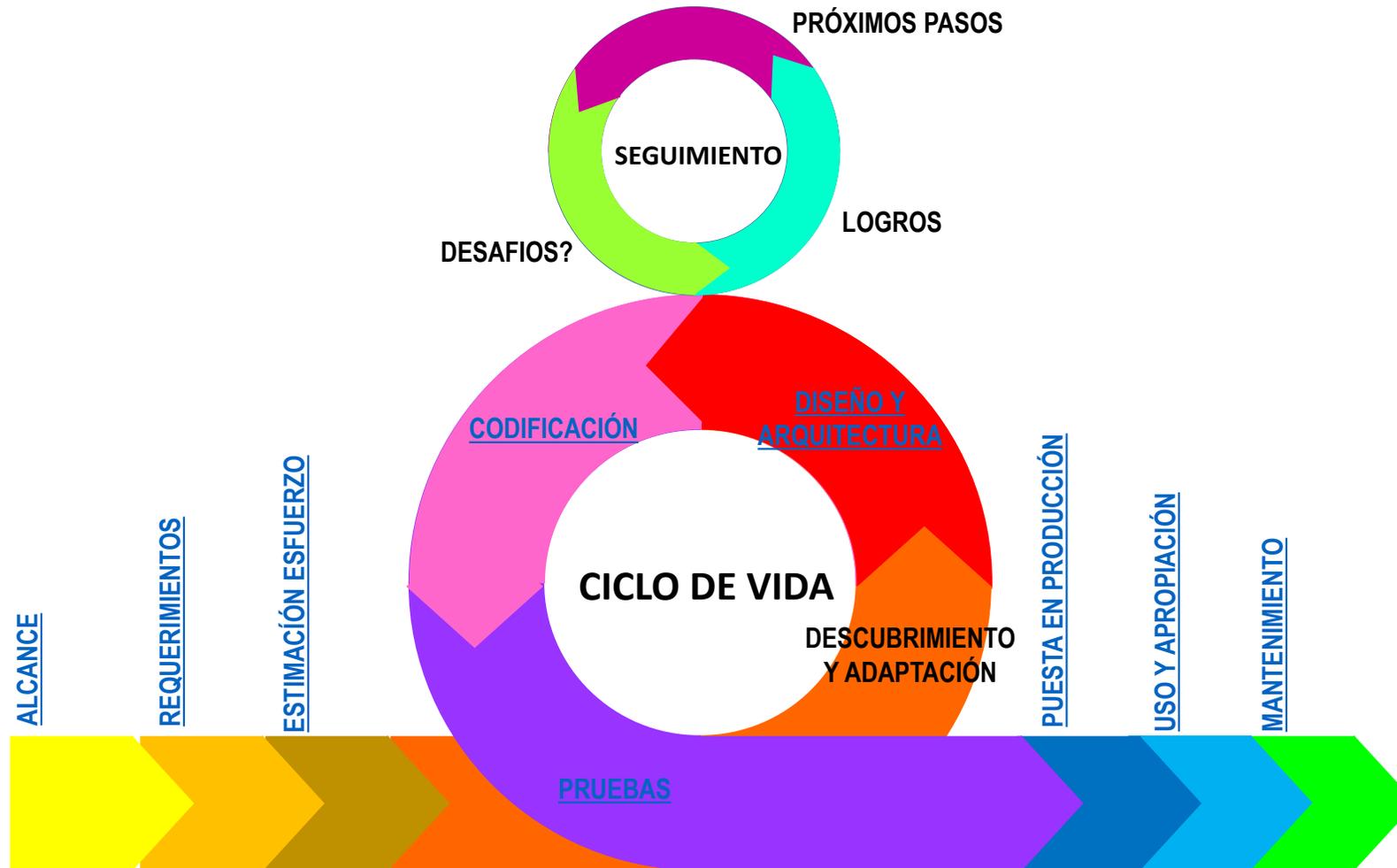


Herramientas



Documento

# Ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de *software*.





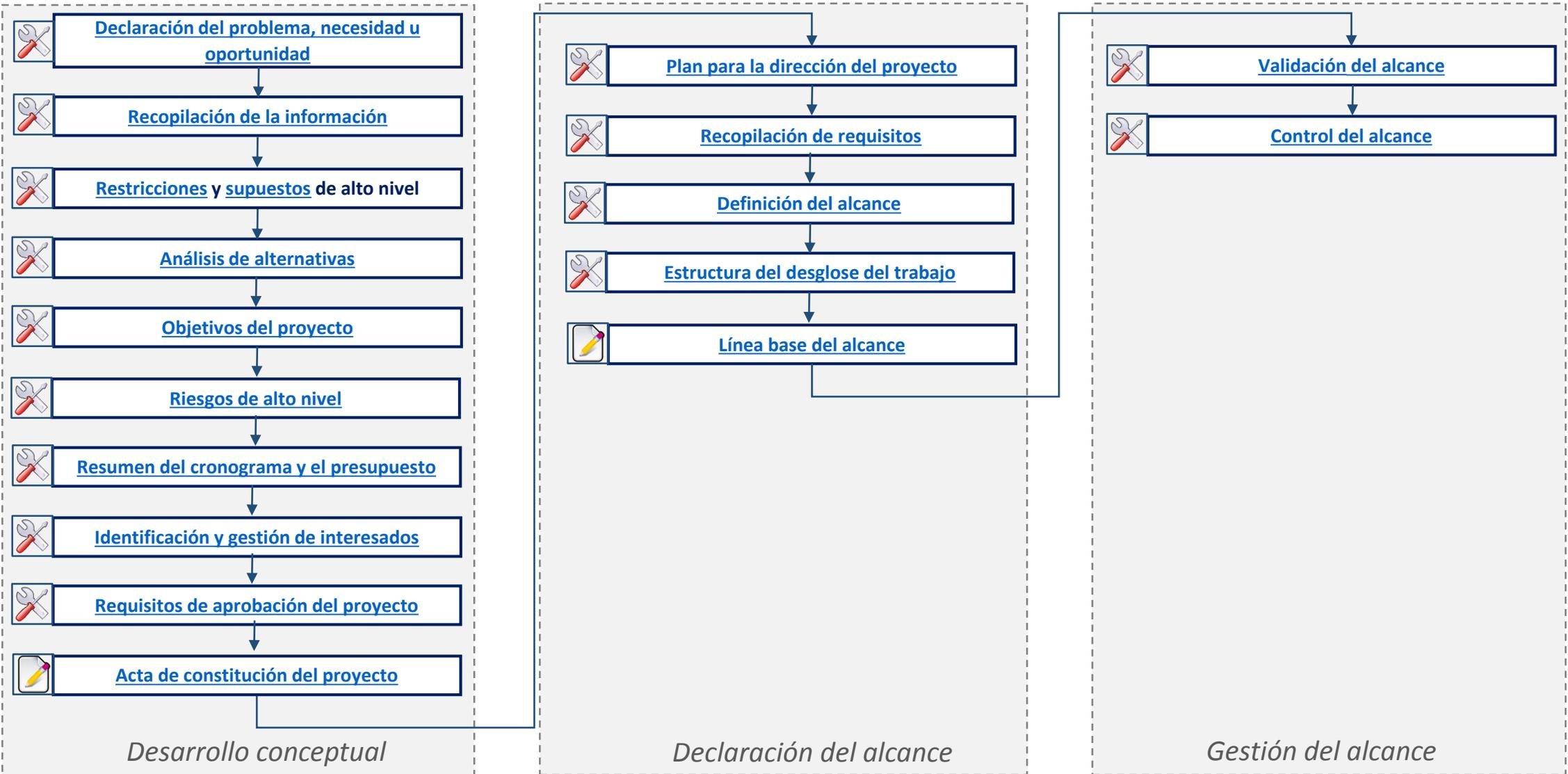
**Alcance.**



# Descripción del proceso en la fase de gestión del alcance.



Gerente de proyecto





# Descripción perfil gerente de proyectos.



## Responsabilidades

Lidera el equipo encargado de alcanzar los objetivos.

Satisfacer las necesidades de las tareas y del equipo.

Participa en la definición del alcance del proyecto.

Gestiona los planes del proyecto, los hitos programados y los recursos.

Prepara y presenta cifras y reportes para documentar el progreso.

Identifica riesgos y los comunica a los interesados.

Participa en los procesos de gestión de cambios.

Monitorea el cumplimiento del alcance pactado bajo las restricciones de tiempo y recursos definidas.

Monitorea el desempeño del equipo.

Actúa como un puente de comunicación entre el equipo de proyecto y los interesados.

Suministra retroalimentación al proyecto de carácter estratégico en términos de valor.

## Competencias

### Habilidades duras

Formación académica como ingeniero de sistemas o afines.

Conocimiento y experiencia en gestión de proyectos de *software*.

Conocimiento y experiencia en la metodología de desarrollo seleccionada.

Posibles certificaciones requeridas: PMP, PMI-Agile, ScrumMaster, .

Experiencia en el ciclo de vida completo de desarrollo de *software*.

Conocimiento y experiencia en el área de negocio de la Entidad.

### Habilidades blandas

Liderazgo.

Trabajo en equipo.

Comunicación.

Motivación.

Influencia.

Toma de decisiones.

Conocimientos de política y cultura.

Negociación.

Generación de confianza.

Gestión de conflictos.

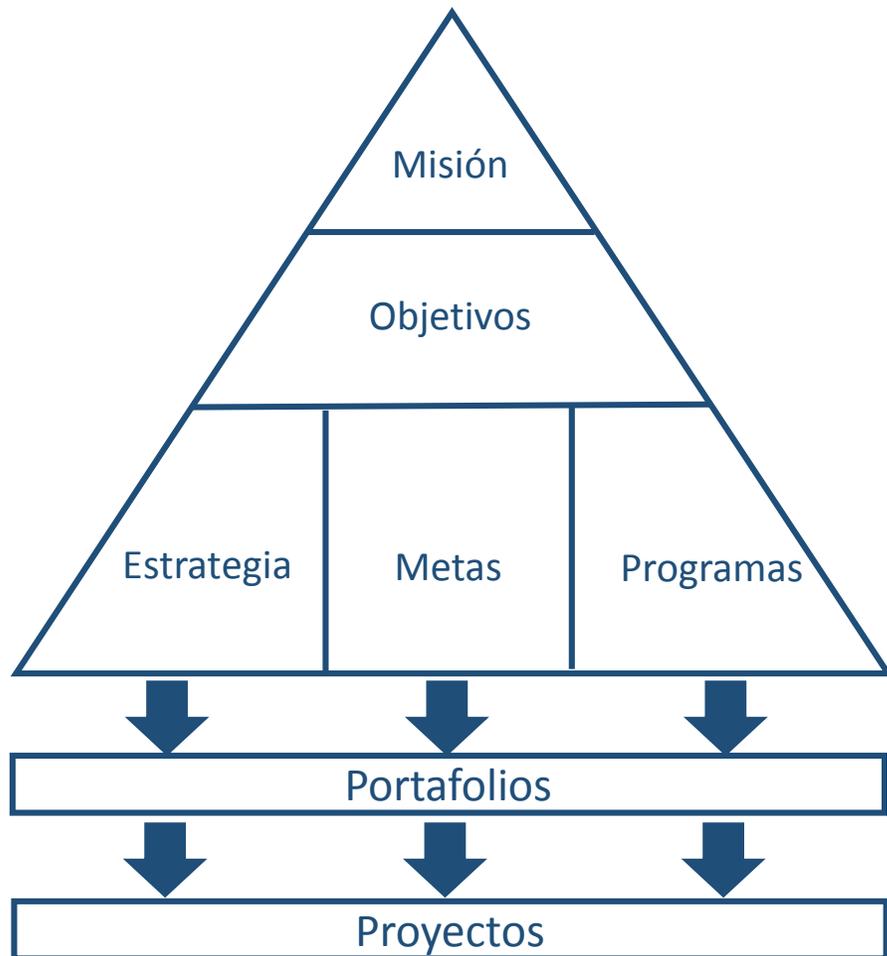
Capacidad de orientar.



# Criterios para la identificación de problemas o necesidades.



## Alineación del alcance con la misión de la Entidad



### Criterio 1

Iniciativas técnicas u operativas para el mejoramiento de procesos.

### Criterio 2

Re-potencialización de productos o servicios.

### Criterio 3

Nuevos procesos de negocio para obtener mayor eficiencia.

### Criterio 4

Re-configuración del portafolio de bienes y servicios.

### Criterio 5

Nuevas alianzas estratégicas.

### Criterio 6

Mejoramiento de productos o servicios según tendencias.

### Criterio 7

Mejoramiento de la comunicación organizacional.

### Criterio 8

Mejor gestión de las cadenas de suministro.

### Criterio 9

Mejor coordinación entre las áreas que integran la organización





# Recopilación de la información.

|    |  |
|----|--|
| 1  | Factores ambientales del proyecto: Cultura, sistemas, recursos, etc.                       |
| 2  | Activos de los procesos de la organización: políticas, procedimientos, normas, leyes, etc. |
| 3  | Fechas objetivo del proyecto.  |
| 4  | Disparadores del proyecto: problemas, necesidades, etc.                                    |
| 5  | Identificación de posibles proveedores   |
| 6  | Portafolios de productos y servicios en el mercado: Estudio de mercado.                    |
| 7  | Nivel de apoyo por parte del equipo de liderazgo.  |
| 8  | Fuentes de financiación.   |
| 9  | Apoyo requerido.   |
| 10 | Recursos necesarios.   |



# Restricciones del proyecto.



- 1 Limitaciones de tiempo.
- 2 Limitaciones del presupuesto.
- 3 Limitaciones del mercado.
- 4 Limitaciones de capacidad (recursos disponibles).
- 5 Limitaciones legales.
- 6 Limitaciones de la tecnología.
- 7 Limitaciones de conocimiento.
- 8 Limitaciones de seguridad.
- 9 Etc...



# Supuestos del proyecto.



1 Disponibilidad de recursos.

2 Costos.

3 Inflación.

4 Variación TRM.

5 Depreciación.

6 Prioridades de negocio.

7 Etc.





# Análisis de alternativas.

## Entender la naturaleza de la necesidad o problema

- 1 Determinación de la percepción del problema o necesidad.
- 2 Análisis de la necesidad o el problema con los datos e información disponible.
- 3 División del problema o necesidad en elementos que faciliten su comprensión y disminuya su complejidad.
- 4 Identificación de causas y efectos para cada elemento.
- 5 Identificación de las relaciones entre elementos.
- 6 Evaluación del impacto de cada elemento en el problema o necesidad.

## Generar alternativas de solución

- 1 Lluvia de ideas con las alternativas para resolver el problema o cubrir la necesidad.
- 2 Definición de los criterios de evaluación de las alternativas: riesgo, costo, tiempo, capacidad, indicadores y recursos requeridos.
- 3 Definición del procedimiento de evaluación de las alternativas.
- 4 Definición del procedimiento de selección de alternativas.



Esquema de trabajo



# Esquema de trabajo para el análisis de alternativas.



# Objetivos del proyecto.



## Elementos sugeridos para definir objetivos de proyecto:

S

El objetivo debe ser tan **específico** como sea posible. Debe responder a las preguntas:

- ¿cuál es el objetivo?
- ¿Quién es el responsable?
- ¿Por qué se plantea este objetivo?
- ¿Dónde se debe cumplir el objetivo?

M

El objetivo debe ser **medible** para que se establezca con claridad el punto en que se ha logrado cumplir.

A

El objetivo debe ser **lograble** y debe incluir un verbo orientado a una acción.

R

El objetivo debe ser **relevante**. Es decir, se debe especificar cómo el objetivo se alinea con la misión de la entidad y con el problema o necesidad que busca cubrir.

T

El objetivo debe establecer un límite de **tiempo** dentro del cual se debe cumplir. Puede incluir una fecha específica o una frecuencia determinada de ocurrencia.



# Riesgos del proyecto.



*USO: Detectar eventos que pueden afectar positivamente o negativamente el normal desarrollo del proyecto.*



## Tipos de riesgos

1

Riesgos negativos: Amenazas.

2

Riesgos positivos: Oportunidades.

## Proceso de gestión de riesgos

1

Identificar.

2

Evaluar.

3

Planear.

4

Implementar.





# Identificación de riesgos del proyecto.

## Identificación de riesgos



Analizar el proyecto para identificar posibles riesgos.



- Revisión de documentación.
- Recolección de información (entrevistas, lluvias de ideas, análisis de causa raíz, etc.).
- Listas de chequeo.
- Análisis de supuestos.
- Diagramas causa – efecto.
- Análisis DOFA.
- Juicio de experto.

Herramientas



Clasificación de los riesgos de acuerdo a su naturaleza.

## Ejemplos de preguntas sugeridas para identificar riesgos

1

¿Son los requisitos de proyecto estables?

2

¿El diseño depende de supuestos optimistas?

3

¿Estarán los recursos disponibles oportunamente?

4

¿El diseño depende de supuestos optimistas?

5

¿El desarrollo está soportado por la infraestructura requerida?

6

¿Depende el cronograma del proyecto de otros proyectos?

7

¿Son confiables los procedimientos de estimación de costos?

8

¿La cultura organizacional está alineada con la metodología del proyecto?

9

¿Se tiene experiencia en este tipo de proyectos?

10

¿Qué dificultades externas pueden encontrarse?





# Evaluación de riesgos del proyecto.

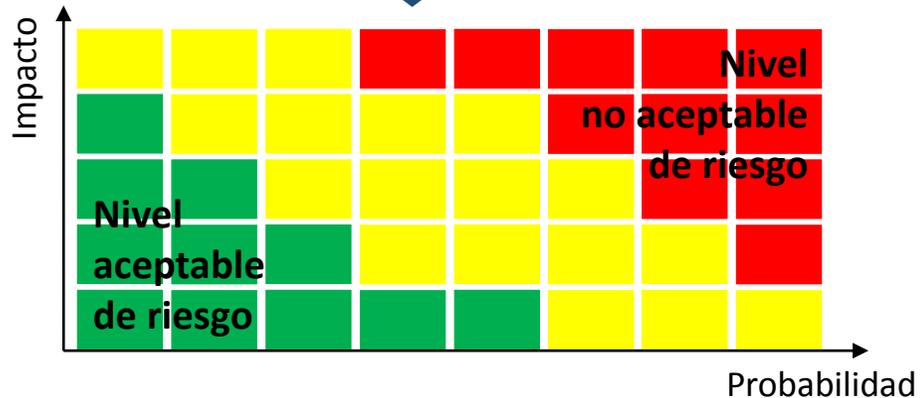
## Evaluación cualitativa de riesgos

Evaluación de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo: alta, media y baja

Evaluación del impacto que tiene la materialización de cada riesgo: alto, medio y bajo

Matriz de evaluación cualitativa de riesgos

Juicio de expertos



## Evaluación cuantitativa de riesgos

Evaluación de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo: [existen diferentes herramientas](#)

Evaluación del impacto económico que tiene la materialización del riesgo

Criticidad del riesgo. se obtiene multiplicando la probabilidad de ocurrencia por el impacto. Se actúa sobre los riesgos que superan el [umbral de tolerancia al riesgo](#).

Juicio de expertos

| Riesgo   | Probabilidad   | Impacto   | Criticidad                 |
|----------|----------------|-----------|----------------------------|
| Riesgo A | Probabilidad A | Impacto A | Probabilidad A x Impacto A |
| Riesgo B | Probabilidad B | Impacto B | Probabilidad B x Impacto B |
| Riesgo C | Probabilidad C | Impacto C | Probabilidad C x Impacto C |
| Riesgo D | Probabilidad D | Impacto D | Probabilidad D x ImpD      |

# Herramientas y técnicas para el análisis cuantitativo.



1

Análisis de Monte Carlo

2

Análisis de árbol de decisiones.

3

Valor Monetario Esperado.

4

Análisis de sensibilidad.

5

Estimación por tres valores.



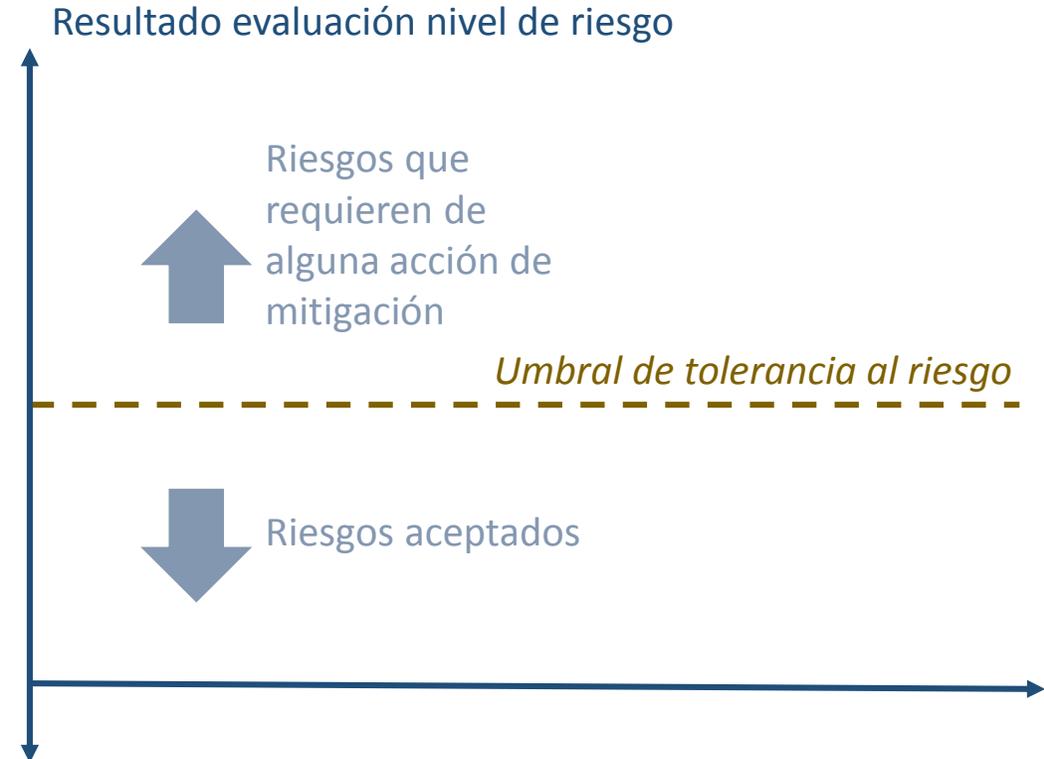


# Umbral de tolerancia al riesgo y factores que lo definen.

## Factores que definen el nivel de tolerancia al riesgo

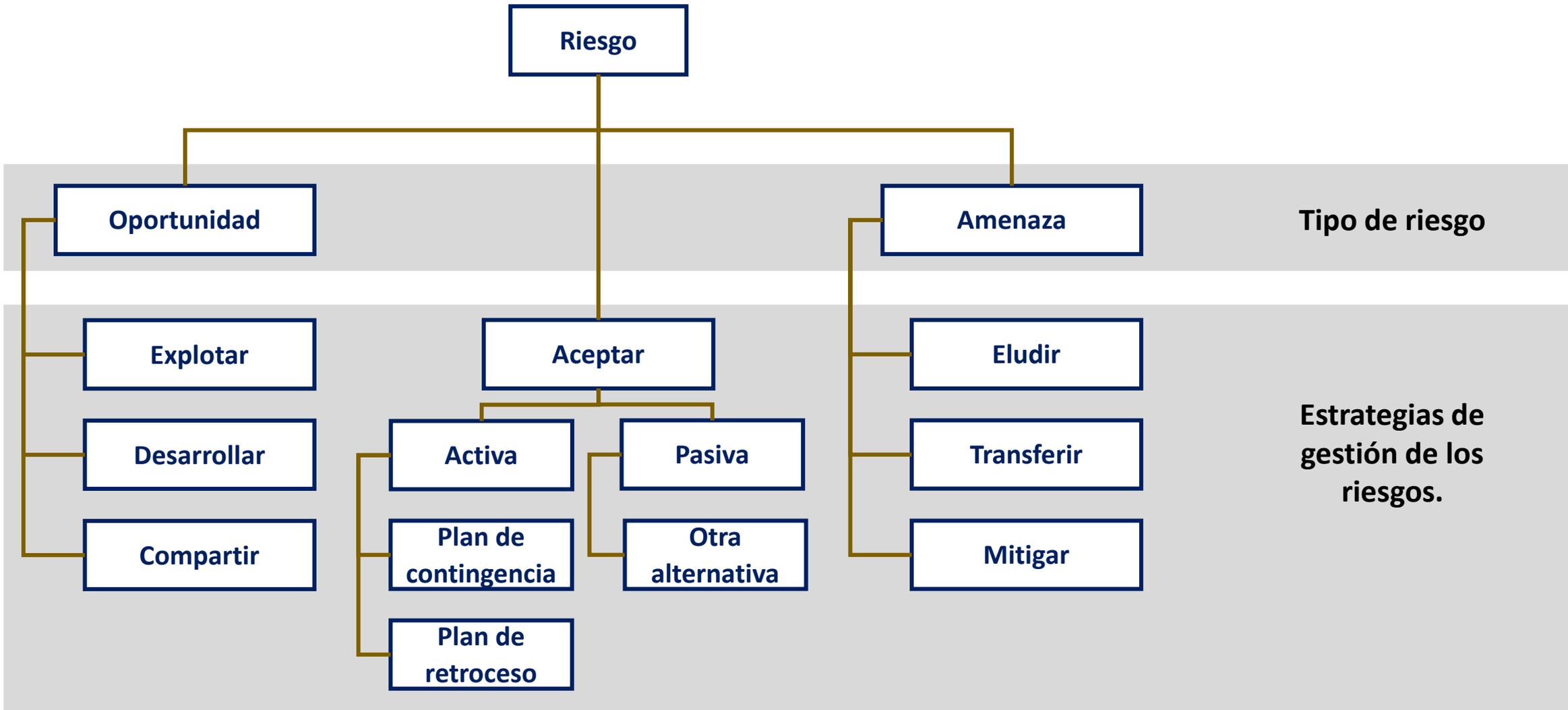


## Comportamiento frente al nivel de tolerancia al riesgo





# Planeación de la gestión de los riesgos.





# Implementación de la gestión de los riesgos.

## Documentación de los riesgos

| Riesgo                 | Criticidad  | Estrategia   | Plan  | Disparador                               | Responsable  |
|------------------------|---|--|---|--|--|
| Descripción del riesgo | Resultado de la evaluación cuantitativa o cualitativa | Tipo de estrategia seleccionada para gestionar el riesgo | Descripción detallada del plan de acción ante la materialización de la amenaza. | Factores que disparan el plan de acción. | Persona responsable de monitorear y gestionar el riesgo. |
|                        |   |  |   |  |  |
|                        |   |  |   |  |  |



## Monitoreo y control de los riesgos

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | Implementar planes de acción frente a los riesgos | 5 | Auditoria sobre efectividad de la gestión de riesgos. |
| 2 | Seguimiento a los riesgos identificados.          | 6 | Gestión de los costos asociados a los riesgos.        |
| 3 | Monitoreo de los riesgos residuales.              | 7 | Gestión de los responsables de los riesgos.           |
| 4 | Monitoreo de nuevos riesgos.                      |   |   |





# Resumen del cronograma y presupuesto.

## Documentación del cronograma

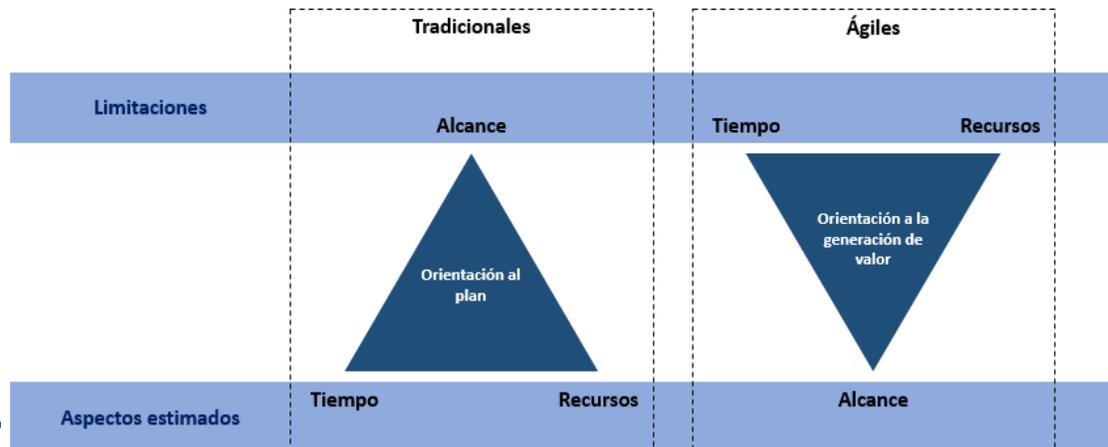
| Hitos | Duración estimada |
|-------|-------------------|
|       |                   |
|       |                   |
|       |                   |
|       |                   |
|       |                   |

## Documentación del presupuesto

| Recursos | Costo aproximado |
|----------|------------------|
|          |                  |
|          |                  |
|          |                  |
|          |                  |
|          |                  |



Es importante recordar que dependiendo del enfoque del proyecto es posible que no se tengan valores precisos para el cronograma y el presupuesto en este punto.



# Identificación de interesados.



## Tipos de interesados

### Internos

Alta gerencia

Gerentes funcionales

Equipo de proyecto

Etc.

### Externos

Clientes

Proveedores

Interventores

Etc.

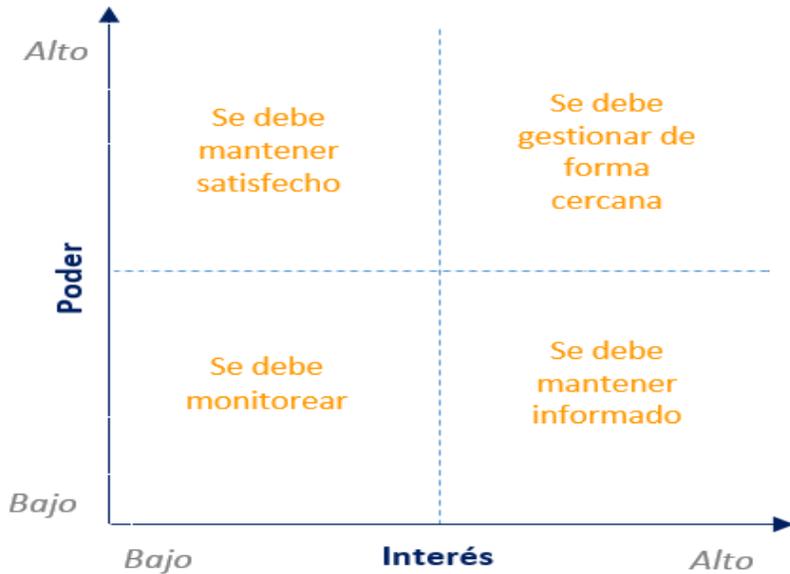
## Ciclo de gestión de los interesados:



# Gestión de interesados de acuerdo a su poder - interés.



Según el nivel de interés y poder estimado para cada interesado se sugiere implementar las estrategia de gestión descrita en cada cuadrante.



| Nivel de involucramiento de los interesados |  |
|---|--|
| <b>Desinformado sobre el cambio</b>         | No sabe del proyecto y no conoce sus potenciales efectos.                                    |
| <b>Resistente al cambio</b>                 | Sabe del proyecto pero resiste el cambio.  |
| <b>Neutral al cambio</b>                    | Sabe del proyecto pero no le interesa. No ofrece resistencia pero tampoco apoya al proyecto. |
| <b>Apoya el cambio</b>                      | Conoce el proyecto y lo apoya.   |
| <b>Lidera el cambio</b>                     | Conoce el proyecto y se involucra para que otros lo apoyen.                                  |



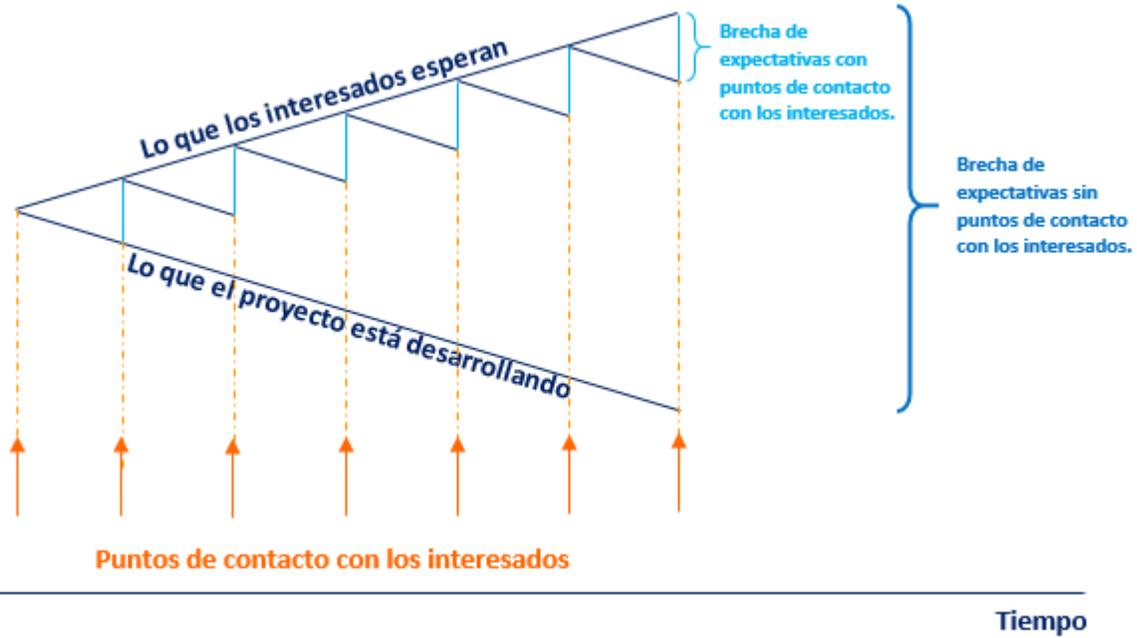
| Estilos de toma de decisiones   |
|---|
| El líder de la Entidad, el área o el proyecto toma la decisión sin consultarla.                                   |
| El líder de la Entidad, el área o el proyecto toma la decisión y la consulta con algún asesor o grupo de trabajo. |
| El área responsable toma la decisión votando y la mayoría gana.   |
| El área responsable toma la decisión votando y el resultado debe ser unánime.                                     |
| El área responsable discute y negocia hasta tomar una decisión.   |
| El líder de la Entidad delega la responsabilidad de tomar la decisión a una persona o grupo de personas.          |
| El área responsable llega a una decisión pero existen otros actores que pueden vetar esa decisión.                |



# Gestión de interesados de acuerdo a su poder - interés.



Relación entre los puntos de contacto con los interesados y la brecha de expectativas.





# Requisitos de aprobación del proyecto.

## 1 Comprender el proceso de aprobación de la Entidad

- El gerente de proyecto debe tener claros los procesos definidos por la Entidad para aprobar un proyecto.
- En caso que no existan procesos formalmente definidos se debe proponer un procedimiento de aprobación.

## 3 Identificar los interesados con poder de influir en la aprobación y alinearlos

- El gerente de proyecto debe identificar los actores claves en el proceso de aprobación de un proyecto.
- El gerente de proyecto debe “vender” la iniciativa a quienes aprueban el proyecto con el fin de obtener su apoyo en el proceso de aprobación.
- Para “vender” la iniciativa el gerente de proyecto debe explicar los beneficios haciendo referencia a su impacto en indicadores operativos o financieros dependiendo de la audiencia objetivo.

## 2 Entender la alineación estratégica del proyecto con los objetivos de la entidad

- El gerente de proyecto debe conocer la visión, estrategia y objetivos de mayor nivel de la Entidad.
- El proyecto debe contribuir a alcanzar uno o varios de los objetivos de mayor nivel de la Entidad.
- El gerente de proyecto debe estar en capacidad de explicar cómo el proyecto contribuye a alcanzar los objetivos de mayor nivel en la Entidad.

## 4 Conocer las necesidades de información para surtir el proceso de aprobación

- El gerente de proyecto debe conocer a fondo las etapas que componen el proyecto para explicar el impacto que el desarrollo de la iniciativa tendrá en cada área o el apoyo requerido.
- El gerente de proyecto debe presentar la información de costos y recursos requeridos a lo largo del proyecto.
- El gerente de proyecto debe tener claro el ROI (retorno a la inversión) del proyecto, el VPN (Valor Presente Neto) o cualquier otro indicador financiero relevante que soporte la conveniencia del proyecto.



# Acta de constitución del proyecto.



**USO:** Es una narración detallada de todo el trabajo requerido a lo largo del proyecto. La información que debe incluir este documento se especifica en los puntos detallados a continuación.

1 Antecedentes, necesidades y/o problemas de la Entidad.

2 Los objetivos del proyecto.

3 Descripción breve del proyecto, las condiciones bajo las que se realiza, los beneficios esperados y prioridades.

4 Listado preliminar y descripción breve de las tareas a ejecutar.

5 Línea temporal e hitos inicialmente definidos.

6 Resultados esperados del proyecto: entregables, seguridad, lugar de ejecución, plazo de ejecución, etc.

7 Fuentes de financiación del proyecto.

8 Resumen de las restricciones del proyecto.



Estructura  
sugerida para  
el documento.





# Estructura sugerida para el acta de constitución del proyecto.

1. Descripción y alcance.
  - a. Resumen del trabajo requerido.
  - b. Antecedentes.
  - c. Descripción de entregables.
  - d. Beneficios esperados.
  - e. Elementos no incluidos en el alcance.
  - f. Prioridades asignadas a cada componente del proyecto.
2. Enfoque.
  - a. Principales hitos anticipados.
  - b. Normas especiales o metodologías que se deben considerar.
  - c. Efecto de otros proyectos o sistemas.
  - d. Supuestos claves del proyecto.
  - e. Plan de comunicación.
  - f. Plan de gestión de cambios en el alcance.
3. Recursos necesarios.
  - a. Listado de recursos humanos necesarios y breve justificación.
  - b. Listado de recursos materiales necesarios y breve justificación.
  - c. Compromisos esperados por parte de otras áreas dentro de la Entidad.
4. Riesgos y preocupaciones.
  - a. Riesgos ambientales.
  - b. Riesgos de las expectativas del cliente.
  - c. Riesgos técnicos en el desarrollo del proyecto.
  - d. Restricciones del proyecto.
  - e. Evaluación preliminar de riesgos en términos de probabilidad e impacto.
  - f. Definición del umbral de tolerancia al riesgo.
  - g. Estrategias para mitigar o eludir los riesgos que superan el umbral de tolerancia.
5. Criterios de aceptación.
  - a. Proceso y criterios detallados de aceptación del cumplimiento de los objetivos.
  - b. Pruebas y/o métodos de calificación del cumplimiento de los objetivos.
  - c. Proceso de finalización del proyecto.
6. Tiempo y costos estimados.
  - a. Procedimiento para determinar el tiempo estimado para completar el trabajo del proyecto.
  - b. Procedimiento para determinar el costo estimado para completar el trabajo del proyecto.
7. Aspectos pendientes.



# Plan para la dirección del proyecto.



**USO:** Consiste en definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un solo plan.

Los componentes que se presentan a continuación son sugeridos y corresponde al gerente de proyecto decidir cuales son pertinentes para su proyecto.



## Componentes del plan para la dirección del proyecto

1 [Plan de gestión del alcance.](#)

2 [Plan de gestión de los requisitos.](#)

3 [Plan de gestión del cronograma.](#)

4 [Plan de gestión de los costos.](#)

5 [Plan de gestión de la calidad.](#)

6 [Plan de gestión de los recursos humanos.](#)

7 [Plan de gestión de comunicaciones.](#)

8 [Plan de gestión de riesgos.](#)

9 [Plan de gestión de las adquisiciones.](#)

10 [Plan de gestión de los interesados.](#)





# Plan de gestión del alcance.

**USO:** Documento que define como se va definir, validar y controlar el alcance.

## Componentes del plan de gestión del alcance

- 1 Procedimiento a seguir para generar el alcance del proyecto.
- 2 Procedimiento para crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT).
- 3 El procedimiento para gestionar y aprobar la EDT.
- 4 El procedimiento para obtener la aprobación de los entregables.
- 5 El procedimiento para gestionar cambios en el alcance.

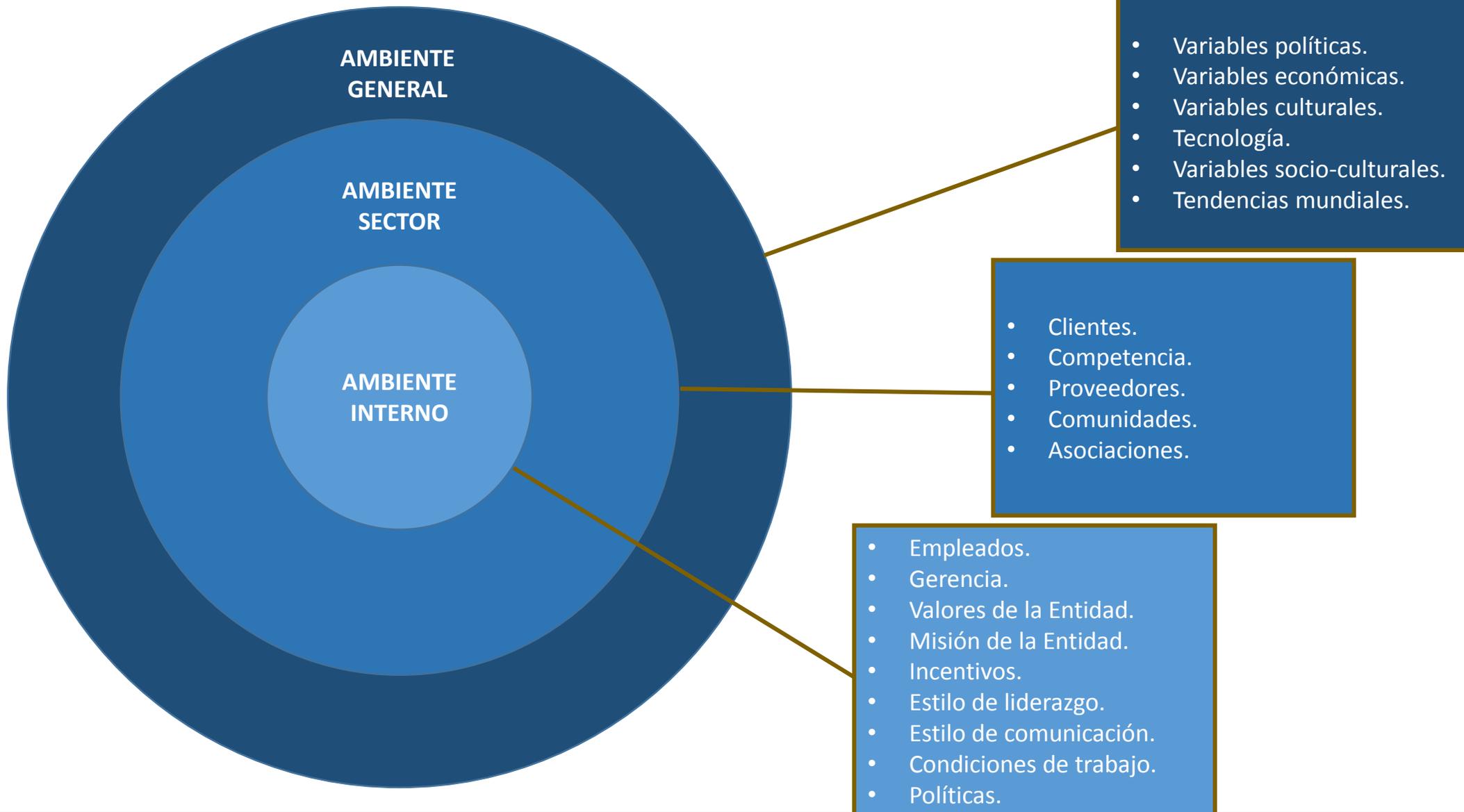
## Aspectos a considerar en el desarrollo del plan de gestión del alcance



- 1 [Factores ambientales de la organización](#)
- 2 [Activos de los procesos de la organización.](#)
- 3 [Juicio de expertos.](#)
- 4 [Reuniones.](#)



# Factores ambientales de la organización.



# Activos de los procesos de la organización.



1 Políticas.

2 Procedimientos.

3 Leyes.

4 Decretos.

5 Información histórica.

6 Lecciones aprendidas.





# Juicio de expertos y reuniones.

## Juicio de expertos.

Aportes hechos por un grupo de personas conocedora del tema y con amplia experiencia.

### Tipos de expertos.

- 1 Otras áreas dentro de la Entidad.
- 2 Consultores.
- 3 Clientes.
- 4 Proveedores.
- 5 Patrocinadores.
- 6 Organizaciones profesionales y/o técnicas.
- 7 Grupos industriales.
- 8 Oficina de gerencia de proyectos.

## Reuniones.

Encuentros del equipo de trabajo que tiene la responsabilidad de desarrollar el alcance del proyecto.

### Propósito de una reunión.

- 1 Reuniones para resolver problemas.
- 2 Reuniones para tomar decisiones
- 3 Reuniones de seguimiento del progreso.

### Elementos importantes para planear una reunión efectiva.

- 1 Defina el propósito de la reunión.
- 2 Resultado esperado.
- 3 Rol de los participantes.
- 4 Temas a ser discutidos y su respectivo responsable.





# Plan de gestión de los requisitos.

**USO:** Describe los procesos asociados al análisis, documentación y gestión de los requisitos durante el proyecto.



## Procedimientos.

1

Detalles de los procedimientos de planeación, monitoreo y reporte de todas las actividades que están ligadas a los requerimientos.

2

Procedimientos para:

- Definir como se dará inicio a los cambios en el software.
- Definir como se medirá el impacto de los cambios en los requerimientos.
- Definir como serán monitoreados los cambios en los requerimientos.
- Definir como se dará seguimiento a los cambios en los requerimientos.
- Definir los niveles de autorización que se requieren para aprobar un cambio en los requerimientos.

3

Detalles de los criterios y el proceso a seguir para priorizar requerimientos.

4

Detalles de las métricas asociadas al cumplimiento de los requerimientos.

5

Detalles sobre los lineamientos de trazabilidad que se usaran para gestionar los requisitos.

## Componentes.

1

Requisitos de negocio.

- Objetivos del negocio y el proyecto.
- Reglas de negocio para la Entidad.
- Principios que rigen la operación y planeación de la Entidad.

2

Requisitos de los interesados.

- Impacto sobre otras áreas de la Entidad.
- Impacto sobre los ciudadanos, otras Entidades u organizaciones externas.
- Requisitos del esquema de comunicación y presentación de reportes.

3

Requisitos del software.

- Requisitos funcionales y no funcionales.
- Requisitos tecnológicos del software.
- Requisitos regulatorios: estándares,
- Requisitos de apoyo y capacitación.
- Requisitos de calidad.

4

Requisitos del proyecto.

- Niveles de servicio, desempeño, seguridad, cumplimiento, etc.
- Criterios de aceptación.

5

Requisitos de transición.

5

Supuestos, dependencias y restricciones de los requisitos.





# Plan de gestión del cronograma.

**USO:** Describe los procesos, políticas y procedimientos asociados a desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma.

## Procedimientos.

1 Detalles sobre la metodología de programación seccionada y la herramienta seleccionada para gestionar el cronograma.

2 Nivel de exactitud aceptado en las estimaciones del cronograma.

3 Unidades de medida seleccionadas para todos los aspectos relacionados con el cronograma.

4 Consideraciones que determina el marco de referencia de la organización en los aspectos asociados al cronograma.

5 Consideraciones que determinan los aspectos asociados al cronograma bajo el marco de referencia de la organización.

6 Pautas para registrar el avance, desempeño y los ajustes del proyecto en el cronograma.

7 Umbrales de control para las variaciones en el cronograma que activan la implementación de planes de acción

8 Detalles de la documentación: informes, descripción de procesos, etc.

## Componentes.

1 Lista de actividades y estimación de su duración.

2 Atributos de las actividades.

- Código.
- Descripción.
- Actividades predecesoras.
- Actividades sucesoras.
- Relaciones lógicas.
- Adelantos.
- Retrasos.
- Requisitos de recursos
- Fechas inamovibles
- Supuestos.
- Restricciones.
- Dependencias obligatorias, discrecionales, externas e internas.

3 Lista de hitos.

4 Diagrama de red del cronograma del proyecto.

5 Calendario de recursos.

6 Análisis de ruta crítica y optimización de recursos.





# Plan de gestión de costos.

**USO:** Describe los procesos, políticas y procedimientos asociados a planear, estimar, financiar, gestionar y controlar los costos de un proyecto.

## Procedimientos.

1

Detalles sobre la planeación de los costos.

- Unidades de medida.
- Nivel de precisión y exactitud.
- Consideraciones que determina el marco de referencia de la organización en los aspectos asociados al costo.
- Umbrales de control y activación de planes de acción.
- Reglas para la medición del desempeño.
- Formatos de los informes.
- Descripciones de los procesos.
- Detalles de las fuentes de financiación, registro de información y planes de contingencia frente a variaciones en la tasa de cambio.

2

Consideraciones para estimar los costos.

- Fundamentos para desarrollar las estimaciones.
- Supuestos considerados.
- Restricciones consideradas.
- Nivel de confianza de las estimaciones.

3

Procedimiento para determinar el presupuesto.

- Presupuesto del proyecto.
- Reserva de gestión.
- Línea base de los costos.
- Cuentas de control.
- Reserva para contingencias.
- Estimaciones de costos de los paquetes de trabajo.
- Reserva para contingencias de las actividades.
- Estimación de costos de las actividades.

4

Procedimiento para controlar los costos.

- Gestión oportuna y eficiente de las solicitudes de cambio.
- Asegurar que los gastos no excedan los fondos autorizados.
- Monitorear los gastos y detectar variaciones.
- Monitorear el avance del proyecto en relación a los gastos efectuados.
- Evitar que se incluyan cambios no aprobados.
- Informar oportunamente a los interesados sobre los temas de costos más relevantes.





# Plan de gestión de calidad.

**USO:** Describe los procesos, políticas y procedimientos asociados a definir los objetivos y responsabilidades de calidad en el proyecto.

## Enfoque.

- Satisfacción del cliente.
- La prevención antes que la inspección.
- Mejora continua.

- Involucramiento de la alta dirección.
- Costo de la calidad.



## Procedimientos.

1

### Detalles sobre la planeación de la gestión de la calidad.

- Plan de gestión de la calidad: Requisitos y estándares de calidad del proyecto. [Herramientas.](#)
- [Plan de mejora de los procesos.](#)
- Métricas de calidad.

2

### Consideraciones para asegurar la calidad del proyecto.

- Herramientas de planeación y control: Diagramas de afinidad, dígrafos de interrelaciones, diagramas de árbol, etc.
- Auditorias de calidad.
- Análisis de procesos.

3

### Procedimiento para controlar la calidad.

- Muestreo estadístico.
- Revisión de solicitudes de cambio aprobadas.
- Inspección.





# Herramientas y plan de mejora para la gestión de calidad.

## Herramientas.

1 Análisis de costo beneficio.

2 Costo de la calidad.

3 Diagramas causa efecto

4 Diagramas de flujo.

5 Listas de verificación.

6 Diagramas de Pareto.

7 Histogramas.

8 Diagrama de control.

9 Diagramas de dispersión.

10 Estudios comparativos.

11 Diseño de experimentos.

12 Muestreo estadístico.

13 Tormenta de ideas.

14 Análisis de campo de fuerza.

15 Técnicas de grupo nominal.

16 Reuniones.



## Plan de mejora.

1 Limites del proceso.

2 Configuración del proceso.

3 Métricas del proceso

4 Objetivos del plan de mejora del desempeño.





# Plan de gestión de los recursos humanos.

**USO:** Describe los procesos, políticas y procedimientos asociados para organizar, gestionar y conducir el equipo de trabajo del proyecto.

## Herramientas

1

### Planificar la gestión de los recursos humanos:

- Organigramas y descripciones de los puestos de trabajo: roles, responsabilidades, organigramas, plan de adquisición, calendario de recursos, plan de liberación, capacitaciones, reconocimientos y compensaciones
- Creación de relaciones de trabajo
- Ambiente organizacional
- Juicio de expertos
- Reuniones

2

### Adquirir el equipo de proyecto:

- Asignación previa
- Negociación
- Adquisición
- Equipos virtuales
- Análisis de decisiones multi-criterio: Disponibilidad, costo, experiencia, capacidad, conocimiento, habilidades y actitud

3

### Desarrollar el equipo de proyecto:

- Habilidades interpersonales
- Capacitación
- Actividades de creación de equipo
- Reglas básicas
- Co-ubicación
- Incentivos
- Herramientas de evaluación

4

### Dirigir el equipo de proyecto:

- Observación y discusión
- Evaluaciones de desempeño y retro-alimentación
- Gestión de conflictos: eludir, adaptarse, conciliar, dirigir y resolver el problema
- Habilidades interpersonales





# Plan de gestión de las comunicaciones.

**USO:** Describe los procesos, políticas y procedimientos asociados para planear, crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar, controlar y disponer finalmente de la información.

## Herramientas

1

### Planear la gestión de las comunicaciones:

- Análisis de los requisitos de comunicación
- Tecnología de la comunicación: urgencia de la necesidad de la comunicación, disponibilidad de la tecnología, facilidad de uso, entorno del proyecto y sostenibilidad y confidencialidad de la información
- Modelos de comunicación: codificación, transmisión del mensaje, decodificación, confirmación y retroalimentación
- Métodos de comunicación: interactiva, tipo push y tipo pull
- Reuniones

2

### Gestionar las comunicaciones:

- Tecnologías de comunicación
- Modelos de comunicación
- Métodos de comunicación
- Sistemas de gestión de la información
- Informes de desempeño: notificaciones a los interesados, informes de proyecto, presentaciones del proyecto, registros del proyecto, retroalimentación de los interesados y documentación de las lecciones aprendidas

2

### Controlar las comunicaciones:

- Sistemas de gestión de información
- Juicio de expertos
- Reuniones



# Plan de gestión de riesgos.



**USO:** Describe los procesos, políticas y procedimientos asociados para planear, crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar, controlar y disponer finalmente de la información.

## Herramientas

1

### Planear la gestión de riesgos:

Técnicas analíticas, juicio de expertos y reuniones para definir

- Metodología
- Roles y responsabilidades
- Presupuesto
- Calendario
- Categorías de riesgos
- Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos
- Revisión del nivel de tolerancia de los interesados

2

### Identificar los riesgos:

- Tormenta de ideas
- Técnica Delphi
- Entrevistas
- Análisis de causa raíz
- Análisis de supuestos
- Listas de verificación
- Técnicas de diagramación: causa-efecto, flujo de procesos y sistemas y diagrama de influencias
- Análisis FODA
- Juicio de expertos

3

### Realizar el análisis cualitativo de riesgos:

- Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos
- Matriz de probabilidad e impacto
- Evaluación de la calidad de los datos sobre los riesgos
- Categorización de los riesgos
- Evaluación de la urgencia de los riesgos
- Juicio de expertos



# Plan de gestión de riesgos.



## Herramientas

4

### Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:

- Técnicas de recopilación y representación de datos: Entrevistas y distribuciones de probabilidad
- Técnicas de análisis cuantitativo y modelamiento: Análisis de sensibilidad, análisis de valor monetario esperado, modelamiento, simulación, análisis probabilístico y análisis de tendencias
- Juicio de expertos

5

### Planear la respuesta a los riesgos:

- Estrategias para riesgos negativos o amenazas: Evitar, transferir, mitigar y aceptar
- Estrategias para riesgos positivos u oportunidades: Explotar, mejorar, compartir y aceptar
- Estrategias de respuesta a contingencias
- Juicio de expertos

6

### Controlar los riesgos:

- Re-evaluación de riesgos
- Auditorias de riesgos
- Análisis de variación y de tendencias
- Medición del desempeño
- Análisis de reservas
- Reuniones





# Plan de gestión de adquisiciones.

**USO:** Describe los procesos, políticas y procedimientos asociados para comprar o adquirir productos y servicios que son necesarios para cumplir el objetivo del proyecto.

## Herramientas

1

### Planear la gestión de las adquisiciones:

- Análisis de productos o servicios que deben ser adquiridos: Comprensión de la necesidad, costo total, ciclo de vida, capacidad técnica, riesgo, enfoque de gestión, enfoque técnico, garantías, capacidad financiera, capacidad de producción, derechos de propiedad intelectual, entre otros
- Juicio de expertos
- Investigación de mercado
- Reuniones

2

### Efectuar las adquisiciones:

- Conferencias de oferentes
- Técnicas de evaluación de propuestas
- Estimaciones independientes
- Juicio de expertos
- Publicidad
- Técnicas analíticas
- Negociación de adquisiciones

3

### Controlar las adquisiciones

- Sistema de control de cambios a los contratos
- Revisiones de desempeño según lo pactado en el contrato
- Inspecciones y auditorias
- Informes de desempeño
- Sistemas de pago
- Penalizaciones
- ANS
- Gestión de inconformidades

4

### Cerrar las adquisiciones:

- Auditorias de adquisición
- Negociaciones





# Plan de gestión de los interesados.

**USO:** Describe los procesos, políticas y procedimientos asociados para identificar y gestionar a las personas, grupos u organizaciones que puedan verse afectados por el proyecto de forma directa o indirecta.

## Herramientas

1

### Identificar los interesados:

- Análisis de los interesados: información de identificación, información de evaluación y clasificación de los interesados. Objetivo: identificar intereses, expectativas e influencia de los interesados en el proyecto
- Juicio de expertos: validación de información recopilada
- Reuniones: Análisis de la información levantada

3

### Gestionar la participación de los interesados:

- Métodos de comunicación
- Habilidades interpersonales: Generar confianza, resolver conflictos, escuchar activamente y superar la resistencia al cambio entre otros
- Habilidades de gestión: Facilitar el consenso, ejercer influencia, negociar acuerdos y facilitar el cambio organizacional

2

### Planear la gestión de los interesados:

- Juicio de expertos: Definir el nivel de participación requerido por parte de los interesados en cada etapa del proyecto
- Reuniones: Comunicar el nivel de participación requerido por parte de los interesados
- Técnicas analíticas: desconocedor, reticente, neutral, partidario y líder

4

### Controlar la participación de los interesados:

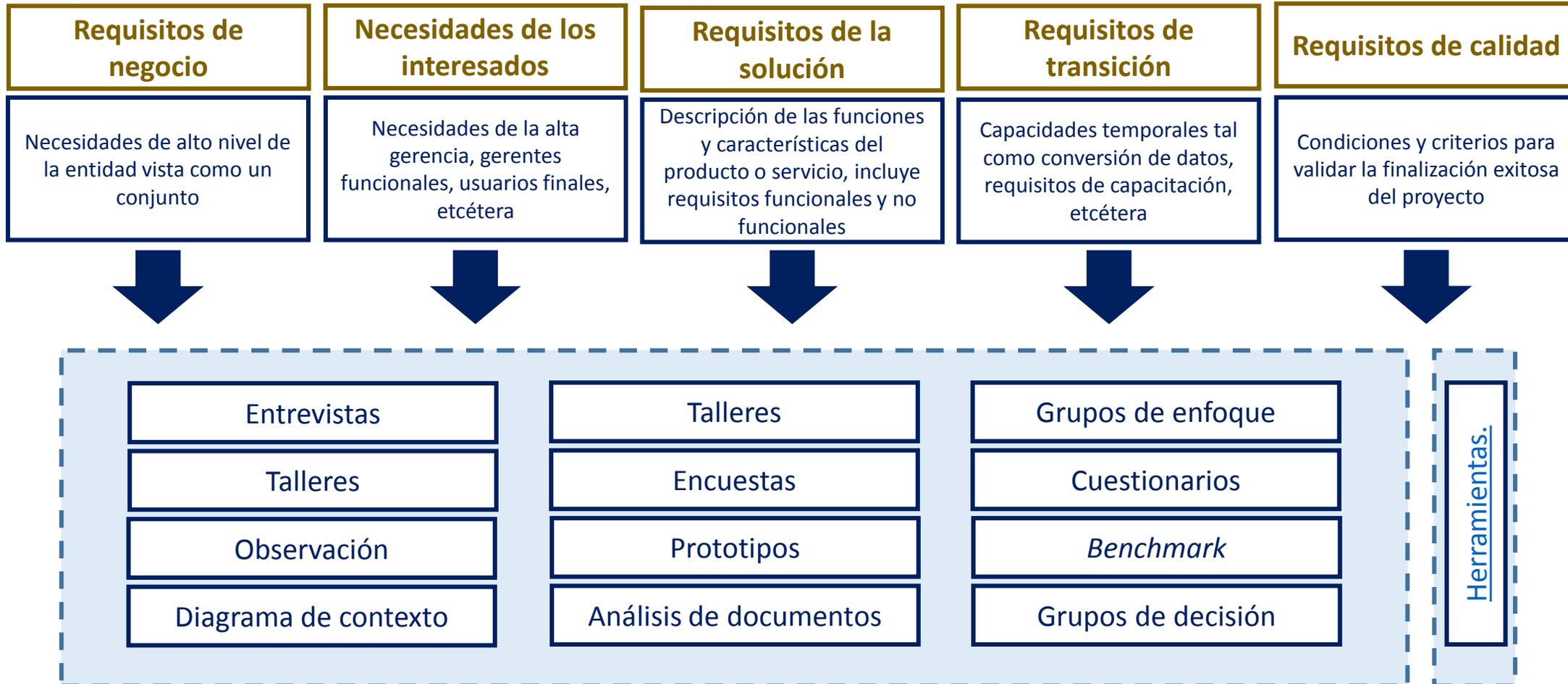
- Sistemas de gestión de información: Para capturar, almacenar y distribuir la información relevantes sobre los interesados
- Juicio de expertos: Actualizar la identificación y evaluación de nuevos y actuales interesados
- Reuniones: Analizar e intercambiar información sobre los interesados





# Recopilación de requisitos.

**USO:** Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades de todos los actores con el fin de cumplir los objetivos del proyecto



# Técnicas que facilitan el proceso creativo en grupos de trabajo.



Lluvia de ideas.

Técnica de trabajo que permite la generación de ideas en un ambiente libre de presiones y juicios de valor donde se estimula la participación por medio de los siguientes pasos:

1. Selección de un grupo que sea experto, tenga experiencia en el tema y que sea multidisciplinario.
2. Presentación del contexto.
3. Formulación del desafío.
4. Formulación del objetivo.
5. Formulación de reglas de juego que favorezcan la participación espontánea e innovación: metodología de participación, tiempo disponible, etc.
6. Desarrollo de la actividad.
7. Categorización y priorización de las ideas según el criterio del moderador.
8. Seguimiento sobre las ideas seleccionadas.

Técnicas de grupo nominal.

Esta técnica sigue inicialmente los mismos pasos que una lluvia de ideas pero se diferencia en el paso 7 en que el paso de categorización y priorización de ideas se hace a través de un proceso de votación en el que participa todo el grupo.

Mapas conceptuales.

Esta técnica inicia con un proceso de lluvia de ideas realizado por varias personas pero de forma individual. Los resultados obtenidos son posteriormente consolidados bajo un esquema único que permite encontrar los puntos en común y las diferencias a partir de los cuales se generan nuevas ideas.

Diagramas de afinidad.

Esta técnica inicia con un proceso de lluvia de ideas o cualquier otra técnica de recopilación de ideas. Posteriormente, las ideas son clasificadas en diversos grupos que facilitan su revisión y análisis.

Análisis de decisiones con múltiples criterios.

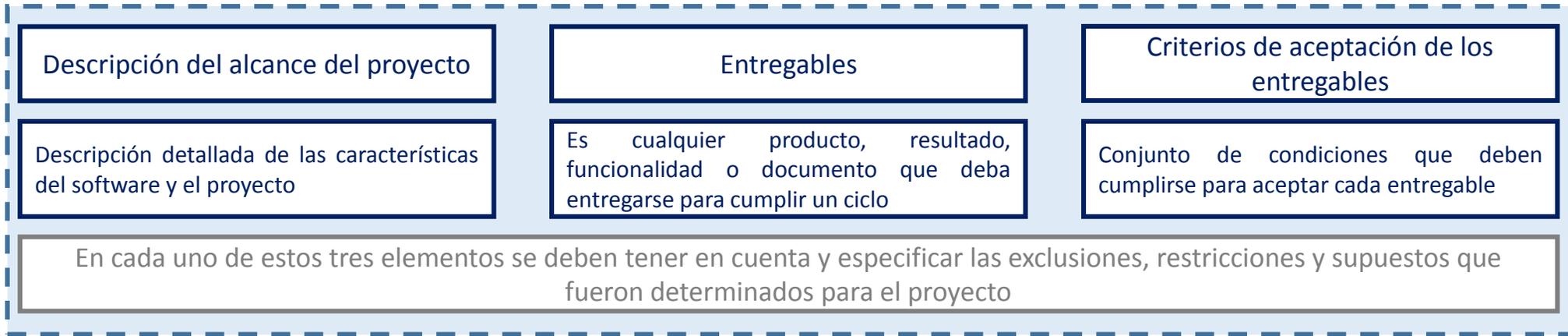
Esta técnica utiliza una matriz de decisiones para evaluar y clasificar diversas ideas suministrando un soporte analítico y sistemático con criterios como valoración, incertidumbre, riesgo, etc.



# Definición del alcance.



**USO:** En este paso la idea es desarrollar una descripción detallada del proyecto y el software.





# Estructura de desglose del trabajo (EDT).

**USO:** Es una agrupación de trabajo orientada a la entrega de los elementos del proyecto que organiza y define el alcance.

## Propósito de la EDT

1

Refuerza los objetivos planteados por el proyecto identificando las actividades principales que se deben cumplir.

2

Identifica las tareas clave del proyecto que requieren atención, las sub-tareas y el flujo lógico que las relaciona.

3

Crea una guía de seguimiento de los diferentes elementos que componen el proyecto.

4

La información contenida sirve para comunicar la situación del proyecto en cualquier momento.

5

Suministra lineamientos sobre el proceso de control que se utilizará en el proyecto.

6

Facilita el proceso de delegación.

## Componentes de la EDT

1

[Niveles de la EDT.](#)

2

[Diccionario de la EDT](#)

3

[Códigos de identificación de los elementos de la EDT](#)

4

[Formato de la representación visual de la EDT](#)

5

[Elementos de la EDT](#)

6

[Paquetes de trabajo de la EDT](#)

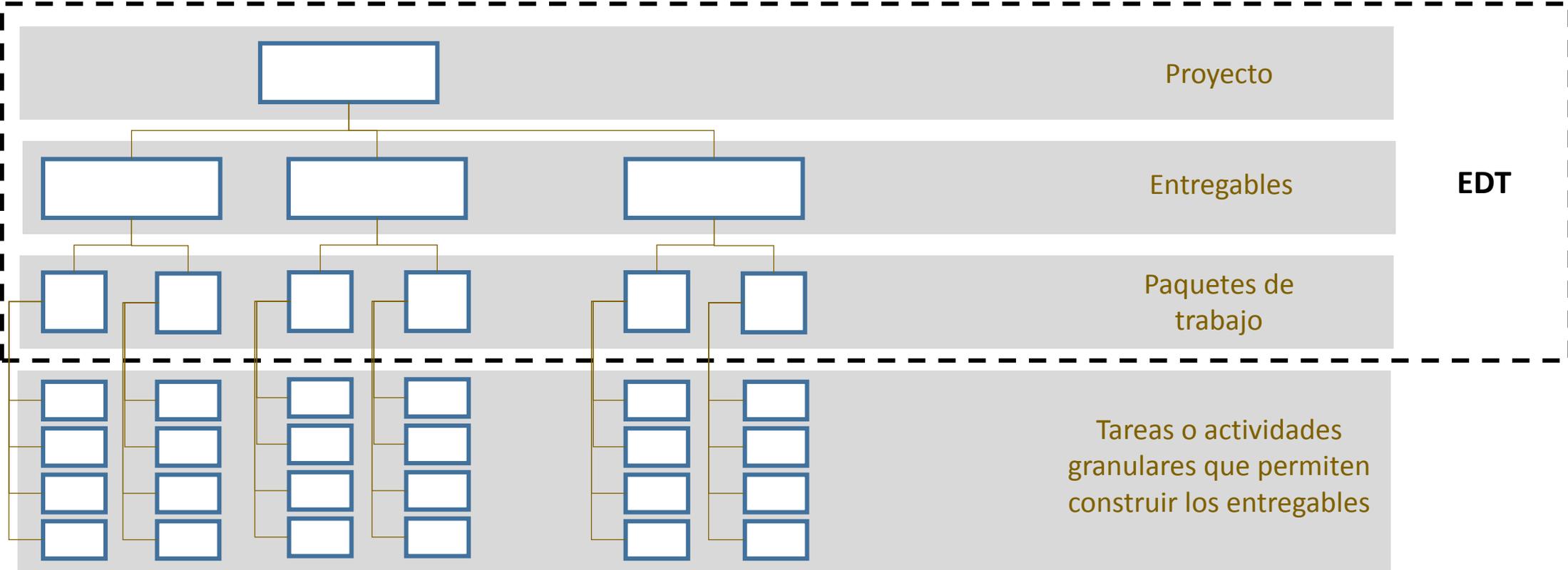




# Niveles de la EDT.

## Niveles de la EDT:

- Los niveles determinan la jerarquía de trabajo dentro del proyecto.
- El segundo nivel corresponde los entregables.
- El tercer nivel corresponde a los paquetes de trabajo.
- Los niveles siguientes no corresponden a la EDT pero detallan las tareas granulares que deben ser ejecutadas para construir los paquetes de trabajo y los entregables.





# Detalles adicionales de los componentes de la EDT.

## Diccionario de la EDT:

Suministra detalles sobre los elementos especificados en la EDT para que no haya lugar a ambigüedades. Los detalles incluye son:

- Información adicional sobre el trabajo que debe ser realizado, actividades e hitos.
- Procedimientos a ser utilizados para la estimación de costos.
- Recursos requeridos.
- Información contractual requerida para cada elemento.



## Códigos de identificación de los elementos de la EDT:

El propósito de este componente es definir una metodología de identificación de cada uno de los elementos de la EDT.

La metodología de numeración facilita la trazabilidad de cada elemento.

## Elementos de la EDT:

Proyecto, entregables, paquetes de trabajo y actividades especificadas en la EDT.

## Paquetes de trabajo de la EDT:

Los paquetes de trabajo agrupan actividades con características similares. Se sugiere que el tamaño de cada paquete de trabajo en términos de tiempo esta entre 8 y 80 horas.



# Línea base del alcance.



**USO:** Es un documento formalmente aprobado por los interesados designados con la autoridad de aceptar las condiciones del alcance. El documento contiene la siguiente información:

1

**Enunciado del alcance del proyecto:** incluye la descripción del alcance del proyecto y del software, los principales entregables, los supuestos y las restricciones consideradas.

2

**Estructura de desglose del trabajo (EDT):** Descomposición jerárquica del alcance del proyecto que contiene los entregables y los paquetes de trabajo necesarios para cumplir con los entregables propuestos.

3

**Diccionario de la EDT:** Descripción detallada que proporciona información sobre los entregables, actividades, planes, supuestos y restricciones de cada uno de los componentes de la EDT.

4

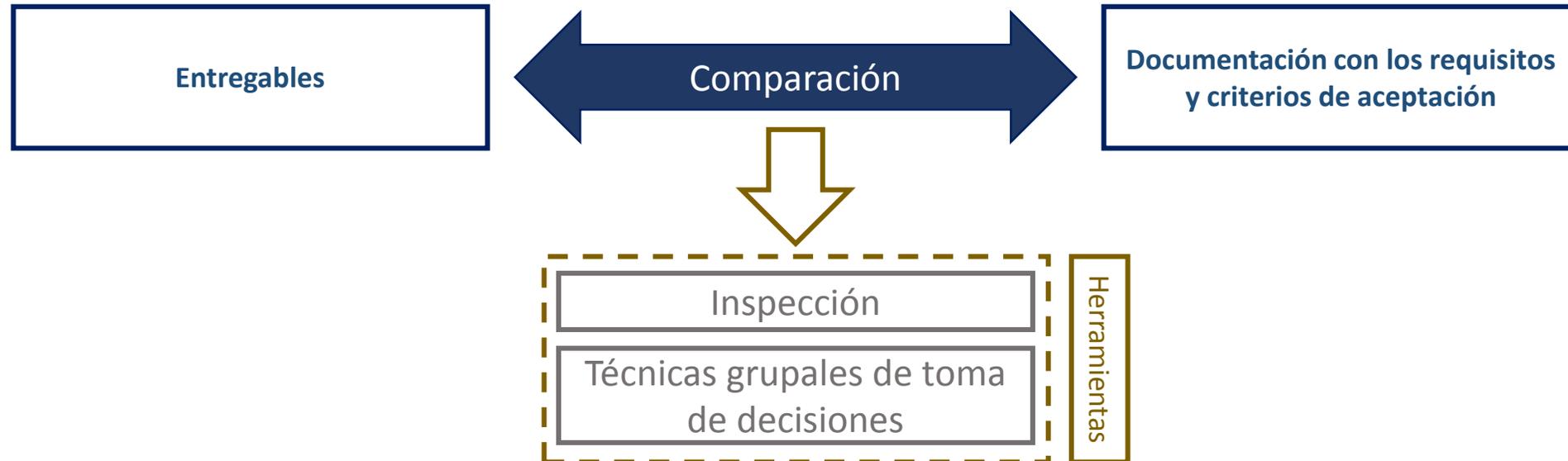
**Ajustes aprobados al alcance:** Dentro de los procedimientos definidos se considera la eventual gestión de cambios en el alcance del proyecto. Los cambios que sean pactados y aprobados según el procedimiento definido deben ser incluidos en este documento para garantizar su trazabilidad.



# Validar el alcance.



**USO:** Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables que hasta el momento se encuentren listos.



Entregables aceptados

Solicitudes de cambio

Información de avance

Actualización de documentación

*Salidas de la validación del alcance*





# Control del alcance.

**USO:** Es el proceso de monitorear el avance del proyecto dentro de los parámetros establecidos en el alcance y gestionar cambios en la línea base del alcance

## Fuentes del cambio

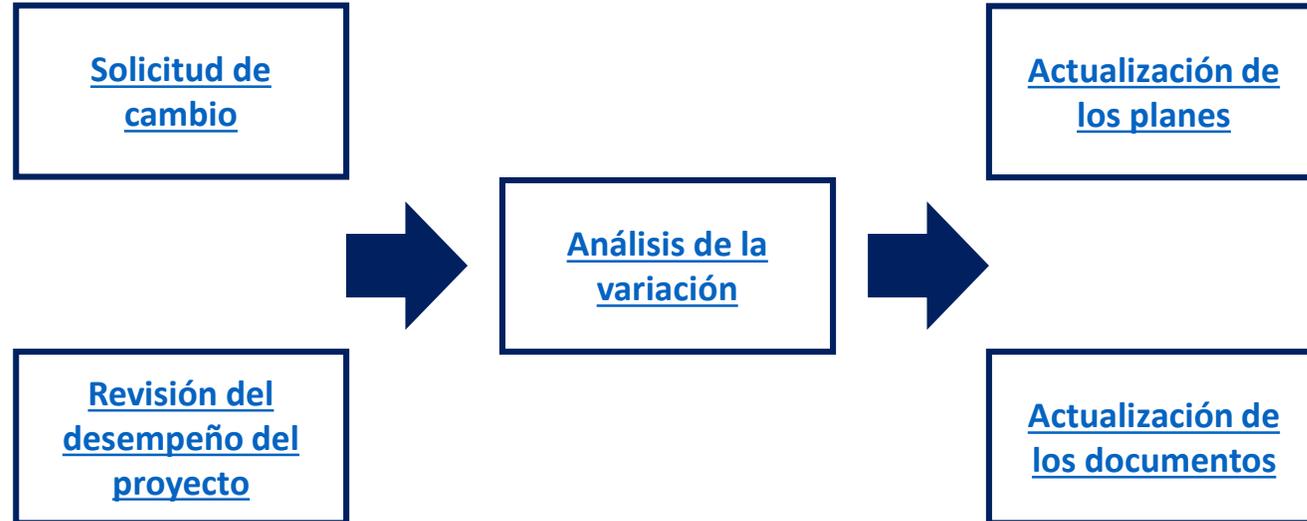
Respuesta a problemas internos en el proyecto.

Requisitos externos impuestos.

Cambios en los requisitos o estrategia de negocio.

Cambios proactivos para mejorar el desempeño o los resultados del proyecto.

## Modelo del proceso de cambio



# Revisión del desempeño del proyecto.



*USO: Comparación del desempeño del proyecto con respecto a la línea base.*



El reporte que se genera al aplicar este control debe incluir:

1. Las variaciones detectadas categorizadas según la(s) etapas del ciclo de vida que afectan.
2. Las causas de cada variación detectada.
3. El plan de acciones correctivas o de adaptación a implementar.
4. El impacto en el cronograma que tiene cada variación detectada.
5. El impacto en el costo que tiene cada variación detectada.
6. El pronóstico de desempeño futuro del proyecto.





# Solicitud de cambio.

## Naturaleza de los cambios.

No afectan el desempeño con respecto a la línea base

Acciones correctivas

Acciones preventivas

Reparación de defectos

Afectan el desempeño con respecto a la línea base

Cambios en el proyecto

## Roles y responsabilidades.



Roles y responsabilidades en la gestión de cambios

## Tipos de cambios.

### Cambios mayores

- Afectan los requisitos o actividades que se encuentran en la ruta crítica. Tienen un impacto significativo en el proyecto.
- Requieren recursos adicionales.

### Cambios menores

- No tiene impacto en la ruta crítica y las actividades que afectan o las dependencias no generan mayor impacto en el desarrollo del proyecto.
- No requieren recursos adicionales.

## Información requerida en una solicitud de cambios.

1

Descripción del cambio.

2

Motivo del cambio.

3

Impacto en el alcance.

4

Estimación de los recursos y el trabajo requerido.

5

Estimación del costo adicional.

6

Estimación del tiempo requerido y el cronograma.

7

Riesgos preliminares detectados.

8

Especificaciones de calidad que afecta.





# Roles y responsabilidades en la gestión de cambios.



1

**Gerente de proyecto.**

- Debe facilitar el proceso de gestión de cambios.
- Debe participar en la ejecución de gestión de cambios.
- Debe participar en la evaluación de nuevos requisitos, alcance, cronograma y recursos.
- Debe participar en el proceso de autorización de los cambios propuestos.

2

**Patrocinador del proyecto.**

- Debe revisar los cambios propuestos.
- Debe participar en el proceso de autorización de los cambios propuestos.
- Debe garantizar que los recursos que requieren los cambios aprobados estén disponibles.

3

**Coordinador de cambios.**

- Debe participar en el proceso de autorización de los cambios propuestos.
- Debe documentar y dar seguimiento a los cambios propuestos.
- Debe participar en la ejecución de gestión de cambios.

4

**Comité asesor de cambios.**

- Debe proveer un concepto para oponerse o apoyar los cambios de acuerdo a criterios expertos.

5

**Comité de control de cambios.**

- Esta compuesto por varios interesados. En particular deben integrarlo el gerente de proyecto, el patrocinador, el coordinador de cambios y cualquier otro actor que sea relevante en el proceso de toma de decisiones.
- Debe aprobar o rechazar los cambios propuestos.





# Análisis de variación.

## Herramientas y técnicas.

|                    |                 |                                   |           |  |
|--------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------|--|
| Juicio de expertos | Consultores.    | Asociaciones profesionales.       | Reuniones | Comité de control de cambios.  |
|                    | Interesados.    | Grupos industriales.              |           | Grupo de interesados formalmente constituido que tienen la responsabilidad de autorizar o rechazar cualquier cambio. |
|                    | Clientes.       | Expertos en la materia.           |           |  |
|                    | Patrocinadores. | Expertos en gestión de proyectos. |           |  |



## Criterios para el análisis.

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | ¿El cambio hace adiciones o altera los requerimientos del negocio?                            | 5 | ¿El impacto esperado gracias a este cambio justifica el impacto negativo en el proyecto?   |
| 2 | ¿Existen otras alternativas o este cambio es necesario para garantizar el éxito del proyecto? | 6 | ¿Han sido considerados todos los interesados y están todos ellos de acuerdo con el cambio? |
| 3 | ¿Es posible cubrir los costos adicionales que significa el cambio?                            | 7 | ¿Han sido consideradas todas las implicaciones contractuales del cambio?                   |
| 4 | ¿Los cambios propuestos alteran la fecha de finalización del proyecto?                        | 8 | ¿Tiene sentido hacer este cambio ahora o es mejor posponerlo?                              |





# Actualización de los documentos y planes.

## Documentos a actualizar.

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Registro de cambios.</b>    | Número de identificación del cambio.   |
|                                | Categoría a la que pertenece el riesgo.  |
|                                | Descripción del riesgo.  |
|                                | Nombre y cargo de quien solicito el cambio.  |
|                                | Fecha en que fue solicitado el cambio.   |
|                                | Estado del cambio.   |
|                                | Decisión final sobre el cambio.  |
| <b>Línea base del alcance.</b> | Ajustar los elementos de la línea base del alcance del proyecto y el producto de acuerdo a las condiciones aprobadas por el comité de cambios. |

## Planes a actualizar.

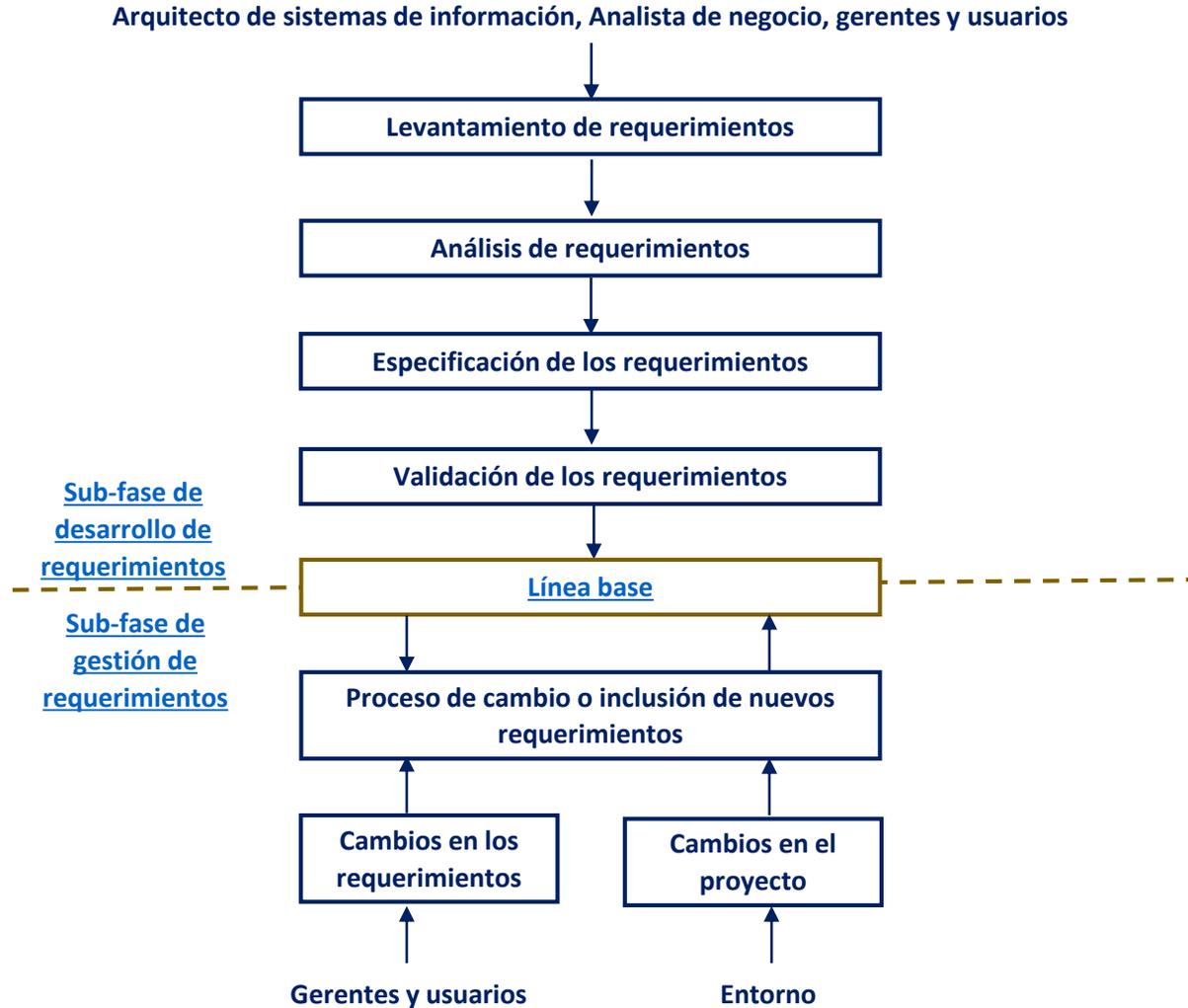
|  |
|--|
| Plan para la dirección del proyecto.     |
| Plan de gestión del alcance.             |
| Plan de gestión de los requisitos.       |
| Plan de gestión del cronograma.          |
| Plan de gestión de los costos.           |
| Plan de gestión de la calidad.           |
| Plan de mejoras de proceso.              |
| Plan de gestión de los recursos humanos. |
| Plan de gestión de comunicaciones.       |
| Plan de gestión de riesgos.              |
| Plan de gestión de las adquisiciones.    |
| Plan de gestión de los interesados.      |



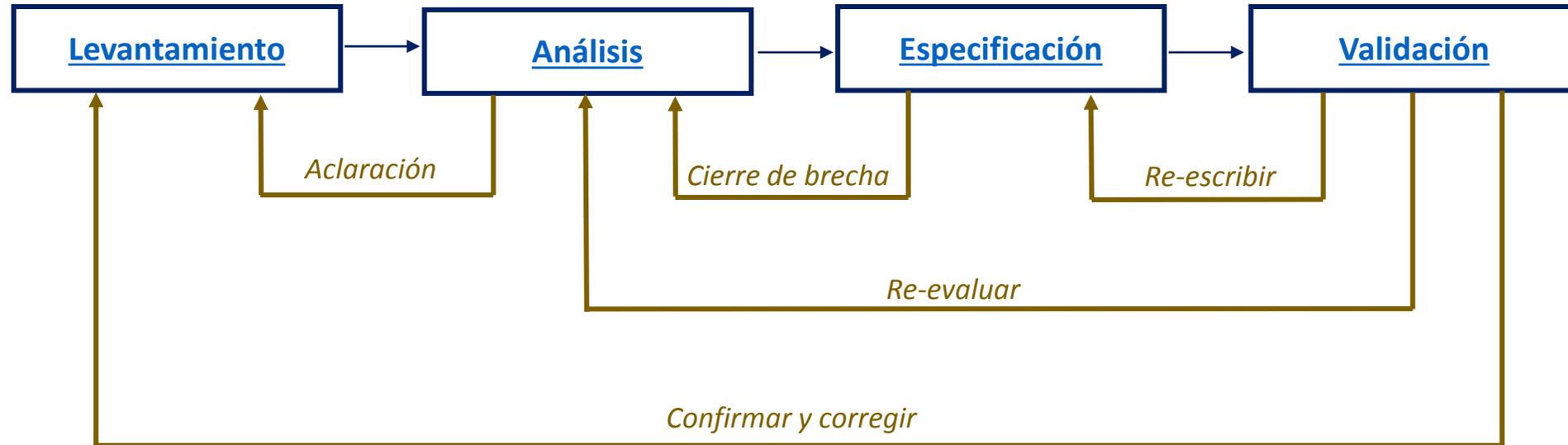


**Requerimientos.**

# Descripción del proceso en la fase de requerimientos.



# Descripción de la sub-fase de desarrollo de requerimientos.



# Actividades sugeridas en el proceso de levantamiento de requerimientos.



## Levantamiento



Analista de  
negocio

1

Definición de los requisitos del negocio.

2

Identificación de las clases de usuario.

3

Identificación de los representantes de las clases de usuario.

4

Identificación de las personas o áreas a cargo de las decisiones sobre requerimientos.

5

Planeación del levantamiento.

6

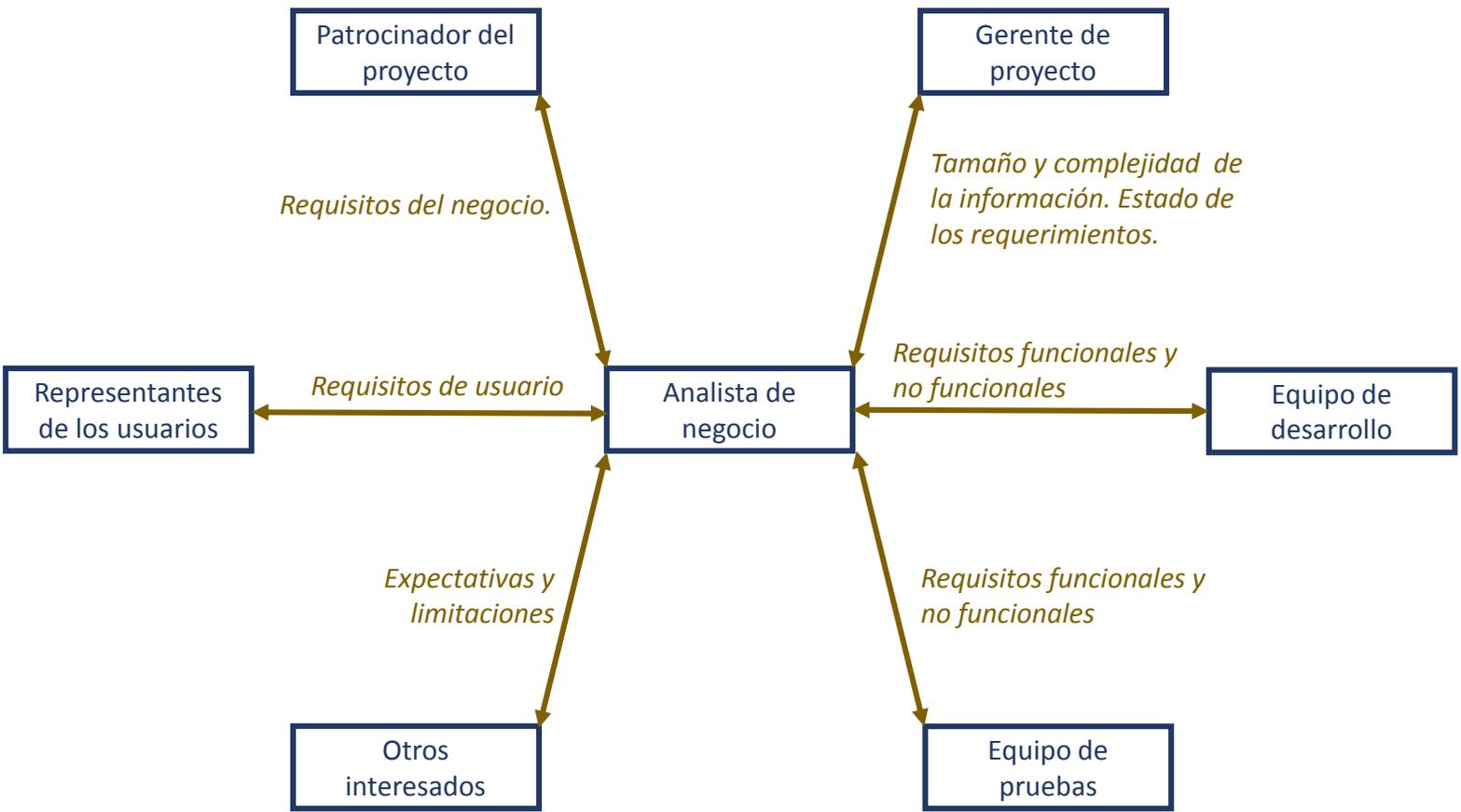
Identificación de los requerimientos de usuario.





# Analista de negocio.

## Rol.



## Tareas.

- 1 Entender los objetivos del negocio.
- 2 Planear la gestión de requerimientos.
- 3 Validar la identificación de interesados.
- 4 Definir y analizar los requisitos del usuario.
- 5 Definir y analizar los requisitos funcionales.
- 6 Definir y analizar los requisitos no funcionales.
- 7 Definir y analizar los requisitos de calidad.
- 8 Documentar los requisitos.
- 9 Comunicar los requisitos.
- 10 Liderar la validación de requisitos.
- 11 Facilitar la priorización.
- 12 Gestionar los requisitos.
- 13 Facilitar la estimación de esfuerzo, diseño, codificación y verificación.



## Habilidades y conocimiento.





# Habilidades y conocimiento del analista de negocio.

| Habilidades. |  |
|--------------|--|
| 1            | Habilidad para escuchar activamente.       |
| 2            | Habilidad para hacer entrevistas.          |
| 3            | Habilidad para contextualizar información. |
| 4            | Habilidad analíticas.                      |
| 5            | Pensamiento sistémico.                     |
| 6            | Habilidad para aprender.                   |
| 7            | Orientado(a) a colaborar.                  |
| 8            | Habilidades de liderazgo.                  |
| 9            | Habilidades de observación.                |
| 10           | Habilidades de comunicación.               |
| 11           | Habilidades para organizar.                |
| 12           | Habilidades de modelamiento.               |
| 13           | Habilidades interpersonales.               |
| 14           | Creatividad.                               |

| Conocimiento. |   |
|---------------|---|
| 1             | Amplio conocimiento en prácticas contemporáneas de gestión de requerimientos.   |
| 2             | Conocimiento en gestión de proyectos.   |
| 3             | Conocimiento general del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de software |
| 4             | Conocimiento en gestión de riesgos.   |
| 5             | Conocimiento en gestión de calidad.   |
| 6             | Conocimiento básico de la arquitectura y el ambiente operativo.                 |
| 7             | Conocimiento de la industria, el negocio y la organización.                     |

Conocimiento.

Habilidades.

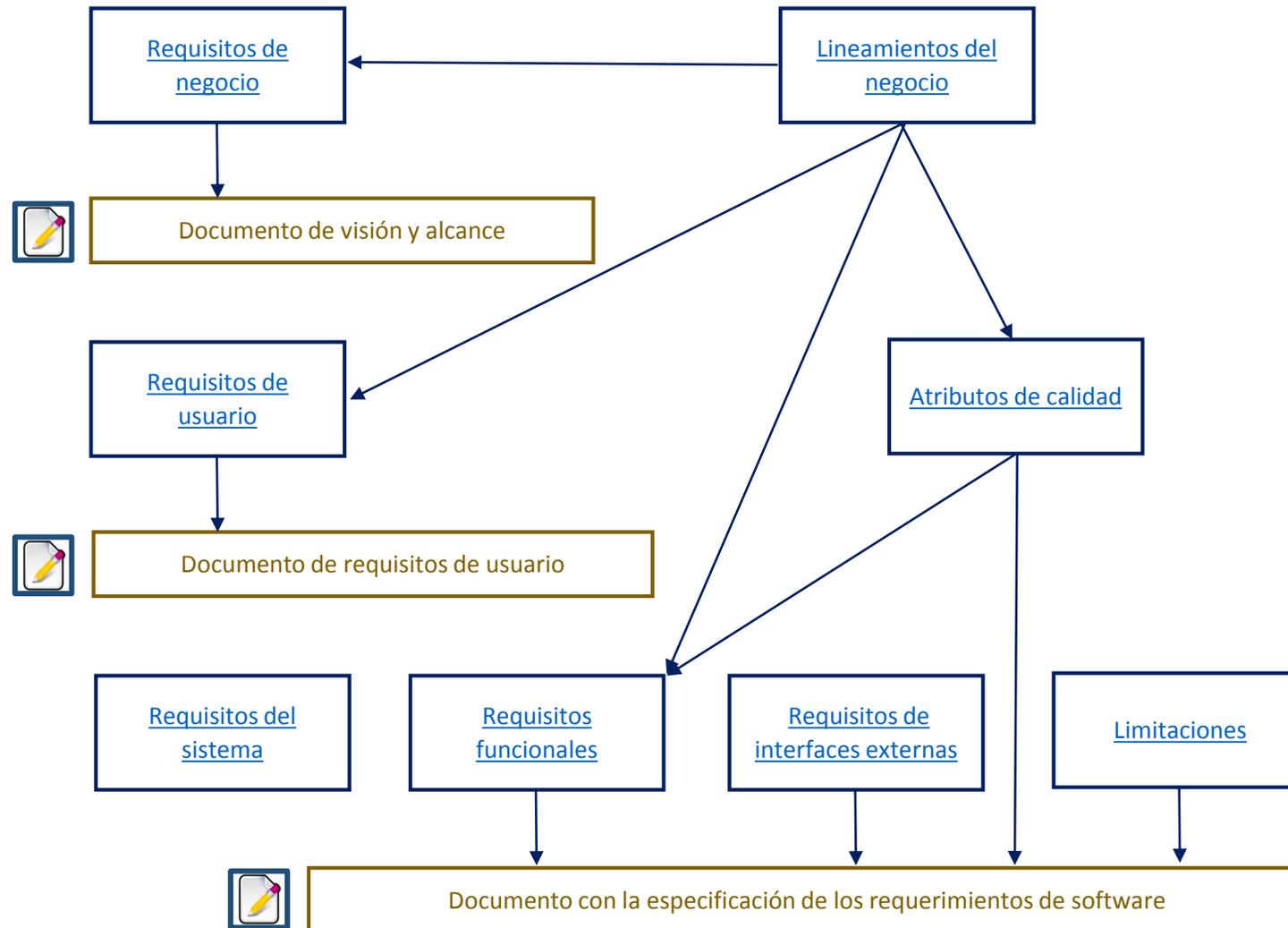
Experiencia.



Analista de negocio



# Relación entre los requisitos de negocio y los diferentes entregables.



# Clasificación de los requerimientos según el tipo de información.



| Tipo de requisito / requerimiento      | Descripción   |
|--|---|
| <a href="#">Requisito del negocio.</a> | Hace parte de los objetivos de alto nivel de la Entidad y está directamente relacionado con los servicios y productos que genera. Este tipo de requisitos explican la razón por la cual la Entidad está implementando el sistema. |
| <b>Lineamiento de negocio.</b>         | Cualquier guía, política, norma, estándar regulación que enmarque o limite aspectos del negocio.  |
| <b>Limitación.</b>                     | Cualquier obstáculo en las opciones disponibles para el desarrollo del software.  |
| <b>Requisito externo de interface.</b> | Descripción de la conexión entre el software diseñado y cualquier otro sistema con el que deba interactuar.   |
| <b>Característica.</b>                 | Uno o varios elementos del sistema que generan valor para el usuario y que son descritos a partir de requisitos funcionales.  |
| <a href="#">Requisito funcional.</a>   | Descripción del comportamiento del sistema bajo condiciones específicas de operación.   |
| <b>Requisito no funcional.</b>         | Descripción de las características o propiedades con la que debe contar el sistema.   |
| <b>Atributo de calidad.</b>            | Descripción de las características de servicio o desempeño del software. Incluye además la descripción de las características deseadas en términos de seguridad, disponibilidad y portabilidad.                                   |
| <b>Requisito del sistema.</b>          | Descripción de un requisito de alto nivel de un producto que está conformado por varios sub-sistemas.   |
| <a href="#">Requisito del usuario.</a> | Descripción de una meta o tarea específica que el usuario debe estar en capacidad de realizar con el desarrollo. Detallan lo que el usuario estará en capacidad de hacer con el sistema.  |



# Interesados relevantes en el levantamiento de requisitos.



| Tipo de requisito      | Interesados relevantes                                 |
|------------------------|--|
| Requisitos de negocio  | Gerentes, líderes y directivas.                        |
| Requisitos de usuario  | Analistas de negocio, usuarios y gerentes de producto. |
| Requisitos funcionales | Analistas de negocio y gerentes de producto.           |



# Identificación de clases de usuario.

Proceso  
compuesto por  
tres pasos



1

Identificar las diferentes clases de usuario del *software* que será desarrollado.

2

Para clases de usuarios compuestas por múltiples integrantes; seleccionar y trabajar con un grupo que represente cada clase de usuario.

3

Acordar de antemano quien o quienes serán las personas a cargo de las decisiones en las fases de desarrollo y gestión de los requerimientos.



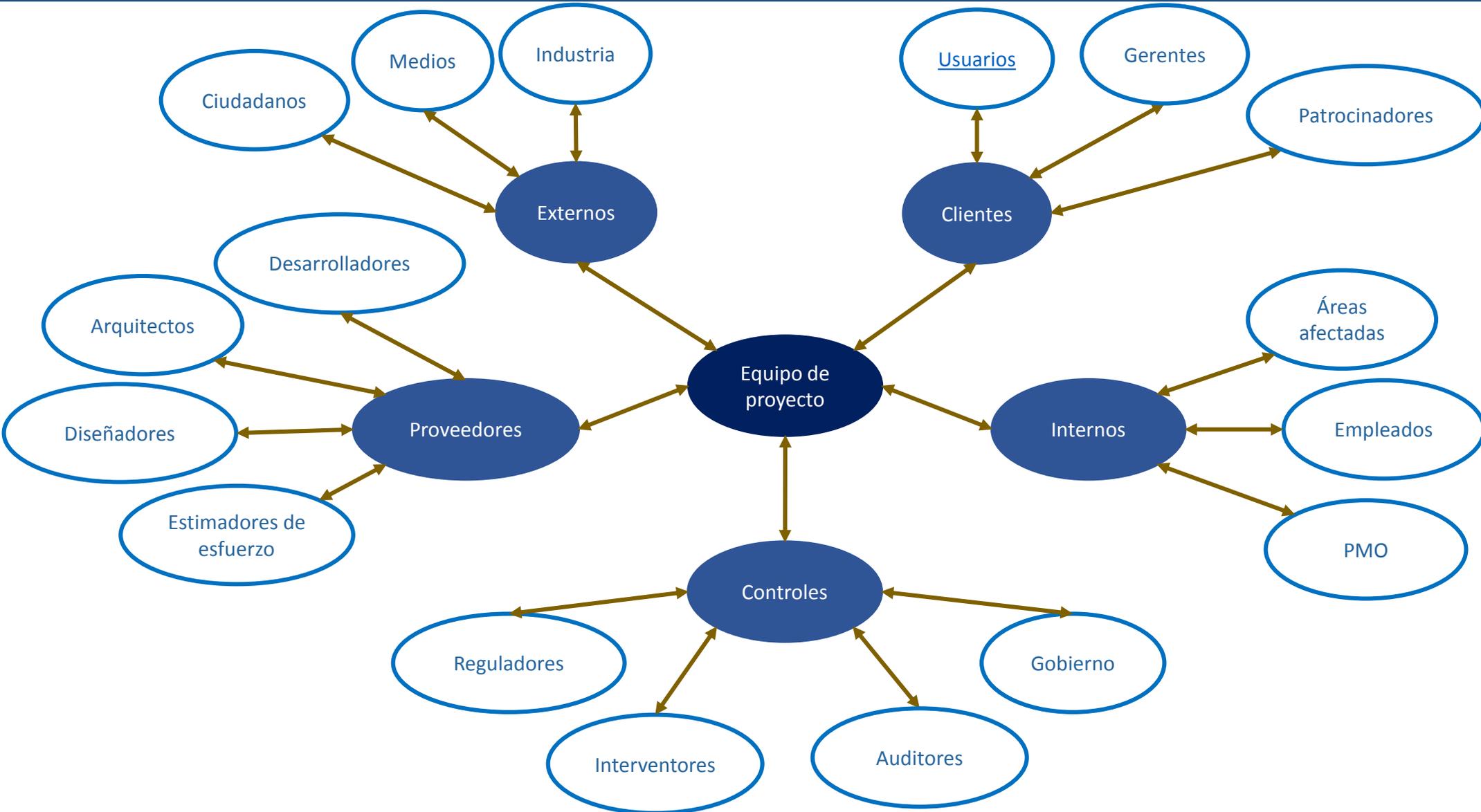
Documentación  
sugerida



| Nombre de la clase de usuario   | Número de usuarios | Descripción   | Representantes de la clase de usuarios   | Poder  | Interés  |
|---|--------------------|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#">Aplicación de criterios de clasificación de los usuarios.</a></li> </ul>  |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción demográfica del usuario.</li> <li>Comportamientos.</li> <li>Preferencias.</li> <li>Molestias.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombres.</li> <li>Datos de contacto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo.</li> <li>Alto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo.</li> <li>Alto.</li> </ul> |



# Identificación de interesados – mapa de interesados.



# Mejores prácticas sobre el proceso de identificación y clasificación de usuarios.



## Usuarios indirectos

Se sugiere no ignorar las necesidades de los usuarios indirectos ya que en la mayoría de casos este grupo de usuarios tienen perfiles menos operativos y por lo tanto mayor poder dentro de la Entidad.

## Sistemas como usuarios

*Se sugiere tener en cuenta que es posible que se identifiquen usuarios que no son humanos sino sistemas que dependen del producto desarrollado. Los requerimientos de estos usuarios son igualmente importantes y por lo tanto este tipo de usuarios deben ser identificados y clasificados.*

## Usuarios no deseados

*Por otro lado, es posible que bajo esta clasificación se detecten usuarios no deseados y para estos es muy importante establecer los requerimientos que el desarrollo no debe atender.*



## Criterios de identificación de usuarios.

# Criterios sugeridos para la identificación y clasificación de clases de usuario.



## Criterio 1

Los privilegios de acceso o permisos de seguridad requeridos u otorgados.

## Criterio 2

Las tareas que desempeñan los usuarios.

## Criterio 3

Las características que usan o van a usar.

## Criterio 4

La frecuencia con la que van a usar el producto.

## Criterio 5

La experiencia del usuario en el uso de tecnología.

## Criterio 6

Plataformas a ser utilizadas.

## Criterio 7

El tipo de relación con el sistema: usuario directo o indirecto.

## Criterio 8

Ubicación geográfica del usuario.

## Criterio 9

El área de la Entidad a la que pertenecen los usuarios.

## Criterio 10

Usuarios no humanos que interactúan con el producto.

## Criterio 11

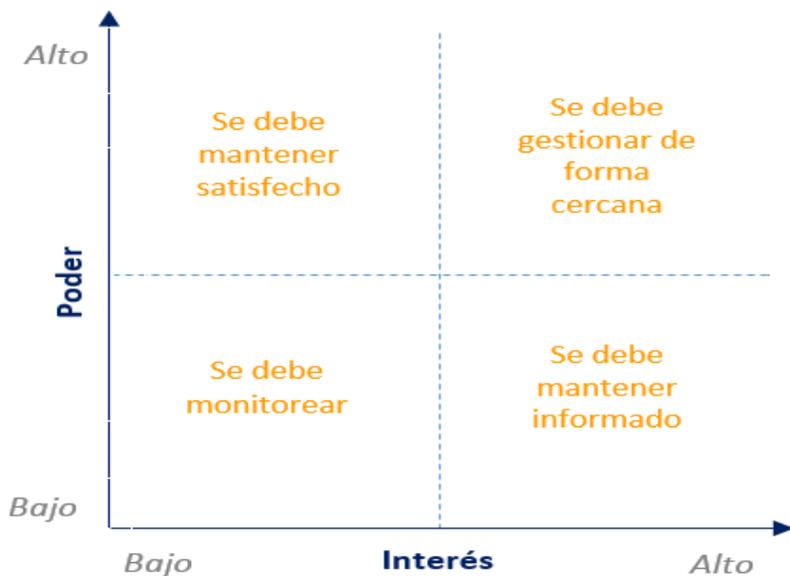
Usuarios no deseados en el sistema.



# Gestión de interesados de acuerdo a su poder - interés.



Según el nivel de interés y poder estimado para cada interesado se sugiere implementar las estrategia de gestión descrita en cada cuadrante.



| Nivel de involucramiento de los interesados  |  |
|---|--|
| <b>Desinformado sobre el cambio</b>   | No sabe del proyecto y no conoce sus potenciales efectos.                                    |
| <b>Resistente al cambio</b>   | Sabe del proyecto pero resiste el cambio.  |
| <b>Neutral al cambio</b>  | Sabe del proyecto pero no le interesa. No ofrece resistencia pero tampoco apoya al proyecto. |
| <b>Apoya el cambio</b>  | Conoce el proyecto y lo apoya.   |
| <b>Lidera el cambio</b>   | Conoce el proyecto y se involucra para que otros lo apoyen.                                  |



| Estilos de toma de decisiones  |  |
|---|--|
| El líder de la Entidad, el área o el proyecto toma la decisión sin consultarla.                                   |  |
| El líder de la Entidad, el área o el proyecto toma la decisión y la consulta con algún asesor o grupo de trabajo. |  |
| El área responsable toma la decisión votando y la mayoría gana.   |  |
| El área responsable toma la decisión votando y el resultado debe ser unánime.                                     |  |
| El área responsable discute y negocia hasta tomar una decisión.   |  |
| El líder de la Entidad delega la responsabilidad de tomar la decisión a una persona o grupo de personas.          |  |
| El área responsable llega a una decisión pero existen otros actores que pueden vetar esa decisión.                |  |



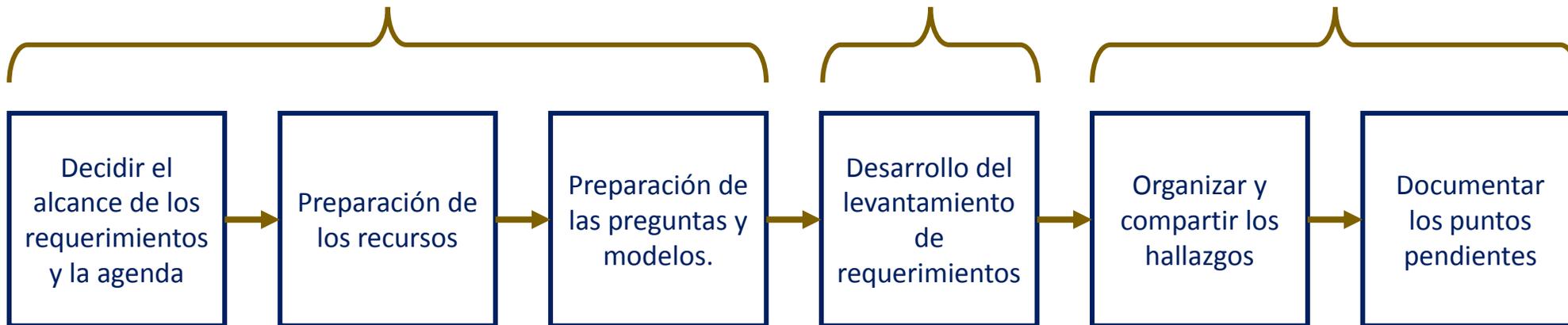
# Planeación de los requerimientos.



## Preparación para el levantamiento de requerimientos

## Desarrollo de las actividades de levantamiento de requerimientos

## Seguimiento posterior al levantamiento de requerimientos



- Objetivos del levantamiento de requerimientos.
- Estrategias y técnicas de levantamiento de requerimientos.
- Cronograma y recursos estimados.
- Documentos y sistemas requeridos.
- Entregables esperados.
- Riesgos asociados al levantamiento de requerimientos.



# Estrategias de levantamiento sugeridas de acuerdo al tipo de *software* a ser desarrollado.



|  | <u>Entrevistas</u> | <u>Talleres</u> | <u>Grupos de enfoque</u> | <u>Observación</u> | <u>Cuestionarios</u> | <u>Análisis de la interface de sistema</u> | <u>Análisis de la interface de usuario</u> | <u>Análisis de documentación</u> |
|--|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|----------------------|--|--|----------------------------------|
| Software de uso masivo                                 | X                  |                 | X                        |                    | X                    |  |  |                                  |
| Software de uso interno en la Entidad                  | X                  | X               | X                        | X                  |                      | X  |  | X                                |
| Software que sustituye un sistema existente            | X                  | X               |                          | X                  |                      | X  | X  | X                                |
| Software que amplía el alcance de un sistema existente | X                  | X               |                          |                    |                      | X  | X  | X                                |
| Nueva aplicación                                       | X                  | X               |                          |                    |                      | X  |  |                                  |
| Personalización de un <i>software</i>                  | X                  | X               |                          | X                  |                      | X  |  | X                                |
| Sistemas embebidos                                     | X                  | X               |                          |                    |                      | X  |  | X                                |
| Interesados diseminados geográficamente                | X                  | X               |                          |                    | X                    |  |  |                                  |

Expectativas



# Mejores prácticas para el desarrollo de una entrevista efectiva.



***USO:** Las entrevistas son una herramienta útil para levantar requerimientos en particular cuando la persona a entrevistar dispone de poco tiempo. Las entrevistas son particularmente útiles como un paso de preparación para los talleres.*



## Práctica 1

**Genere empatía:** Para iniciar la entrevista preséntese, revise la agenda, recuerde los objetivos de la sesión y atienda las preguntas iniciales o preocupaciones de los participantes.

## Práctica 2

**No pierda de vista el alcance del proyecto:** Mantenga el foco en el proceso de levantamiento dentro de los lineamientos del proyecto. En caso que los comentarios se dispersen tome el control de la conversación, agradezca los aportes y enfoque el grupo nuevamente recordando el alcance y el objetivo del proyecto y la entrevista

## Práctica 3

**Prepárese con anticipación:** Prepare las preguntas de la entrevista y los modelos que se utilizarán durante la sesión. Esto le permitirá guiar la conversación y crear un punto de partida sobre el cual se pueda comenzar a construir

## Práctica 4

**Participe:** El rol de quien hace el levantamiento de los requerimientos no se limita a transcribir lo que escucha. Sugiera ideas y haga observaciones desde el punto de vista del desarrollador. Si observa opciones de mejora, valide las alternativas con el grupo entrevistado.

## Práctica 5

**Escuche activamente:** El lenguaje corporal revela el interés que usted tiene sobre el tema que está siendo discutido. Es importante inclinar levemente el cuerpo hacia el interlocutor, dar retro-alimentación sobre el tema discutido, parafrasear para garantizar que se ha comprendido una idea y hacer preguntas adicionales cuando hay dudas.



# Mejores prácticas para el desarrollo de un taller efectivo.



**USO:** Los talleres facilitan el proceso de levantamiento de requerimientos ya que permiten la colaboración entre diferentes áreas para la elaboración de un mismo requerimiento brindando puntos de vista complementarios y solucionando cualquier inconsistencia previamente detectada.



## Práctica 1

**Establezca reglas de trabajo:** Comprometa al equipo para comenzar y terminar a tiempo, respetar los tiempos designados para descansos, limite en lo posible el uso de dispositivos electrónicos para tareas ajenas al taller, mantenga solo una conversación al tiempo, incentive la participación de las personas introvertidas y recuerde al grupo mantener el foco de las críticas sobre las ideas y no sobre las personas.

## Práctica 2

**Distribuya responsabilidades entre el equipo:** Toma de notas, monitoreo del tiempo, foco en el alcance y verificación del cumplimiento de las reglas de trabajo..

## Práctica 3

**Defina tiempos para la discusión de temas específicos:** Con frecuencia el tiempo asignado para cubrir cierta cantidad de temas no alcanza porque la discusión sobre los primeros temas se extiende más de lo presupuestado. Recuerde que es necesario hacer uso eficiente del tiempo y por lo tanto al final de la reunión no deben quedar temas importantes sin ser discutidos.

## Práctica 4

**Monitoree la participación del equipo:** Es posible que algunos integrantes participen menos debido a personalidad introvertida y en esos casos es importante integrar metodologías de participación que contemplen este tipo de personalidades. Asimismo, se debe estar atento a personas que han participado activamente y que de un momento a otro dejan de participar ya que esto es un síntoma de inconformidad que debe ser manejado para garantizar el éxito del taller. En general este pendiente del lenguaje corporal de los participantes: contacto visual, revisión frecuente del reloj, ansiedad, etc.

## Práctica 5

Siga también las mejores prácticas planteadas para una entrevista.



# Grupos de enfoque y observación.



## Grupos de foco

**USO:** Se utiliza cuando es posible identificar representantes de un grupo de usuarios. El propósito es levantar información sobre requisitos funcionales y de calidad.

1

Debe permitir que el grupo participe de forma libre y espontánea.

2

De deben identificar actitudes, percepciones, preferencias y necesidades.

3

Quien lidera el grupo de foco debe tener habilidad para gestionar los conflictos que se presenten.

## Observación

**USO:** Esta técnica se utiliza para validar requerimientos levantados y encontrar detalles que omiten los usuarios cuando describen sus tareas.

1

Consumen gran cantidad de tiempo y no son una opción apropiada en todos los casos.

2

El periodo de observación debe limitarse a dos horas o menos.

3

La observación debe hacerse en tareas críticas o de alto riesgo.

4

En metodologías iterativas se deben observar solo las tareas que hacen parte de la siguiente iteración.

5

La información levantada usando esta técnica debe ser posteriormente validada.

6

La información levantada puede ser fuente de mejoras en los procesos.



# Mejores prácticas para el desarrollo de un cuestionario efectivo.



**USO:** Los cuestionarios son utilizados principalmente para levantar requerimientos y necesidades de grupos grandes. Pueden ser aplicados con facilidad en grupos que están dispersos geográficamente.



## Práctica 1

En lo posible trate de usar cuestionarios de opción múltiple para facilitar el proceso de evaluación de resultados. No olvide cubrir todas las opciones disponibles para una respuesta de opción múltiple.

## Práctica 2

Cuando utilice rangos numéricos verifique que no se sobreponen y que sean consistentes.

## Práctica 3

Verifique en las respuestas de opción múltiple que no haya dos opciones o más que sean posibles de forma simultánea.

## Práctica 4

Verifique que haya consistencia a lo largo del cuestionario (uso de los mismos términos, escalas, etc.)

## Práctica 5

Tenga en cuenta que las preguntas abiertas pueden dar respuestas valiosas en términos de las expectativas y experiencias del usuario. Pero no olvide que estas preguntas son difíciles de evaluar y no permiten hacer un análisis estadístico.

## Práctica 6

Verifique el contenido del cuestionario con expertos de desarrollo y del área específica del negocio.

## Práctica 7

Pruebe el cuestionario antes de usarlo. Verifique si la cantidad de tiempo programado es suficiente, si las preguntas son claras y si el cuestionario cumple el objetivo final.

## Práctica 8

No haga demasiadas preguntas. Siempre verifique cual es la intención o propósito de cada pregunta y como contribuye al proceso de levantamiento de requerimientos.



# Análisis de interface de sistema, de usuario y de documentos.

## Análisis de interface de sistema.

**USO:** Esta técnica se utiliza para conocer el sistema y sus conexiones. El propósito es levantar requisitos funcionales de intercambio de datos y servicios entre sistemas.

**1** El análisis comienza con diagramas de contexto y mapas de ecosistema.

**2** Revisión de los elementos no incluidos en los diagramas formalmente definidos.

**3** Eventual descubrimiento de funcionalidades en otros sistemas que simplifican el proyecto.

## Análisis de interface de usuarios.

**USO:** Se utiliza cuando hay interfaces de usuario de una versión previa del sistema. El propósito es levantar requisitos funcionales.

**1** En lo posible se debe interactuar directamente con el sistema o contar con los pantallazos.

**2** Una posible fuente de información son los manuales de usuario.

**3** Es posible utilizar interfaces de desarrollos similares.

**4** Los hallazgos con este tipo de análisis deben ser validados con los usuarios.

**5** No se debe asumir que una funcionalidad es requerida sólo porque fue encontrada en otro sistema.

## Análisis de documentos.

**USO:** Se utiliza cuando existen documentos de proceso o de sistemas donde se pueden encontrar requisitos funcionales del software.

**1** Las posibles fuentes de información son:

- Especificaciones de requerimientos.
- Procesos de negocio.
- Lecciones aprendidas.
- Manuales de usuario.

**2** Se pueden encontrar funcionalidades vigentes y obsoletas.

**3** Es una técnica que permite acelerar el proceso de recopilación de requisitos.

**4** Es una técnica que permite encontrar información que no suministran los usuarios.

**5** Es una técnica que es riesgosa pues la información puede estar desactualizada.





# Formalización de las expectativas.

## Compromisos del equipo de proyecto.

- 1 Comprender y hablar el lenguaje del negocio.
- 2 Conocer y entender los objetivos del negocio
- 3 Gestionar y almacenar los requerimientos apropiadamente
- 4 Explicar los requerimientos y los entregables del proyecto.
- 5 Dar la bienvenida a los cambios en los requerimientos
- 6 Mantener un ambiente de mutuo respeto
- 7 Proveer ideas y alternativas para resolver requerimientos
- 8 Implementar características que faciliten la experiencia del usuario.
- 9 Proponer alternativas que aceleren el desarrollo
- 10 Proveer un sistema que cumpla las necesidades funcionales y las expectativas en términos de calidad

## Compromisos del cliente

- 1 Enseñar sobre el negocio al equipo del proyecto.
- 2 Proveer todo el tiempo requerido para especificar y aclarar requerimientos
- 3 Ser claro y específico al suministrar información
- 4 Tomar decisiones y entregar la información requerida de forma oportuna .
- 5 Respetar los criterios de complejidad y viabilidad que presenta el desarrollador
- 6 Establecer prioridades realistas en conjunto con el equipo de proyecto
- 7 Revisar los requisitos de cada iteración y los prototipos
- 8 Establecer criterios de aceptación
- 9 Comunicar rápidamente los cambios en los requerimientos
- 10 Respetar los procedimientos establecidos para la gestión de requerimientos



# Actividades sugeridas en el proceso de análisis de requerimientos.



## Análisis

1

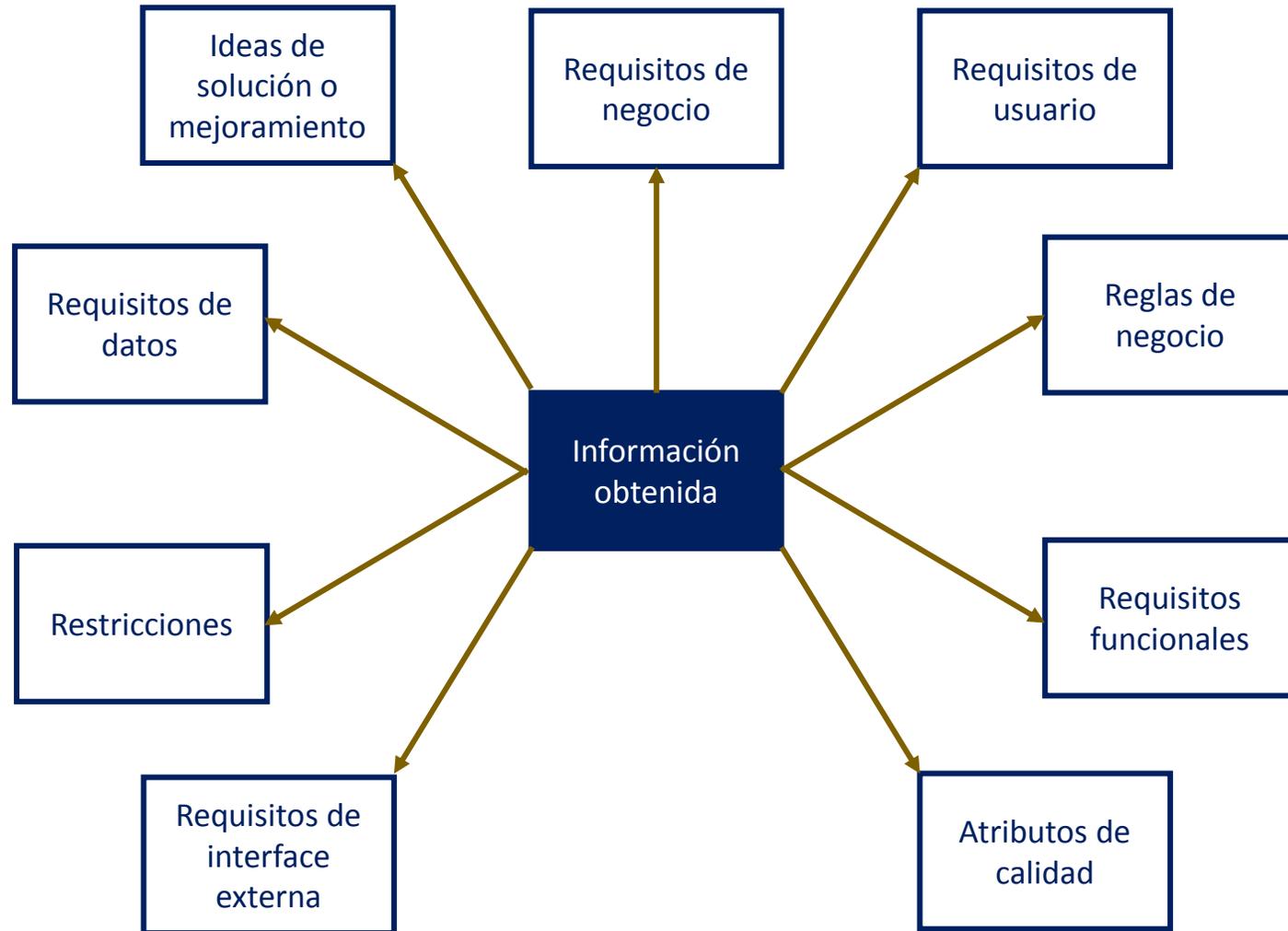
Clasificación de los requerimientos.

2

Profundización en los requerimientos.



# Clasificación de la información obtenida.



# Tipos de requerimientos.



| Tipos de requerimientos                               | Descripción   |
|---|---|
| <b>Requisitos sobre recursos físicos.</b>             | Descripción de todos los recursos de hardware que se necesitan para el desarrollo. Incluye además laboratorios de pruebas, herramientas de pruebas, espacio físico para el equipo de desarrollo, herramientas de colaboración, etc. |
| <b>Requisitos de entrenamiento del personal.</b>      | Descripción de la formación académica requerida, certificaciones y experiencia por parte de cada uno de los integrantes del proyecto de software.   |
| <b>Requisitos de documentación.</b>                   | Descripción de los documentos requeridos para la ejecución del proyecto: manuales, tutoriales, material de entrenamiento, documentación de procesos, organigrama, etc.  |
| <b>Requisitos de cambio en la infraestructura.</b>    | Descripción de todos los cambios en infraestructura requeridos para que el desarrollo opere de forma óptima garantizando adicionalmente su interoperabilidad con los sistemas relevantes.   |
| <b>Requisitos de migración.</b>                       | Descripción de los requisitos de conversión y migración de datos cuando se da un cambio de sistema. Asimismo, descripción de los lineamientos de seguridad a seguir para realizar la migración.                                     |
| <b>Requisitos sobre certificaciones del producto.</b> | Descripción de las certificaciones de producto requeridas y las directrices de gobierno que debe cumplir el producto.   |
| <b>Requisitos de software, licencias y hardware.</b>  | Descripción de los componentes suministrados por terceras partes que requiere el proyecto.  |
| <b>Requisitos exigidos en otras fases.</b>            | Requisitos que debe cumplir el proyecto en fases como pruebas, codificación y mantenimiento.  |
| <b>Requisitos para gestionar derechos de autor.</b>   | Requisitos que debe cumplir el proyecto para facilitar la adecuada gestión de los derechos de autor.  |

# Profundización en los requerimientos.



|   |  |
|---|--|
| 1 | <u>Modelamiento del ambiente de aplicación.</u>    |
| 2 | <u>Creación de prototipos.</u>                     |
| 3 | <u>Análisis de viabilidad.</u>                     |
| 4 | <u>Priorización de los requerimientos.</u>         |
| 5 | <u>Creación del diccionario de datos.</u>          |
| 6 | <u>Modelamiento de los requerimientos.</u>         |
| 7 | <u>Asignación de requerimientos a subsistemas.</u> |

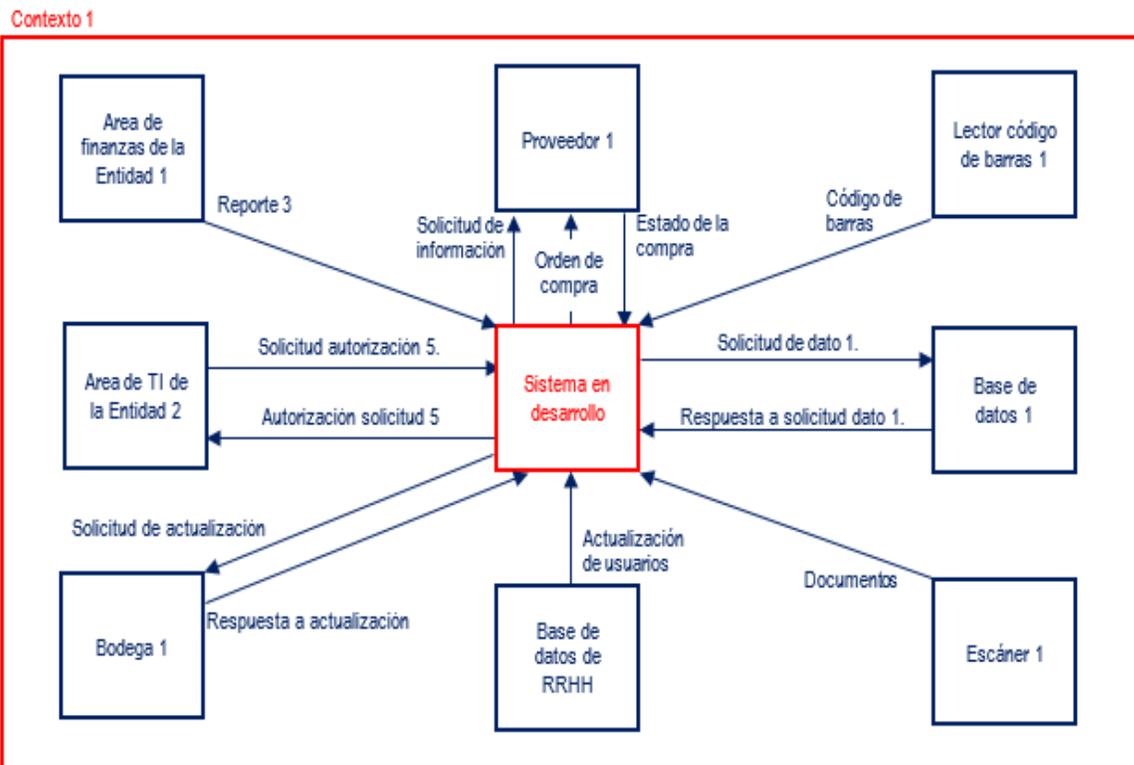




# Modelamiento del ambiente de aplicación- parte 1.

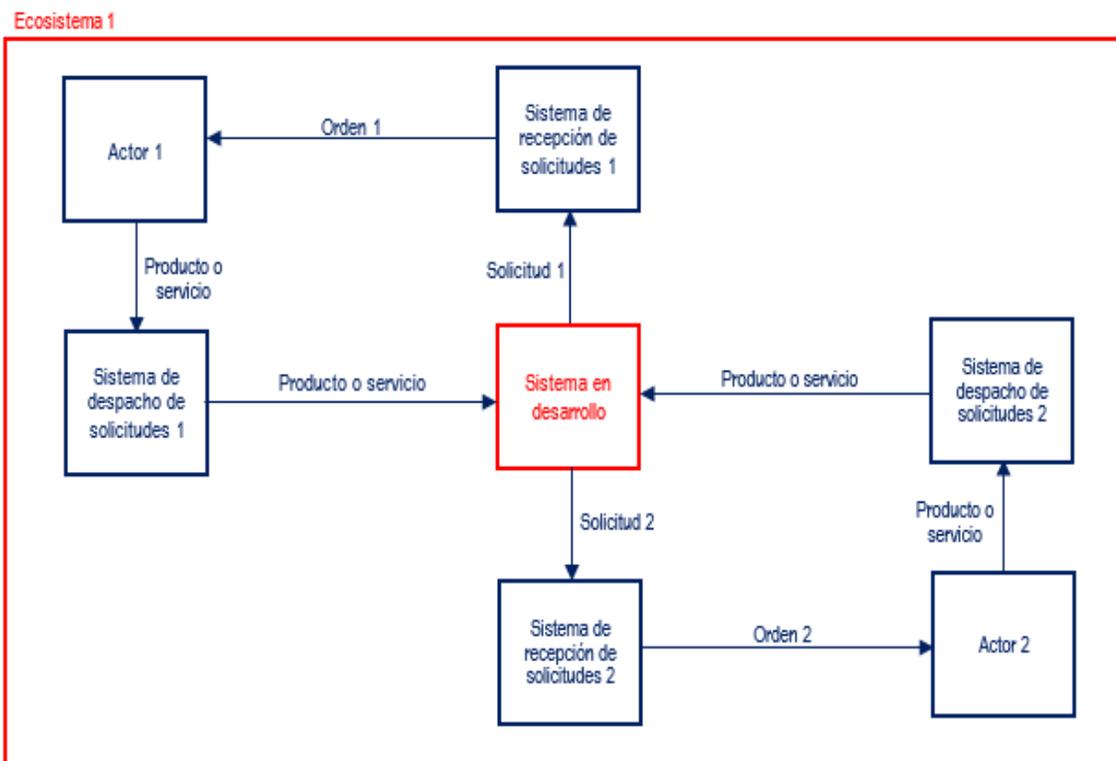
## Diagrama de contexto.

**USO:** Establece las conexiones y limites entre el sistema que se está desarrollando y el resto de universo.



## Mapa de ecosistema.

**USO:** Muestra todos los sistemas que están asociados al desarrollo. Representa el alcance de la interconexión del sistema que se está desarrollando.

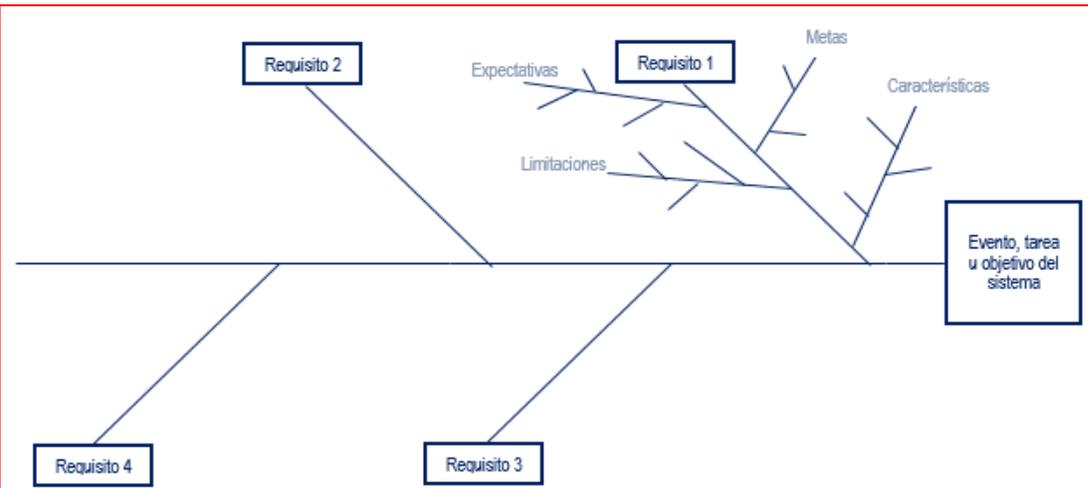


# Modelamiento del ambiente de aplicación- parte 2.



## Árbol de características.

**USO:** Descripción visual de los requisitos de un proyecto; organizados en grupos lógicos que contienen los diferentes atributos que contiene el requisito.



## Lista de eventos.

**USO:** Identifica eventos externos que pueden disparar un comportamiento en el sistema que esta siendo desarrollado.



- Una alarma.
- Un código de barras que ha sido escaneado.
- Una solicitud.
- Un reporte que debe ser generado en cierto momento.
- Un nuevo servicio.
- Un nuevo usuario en el sistema.
- La caída de un indicador.
- Un nuevo proveedor.
- La recepción de un bien o servicio.
- Etc.

# Creación de prototipos.



## Propósito de un prototipo.

- 1 Aclarar, completar o validar un requisito.
- 2 Explorar alternativas de diseño.
- 3 Crear una versión preliminar para que evolucione a un producto final.

## Atributos de un prototipo.

- 1 **Alcance:** Puede tener dos alcances según su clasificación: Un prototipo tipo bosquejo se enfoca en la experiencia de usuario. Un prototipo tipo prueba de concepto se centra en la viabilidad técnica de una propuesta.
- 2 **Uso futuro:** Puede tener dos usos según su clasificación: Un prototipo desechable se usa solo hasta obtener la información requerida. Un prototipo tipo de crecimiento evoluciona hasta convertirse en el producto final
- 3 **Forma:** Puede ser un prototipo de papel si es un borrador, un tablero o cualquier otra herramienta de dibujo. Un prototipo electrónico es una porción de software que hace parte de la solución.

## Evaluación de un prototipo.

- 1 ¿El prototipo implementa la funcionalidad de la forma esperada?.
- 2 ¿Qué funcionalidad hace falta en el prototipo?
- 3 ¿Existen condiciones de error que el prototipo no este considerando?
- 4 ¿Existen funcionalidades innecesarias presentes?
- 5 ¿Qué tan lógica y completa es la navegación?
- 6 ¿Existen algunas alternativas que permitan simplificar el proceso?.
- 7 ¿Dudo alguna vez sobre el siguiente paso que debía seguir?.

## Riesgos y factores de éxito de un prototipo.



# Riesgos y factores de éxito de un prototipo.



## Riesgos de un prototipo.

- 1 Presión por completar el prototipo
- 2 Desviación de la atención en detalles irrelevantes
- 3 Expectativas poco realistas del desempeño del prototipo
- 4 Se invierte demasiado esfuerzo en el desarrollo de un prototipo

## Factores de éxito de un prototipo.

- 1 Destine tiempo y recursos para desarrollar y evaluar prototipos.
- 2 Detalle el propósito de cada prototipo antes de construirlo. Explique que se hará con los hallazgos.
- 3 Tenga en cuenta que se requieren múltiples versiones de un mismo prototipo pues es poco probable que el primero sea el correcto.
- 4 Minimice la cantidad de recursos a usar en los prototipos desechables.
- 5 No incluya procesos de validación de datos, técnicas defensivas de codificación, gestión de errores o documentación extensa en un prototipo desechable.
- 6 No haga prototipos de requerimientos que se entienden
- 7 Use escenarios realistas para evaluar los prototipos.
- 7 No pretenda que el prototipo reemplace al requerimiento escrito.



# Viabilidad de los requisitos.



El analista de negocio debe trabajar con los desarrolladores para evaluar la viabilidad de un requerimiento a un costo aceptable y conservando un desempeño que permita que el sistema opere en el ambiente objetivo



Riesgos asociados a la implementación de cada requerimiento

Conflictos y dependencias entre requerimientos

Conflictos y dependencias de factores externos

Obstáculos tecnológicos

# Matriz de priorización de los requerimientos de acuerdo a su urgencia e importancia.



**USO:** Por lo general en los proyectos las expectativas son altas y los recursos son escasos. Esta situación hace necesario que el desarrollo incluya las funcionalidades más críticas y que generen mayor valor para la Entidad.

## Elementos claves a comprender para priorizar.

|   |  |
|---|--|
| 1 | Las necesidades del cliente.                                       |
| 2 | La importancia relativa de los requisitos para el cliente          |
| 3 | El tiempo en que deben estar disponibles las funcionalidades.      |
| 4 | Las relaciones y dependencias entre los diferentes requerimientos. |
| 5 | Los requerimientos que deben ser implementados en grupo            |
| 6 | El costo de cumplir con cada requerimiento.                        |

## Matriz de priorización.

|                | Importante       | No tan importante |
|----------------|------------------|-------------------|
| Urgente        | Prioridad alta.  | No implementar    |
| No tan urgente | Prioridad media. | Prioridad baja.   |

## Criterios de evaluación para aplicar la matriz

## Preguntas sugeridas para priorizar.

|   |   |
|---|---|
| 1 | ¿Existe alguna otra forma de satisfacer la necesidad que el requerimiento plantea?            |
| 2 | ¿Cuáles serán las consecuencias de omitir o prorrogar la implementación de este requisito?    |
| 3 | ¿Qué consecuencias tendrá la no implementación de este requisito en los objetivos de negocio? |

|   |   |
|---|---|
| 4 | ¿Por qué el cliente estaría inconforme si este requerimiento se posterga?                     |
| 5 | ¿Implementar este requerimiento es razón suficiente para retrasar la iteración o el proyecto? |





# Criterios de evaluación para usar la matriz de priorización.

## Dimensiones.

**1** **Importancia:** La importancia es relativa al cumplimiento de los objetivos del negocio o del proyecto.

**2** **Urgencia:** La urgencia hace referencia a actividades que requieren de atención inmediata pero que pueden o no estar orientadas a lograr los objetivos del negocio o proyecto.

## Resultados.

**1** **Alta prioridad:** El requisito es importante y urgente. Es decir, el requisito debe desarrollarse en la próxima iteración

**2** **Prioridad media:** El requisito es importante pero no urgente. Es decir, el requisito debe ser implementado pero puede esperar a próximas iteraciones.

**3** **Baja prioridad:** El requisito no es urgente ni importante. Es decir, el cliente no necesita este requerimiento y tal vez nunca deba ser implementado.

**4** **No implementar:** Este tipo de requisitos son tal vez importantes por razones políticas, pero puede que no sean importantes para lograr el objetivo del negocio. Por lo tanto no generar valor y no se debe perder tiempo en su implementación.



## Otras técnicas para evaluar y priorizar:

**1** MoSCoW.

**2** Entrada - Salida

**3** Comparación por parejas y priorización

**4** Matriz de evaluación de valor, costo y riesgo.





**USO:** Es información detallada sobre los datos usados en una aplicación. Proporciona información sobre la composición, los tipos de datos, valores permitidos. Ayuda a que los desarrolladores minimicen los errores y puedan integrar correctamente los sistemas

## Dimensiones del diccionario de datos.



| Elemento de datos  | Descripción | Composición o tipo de dato | Longitud | Valores |
|--|-------------|----------------------------|----------|---------|
| <b>Primitivos:</b> Son datos que no se pueden descomponer más.                                   |             |                            |          |         |
| <b>Estructurados:</b> Son estructuras de datos compuestas de múltiples elementos de datos        |             |                            |          |         |
| <b>Grupo repetitivo:</b> Son estructuras en las que un elemento de datos se repite varias veces. |             |                            |          |         |

# Modelamiento de requerimientos.



## Representaciones visuales de los requerimientos.

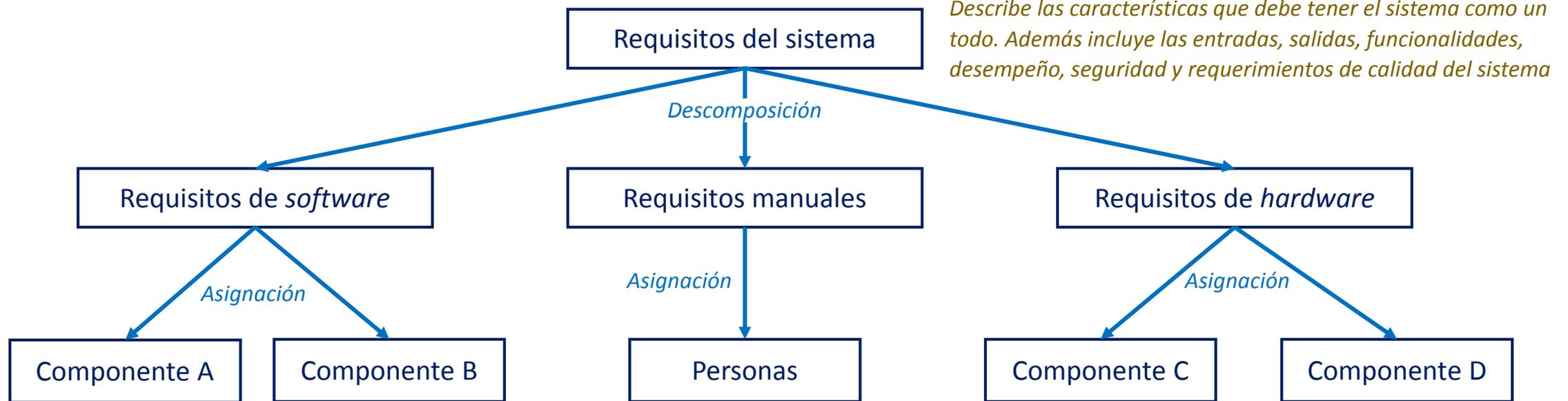
|    |  |
|----|--|
| 1  | Diagrama de flujo de datos.                          |
| 2  | Diagrama de flujo para procesos.                     |
| 3  | Diagrama de transición de estado y tablas de estado. |
| 4  | Mapas de dialogo.                                    |
| 5  | Tablas de decisión y árboles de decisión.            |
| 6  | Tablas de respuesta a eventos.                       |
| 7  | Arboles de características.                          |
| 8  | Diagramas de caso de uso.                            |
| 9  | Diagramas de actividad.                              |
| 10 | Diagramas de relación.                               |



***USO:** Los modelos visuales revelan requisitos incorrectos, inconsistentes, superfluos o que no han sido definidos.*



# Asignación de requerimientos a subsistemas.



# Actividades sugeridas en el proceso de especificación de requerimientos.



## Especificación

1

Adoptar formatos preestablecidos de documentos.

2

Identificar la causa raíz de cada requerimiento.

3

Identificar cada requerimiento con un ID único.

4

Recopilar las reglas del negocio.

5

Detallar requerimientos no funcionales.



# Adoptar formatos pre-establecidos de documentos.



***USO:** Los formatos pre-establecidos proveen una estructura consistente para registrar información. El formato pre-establecido además permite recordar componentes importantes que no deben perderse de vista durante la planeación y ejecución del proyecto.*



| Formatos pre-establecidos. |  |
|----------------------------|--|
| 1                          | <a href="#">Casos de uso.</a>  |
| 2                          | <a href="#">Historias de usuario.</a>                                  |
| 3                          | <a href="#">Esquema general de la documentación de requerimientos.</a> |
| 4                          | <a href="#">Lineamientos para escribir buenos requerimientos.</a>      |

# Casos de uso – parte 1.



**USO:** Describe una secuencia de interacciones entre el sistema y un actor externo. Se escriben siempre en forma de oración donde el verbo es seguido por un objeto.

**Formato del caso de uso:**  
Como <Tipo de usuario>, yo quiero <objetivo> para <razón que sustenta el objetivo>.



## Elementos.

|   |   |
|---|---|
| 1 | Un único identificador que facilite su trazabilidad.                                  |
| 2 | Un nombre que permita identificar el objetivo del usuario.                            |
| 3 | Una breve descripción que explique el propósito del caso de uso.                      |
| 4 | Una condición que permita establecer cuando debe ser ejecutado el caso de uso.        |
| 5 | Las condiciones que deben ser cumplidas antes que el caso de uso pueda ser ejecutado. |
| 6 | Las condiciones en que estará el sistema una vez ha sido ejecutado el caso de uso.    |
| 7 | Las interacciones que deben darse entre el actor y el sistema.                        |





## Beneficios de los casos de uso.

|   |  |
|---|--|
| 1 | Describe la esencia del proceso de negocio que busca implementar el sistema.                   |
| 2 | Muchos usuarios utilizarán frecuentemente el caso de uso                                       |
| 3 | El caso de uso describe un aspecto que es prioritario para muchos usuarios.                    |
| 4 | El caso de uso incluye aspectos mandatorios del sistema.                                       |
| 5 | Otros sistemas dependen de la existencia del caso de uso en el sistema que está en desarrollo. |



## Elementos que no se deben incluir en un caso de uso.

|   |  |
|---|--|
| 1 | Definir demasiados casos de uso.                             |
| 2 | Casos de uso que se desarrollan en escenarios muy complejos. |
| 3 | Incluir elementos de diseño en los casos de uso.             |
| 4 | Incluir definiciones de datos en los casos de uso.           |
| 5 | Casos de uso que no se pueden comprender.                    |



## Ventajas de las historias de usuario

- 1 Incluyen el contexto.
- 2 Utilizan el lenguaje del usuario final.
- 3 Se enfocan en la entrega de valor.
- 4 Se centran en la experiencia del cliente con el software.
- 5 Son fáciles de implementar y su costo es bajo.
- 6 Son fáciles de priorizar.
- 7 Son versátiles.
- 8 Permiten desarrollo más rápidos.

## Las historias de usuario pueden modelar:

- 1 Un uso
- 2 Un comportamiento.

## Componentes de las historias de usuario:

- 1 Tarjetas: El contenido de una historia de usuario debe poder ser escrito en una nota adhesiva.
- 2 Conversación: contiene los detalles detrás de la historia y surge de las conversaciones con los diferentes interesados.
- 3 Confirmación: Son los criterios de aceptación asociados a la historia.



# Esquema general de la documentación de requerimientos.



|   |     |   |
|---|-----|---|
| 1 |     | Introducción  |
|   | 1.1 | Propósito   |
|   | 1.2 | Convenciones del documento                          |
|   | 1.3 | Alcance del Proyecto                                |
|   | 1.4 | Referencias   |
| 2 |     | Descripción general                                 |
|   | 2.1 | Descripción del sistema                             |
|   | 2.2 | Clases de usuario y características                 |
|   | 2.3 | Ambiente de operación                               |
|   | 2.4 | Limitaciones de diseño e implementación             |
|   | 2.5 | Supuestos y dependencias                            |
| 3 |     | Características de sistema                          |
|   | 3.x | Característica X del sistema                        |
|   |     | 3.x.1 Descripción de la característica X            |
|   |     | 3.x.2 Requisitos funcionales de la característica X |

|         |     |   |
|---------|-----|---|
| 4       |     | Requisitos de datos                                       |
|         | 4.1 | Modelo de datos lógico                                    |
|         | 4.2 | Diccionario de datos                                      |
|         | 4.3 | Reportes  |
|         | 4.4 | Adquisición de datos, integridad, retención y eliminación |
| 5       |     | Requisitos externos de interface                          |
|         | 5.1 | Interfaces de usuario                                     |
|         | 5.2 | Interfaces de software                                    |
|         | 5.3 | Interfaces de hardware                                    |
|         | 5.4 | Interfaces de comunicación                                |
| 6       |     | Atributos de calidad                                      |
|         | 6.1 | Usabilidad  |
|         | 6.2 | Desempeño   |
|         | 6.3 | Seguridad   |
|         | 6.4 | Otros   |
| 7       |     | Requisitos de locales e internacionales                   |
| 8       |     | Otros requisitos  |
| Anexo A |     | Glosario  |
| Anexo B |     | Modelos de análisis                                       |



# Lineamientos para escribir buenos requerimientos.



## Características de buenos requerimientos.

1 Completos

2 Correctos.

3 Viables.

4 Necesarios.

5 Priorizados.

6 Específicos.

7 Verificables.

8 Consistentes.

9 Modificables.

10 Trazables.

## Lineamientos de redacción.

1 Escrito desde las perspectiva del usuario o el sistema?

2 Debe ser claro y conciso.

3 Uso consciente de la palabra “debe”.

4 Evite narraciones que incluyen varios requisitos.

5 Incluya un nivel apropiado de detalle.

6 Utilice listas, tablas, modelos visuales, videos o cualquier herramienta que facilite la comprensión..

7 Evite ambigüedades.

8 Sea cuidadoso en el uso de palabras como: Y/O, aceptable, adecuado, mínimo, máximo, el mejor, depende de, eficiente y flexible entre otros términos que introducen ambigüedad.

9 Sea cuidadoso en el uso de ejemplos.

10 No escriba requisitos negativos, es decir negaciones o doble negaciones sobre lo que no debe hacer el sistema.



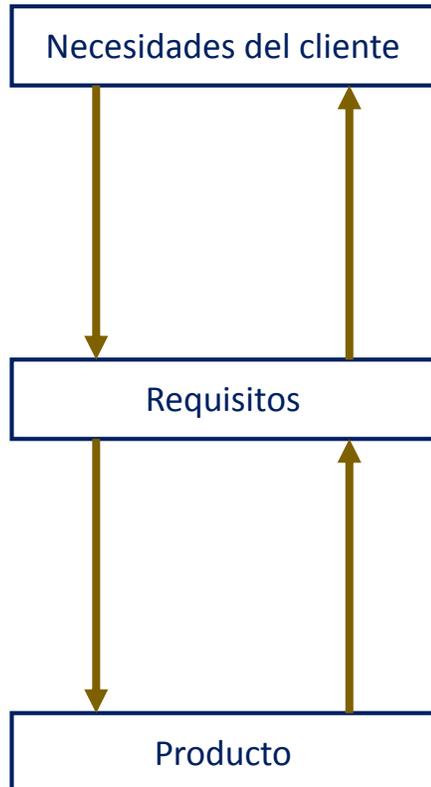


# Identificar la causa raíz de cada requerimiento.



*USO: Para garantizar que exista claridad por parte de los interesados sobre las razones que hacen necesario un requerimiento se sugiere llevar registro de los antecedentes o causas que explican porque cada requerimiento es necesitado.*

## Tipos de trazabilidad sobre los requerimientos.



## Herramientas.

1

Análisis de causa raíz.

Consiste en preguntar al menos 5 veces ¿Por qué?.

El análisis de causa raíz permite:

- Evidenciar diferentes alternativas para cubrir una necesidad.
- Encontrar que la necesidad es diferente.
- Encontrar necesidades adicionales.

2

Diagramas de causa y efecto.

Consiste en desarrollar una lluvia de ideas para identificar las causas de cada requerimiento y agruparlas en un diagrama de espina de pescado.

El análisis de causa raíz permite:

- Evidenciar diferentes alternativas para cubrir una necesidad.
- Encontrar que la necesidad es diferente.
- Encontrar necesidades adicionales.

Nota: En ambas herramientas se cumple el principio de Pareto: 80/20.

# Identificar cada requerimiento con un ID único.



*USO: La definición de una metodología para nombrar cada requerimiento facilita la trazabilidad de adiciones, eliminaciones y cambios hechos durante el proyecto.*



## Lineamientos de numeración.

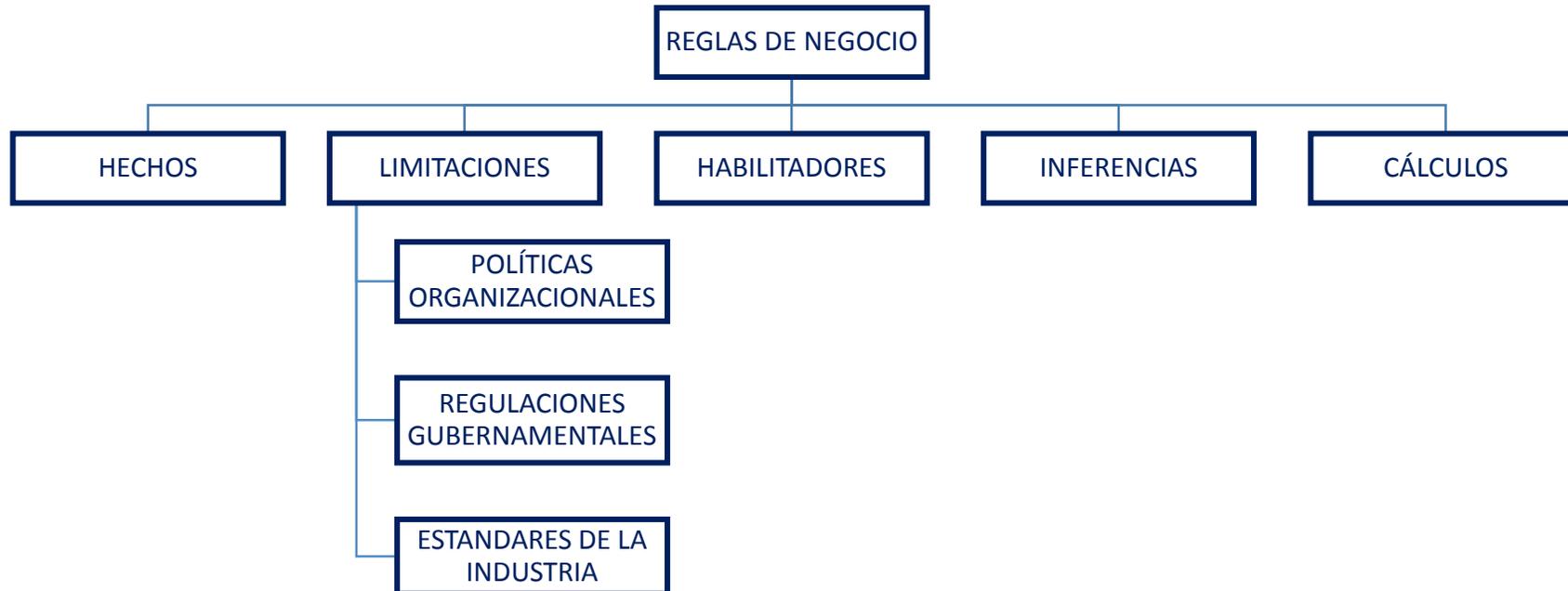
- 1 Utilice una única secuencia de numeración
- 2 Utilice un prefijo que permita identificar el tipo de requerimiento: RU: Requerimiento de usuario.
- 3 Utilice una numeración jerárquica que permita identificar los requerimientos más generales y los que contienen mayor nivel de detalle.
- 4 Cuando un requerimiento no ha sido clasificado utilice una notación que permita identificar esta situación.
- 5 Incluya un nivel apropiado de detalle en la referencia para facilitar la identificación y trazabilidad.

# Recopilar las reglas del negocio.



**USO:** Se sugiere documentar las reglas de negocio de tal forma que se diferencien claramente de los requerimientos pues estas constituyen un activo de toda la organización y no sólo del proyecto. Algunas reglas de negocio generan requerimientos y por lo tanto es importante establecer su relación de causalidad.

## Tipología de las reglas de negocio



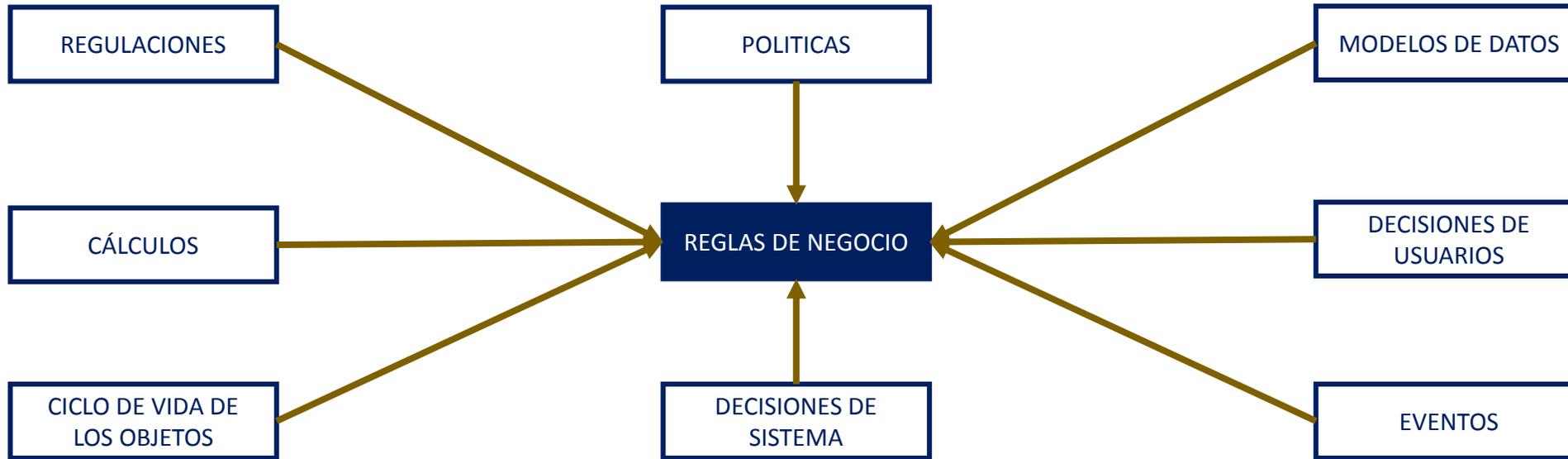
## Descubrimiento y documentación de reglas de negocio





# Descubrimiento y documentación de las reglas del negocio.

## Descubrimiento de las reglas de negocio



## Documentación de las reglas de negocio

| Número de identificación de la regla de negocio | Tipo de regla de negocio | Definición de la regla de negocio | Estática o dinámica? | Fuente |
|---|--------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------|
|   |                          |                                   |                      |        |
|   |                          |                                   |                      |        |
|   |                          |                                   |                      |        |
|   |                          |                                   |                      |        |



# Detallar requerimientos no funcionales – parte 1.

**USO:** Para satisfacer las expectativas del cliente es necesario tener claros otro tipo de requerimientos que no son funcionales pero que contribuyen a la creación de un software que genera valor. Estas características son: desempeño, confiabilidad, usabilidad y capacidad de modificar fácilmente el software entre otras.

## Atributos de calidad externos a tener en cuenta.

**1** **Disponibilidad:** Capacidad de un sistema para estar disponible en el momento y en el lugar requerido.

**2** **Instabilidad:** Que tan fácil el sistema puede ser instalado, des-instalado y re-instalado.

**3** **Integridad:** Capacidad de un sistema para protegerse de falta de precisión o pérdida de datos.

**4** **Interoperabilidad:** Que tan fácil el sistema puede conectarse o intercambiar información con otros sistemas.

**5** **Desempeño:** Que tan rápido y con que precisión el sistema responde a entradas que hacen los usuarios o a otros eventos.

**6** **Confiabilidad:** Por cuanto tiempo el sistema se ejecuta sin experimentar una falla.

**4** **Robustez:** Que tan bien el sistema responde a eventos inesperados.

**5** **Seguridad:** Que tan bien el sistema se protege contra daños y accesos no autorizados.

**6** **Usabilidad:** Que tan fácil es para la entidad aprender, recordar y usar el sistema.

## Atributos de calidad internos a tener en cuenta.





# Detallar requerimientos no funcionales – parte 2.

## Atributos de calidad internos a tener en cuenta.

**1** **Eficiencia:** Que tan eficiente es el sistema en el uso de los recursos.

**2** **Capacidad de ser modificable:** Que tan fácil se pueden hacer mantenimientos, mejoras, modificaciones y re-estructuraciones al sistema

**3** **Portabilidad:** Que tan fácil es llevar el sistema a otros ambientes operativos.

**4** **Reusabilidad:** Que tantos componentes pueden ser usados en otros sistemas.

**5** **Escalabilidad:** Que tan fácil el sistema puede crecer para manejar otros usuarios, transacciones, servidores y procesos.

**6** **Verificabilidad:** Que tan rápido los desarrolladores y el equipo de pruebas puede confirmar que el sistema opera de acuerdo a lo esperado.



## Definición preliminar de los atributos de calidad.

**1** Prepare un listado amplio de atributos de calidad deseados.

**2** Priorice y reduzca la lista de acuerdo a los intereses y recursos disponibles.

**3** Detalle las expectativas sobre cada atributo de calidad

**4** Garantice que cada atributo de calidad sea específico, medible, loggable, relevante y considere el tiempo disponible.



# Actividades sugeridas en el proceso de validación de requerimientos.



## Validación

1

Revisión de los requerimientos

2

Prueba de los requerimientos

3

Definición los criterios de aceptación.





# Revisión de los requerimientos.

*USO: Se recomienda crear un grupo compuesto por el analista de negocio, un representante del cliente, un representante del equipo desarrollador y un representante del equipo de pruebas con el fin de revisar cuidadosamente el contenido de cada requerimiento.*

## Estrategias sugeridas para revisar los requerimientos.

- 1** **Revisión hecha por un colega:** Un colega revisa en detalle los requerimientos.
- 2** **Circular los requerimientos:** Varios colegas revisan de forma separada los requerimientos para luego hacer una reunión para presentar los hallazgos.
- 3** **Revisión acompañada:** El autor revisa los requerimientos con los interesados y pide comentarios.
- 4** **Revisiones informales:** Reuniones con personas de diferentes áreas para detectar errores, inconsistencias y vacíos.
- 5** **Inspección:** Revisión formal del contenido de los requerimientos para lograr la aprobación.

## Pasos para ejecutar la inspección formal de los requerimientos.

- 1** Planeación.
- 2** Preparación.
- 3** Reunión de inspección.
- 4** Re-trabajo.
- 5** Seguimiento.
- 6** Criterios de salida: todos los ajustes han sido hechos conforme fue acordado.



# Consideraciones adicionales en el proceso de revisión de requerimientos.



## Claves para desarrollar un proceso de revisión exitoso

- 1 Planee de la revisión.
- 2 Comience temprano.
- 3 Destine suficiente tiempo.
- 4 Suministre el contexto a quienes participan de la revisión.
- 5 Defina el alcance de la revisión.
- 6 Limite el número de revisiones
- 7 Priorice los temas que deben ser revisados

## Desafíos del proceso de revisión

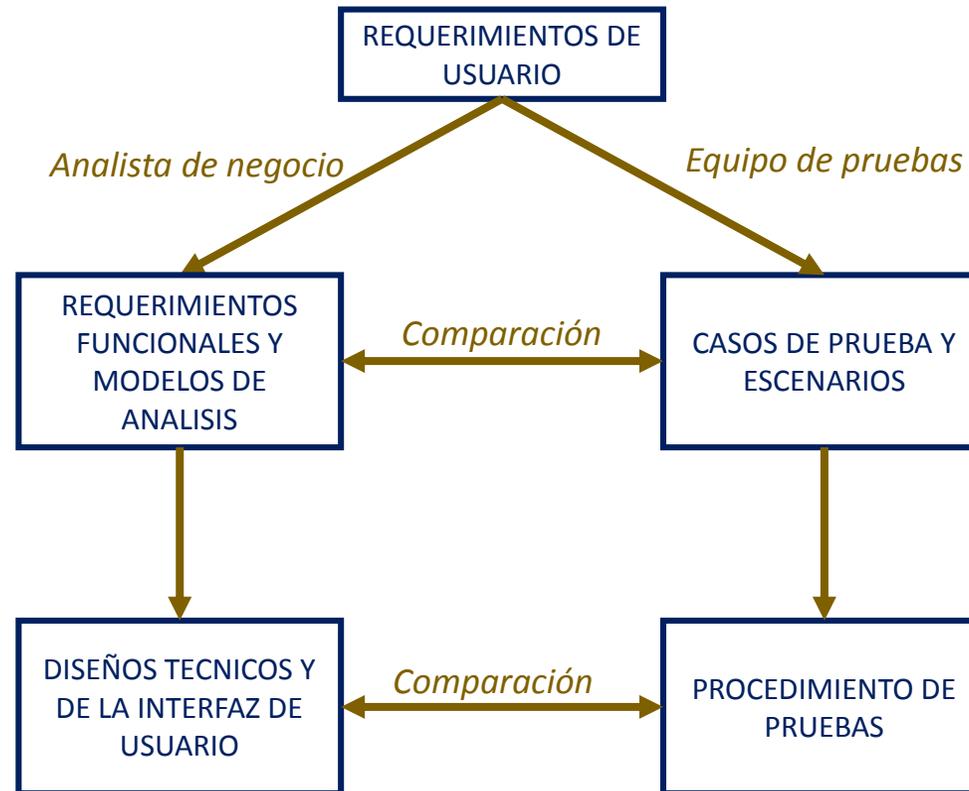
- 1 Documentos de requerimientos muy extensos.
- 2 Equipos de revisión muy grandes.
- 3 Equipos de revisión geográficamente dispersos.
- 4 Personas sin experiencia o conocimiento revisando los requerimientos.



# Prueba de los requerimientos.



**USO:** La prueba escrita de los requerimientos consiste en detallar el tipo de pruebas que permitirán establecer si una funcionalidad fue correctamente implementada. Es importante mapear las pruebas a los requerimientos para asegurar que todos tienen pruebas asignadas.





# Definición de los criterios de aceptación.

**USO:** Los criterios de aceptación se derivan de las pruebas que deben superar el software que implementa cada requerimiento, la demostración del cumplimiento de los requisitos no funcionales, el seguimiento y resolución de todos los problemas y defectos, la integración del sistema y el entrenamiento del equipo de la organización.



## Características de los criterios de aceptación.

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Específicos.            |
| 2 | Medibles.               |
| 3 | Logrables.              |
| 4 | Relevantes.             |
| 5 | Limitados en el tiempo. |

## Dimensiones de los criterios de aceptación.

|   |   |
|---|---|
| 1 | Contiene de forma específica la funcionalidad de alta prioridad que debe estar presente y operando para que el producto pueda ser aceptado y usado.           |
| 2 | Contiene los requisitos no funcionales y las métricas que son esenciales .  |
| 3 | Especifica el nivel de defectos o puntos abiertos máximo que pueden tenerse para que el producto pueda ser aceptado.  |
| 4 | Especifica las condiciones legales, contractuales y regulatorias que deben ser cumplidas para que el producto pueda ser aceptado.                             |
| 5 | Especifica las condiciones en que debe quedar la infraestructura , el proceso de transición y el proyecto en general para que el producto pueda ser aceptado. |
| 6 | Se pueden detallar opcionalmente las condiciones que significan que el producto será rechazado.   |



# Acuerdos mínimos para establecer la línea base.



| Acuerdo   | Descripción  |
|---|--|
| <b>Aceptación de los requerimientos por parte de la Entidad.</b>                  | La Entidad debe acordar que los requerimientos que se construyeron en conjunto reflejan sus necesidades en ese momento de tiempo, versión o iteración.   |
| <b>Aceptación de los requerimientos por parte del desarrollador.</b>              | El grupo o empresa desarrolladora debe acordar que los requerimientos que se construyeron en conjunto fueron comprendidos en su totalidad y son realizables.   |
| <b>Aceptación de la viabilidad de las pruebas por parte de equipo de pruebas.</b> | El grupo o empresa a cargo de las pruebas debe acordar que se pueden efectuar pruebas sobre los requerimientos para verificar su cumplimiento.   |
| <b>Aceptación de los requerimientos por parte del equipo de liderazgo.</b>        | El equipo de liderazgo acuerda que los requerimientos que se construyeron en conjunto reflejan la necesidad de negocio, cumplen los objetivos planteados y se alinean con la estrategia de la Entidad. |

# Descripción de la sub-fase de gestión de requerimientos.



## Gestión de requerimientos

- 1 [Desarrollo de una herramienta de control de versiones.](#)
- 2 [Desarrollo de una herramienta de control de cambios.](#)
- 3 [Desarrollo de una herramienta que permita dar seguimiento al estado de los requerimientos.](#)
- 4 [Desarrollo de una herramienta que permita hacer trazabilidad de los requerimientos a otros componentes del sistema.](#)

# Control de versiones.

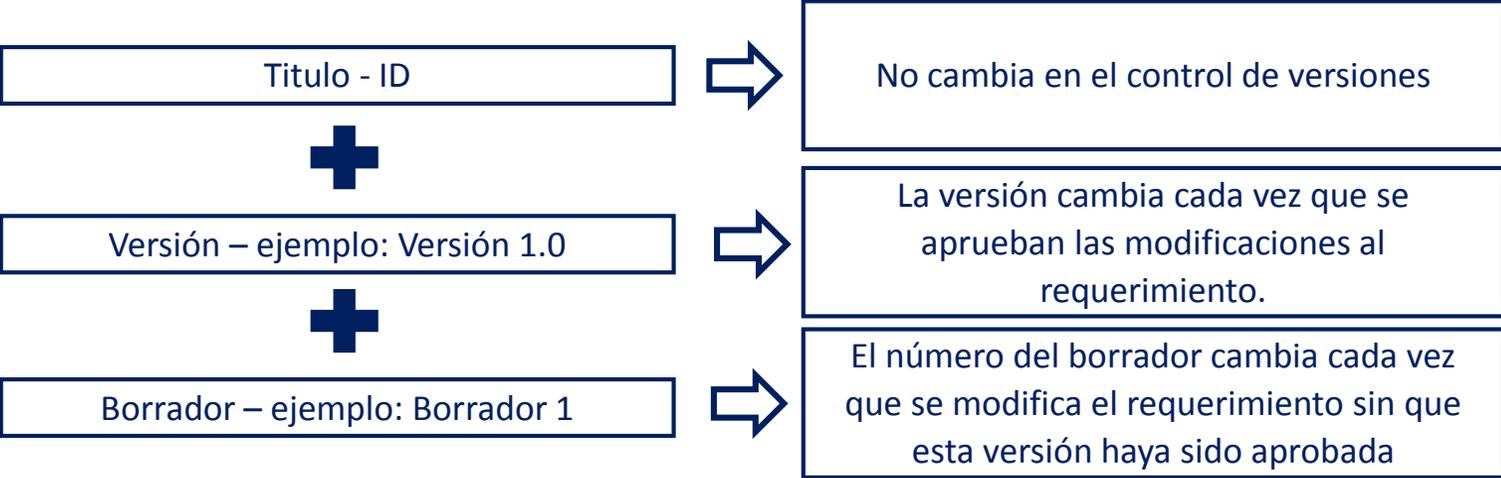


**USO:** Identificar versiones de un elemento. Aplica a requerimientos individuales y grupos de requerimientos.

## Atributos del requerimiento.

|    |   |
|----|---|
| 1  | Fecha de creación.  |
| 2  | ID del requerimiento.                                     |
| 3  | Autor del requerimiento.                                  |
| 4  | Prioridad.  |
| 5  | Estado.   |
| 6  | Fuente del requerimiento.                                 |
| 7  | Lógica detrás del requerimiento.                          |
| 8  | Iteración en la que debe ser implementado                 |
| 9  | Interesados que deben ser contactados en caso de cambios. |
| 10 | Criterios de validación y aceptación.                     |

## Esquema de seguimiento a versiones sugerido.

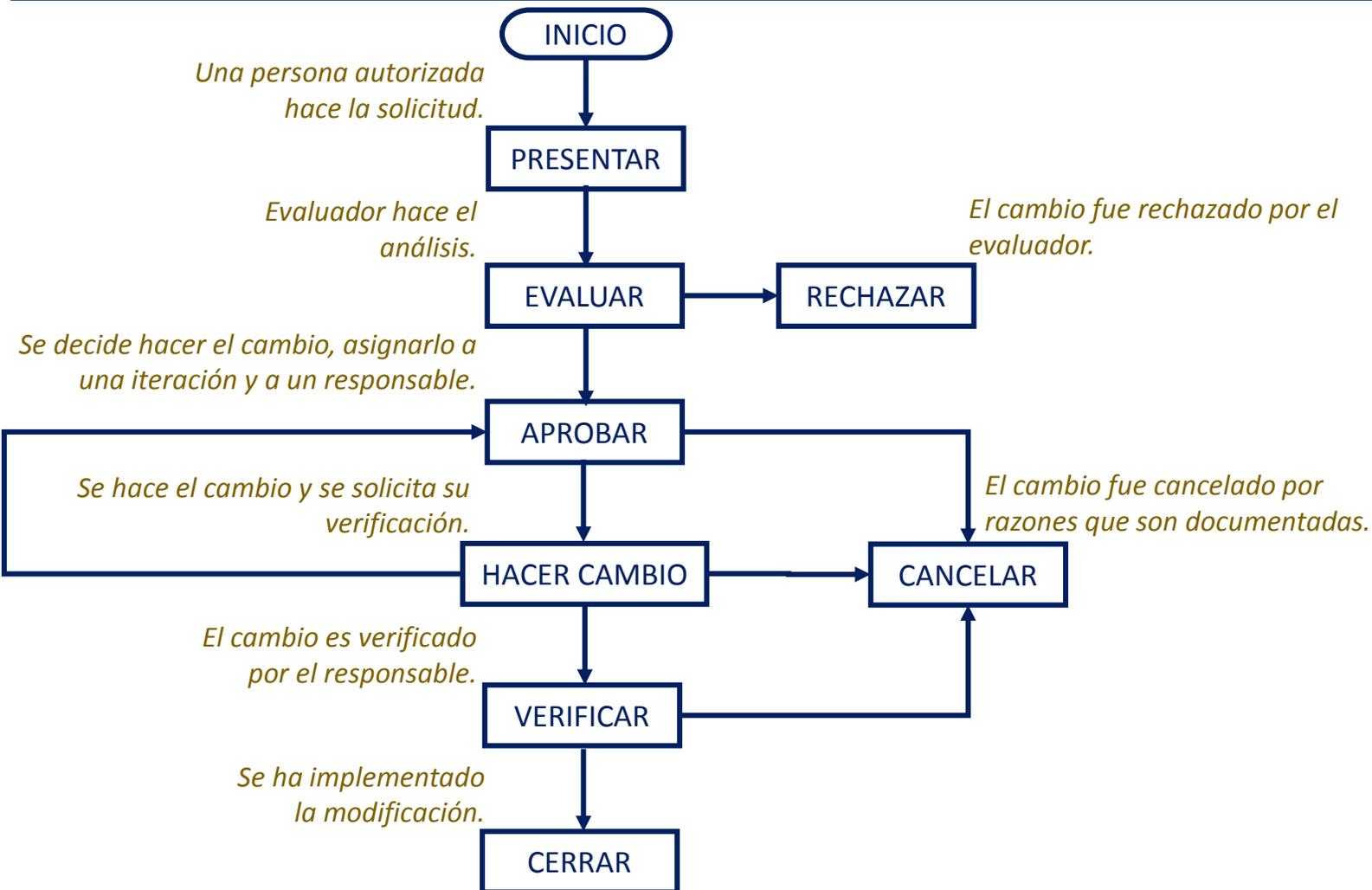


# Control de cambios.



*USO: Gestionar y controlar los cambios.*

## Esquema de gestión de control de cambios.



Atributos de una solicitud de cambios

Comité controlador de cambios

Consideraciones para hacer gestionar cambios



# Atributos de una solicitud de cambio



| Elemento                     | Descripción   |
|------------------------------|---|
| Cambio de origen             | Área funcional que solicitó el cambio.  |
| ID de la solicitud de cambio | Identificador único de la solicitud   |
| Tipo de cambio               | Puede ser cambio en requerimiento, mejoramiento propuesto o reporte de defecto.                           |
| Fecha de solicitud.          | Fecha en la que se hizo la solicitud de cambio  |
| Fecha de actualización       | Fecha más reciente en la que se modificó algún atributo del cambio  |
| Descripción                  | Texto libre que describe el cambio.   |
| Prioridad de implementación  | La prioridad con que debe ser hecho el cambio es determinada por el comité: puede ser baja, media o alta. |
| Modificador                  | Persona responsable de implementar el cambio.   |
| Originador                   | Persona que hizo la solicitud del cambio.   |
| Prioridad del originador     | Prioridad desde la perspectiva de quien solicitó el cambio: Baja , media o alta.                          |
| Iteración planeada           | Iteración en la que se planeó y aprobó hacer el cambio.   |
| Proyecto                     | Nombre del proyecto de desarrollo al que está asociado el cambio.   |
| Respuesta                    | Respuesta por parte del comité aprobador sobre el cambio.   |
| Estado                       | Estado del cambio.  |
| Título                       | Frase resumen que describe e identifica el cambio.  |
| Verificador                  | Persona encargada de comprobar que el cambio fue hecho correctamente.                                     |



# Comité de control de cambios y KPI.



## Composición del comité de control de cambios

Gerente de proyecto

Analista de negocio

Desarrollador

Líder de calidad

Líder de pruebas

Representantes del área de negocio

IT

## Medición de las actividades de cambio

Numero total de cambios recibidos vs cambios pendientes vs cambios cerrados

Número acumulado de requisitos adicionados, borrados y modificados

Número de cambios solicitado por requisito

Esfuerzo total en horas hombre para gestionar cambios

Número acumulado de cambios según grupo de interés o área de negocio.



# Consideraciones para gestionar cambios.



- 1 Gestione las versiones y de seguimiento a los cambios solicitados
- 2 Almacene los atributos de los requerimientos
- 3 Dentro del proceso de evaluación de cambios haga un análisis de impacto
- 4 Identifique requerimientos extraños o que no logra encontrar
- 5 Controle el acceso a la información de requerimientos y de gestión de cambios
- 6 Comunique información relevante a los interesados
- 7 Reutilice requisitos
- 8 Haga seguimiento de los problemas
- 9 Agrupe requerimientos que sirven para propósito particular



# Seguimiento al estado de los requerimientos.



**USO:** Comparar el estado actual del proyecto frente al estado planeado del proyecto en términos de implementación de requerimientos.

## Atributos del requerimiento.

|    |   |
|----|---|
| 1  | Fecha de creación.  |
| 2  | ID del requerimiento.                                     |
| 3  | Autor del requerimiento.                                  |
| 4  | Prioridad.  |
| 5  | Estado.   |
| 6  | Fuente del requerimiento.                                 |
| 7  | Lógica detrás del requerimiento.                          |
| 8  | Iteración en la que debe ser implementado                 |
| 9  | Interesados que deben ser contactados en caso de cambios. |
| 10 | Criterios de validación y aceptación.                     |

## Esquema sugerido de seguimiento a el estado de los requerimientos.

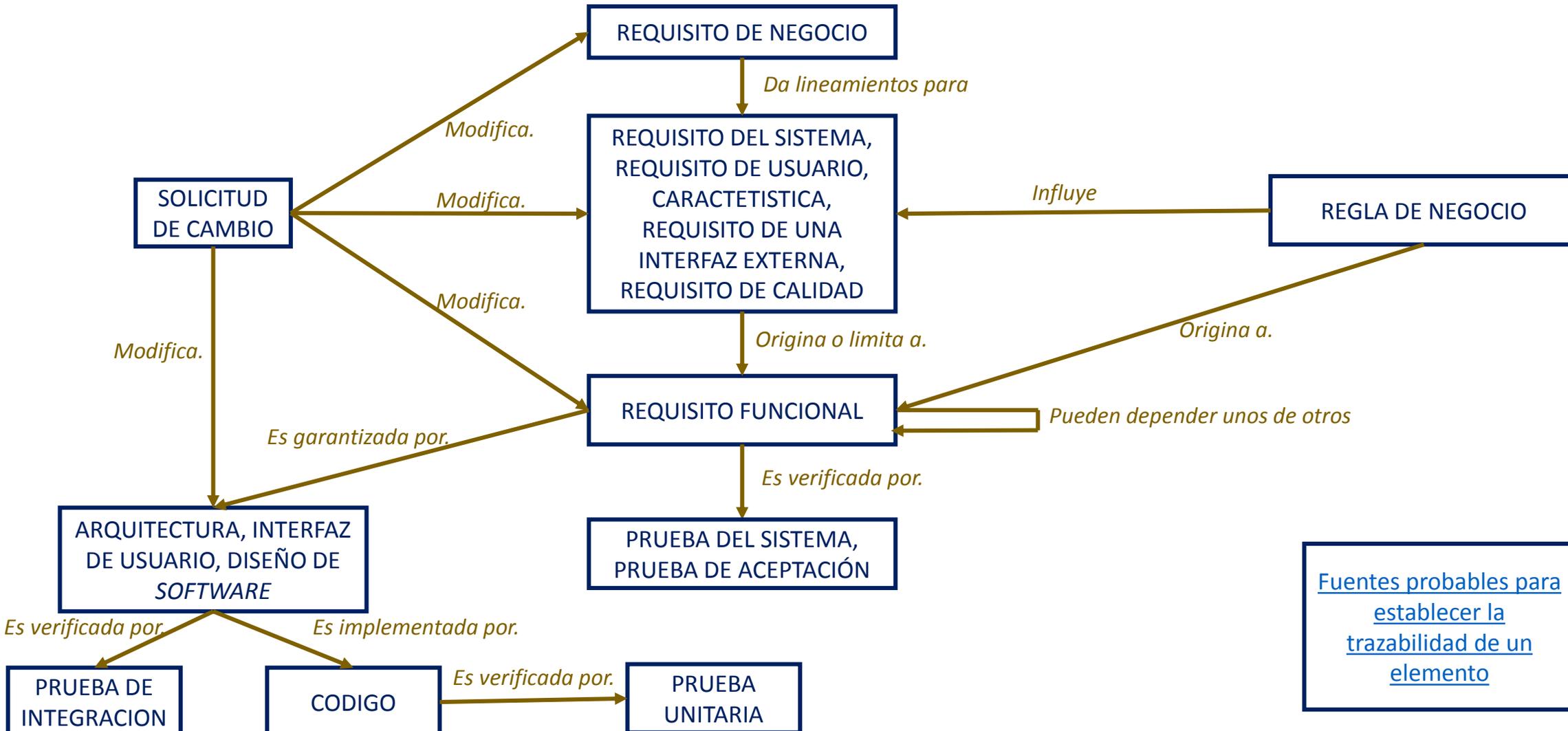
| Estado       | Definición  |
|--------------|---|
| Pospuesto    | El requerimiento ha sido solicitado por una fuente autorizada.  |
| En progreso  | El analista de negocio esta trabajando en la elaboración del requerimiento.   |
| Borrador     | La versión preliminar del requerimiento ha sido escrita.  |
| Aprobado     | El requerimiento ha sido analizado, el impacto en el proyecto ha sido estimado y ha sido incluido en la línea base. Los interesados han aprobado incluir el requerimiento y el equipo de desarrollo se ha comprometido a implementarlo. |
| Implementado | El código que implementa el requisito ha sido generado y probado. El software que implementa el requisito esta listo para ser probado o revisado.   |
| Verificado   | El requisito cumple con los criterios de aceptación; lo cual confirma su correcto funcionamiento e integración al sistema. Se han cumplido todas las pruebas pertinentes y se considera que el requisito ha sido completado.            |
| Diferido     | El requisito aprobado ha sido planeado para ser implementado en una iteración posterior.  |
| Borrado      | Un requisito aprobado ha sido removido de la línea base. La razón debe ser documentada  |
| Rechazado    | El requisito fue propuesto pero nunca fue aprobado. La razón debe ser documentada,  |



# Trazabilidad de los requerimientos a otros componentes del sistema.



## Posibles vínculos de trazabilidad de un cambio.



# Fuentes probables para extraer información de trazabilidad.



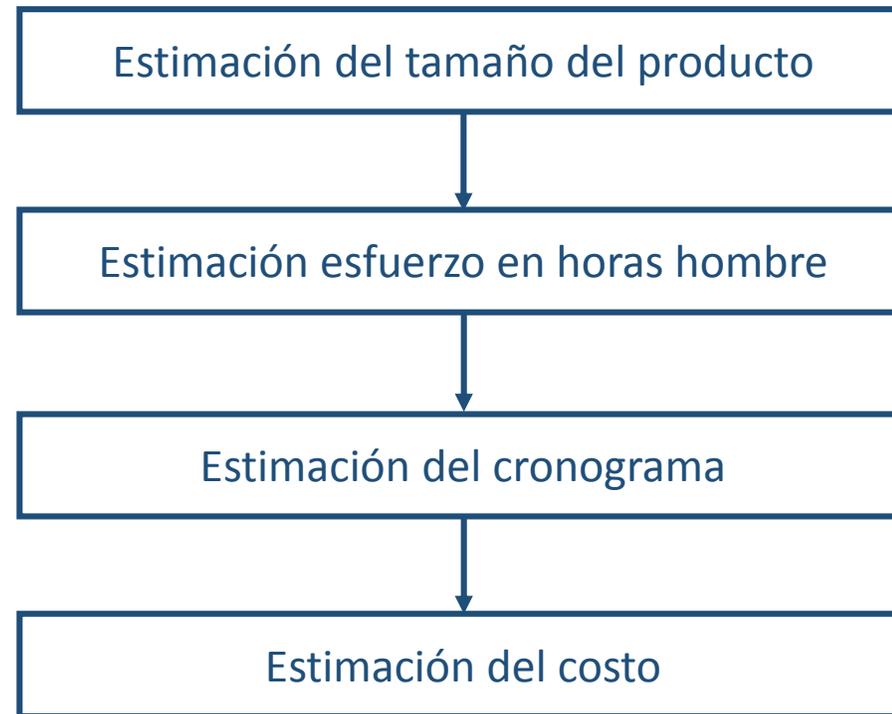
| Enlace de tipo de objeto fuente | Enlace de tipo objeto de destino | Fuente de información         |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Requisito de Sistema            | Requisito funcional              | Equipo de desarrolladores     |
| Requisito de usuario            | Requisito funcional              | Analista de negocio           |
| Requisito de negocio            | Requisito de usuario             | Analista de negocio           |
| Requisito funcional             | Requisito funcional              | Analista de Negocio           |
| Requisito funcional             | Prueba                           | Equipo de pruebas             |
| Requisito funcional             | Elemento de arquitectura         | Arquitectos o desarrolladores |
| Requisito funcional             | Otros elementos de diseño        | Diseñador o desarrollador     |
| Elemento de diseño              | Código                           | Desarrollador                 |
| Regla de negocio                | Requisito funcional              | Analista de negocio           |





**Estimación de esfuerzo.**

# Descripción del proceso en la fase de estimación de esfuerzo.



# Metodologías de estimación de esfuerzo.



MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE ESFUERZO

ALGORITMICOS /PARAMETRICOS

EMPIRICOS

PUNTOS DE FUNCIÓN

COCOMO

PREMIO A GANAR

PARKINSON

BASADO EN ANALOGÍAS

BASADO EN PORCENTAJES

ESTIMACIÓN DE EXPERTOS

PUNTOS DE DATOS

COCOMO II

PUNTOS DE OBJETOS

PUNTOS WEB

PUNTOS POR CASOS DE USO

DELPHI

PERT

ESTIMACIÓN DE UNA PERSONA

# Metodologías de estimación de esfuerzo.



## MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE ESFUERZO

### ALGORITMICOS /PARAMETRICOS

#### PUNTOS DE FUNCIÓN

PUNTOS DE DATOS

PUNTOS DE OBJETOS

PUNTOS WEB

PUNTOS POR CASOS DE USO

COCOMO

COCOMO II

## PUNTOS DE FUNCIÓN

(definida por Allan Albrecht, IBM, 1979)

Es una métrica que permite traducir en un **número** el tamaño de la funcionalidad que brinda un producto de software **desde el punto de vista del usuario**, a través de una *suma ponderada de las características del producto*.



1. Identificar las funciones disponibles para el usuario

- Salidas
- Consultas
- Entradas
- Archivos
- Interfaces

2. Clasificación y ponderación cada función por nivel de complejidad

- Simple
- Media
- Compleja

3. Ajuste total de acuerdo con características del entorno

# Metodologías de estimación de esfuerzo.



## MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE ESFUERZO

### ALGORITMICOS /PARAMETRICOS

PUNTOS DE FUNCIÓN

PUNTOS DE DATOS

PUNTOS DE OBJETOS

PUNTOS WEB

PUNTOS POR CASOS DE USO

COCOMO

COCOMO II

## COCOMO

Modelo constructivo de Costes  
*Constructive Cost Model*  
B. W. Boehm, finales de 70's

- Se basa en la cantidad de líneas de código del proyecto.
- No existen datos de proyectos anteriores.
- Utiliza factores determinados por promedios de la industria.
- Está orientado al producto final, no a fases intermedias



Orgánico

Semiencajado

Empotrado

Modos

Modelo de Estimación Cocomo

Modelos

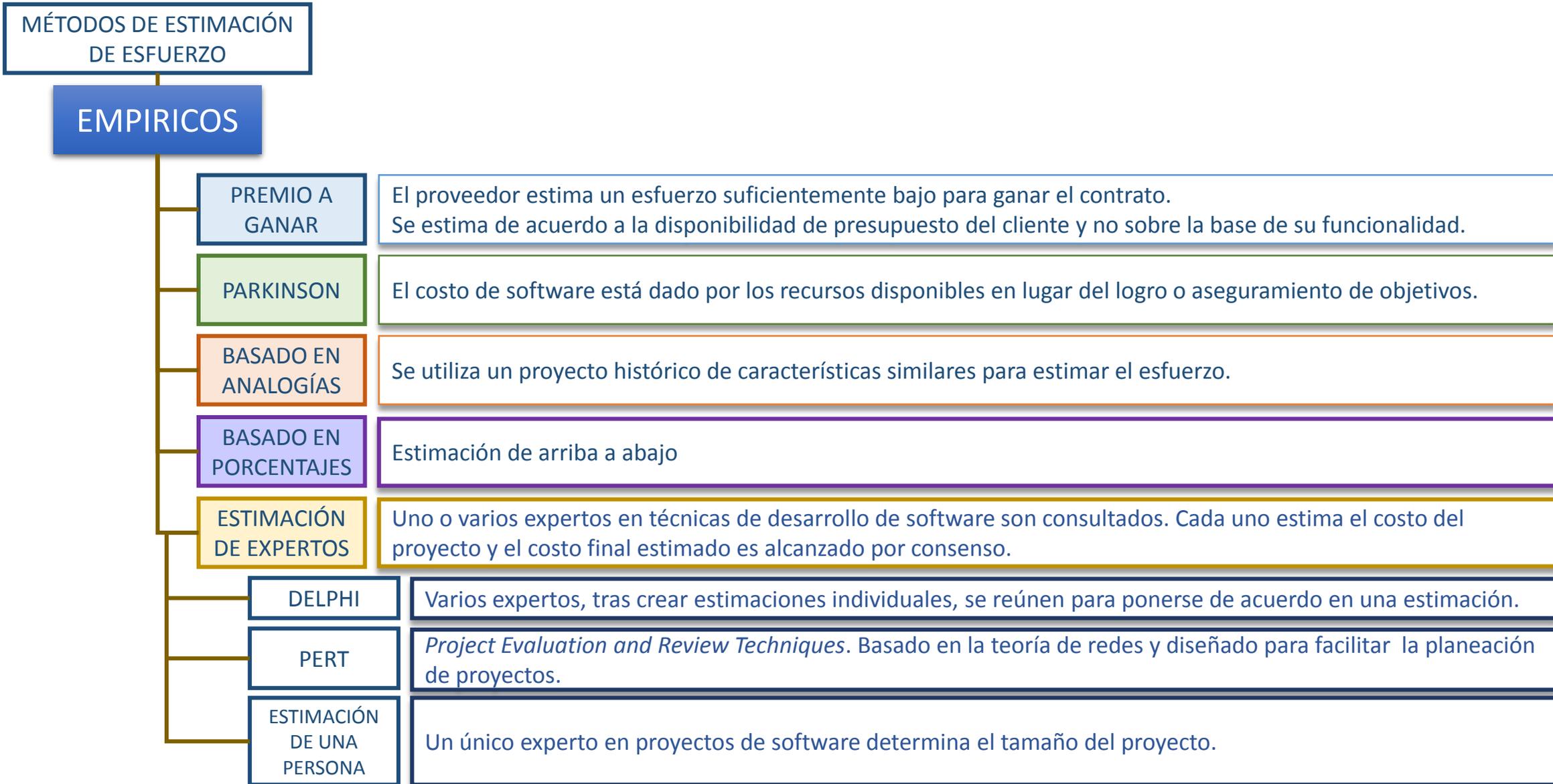
Básico

Intermedio

Avanzado



# Metodologías de estimación de esfuerzo.



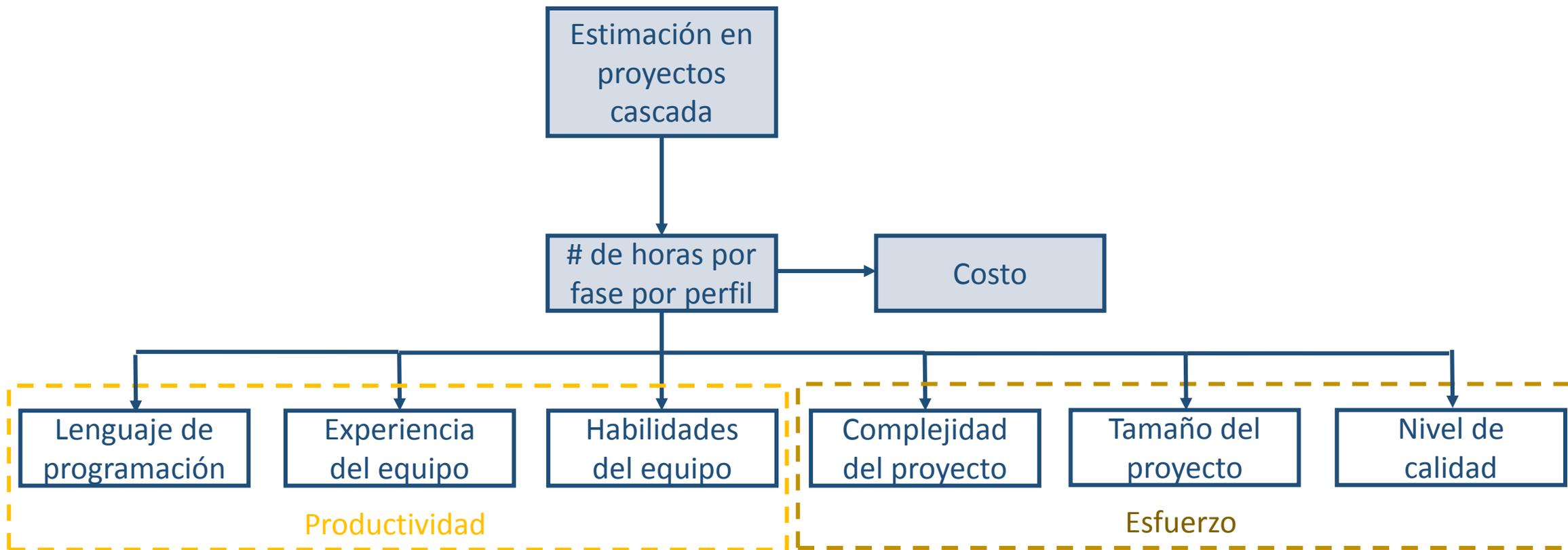
# Comparación de las metodologías de estimación de esfuerzo usadas con mayor frecuencia.



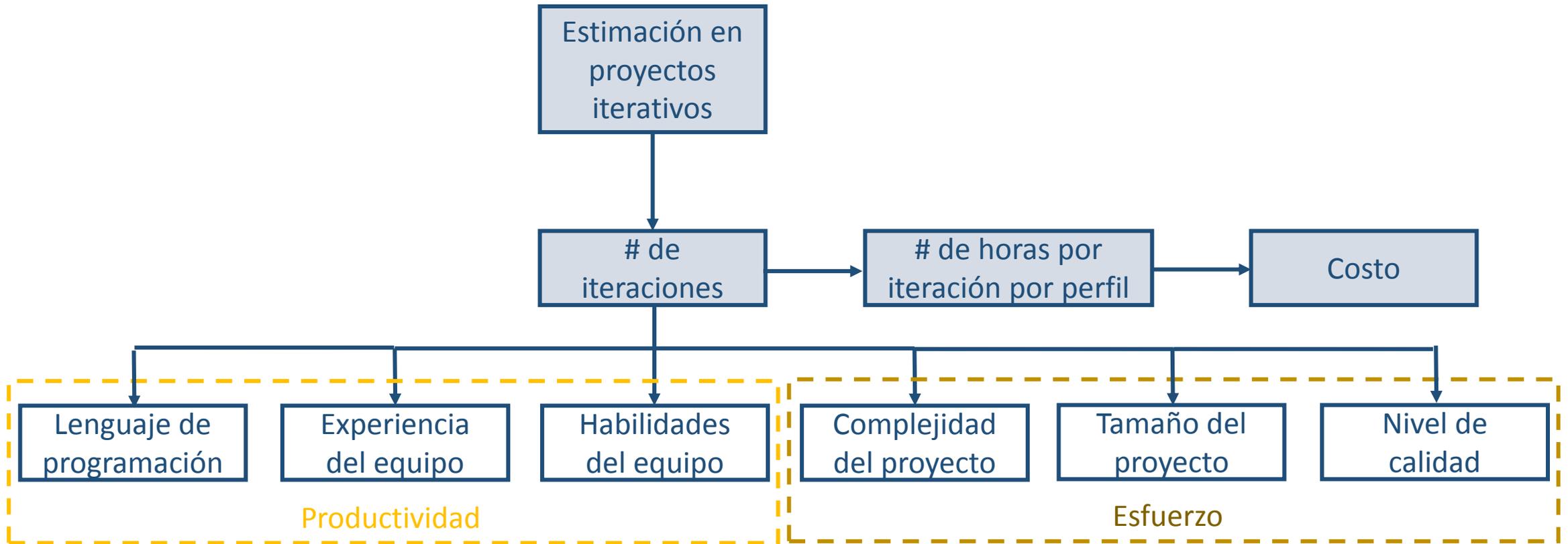
| Método                         | Complejidad     | Ventajas  | Desventajas  |
|--------------------------------|-----------------|---|--|
| <b>Puntos de función</b>       | Alta            | <p>Estandarizada y transparente.</p> <p>Independiente de la tecnología</p>                      | <p>Sin datos históricos, es difícil mejorar las habilidades de estimación</p> <p>No diferencian entre lenguajes, diseños o estilos</p> |
| <b>COCOMO II</b>               | Promedio a alta | <p>Estándar</p> <p>Basada en modelos matemáticos</p>  | <p>Depende de datos históricos.</p> <p>Puede no ser válido para todos los entornos de desarrollo</p>                                   |
| <b>Estimación por expertos</b> | Baja a promedio | <p>Basada en la opinión de un grupo de expertos</p>   | <p>Empírica</p> <p>Costosa, debido al número de reuniones.</p> <p>Aplicable sólo a proyectos similares</p>                             |
| <b>Basada en analogía</b>      | Baja a promedio | <p>Basada en experiencias reales anteriores.</p> <p>Bastante preciso en proyectos similares</p> | <p>Depende del conocimiento y documentación de proyectos anteriores</p>  |
| <b>Basada en porcentajes</b>   | Baja            | <p>Práctica para proyectos pequeños, con pequeños módulos o sub sistemas</p>                    | <p>Empírica e inexacta</p>   |



# Estimación de costo en proyectos cascada.

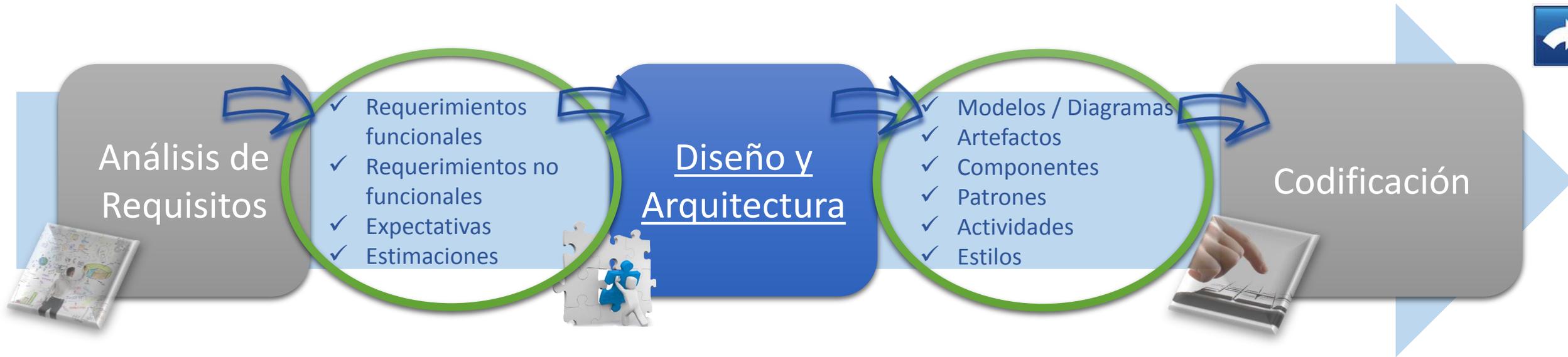


# Estimación de costo en proyectos iterativos.





**Diseño y arquitectura.**



Principios del diseño

Aspectos que enfrenta el Diseño de *Software*

Estilos arquitectónicos

Patrones de diseño

Descripciones estructurales del diseño

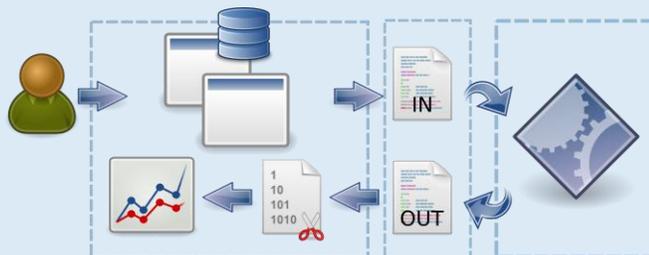
Gestión de Calidad en el Diseño de *Software*

Análisis de Calidad y Técnicas de evaluación

Rol de Arquitecto de *Software*



## 1. Diseño Arquitectónico



- Diseño de nivel superior
- Software en componentes



## 2. Diseño Detallado



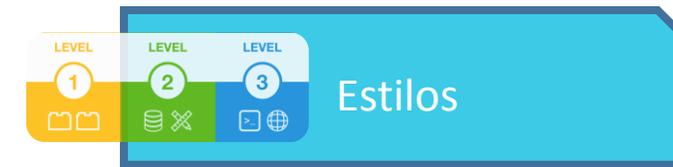
- Refinamiento de la representación arquitectónica





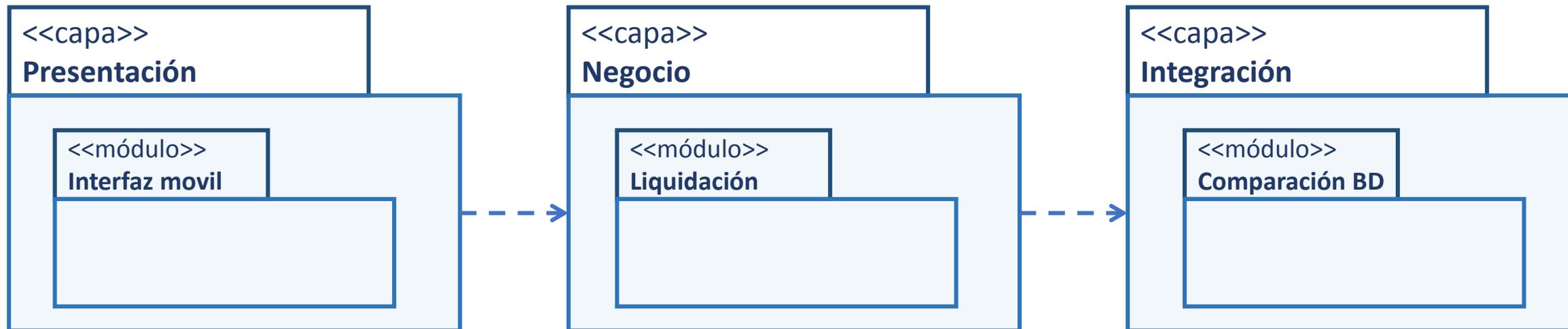
El proceso de **Diseño de la Arquitectura** debe responder interrogantes como:

- ¿Existe una arquitectura genérica que pueda ser usada?
- ¿Cómo será distribuido el sistema?
- ¿Qué estilos arquitectónicos son apropiados?
- ¿Qué aproximación se utilizará para estructurar el sistema?
- ¿Cómo se evaluará el diseño arquitectural resultante?
- ¿Cómo se documentará la arquitectura?
- ¿Cómo se descompondrá el sistema en módulo
- ¿Qué estrategia de control se utilizará





Describe cada componente y su comportamiento específico.



# Principios de Diseño del *Software*



# Aspectos que enfrenta el Diseño del *Software*



## Concurrencia

Procesos  
Tareas  
Eficiencia  
Atomicidad  
Sincronización



## Persistencia de datos

Control de Errores  
Prevención  
Tolerancia



## Control de excepciones y tolerancia a fallos



## Seguridad

Autorización  
Disponibilidad  
Confidencialidad  
Disponibilidad  
Integridad



## Control de Eventos

Datos  
Flujo de control  
Call-backs



## Distribución de componentes

Hardware  
Componentes  
Dispositivos  
Middleware



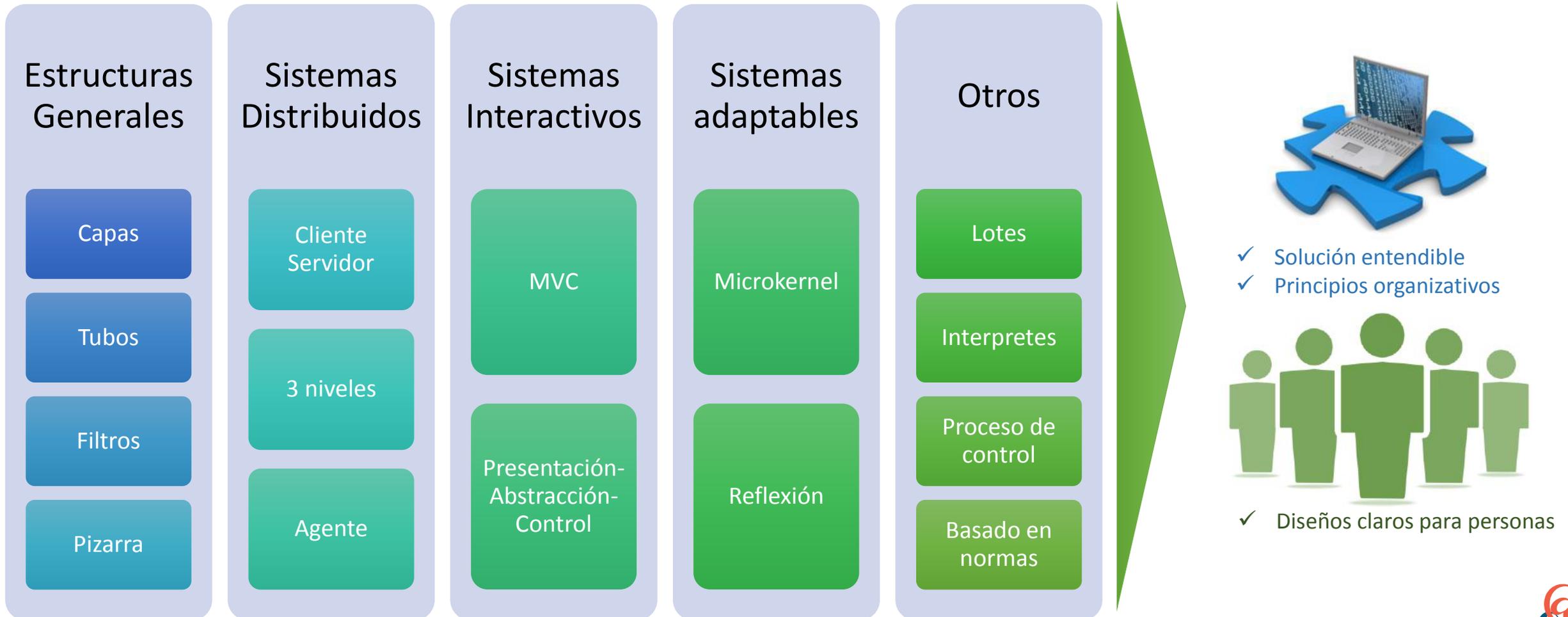
## Interacción y presentación

Estructura de presentación al usuario

# Estilos Arquitectónicos



Un estilo arquitectónico es "una especialización de elementos y tipos de relación, junto con un conjunto de restricciones sobre la forma en que se pueden utilizar". (Swebok v3.0, 2014)





## Clases de Patrones de Diseño



- Método fábrica
- Fábrica abstracción
- Constructor
- Prototipo
- Singletón

### Patrones de Creación

### Patrones Estructurales

- Clases (adaptador)
- Objetos
- Bridge
- Facade

- Intérprete
- Comandos
- Mediador
- Estados
- Momento

### Patrones de Comportamiento



# Descripciones estructurales del Diseño



Descripción  
Arquitectura  
Idiomas (AVD)

Componentes y conectores

Diagramas de  
implementación

Nodos



Clase y objeto

Clases, objetos y relaciones

Diagramas  
Entidad-Relación

Modelos conceptuales de datos



Diagramas de  
componentes

Componentes de *Software* y sus  
relaciones

Lenguajes de  
descripción de  
interfaz

Interfaz de componentes de  
*software*



# Descripciones estructurales del Diseño

Estimación: componentes  
Mayor precisión en cada componente



Bottom Up

(‘de abajo a arriba’)  
Parte de una estructura de diseño detallada y luego se va enlazando para conformar componentes más grandes.



Top Down

(‘de arriba a abajo’)  
Se formula una estructura resumida. Cada parte del sistema se va refinando y diseñando con mayor detalle.

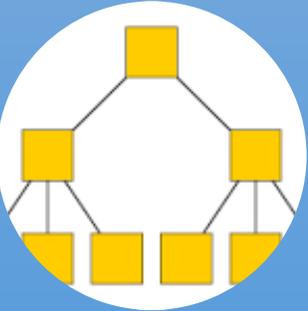
Mecanismos de Estimación  
(Cocomo, PF, Slim, Price-S)

Sub división en módulos





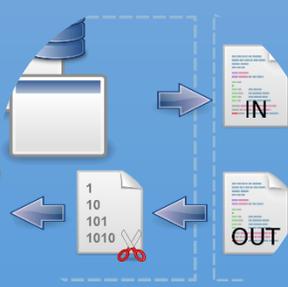
# Gestión de Calidad en el Diseño de *Software*



Organización Jerárquica



Modular



Representaciones distintas y diferenciadas



Funciones independientes



Interfaces sencillas



Obtenerse mediante un método



**Criterios para determinar la Calidad en Software**

**Atributos de Calidad**





## Herramientas y Técnicas para Evaluar la Calidad del Diseño de Sistemas



### Revisiones de Diseño

- Análisis de calidad de artefactos de diseño: diagramas, comentarios, revisiones

### Análisis estático

- Análisis o verificación cruzada automática

### Análisis de la vulnerabilidad del diseño

- Análisis estático de las vulnerabilidades de seguridad

### Análisis de diseño formal

- Análisis de especificaciones residuales del diseño y análisis anteriores

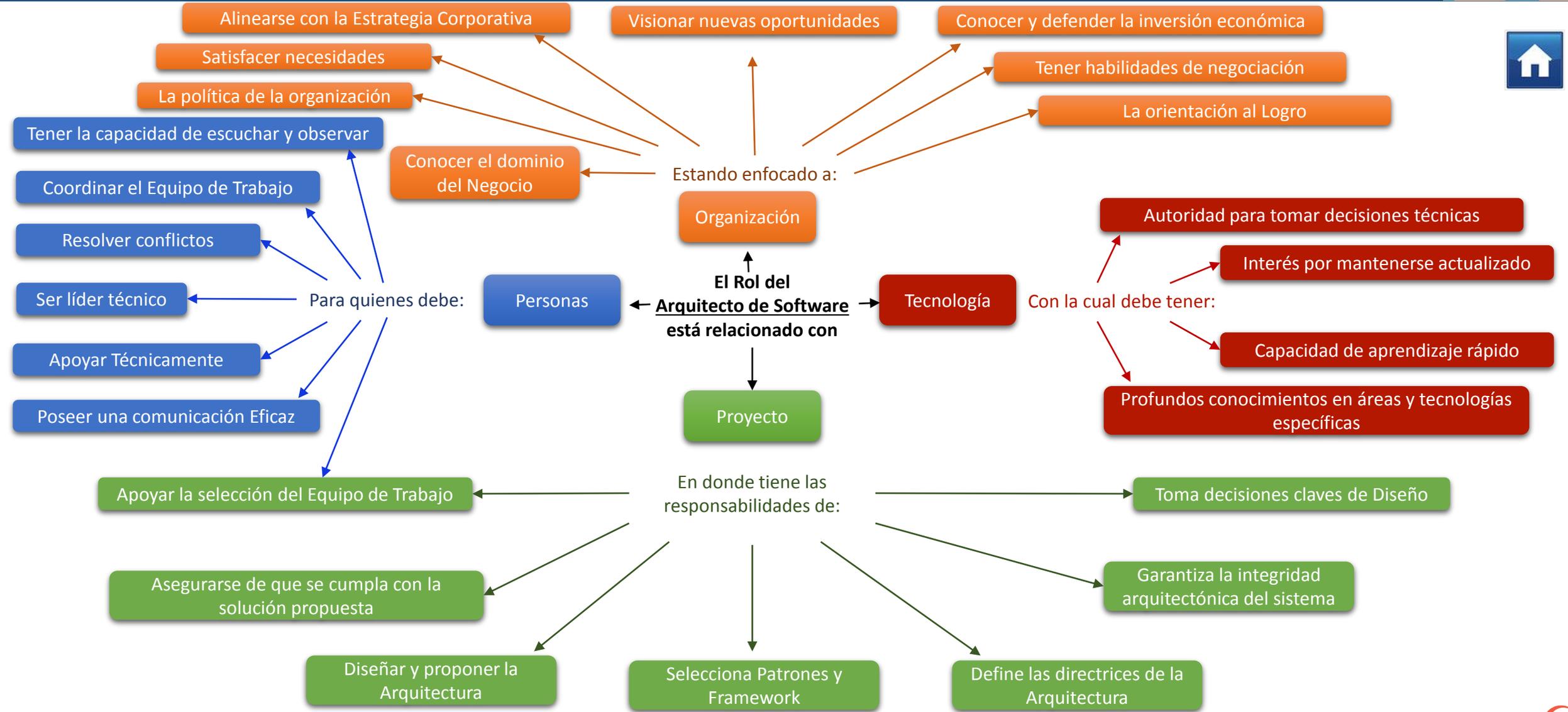
### Simulación y prototipos

- Validación de simulaciones y viabilidad de los prototipos diseñados





# Rol del Arquitecto de Software





**Codificación.**



Elementos de Codificación

Principios fundamentales

Control de versiones del *software*

Gestión de Calidad del *software*

Proceso de pruebas unitarias

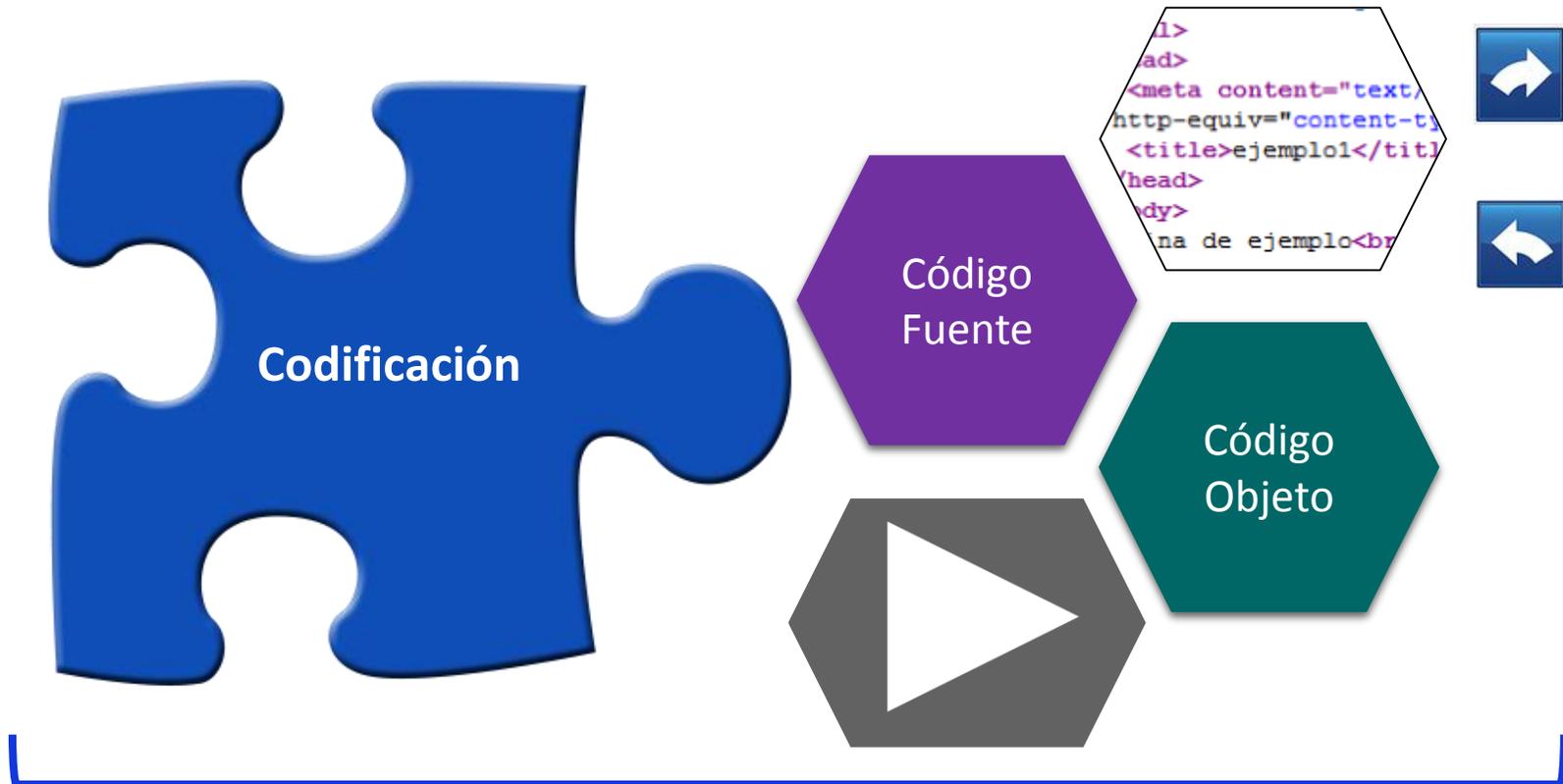
Proceso de pruebas de integración

Proceso de pruebas de sistema

Proceso de pruebas de aceptación

# Elementos de la Codificación



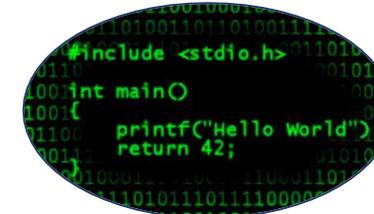


- Minimizar la complejidad
- Anticipar los cambios
- Pensar en la verificación posterior
- Aplicar estándares

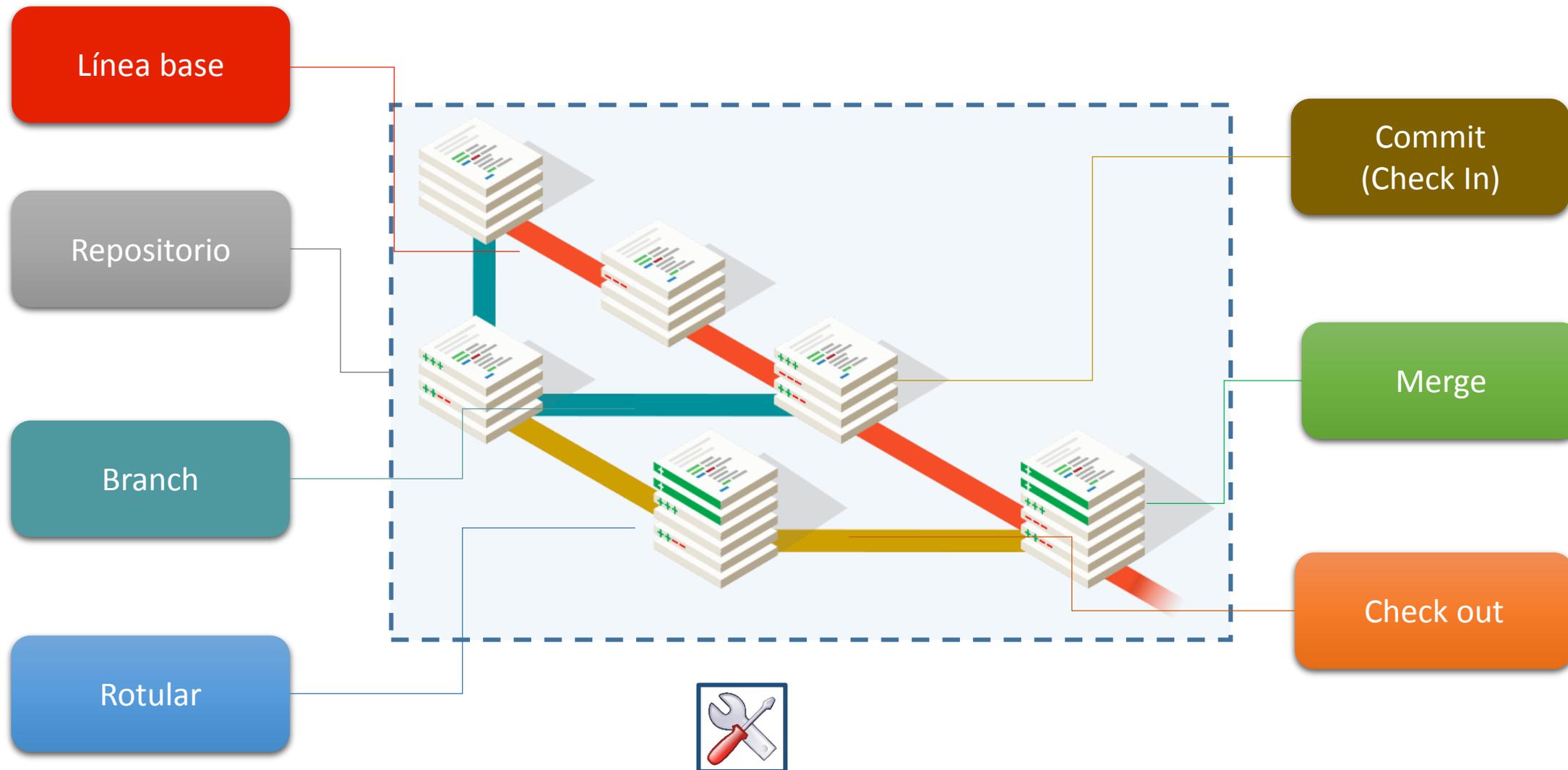
# Principios Fundamentales de la Codificación



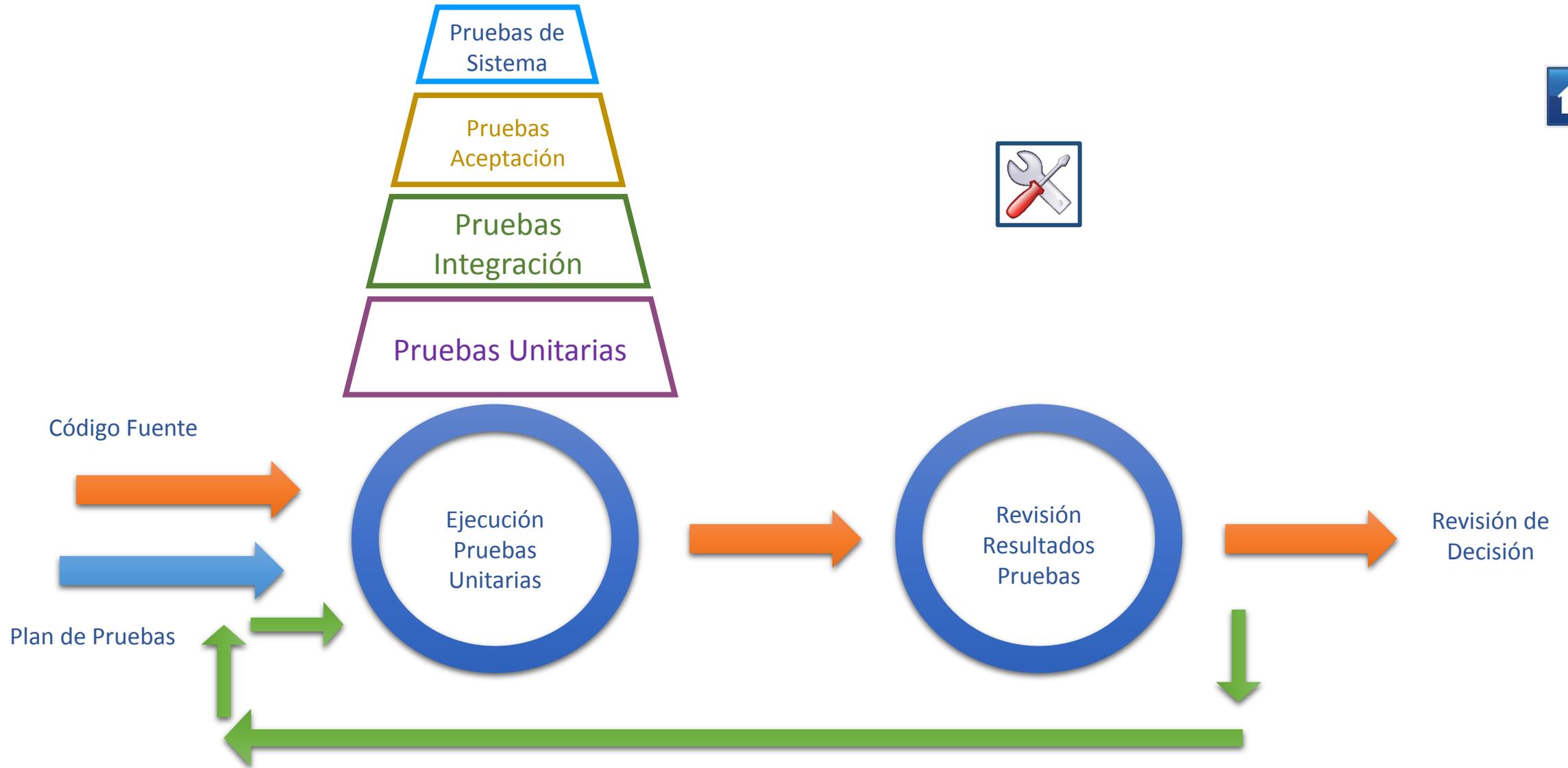
|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Minimizar la complejidad            | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Escribiendo código sencillo</li><li>✓ Utilizando estándares</li><li>✓ Técnicas de codificación</li><li>✓ Técnicas de aseguramiento de calidad</li></ul>                                      |
| Anticipar los cambios               | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ El software se ve afectado por los cambios</li><li>✓ Está destinado a cambiar a lo largo del tiempo (Crecer, adaptar, etc.)</li></ul>  |
| Pensar en la verificación posterior | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Construir para encontrar los fallos lo antes posible</li><li>✓ Técnicas: estándares, pruebas unitarias, código organizado, restringir uso de técnicas complejas</li></ul>                    |
| Aplicar estándares                  | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Directamente a la construcción del <i>software</i></li><li>✓ Formatos de comunicación</li><li>✓ Versiones estándares de lenguajes de programación</li><li>✓ Reglas de Codificación</li></ul> |



# Control de Versiones del Software



# Gestión de Calidad del *Software*





**Pruebas.**



# Proceso de pruebas.

**USO:** Las pruebas constituyen un proceso con el objetivo principal de encontrar defectos en el software. Una prueba tiene éxito si descubre un defecto y fracasa si hay defectos pero no es capaz de descubrirlos.



Las pruebas deben estar presentes a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo. La mayor parte de defectos se concentran en las fases tempranas del desarrollo y el costo de corrección aumenta a medida que el defecto continúa sin ser detectado. De esta forma, si las pruebas se realizan en todas las fases del ciclo de vida, se conseguirá un ahorro considerable a la hora de detectar y corregir errores en la misma fase en la que se produjeron

## PRUEBAS FUNCIONALES

Probar que los sistemas desarrollados cumplen con las funciones específicas para los que han sido creados



### Pruebas Manuales

Pruebas realizadas por una o más personas que interactúan directamente con el sistema



### Pruebas Automáticas

Realizadas por un programa o herramienta que prueba el sistema sin necesidad de la interacción de una persona

## PRUEBAS NO FUNCIONALES

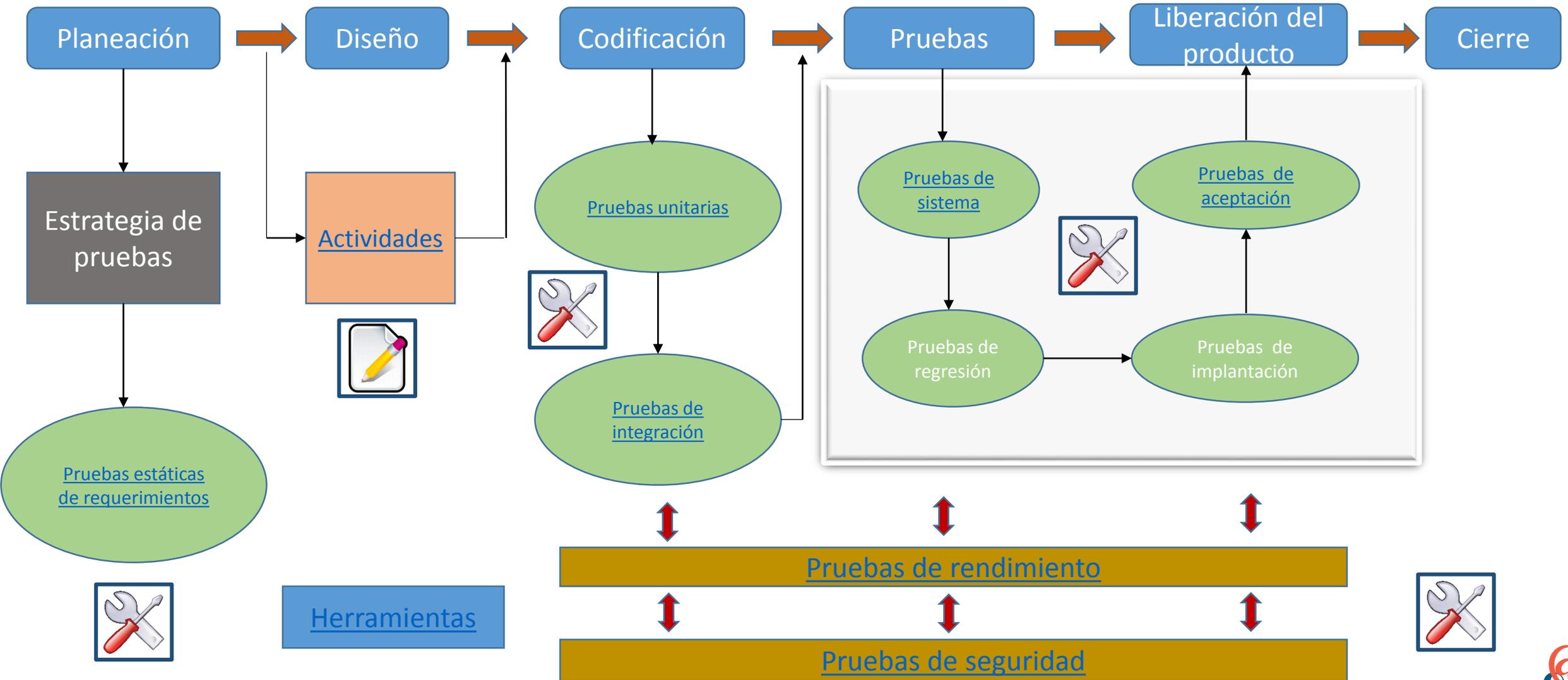
Probar la calidad de las características de un producto *software*



**Rendimiento**  
**Usabilidad**  
**Mantenibilidad**  
**Fiabilidad**  
**Portabilidad**



# Ciclo de vida de la calidad del producto de *software*.



# Actividades en la evaluación de *software*.



|  |   |
|--|---|
| Establecer los requisitos de la evaluación | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Establecer el propósito de la evaluación.</li><li>✓ Obtener los requisitos de calidad del producto.</li><li>✓ Identificar las partes del producto que se deben evaluar</li><li>✓ Definir el rigor de la evaluación.</li></ul>   |
| Especificar la evaluación                  | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Seleccionar los módulos de evaluación</li><li>✓ Definir los criterios de decisión para las métricas.</li><li>✓ Definir los criterios de decisión de la evaluación.</li></ul>  |
| Diseñar la evaluación                      | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Planificar las actividades de la evaluación.</li></ul>  |
| Ejecutar la evaluación                     | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Realizar las mediciones.</li><li>✓ Aplicar los criterios de decisión para las métricas.</li><li>✓ Aplicar los criterios de decisión de la evaluación.</li></ul>   |
| Concluir la evaluación                     | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar los resultados de la evaluación</li><li>✓ Crear el informe de evaluación</li><li>✓ Revisar la calidad de la evaluación y obtener retroalimentación de la entidad.</li><li>✓ Tratar los datos de la evaluación</li></ul> |





# Pruebas estáticas de requerimientos.

## Defectos a evaluar



- Corrección
- Compleción
- Ambigüedad
- Claridad

## Técnicas o Revisiones



- Revisiones informales
- Revisiones formales o inspecciones
- Walkthrough.
- Auditorias

## Preguntas sobre los defectos típicos

1

¿Existen contradicciones en la especificación de los requisitos?

2

¿Resulta comprensible la especificación?

3

¿Está especificado el rendimiento?

4

¿Puede ser eliminado algún requisito? ¿Pueden juntarse dos requisitos?

5

¿Son redundantes o contradictorios?

6

¿Se han definido los criterios de aceptación para cada una de las funciones especificadas?



# Pruebas unitarias.



## Objetivos

- Probar la **funcionalidad de un programa o unidad de código** para encontrar y corregir posibles defectos
- Validar que la unidad/componente cumple con las especificaciones
- Verificar que los componentes no tienen defectos y que los procedimientos de recuperación de errores y excepciones funcionan

## KPI's

- Número de componentes probados
- Estado de componentes (correcto/incorrecto)

## Alcance

- Identificar y descubrir los componentes por probar
- Establecer un plan de pruebas para cada componente
- Ejecutar los casos de pruebas
- Gestionar los defectos
- Documentar los resultados de ejecución

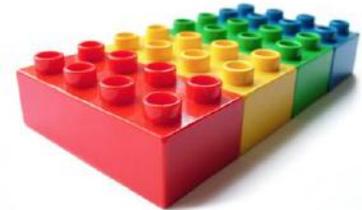


## Entregables

- Plan detallado de Pruebas de cada componente y resultados específicos
- Casos de prueba actualizados
- Informes de defectos hallados

## Prerrequisitos

- Disponer y revisar los requisitos y especificaciones técnicas funcionales
- Diseñar y codificar los módulos revisados
- Plan General de Proyecto documentado, revisado y autorizado



# Pruebas de integración.



## Objetivos

- Validar que los procesos de negocio hayan sido implementados y cumplan las especificaciones
- Validar compatibilidad e integración de aplicaciones y sistemas que forman la plataforma integrada (solución final)
- Validar las interfaces entre aplicación / sistemas, intercambio de datos entre componentes, recuperación tras errores, etc.

## KPI's

- Número de pruebas de integración realizadas
- Estado de las pruebas de integración

## Alcance

- Identificar y realizar pruebas entre todos los elementos que forman el sistema final
- Actualizar los casos de prueba en función de resultados
- Gestionar los defectos
- Documentar los resultados de ejecución

## Entregables

- Plan de pruebas y resultado detallado
- Actualizar los casos de prueba
- Diligenciar los formularios de gestión de incidencias y control de cambios
- Realizar los informes de defectos hallados

## Prerrequisitos

- Plan de pruebas de integración, incluyendo escenarios, casos y datos de prueba preparado y aprobado.
- Pruebas unitarias completadas y aceptadas
- Requisitos y especificaciones de negocio y de sistema disponibles



# Pruebas de sistema.



## Objetivos

- Validar que los procesos de negocio han sido implementados y cumplen las especificaciones
- Validar compatibilidad e integración de aplicaciones y sistemas que forman la plataforma integrada (solución final)
- Validar las interfaces entre aplicaciones y sistemas, intercambio de datos entre componentes, recuperación tras errores, etc.

## KPI's

- Número de pruebas de integración realizadas
- Estado de las pruebas de integración

## Alcance

- Identificar y realizar pruebas entre todos los elementos que forman el sistema final
- Actualizar los casos de prueba en función de resultados
- Gestionar los defectos
- Documentar los resultados de ejecución



## Entregables

- Plan de pruebas y resultado detallado
- Actualizar los casos de prueba
- Diligenciar los formularios de gestión de incidencias y control de cambios
- Realizar los informes de defectos hallados

## Prerrequisitos

- Plan de pruebas de integración, incluyendo escenarios, casos y datos de prueba preparado y aprobado.
- Pruebas unitarias completadas y aceptadas
- Requisitos y especificaciones de negocio y de sistema disponibles



# Pruebas de aceptación.



## Objetivos

- Verificar que la plataforma cumple con los requisitos generales desde el punto de vista del usuario final
- Confirmar si la plataforma está disponible para llevarse a producción

## KPI's

- % Casos de pruebas de aceptación de usuarios probados
- Estado de cada uno de los casos de pruebas de aceptación de usuario probados
- Criterios de puesta en producción del sistema

## Alcance

- Identificar y realizar pruebas funcionales desde el punto de vista del usuario
- Actualizar los casos de prueba en función de resultados
- Gestionar los defectos
- Documentar los resultados de ejecución

## Entregables

- Plan de Pruebas y resultado detallado
- Actualizar los casos de prueba
- Diligenciar los formularios de gestión de incidencias y control de cambios
- Realizar los informes de defectos hallados

## Pre requisitos

- Plan de pruebas de sistema completado y aprobado.
- Disponer del Plan detallado de pruebas de aceptación de usuario
- Disponer y revisar los requisitos y especificaciones técnicas y funcionales.



# Pruebas de Rendimiento.



**USO:** Las pruebas se encargan de determinar los límites operativos reales y simulan el uso real de la aplicación



## Pruebas de carga

Se encargan de determinar el comportamiento del sistema bajo diferentes cargas de trabajo

## Pruebas de estrés

Determinan el punto de ruptura donde el sistema revela el nivel de servicio máximo que puede conseguir.



## Pruebas de escalabilidad

Evalúan los defectos de añadir *hardware* y/o *software* adicional para distribuir el trabajo entre los componentes del sistema



# Pruebas de Seguridad.



*USO: Son un mecanismo de control preventivo para mitigar riesgos operacionales y gestionar su tratamiento y plan de respuesta*

## Tipos de Pruebas

- Pruebas de Gestión de la Configuración.
- Pruebas de Autenticación.
- Gestión de Sesiones.
- Pruebas de Autorización.
- Pruebas de Lógica de Negocio.
- Pruebas de validación de datos.
- Pruebas de denegación de servicio.
- Pruebas de Servicios Web
- Pruebas Ajax.

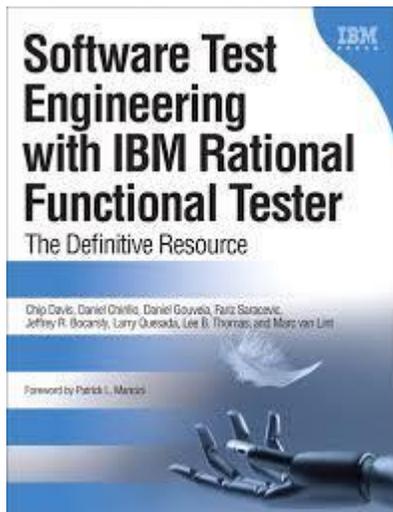
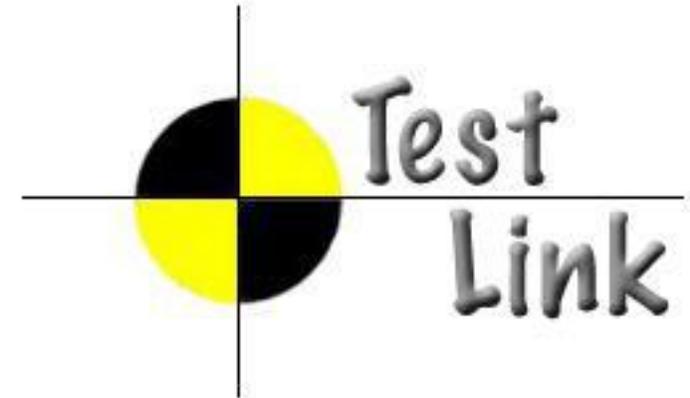
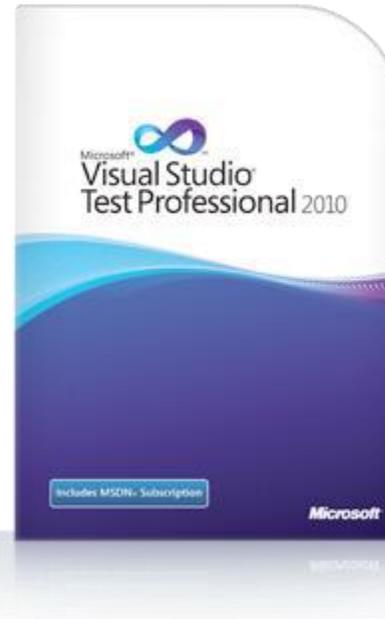


## Riesgos

- Inyección.
- Pérdida de autenticación y gestión de sesiones.
- Secuencia de comandos en sitios cruzados (XSS).
- Referencia directa insegura a objetos.
- Configuración de seguridad incorrecta.
- Explosión de datos sensibles.
- Ausencia de control de acceso a las funciones.
- Falsificación de peticiones en sitios cruzados (CSRF).
- Uso de componentes con vulnerabilidades conocidas.
- Redirecciones y reenvíos no válidos.



# Herramientas de pruebas de *software*.





**Puesta en producción.**

# Gestión de puesta en producción



**USO:** Es la implementación de un proceso integrado para lograr una entrega efectiva de un producto o servicio de software que satisfaga los requerimientos tanto del propio negocio de una entidad o del proveedor



## ACTIVIDADES

### Planificación



- ✓ Alcance, contenido, riesgos y responsabilidades.
- ✓ Recursos necesarios: software, hardware y recursos humanos.
- ✓ Equipo de trabajo requerido.
- ✓ Método de colaboración con todas las partes interesadas.
- ✓ Cronograma detallado.
- ✓ Soporte.

### Pruebas o Testing



- ✓ Verificación de la calidad
- ✓ Documentación del proceso.
- ✓ Crear base de conocimiento

### Preparación de la entrega del software



- ✓ Lista de fallas que han sido corregidas.
- ✓ Nombre de la entrega (versión que se ha desarrollado).
- ✓ Especificación del entorno para el cual se ha construido la entrega.
- ✓ Archivos de configuración.
- ✓ Informes de las pruebas realizadas

### Entrega o puesta en producción



- ✓ Planificar y supervisar.
- ✓ Controlar procedimientos.
- ✓ Asegurarse de que las modificaciones que se están realizando sobre el *software* y hardware se registran
- ✓ Implementar nuevas versiones de hardware y software utilizando la gestión de la configuración y gestión de cambios

# Procesos asociados a la puesta en producción



## GESTION DE CAMBIOS



**USO:** El principal objetivo de la gestión de cambios es la evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.

### Procedimiento de control de cambios

- ✓ Registro de la solicitud
- ✓ Revisión y clasificación del cambio, documentación soporte de la solicitud y aprobaciones.
- ✓ Evaluación y planeación del cambio
- ✓ Aprobación, sustentación y aprobación/rechazo del cambio.
- ✓ Implementación del cambio
- ✓ Verificación y cierre del cambio
- ✓ Tener una arquitectura tecnológica adecuada para la puesta en producción los sistemas de información.
- ✓ Realizar pruebas de carga y estrés que garantice la capacidad del sistema
- ✓ Contar con personal especializado que aprueben los productos que han sido entregados
- ✓ Los despliegues deben realizarse de forma planeada y concertada con el personal de la operación

# Procesos asociados a la puesta en producción



## GESTION DE LA CONFIGURACION



*USO: Conjunto de procesos destinados a asegurar la validez de todo producto obtenido durante cualquiera de las etapas del desarrollo de un sistema de información, a través del estricto control de los cambios*

### Actividades

- ✓ Planificación: determinar los objetivos y estrategias de la Gestión de la Configuración y Activos TI.
- ✓ Clasificación y Registro: los elementos de la configuración deben ser registrados conforme al alcance, nivel de profundidad y nomenclatura predefinida.
- ✓ Monitoreo y Control: monitorear la CMDB (Base de datos de la gestión de la configuración) para asegurar que todos los componentes autorizados estén correctamente registrados y se conoce su estado actual.
- ✓ Realización de auditorías: para asegurar que la información registrada en la CMDB (Base de datos de la gestión de la configuración) coincide con la configuración real de la estructura TI de la organización.
- ✓ Elaboración de informes: para evaluar el rendimiento de la Gestión de la Configuración y Activos TI y aportar información de vital importancia a otras áreas de la infraestructura TI.

# Procesos asociados a la puesta en producción



## GESTION DE LA CALIDAD



***USO:** Las pruebas de disponibilidad operativa son la última fase de las pruebas realizadas en el posible sistema de producción. Estas pruebas se programan y conducen como parte del plan de puesta en producción. Se ejecutan después de que se hayan completado el resto de actividades y antes de cualquier consideración de decisión de si se lleva a producción o no*

### Elementos clave de las pruebas de disponibilidad operativa

- ✓ Establecimiento de usuarios finales
- ✓ Definición de funciones y requisitos
- ✓ Asignaciones de seguridad y contraseñas
- ✓ Verificación de conectividad completa
- ✓ Verificación de datos de producción
- ✓ Verificación de funcionalidad del núcleo del negocio
- ✓ Verificación de la herramienta de monitorización de la aplicación
- ✓ Establecer soporte para el centro de servicios
- ✓ Documentación de apoyo

## DOCUMENTACION

- ✓ Acta de despliegue
- ✓ Acta de conformidad de despliegue en producción
- ✓ Manual de configuración
- ✓ Manual de instalación



[Roles y responsabilidades en la puesta en producción](#)





# Roles y responsabilidades en la puesta en producción.

1

**Gestor de la configuración**

- Ejecuta el proceso de despliegue de las aplicaciones
- Envía la solicitud de aprobación del proyecto para que pase por el proceso de pase a producción.
- Llena el acta de aceptación luego de que fue realizada la puesta en producción.
- Envía las solicitudes de servicio a lo largo de todo el proceso de puesta en producción.

2

**Gestor de Cambios.**

- Planear y presidir las reuniones del CAB y ECAB
- Autorizar o rechazar cambios
- Realizar seguimiento a cada cambio registrado

3

**Analista de cambios.**

- Validar que las especificaciones técnicas y funcionales correspondan al alcance del cambio y validar sus respectivas aprobaciones funcionales y/o técnicas
- Hacer seguimiento al cierre oportuno de las solicitudes de cambios

4

**Líder funcional.**

- Registrar la solicitud de cambio en la herramienta establecida por el proceso
- Emitir su concepto en la reunión de CAB o ECAB
- Garantizar el registro del resultado de las pruebas que soportan la solicitud de cambio

5

**Arquitecto de *software*.**

- La participación del arquitecto puede estar enfocada a realizar ajustes finos de la aplicación con el fin de lograr un funcionamiento óptimo de la misma.

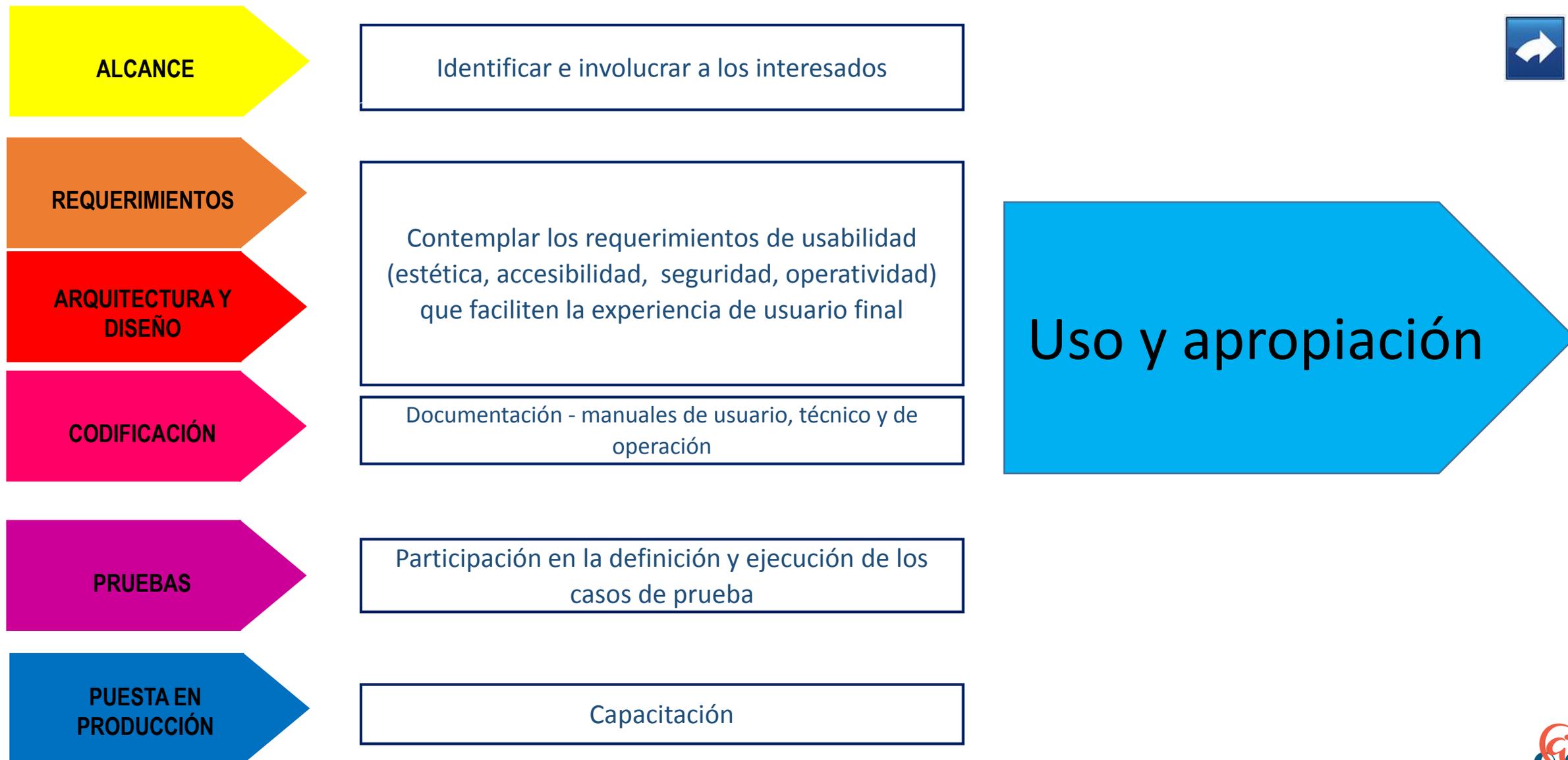




**Uso y apropiación.**



# Uso y apropiación del desarrollo de *software* (insumos)



# Uso y apropiación del desarrollo de *software* (productos)



## GESTION DEL CAMBIO



Uso y apropiación

Matriz de interesados actualizada

1

Plan de sensibilización

2

Plan de capacitación

3

Transferencia de conocimiento



Identificar las opciones de mejora para corrección de errores

MANTENIMIENTO

MEDICIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN, ADOPCIÓN E IMPACTO  
A TRAVÉS DE INDICADORES

# Uso y apropiación del desarrollo de *software* (matriz de interesados)



## Matriz de interesados

## Posibles interesados



|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Rol</b>                       | Indique en cada fila, cada uno de los roles de los interesados en el proyecto de desarrollo   |
| <b>Asignación</b>                | Indique la identificación de la persona asignada para el desempeño del rol, es importante conocer nombre, cargo y área en la que labora, y datos de contacto  |
| <b>Responsabilidad/autoridad</b> | Enuncie las responsabilidades y la autoridad que tendrá el rol. En caso de requerirse una descripción detallada del rol, haga referencia aquí al respectivo documento de definición detallada del rol |



Directivas (patrocinadores)

Dirección de tecnologías de información - CIO

Coordinadores

Líderes

Audidores

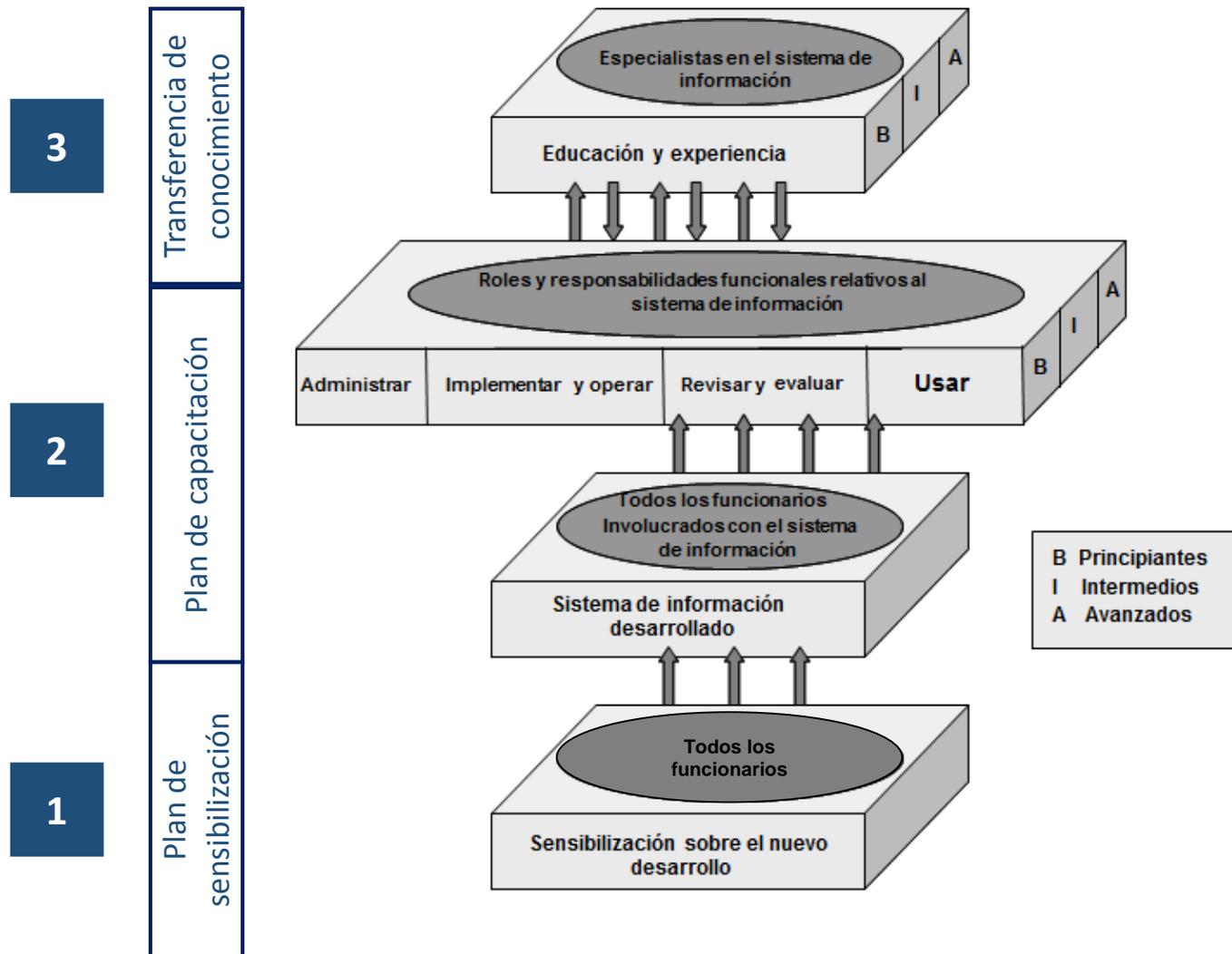
Administradores

Mesa de ayuda

Usuarios

Proveedor

# Uso y apropiación del desarrollo de *software* (ejes fundamentales)



# Uso y apropiación del desarrollo de *software* (ejes fundamentales)



| Elemento de comparación              | Nivel                    | Atributo            | Objetivo de aprendizaje    | Ejemplos de metodología  | Prueba de medición                               | Marco de tiempo para resultados |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|--|--|---------------------------------|
| <b>Sensibilización</b>               | Información              | ¿Qué?<br>¿Para qué? | Reconocimiento y retención | Medios (videos, carteleras, charlas, etc.)                                   | Encuestas (falso/verdadero, escogencia múltiple) | Corto plazo                     |
| <b>Capacitación</b>                  | Conocimiento             | ¿Cómo?              | Destrezas                  | Instrucción práctica (cursos, lecturas, casos de estudio, pruebas prácticas) | Exámenes, resolución de problemas                | Mediano plazo                   |
| <b>Transferencia de conocimiento</b> | Visión interna detallada | ¿Por qué?           | Entendimiento              | Instrucción práctica, seminarios, grupos de discusión, investigación)        | Ensayos  | Largo plazo                     |

# Uso y apropiación del desarrollo de *software* (mecanismo de desarrollo del plan de sensibilización)



Plan de sensibilización



# Uso y apropiación del desarrollo de *software* (estructura del plan de sensibilización)



## Plan de sensibilización

| Propósito  | Alcance   | Beneficios   | Estrategia   | Recomendaciones   | Anexos  |
|--|---|--|--|---|---|
| Indique la intención que persigue el plan de forma general | Plantee los objetivos sobre cobertura e impacto | Enuncie los beneficios relacionados con: reforzar la conciencia en el uso de sistema, desarrollo de programas de capacitación, creación de espacios para soporte, reducir riesgos en el proceso de apropiación, adoptar buenas prácticas | Indique el esquema de trabajo, fases y materiales a ser utilizados en las campañas | Indique las mejores prácticas para lograr la efectividad del plan, identifique las restricciones que puedan haber en la entidad y su manejo | Adjunte el material de las campañas o sus diseños y el calendario de ejecución del plan |

# Uso y apropiación del desarrollo de *software*.



## Plan de sensibilización

LOGO DE LA ENTIDAD

La Dirección de Tecnologías de Información en conjunto con la Oficina de Comunicaciones y el área de Recursos Humanos, ha diseñado y desarrollado un Plan de Sensibilización sobre el Sistemas de Información xxxx a ser ejecutado en lo que resta del año 2015. Para ello se presenta a continuación el calendario en el cual se espera realizar las publicaciones respectivas.

|            |            |                        |   |
|------------|------------|------------------------|---|
| <b>Año</b> | <b>Mes</b> | <b>Día de Comenzar</b> | <b>Título del Calendario</b>                  |
| 2015       | 5          | 1                      | EJECUCION DEL PLAN DE SENSIBILIZACIÓN SI xxxx |

EJECUCION DEL PLAN DE SENSIBILIZACIÓN SI xxxx

### 2015

**mayo 2015**

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| do | lu | ma | mi | ju | vi | sa |
|    |    |    |    |    | 1  | 2  |
| 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 |    |    |    |    |    |    |

**junio 2015**

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| do | lu | ma | mi | ju | vi | sa |
|    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| 28 | 29 | 30 |    |    |    |    |

**julio 2015**

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| do | lu | ma | mi | ju | vi | sa |
|    |    |    | 1  | 2  | 3  | 4  |
| 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |    |

**Ejemplo de Herramientas y medios usados**

**Boletín** (se publicará la última semana de cada mes)

En el calendario se presenta el último día, pero la publicación es flexible conforme a las actividades de la oficina de comunicaciones

**Cartelera** (1 cada mes)

**Mensajes en Intranet** (1 cada semana)  
Opcional: Papel tapiz y protector de pantalla, sería el mismo tema de las carteleras, 1 vez al mes

**agosto 2015**

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| do | lu | ma | mi | ju | vi | sa |
|    |    |    |    |    |    | 1  |
| 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | 31 |    |    |    |    |    |

**septiembre 2015**

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| do | lu | ma | mi | ju | vi | sa |
|    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |    |
| 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 |    |    |    |

**octubre 2015**

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| do | lu | ma | mi | ju | vi | sa |
|    |    |    | 1  | 2  | 3  |    |
| 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**noviembre 2015**

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| do | lu | ma | mi | ju | vi | sa |
|    |    |    |    | 1  | 2  | 3  |
| 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |    |

**diciembre 2015**

|    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|
| do | lu | ma | mi | ju | vi | sa |
|    |    |    |    |    |    | 1  |
| 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | 31 |    |    |    |    |    |



## EJECUCION DEL PLAN DE SENSIBILIZACIÓN SI xxxx octubre 2015

| domingo   | lunes   | martes                                      | miércoles  | jueves                                      | viernes                                     | sábado                                      |
|-----------|---|---|--|---|---|---|
| <b>30</b> | Cartelera No.5<br>Mensaje Intranet<br>Vigésima tercera semana | Mensaje Intranet<br>Vigésima tercera semana | Mensaje Intranet<br>Vigésima tercera semana            | Mensaje Intranet<br>Vigésima tercera semana | Mensaje Intranet<br>Vigésima tercera semana | Mensaje Intranet<br>Vigésima tercera semana |
| <b>4</b>  | Mensaje Intranet<br>Vigésima cuarta semana                    | Mensaje Intranet<br>Vigésima cuarta semana  | Mensaje Intranet<br>Vigésima cuarta semana             | Mensaje Intranet<br>Vigésima cuarta semana  | Mensaje Intranet<br>Vigésima cuarta semana  | Mensaje Intranet<br>Vigésima cuarta semana  |
| <b>11</b> | Mensaje Intranet<br>Vigésima quinta semana                    | Mensaje Intranet<br>Vigésima quinta semana  | Mensaje Intranet<br>Vigésima quinta semana             | Mensaje Intranet<br>Vigésima quinta semana  | Mensaje Intranet<br>Vigésima quinta semana  | Mensaje Intranet<br>Vigésima quinta semana  |
| <b>18</b> | Mensaje Intranet<br>Vigésima sexta semana                     | Mensaje Intranet<br>Vigésima sexta semana   | Mensaje Intranet<br>Vigésima sexta semana              | Mensaje Intranet<br>Vigésima sexta semana   | Mensaje Intranet<br>Vigésima sexta semana   | Mensaje Intranet<br>Vigésima sexta semana   |
| <b>25</b> | Mensaje Intranet<br>Vigésima septima semana                   | Mensaje Intranet<br>Vigésima septima semana | Mensaje Intranet<br>Vigésima septima semana            | Mensaje Intranet<br>Vigésima septima semana |   |   |
|           |   |   | Boletín No.6<br>Lo que opinan los usuarios del SI xxxx |   |   |   |



# Plan de capacitación



## Propósito

- Describir el motivo o fin de la capacitación
- Tener en cuenta Principios: *participación, Integralidad, Complementariedad, Énfasis en la Práctica y Continuidad*
- Articulación con los planes y políticas y estrategia de la Entidad

## Alcance

- Definir los objetivos de la capacitación
- Tipo de capacitación
- Modalidad de la capacitación
- Nivel de la capacitación
- Temas de la capacitación
- Población objetivo
- Duración

## Herramientas y recursos

- Planear el recurso humano (participantes, expositores, facilitadores etc.)
- Definir la infraestructura física, cómputo y mobiliario necesarios
- Documentación técnica
- Monto de la inversión

## Lineamientos pedagógicos

- Estructurar metodológicamente los contenidos, las actividades, las competencias a desarrollar, las técnicas de comunicación a usar y los métodos de aprendizaje de la capacitación para que cumplan con el propósito y objetivos.

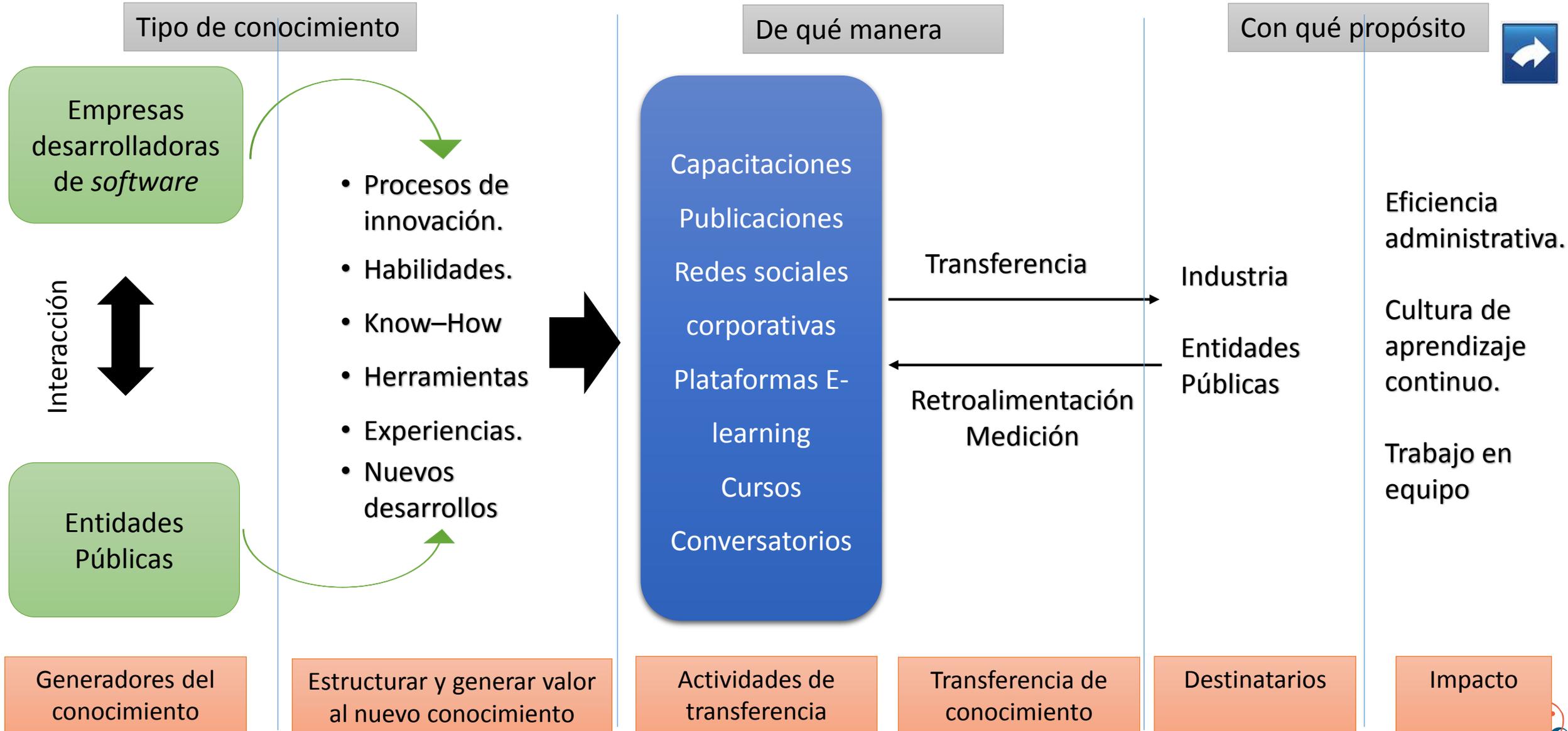
## Evaluación

- Fijar los indicadores que permitan medir el impacto de la capacitación, el aprendizaje y los resultados organizacionales
- Establecer los criterios de evaluación y de retroalimentación

## Gerencia del plan

- Planificar los instrumentos de seguimiento al desarrollo de las capacitaciones
- Definir los recursos y herramientas de gestión y apoyo durante la planeación y ejecución del plan
- Definir los informes y reportes durante y al final de la capacitación

# Transferencia de conocimiento



# Uso y apropiación del desarrollo de *software* (medición)



## INDICADORES



| Aspecto cubierto | Indicador                           | Descripción  |
|------------------|-------------------------------------|--|
| Satisfacción     | Nivel de percepción de los usuarios | Alto: percepción positiva en el uso del nuevo desarrollo<br>Medio: no se perciben cambios significativos con el uso del nuevo desarrollo<br>Bajo: percepción negativa en el uso del nuevo desarrollo |
| Adopción         | Población capacitada                | Personal cubierto con las acciones de capacitación en el uso del nuevo desarrollo  |
|                  | Cobertura                           | # de personas que usan el desarrollo / población total objetivo  |
| Impacto          | Población beneficiada               | Personal total cubierto que obtiene un beneficio con el desarrollo realizado   |
|                  | Población sensibilizada             | Personal cubierto con las acciones de sensibilización para la adopción del nuevo desarrollo  |





**Mantenimiento.**

# Mantenimiento de *software*



**USO:** Se define el mantenimiento del software como “la modificación de un producto de software después de haber sido entregado a los usuarios o clientes con el fin de corregir defectos, mejorar el rendimiento u otros atributos, o adaptarlo a un cambio en el entorno”.

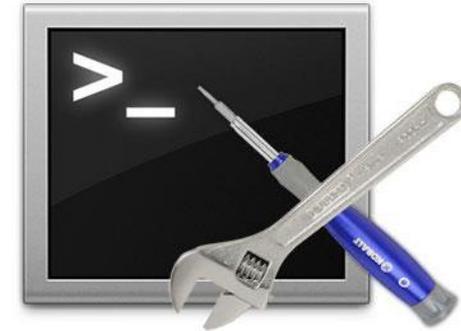


## Características clave que incluyen las actividades de mantenimiento

- ✓ Mantener el control sobre el funcionamiento día a día del *software*
- ✓ Mantener el control sobre la modificación del *software*
- ✓ Perfeccionamiento de las funciones existentes
- ✓ Identificación de amenazas a la seguridad
- ✓ Prevenir el bajo rendimiento del software a niveles inaceptables

## Tipos de mantenimiento

- ✓ [Correctivo](#)
- ✓ [Adaptativo](#)
- ✓ [Perfectivo](#)
- ✓ [Preventivo](#)



[Roles y responsabilidades en mantenimiento](#)

# Mantenimiento de *software*



## Mantenimiento correctivo

Este tipo de mantenimiento tiene como objetivo encontrar y eliminar estos defectos del *software*, los cuales pueden darse por:

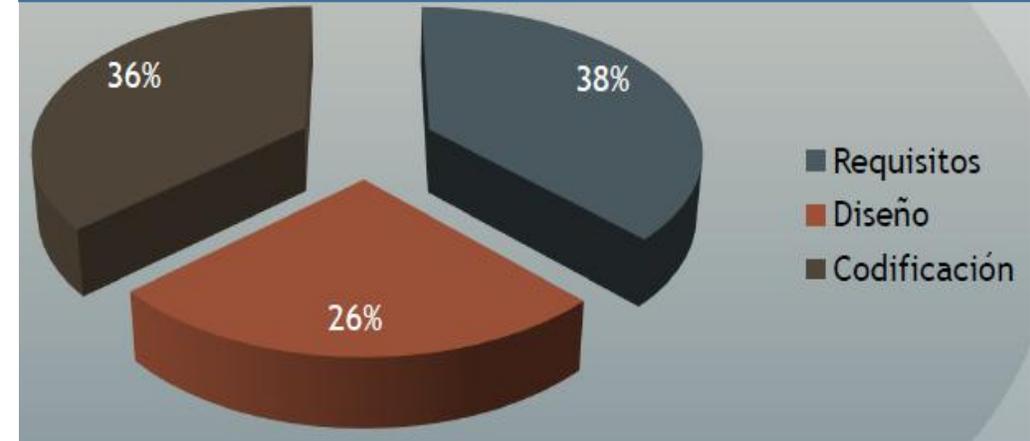
- ✓ Procesamiento: Salidas incorrectas en un programa.
- ✓ Rendimiento: Demasiado tiempo de respuesta.
- ✓ Programación: Diseño inconsistente de un sistema.
- ✓ Documentación: Diferencias entre la funcionalidad de un programa y el manual de usuario.

## Mantenimiento adaptativo

Este tipo de mantenimiento responde a una situación cuando se produce algún cambio en el *software* o *hardware* del entorno en el que se ejecuta el sistema. Estos cambios pueden deberse a:

- ✓ Cambio en el sistema operativo.
- ✓ Cambio del tipo de arquitectura en la que se ejecuta.
- ✓ Entorno de desarrollo del *software* (nuevos elementos y herramientas).

## Origen de los defectos de *software*



## Mantenimiento perfectivo

Este tipo de mantenimiento está asociado a la modificación de un producto de *software* después de la entrega para proporcionar mejoras para los usuarios, mejoras en la documentación del programa, y la recodificación para mejorar el rendimiento del software





## Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento está asociado a la modificación de un producto de *software* después de la entrega para detectar fallas latentes antes de que sean fallos operativos

De igual manera el mantenimiento preventivo sirve para mitigar o evitar las consecuencias de los fallos. Para ello se debe realizar lo siguiente:

- ✓ Comprobación de la validez de los datos de entrada.
- ✓ Reestructuración del software para mejorarla legibilidad y su futuro mantenimiento.
- ✓ Adición de comentarios.



# Actividades del mantenimiento de *software*



|                          |  |
|--------------------------|--|
| Comprensión del programa | Actividades necesarias para obtener un conocimiento general de lo que es un producto de <i>software</i> , que hace y cómo las partes trabajan juntas.  |
| Transición               | Una controlada y coordinada secuencia de actividades durante el cual el <i>software</i> se transfiere progresivamente desde el desarrollador al técnico de mantenimiento de <i>software</i> .  |
| Modificación             | Solicitud de aceptación / rechazo a modificaciones que solicitan. Dependiendo del grado de capacidad, esfuerzo y complejidad pueden ser rechazados por el técnico de mantenimiento de <i>software</i> y enviados a un desarrollador. |
| Análisis de impacto      | Una técnica para identificar las áreas afectadas por un cambio potencial   |
| Apoyo                    | Documentación, configuración de la gestión del <i>software</i> , verificación y validación, resolución de problemas, aseguramiento de la calidad de <i>software</i> , revisiones y auditorías  |



# Herramientas



## Analizadores estáticos

Permiten la visión general y resúmenes de los contenidos del programa.



## Analizadores dinámicos

Permiten al técnico de mantenimiento de software trazar la ruta de ejecución de un programa.



## Analizadores de flujo de datos

Permiten al técnico de mantenimiento de *software* rastrear todos los posibles flujos de datos de un programa.

## Analizadores de dependencia

Ayudan a los técnicos de mantenimiento de *software* analizar y comprender las interrelaciones entre los componentes de un programa.

# Roles y responsabilidades en mantenimiento.



1

**técnico en mantenimiento de *software* .**

- Realizar pruebas de calidad del *software*
- Planificar las actividades del mantenimiento de *software*
- Estimar costos
- identificar posibles conflictos y desarrollar alternativas
- Evaluar riesgos
- Establecer como los usuarios van a solicitar modificaciones de *software* o reportar problemas.
- Informar a todas las partes interesadas

