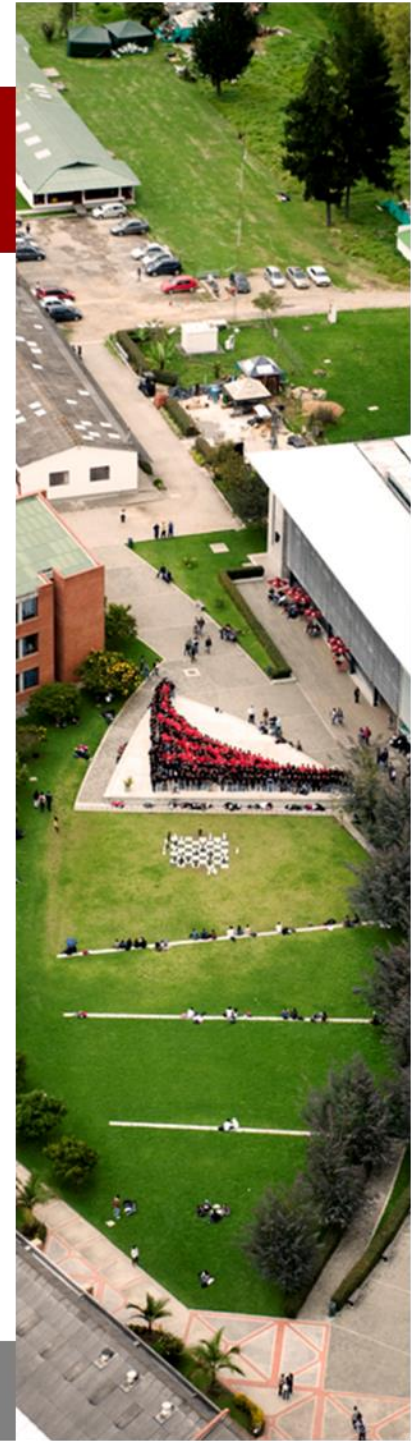


DECANATURA DE INGENIERÍA SISTEMAS

TSOR – Desarrollo de Solución
martes, 10 de marzo de 2020



- **CONCEPTOS GENERALES:**

- **Solución:** Respuesta eficaz a un problema, duda o cuestión. (rae)
- **Soluciones:** Son métodos para solucionar un problema de sistemas que fue identificado.
- **Alternativas:** Son los diferentes cursos de acción que pueden ser usados para solucionar un problema de sistemas en particular.
- **Diseño de sistemas:** Se relaciona con la selección apropiada de los componentes del sistema y de su estructura para lograr los objetivos del sistema.

Los diseños de sistemas son **alternativas** de solución.

Después del estudio, aquellas alternativas que se pueda demostrar que resuelven el problema del sistema, serán consideradas como soluciones.

Consideraciones para desarrollar diseños de sistemas

- Una de los aspectos fundamentales que el analista tiene que entender es:
 - La interrelaciones claves dentro del sistema en estudio.
 - El conocimiento de cual es el rendimiento del sistema actual.
 - Y por qué hay un problema.

Sin esta información el analista tiene pocas posibilidades de desarrollo e implementación de una solución eficaz para el sistema.

Consideraciones para desarrollar diseños de sistemas

Conocer el diseño del sistema actual y su rendimiento, es importante para el éxito de un estudio de sistemas.

- Cuando se presenta una nueva idea a un grupo, en general, ocurre que éste grupo **tiende a compararla con la perfección.**
- En estos casos **se debe forzar** la comparación con el sistema actual.
- Se debe poder responder adecuadamente las preguntas sobre el sistema. Esto genera confianza**

¿Por qué debemos entender el sistema actual?

1. Da un resumen del sistema y sus relaciones claves.
2. Da una imagen de dónde se está.
3. Proporciona un punto de referencia.
4. Da pistas para nuevas soluciones alternativas.
- 5. Debe conocer el sistema para vencer la resistencia del defensor***

***Es un aspecto critico para que el nuevo diseño sea aceptado**

Formas de desarrollar diseños de sistemas

Existen varias formas de desarrollar el diseño de un sistema, entre ellas:

- Utilizar el diseño existente
- Modificar el diseño existente
- Diseños prefabricados
- Crear nuevos diseños

Utilizar el diseño existente

Consiste en mantener el diseño actual del sistema (componentes, estructura, etc).

- En algunos casos, se hacen pequeñas modificaciones para mantener el diseño actual y hacerlo viable a lo largo del horizonte de planeación.
- **Lo fundamental es que el observador entienda las interrelaciones existentes en el sistema bajo análisis.**
- También se requiere que el observador **conozca cuál es el rendimiento del sistema y porqué existe un problema.**

Ejemplo

- Red de Aire Comprimido GERFOR:
 - Situación Actual:
 - Competencia de PAVCO, tubos de PVC
 - **Problema:** No se puede atrapar y eliminar el polvo que produce el proceso de fabricación, por lo tanto no se puede cumplir con los requerimientos ambientales ideales de eliminación de polvo en el ambiente. (Se cumplen los reglamentarios)
 - **Síntoma:** El polvo no salía a los recipientes que lo recolectaban y se quedaba en los filtros.
 - **Causas:**
 - No se puede eliminar el agua que produce la condensación de aire.
 - Mal diseño de la Red de Aire, **fallas en el diseño** y por lo tanto no instalaron conexiones universales, que para este caso permiten instalar trampas que atrapan el agua.
 - **Efectos:**
 - No se puede modificar la red de aire
 - La condensación de aire pudre la tubería y su vida útil se reduce.

Modificar el diseño existente

- Consiste en realizar diversos cambios haciendo énfasis en los aspectos del sistema con los cuales se puede superar o minimizar la desviación negativa de la presente situación.
- Una forma de aplicar las modificaciones es **mantener la estructura básica del diseño del sistema y se va adaptando de manera incremental** o evolutiva.
- Esto en contraposición a hacer grandes cambios fundamentales que pueden implicar un enfoque revolucionario
- El analista tiene que evaluar cuando se requiere un cambio revolucionario, pero en general el enfoque evolutivo es más eficaz.

Modificar el diseño existente

- Con el enfoque de modificación del sistema actual, se está **reconociendo la gran dificultad de hacer cambios** fundamentales en la estructura del sistema.
- En los **sistemas complejos**, frecuentemente, **no es claro** cuáles son **todas las consecuencias** generadas por un cambio fundamental en la estructura del sistema.
- Como el sistema ha rendido en el pasado, es razonable pensar en **conservar las fortalezas que ha acumulado** a lo largo del tiempo.
- Es más fácil que los cambios sean aceptados cuando ellos no son muy profundos. (Victorias tempranas)

Modificar el diseño existente

- Por otro lado, es importante tener en cuenta que **los tradicionales diseños de sistemas frecuentemente no sobreviven cuando existen cambios profundos** en su medio ambiente.
- En estos casos las fortalezas del pasado se convierten en limitaciones bajo las nuevas condiciones del entorno.

El observador debe evaluar para determinar cuando se requiere un cambio profundo para resolver el problema del sistema.

- Red de Aire Comprimido GRUPO EXITO:
 - Situación Actual:
 - Lugar: La planta refrigerada de procesamiento de Carnes
 - Problema: El dispositivo que levanta las reses para corte se bloquea por el agua condensada que se manifiesta al ingresar el aire por la tubería a las zonas refrigeradas.
 - Síntoma: El dispositivo se bloquea cuando la humedad relativa aumenta
 - Causas:
 - No se elimina el agua que produce la condensación de aire.
 - Solución:
 - Se instalaran trampas para atrapar y eliminar el agua de la red de aire.

Resistencia al cambio

- Cuando se presenta una nueva idea a un grupo, el grupo casi siempre quiere comparar la solución propuesta con la perfección. Dado que ninguna solución puede hacer frente a esta comparación, el nuevo sistema se ve mal y se rechaza.
- Lo ideal es que lleguen a comparar las nuevas soluciones con la solución actual.
- Si bien esto puede parecer fácil, es muy difícil de hacer, y **es imposible si uno no tiene una buena comprensión de cómo funciona de verdad el sistema actual.**
- Además, si el analista no puede responder a preguntas de la gente que va a perder la confianza del grupo.

Aprender de otros y aprovechar soluciones existentes para ahorrar tiempo y esfuerzo.

- Otra forma diferente de desarrollar el diseño del sistema es esbozar soluciones a partir de elementos externos a las fronteras del sistema.
- Este pensamiento ahorra mucho tiempo y energía.

- En este enfoque de desarrollo de diseños del sistema se consideran los métodos de:
 - Soluciones del Estante: Basarse en formatos estándar (Soluciones TIPO)
 - “Aprender de otros”
 - Sugerencias de gente influyente
- Herramienta para comparar mi situación actual con la de otros con experiencia:
 - **Benchmarking:** Consiste en tomar "comparadores" o benchmarks a aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenezcan a organizaciones que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de las mejores prácticas y su aplicación. (Wikipedia)

- En resumen:
 - Soluciones del Estante
 - Aprender de Otros
 - Sugerencia de gente Influyente

Soluciones del Estante OFF THE SHELF

- Dependiendo de qué tan común es el problema de sistemas que se está enfrentando, pueden existir múltiples soluciones prediseñadas disponibles en el entorno.
- Este método también llamado “*Soluciones llave en mano*”, son soluciones en las cuales otras organizaciones han invertido mucho tiempo y dinero en su desarrollo.
- La solución se puede obtener por una fracción de lo que se debería invertir si se desarrollara.

Soluciones del Estante

Aprender de Otros

- Muchas alternativas de diseño pueden ser generadas **aprendiendo o copiando lo hecho por otras personas u organizaciones** que han enfrentado problemas de sistemas similares al que está bajo estudio.
- Se puede observar a la competencia para aprender cómo han actuado frente a situaciones similares.
- Si hay varios competidores que se pueden observar las soluciones se pueden clasificar en dos grupos; Éxitos y Fracazos.

Soluciones del Estante

Aprender de Otros

- Del análisis de estos grupos de soluciones, se pueden determinar las diferentes estrategias de solución empleadas y los factores de éxito que se pueden incorporar en el diseño del sistema, para llegar a la solución del sistema bajo observación.
- Copiar soluciones, a pesar de ser fácil y económico, no necesariamente es la solución más efectiva para los problemas de sistemas.

A diferentes sistemas, diferentes soluciones

- Se deben ver las soluciones de los demás como el principio para encontrar la solución y no como el final del proceso.

Soluciones del Estante

Sugerencias de gente influente

- Es importante considerar las opiniones de la gente que se **opone** a la solución recomendada.
- Especialmente si la persona o personas tienen el poder para vetar o detener el cambio propuesto.
- Las observaciones de los opositores pueden llegar a ser valiosas para mejorar el diseño propuesto.
- Es bueno escuchar las opiniones de quienes conocen el sistema, ya que frecuentemente tienen sugerencias para las alternativas consideradas para solución del problema.

- Los **Stakeholders** puede tener más experiencia en lo relacionado con el sistema en particular que el observador. Y con ellos se pueden ganar puntos de vista valiosos.
- El problema se resuelve cuando la solución se pone en marcha, por esta razón es aconsejable **mantener buenas relaciones con quienes toman las decisiones** o tienen influencia de ellas.
- El conocer los puntos de vista de los opositores y considerarlos como alternativas, permite comparar las alternativas para implantar la más recomendada y reducir o eliminar la resistencia al cambio.

Nuevos diseños del sistema

- Se trata de intentar el desarrollo de diseños significativamente diferentes a los que se pueden obtener con las aproximaciones anteriores. Se requiere pensamiento creativo.
- Las nuevas formas de aproximación son:
 - Idealizar
 - Situaciones Paralelas
 - Morfológicas

Nuevos diseños del sistema

Idealizar

1. Se inicia desde ceros y **se asume que no existen restricciones sobre el sistema**
2. Con mente abierta y creativa se establecen varias alternativas ideales.
3. Posteriormente sobre la estructura ideal **se aplican las restricciones del mundo real.**
4. Al final se analizan y **se establece la alternativa de solución que posea un costo beneficio más alto** contra las restricciones del mundo real.

Nuevos diseños del sistema

Situaciones Paralelas

- Esta aproximación involucra el concepto de creatividad cruzada, que implica generar nuevas ideas sobre la solución del problema de sistemas en ámbitos que no tienen relación real con el sistema, excepto por su analogía.
 - Submarinos nucleares a partir de los delfines.
 - Radares a partir de murciélagos.
 - El estudio de los grupos de chimpancés generan ideas de cómo orientar los grupos de trabajo.
 - **EJEMPLO: SISTEMA DE SALUD VS SISTEMA FINANCIERO**
- En este caso es muy importante investigar sobre como funcionan otros campos para hacer estas similitudes.

Nuevos diseños del sistema

Situaciones Paralelas

- Ejemplo:
 - La forma en que las hormigas levantan la carga que transportan se tomo como base para diseñar una metodología de levantamiento de cargas en seguridad industrial y salud ocupacional.
- En este caso es muy importante investigar sobre como funcionan otros campos para hacer estas similitudes.

Nuevos diseños del sistema Morfológicas

- Esta aproximación se fundamenta en el estudio de las formas y las estructuras.
1. Se necesita definir acá cada uno de los componentes (subsistemas) y
 2. Establecer las diferentes formas que cada subsistema pueda tomar.
 3. Determinar todas las posibles combinaciones de formas de los subsistemas.
 4. Cada combinación de componentes básicos es un potencial diseño de sistemas.

Este es un método mucho más abstracto que los anteriores.

Nuevos diseños del sistema Cascada

Es un método que complementa el morfológico al **reducir las posibilidades a una escala razonable** y de acuerdo a la importancia de cada componente dentro del sistema.

¿Por qué las alternativas de solución son necesarias?

- **Condiciones de incertidumbre:**

El tener y evaluar varias alternativas de solución de problemas disminuye la incertidumbre de implementar un cambio que no solucione el problema.

Análisis de Alternativas de Solución



- Se debe constatar que alternativas de solución deben considerarse.
- El número de alternativas depende de el método que se utilice para resolver el problema
- Los métodos que mas se aplican son:
 - Optimización
 - Satisfacción
 - Adaptación

Análisis de Alternativas de Solución



- **Optimización:** Es un método de solución de problemas en que toda alternativa potencial es comparada. La mejor de estas es aceptada como la solución factible y en consecuencia hay mejor solución del sistema.

Análisis de Alternativas de Solución

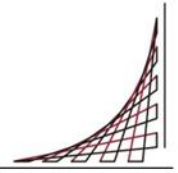


- **Satisfacción:** Es un método de solución de problemas en que la primera alternativa que encuentra todas las restricciones es aceptada como la solución deseada.

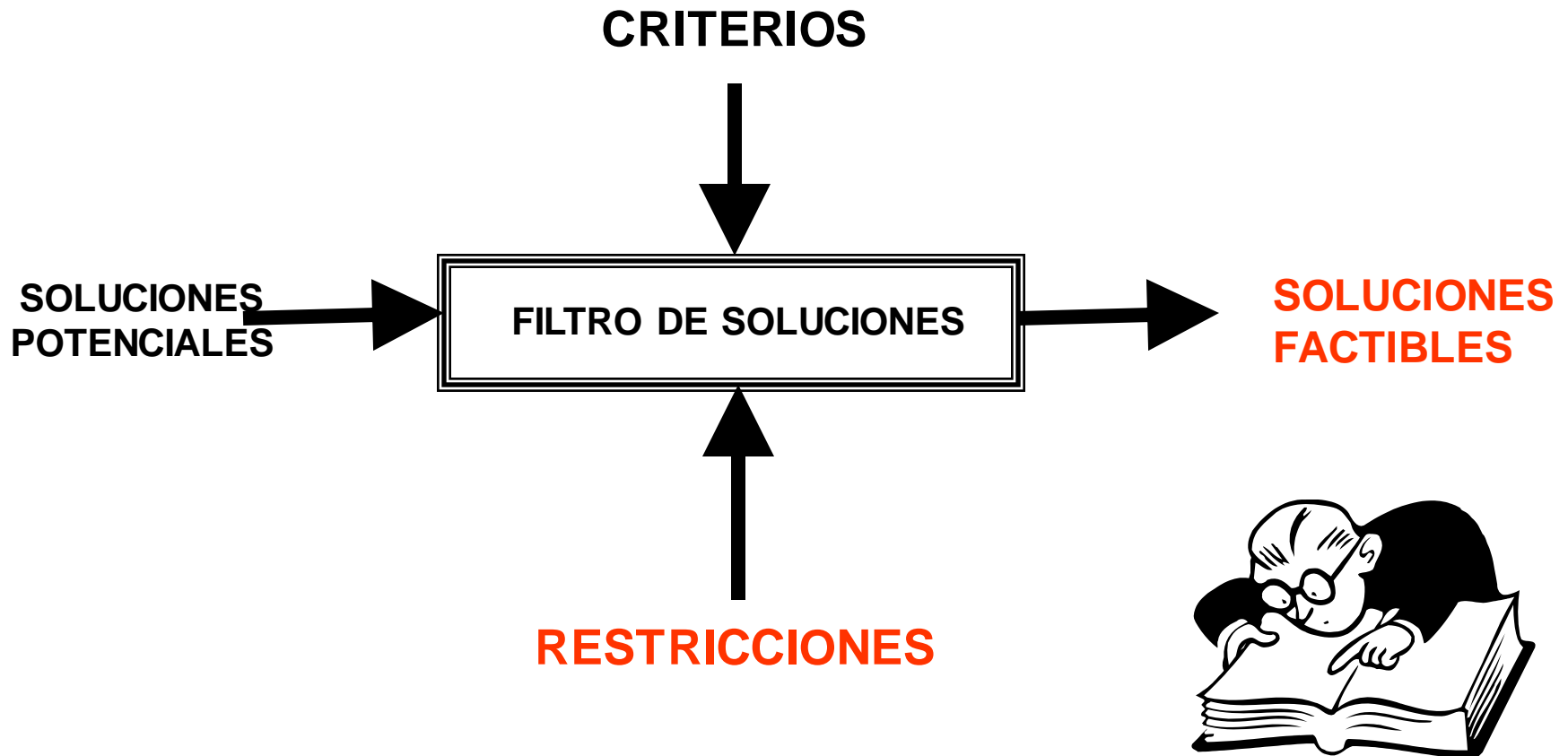
Análisis de Alternativas de Solución

- **Adaptación:** Es un método de solución de problemas que busca un continuo chequeo de alternativas factibles hasta que se percibe que existen mayores beneficios de la alternativa anterior.





Restricciones



Restricciones

- **Restricciones:** Son limitaciones o requerimientos que son impuestos y que debe cumplir el sistema para que sea aceptado.
- Nos ayudan a eliminar alternativas de solución de problemas

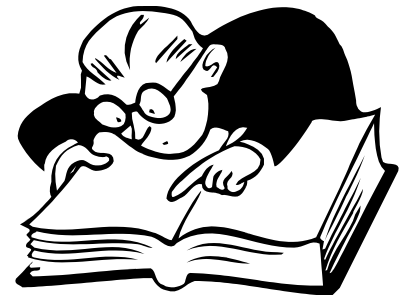


Restricciones

- Para determinar las restricciones que aplican a un sistema es útil ver las limitaciones a lo largo de las dimensiones de:
 - Tiempo
 - Control
 - Solidez
 - Aplicación

Dimensiones

- **Tiempo:** Los requerimientos que son exigidos por el sistema y que pueden ser requeridos en algún tiempo específico en el futuro.



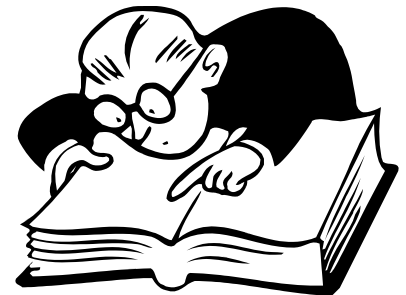
Dimensiones

- **Control:** El observador debe considerar sobre que aspecto tiene o no tiene control.
- Existen dos tipos de restricciones de control, las internas y las externas.



Dimensiones

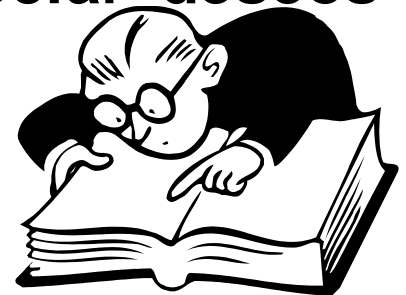
- **Internas:** Son restricciones impuestas al sistema que **se encuentran bajo la autoridad del observador** si se requiere un posible cambio.
- **Externas:** Son restricciones impuestas al sistema que **no se encuentran bajo la autoridad del observador** si se requiere un posible cambio.



Dimensiones

- **Solidez:**

- Es la determinación de si las restricciones que se han impuesto al sistema, son solidas o convenientes.
- Determinar que requerimientos **son sólidos (factores son necesarios) o son deseables para el sistema.**
- Diferenciar entre las restricciones que debe reunir el sistema y las restricciones que el observador desea que el sistema tenga. **(Negociar deseos del observador)**



Dimensiones

- **Aplicación:** Muchas veces cuando las restricciones son definidas, la aplicación de éstas suelen afectar a todas las soluciones potenciales.
- Esto quiere decir que para cada alternativa considerada, ésta debe cumplir con todas las restricciones. Las restricciones al sistema pueden ser consideradas como generales o como específicas.



Dimensiones

- **Restricción Específica:** Se considera una restricción específica cuando la restricción depende de la clase de solución al problema.

Ejemplo. Casa específica

- **Restricción General:** Se considera una restricción general cuando afecta a todas las clases de alternativas.

Ejemplo. Sistema financiero, afecta a todo el sector.



Tipos de Restricciones

- **Tipos de restricciones:** Esto también es útil en la determinación de requerimientos de un sistema pensando en términos de categorías **técnicas, económicas, psicológicas y políticas.**



Soluciones Potenciales Vs Factibles

- **Solución Potencial:** Es un diseño de sistemas que parece que probablemente resolverá el problema planteado

Pero las soluciones potenciales no son necesariamente soluciones que sean aplicables al sistema. Se hace necesario un estudio para identificar las soluciones factibles.



Soluciones Potenciales Vs Factibles

- **Solución factible:** Es un diseño de sistemas que va a resolver el problema planteado, cumpliendo con las restricciones.

Lo que nos interesa es evaluar a fondo las soluciones factibles.



EJEMPLO: ¿Cómo reducir las soluciones Potenciales?

Jaime es Administrador de Empresas y se esta preguntando:

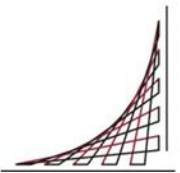
- ¿Que camino debo tomar?
- ¿Cuál es el mejor programa académico de posgrado para mi?
- ¿Cuál es la mejor universidad de posgrado para mi?

Condiciones de Trabajo, financieras, familiares

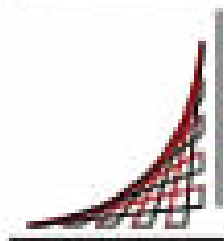
✓ Lista de universidades como solución empaquetada y potencial.

EJEMPLO: ¿Cómo reducir las soluciones Potenciales?

- Restricciones:
 - ✓ ¿Tiene familia a cargo?
 - ✓ ¿Qué desea estudiar?
 - Ejemplo: Desea estudiar un MBA
 - Replantear el problema: **¿Cuál es el mejor programa de MBA para Jaime?**
 - ✓ ¿Requisitos para la admisión?
 - Notas de Jaime en pregrado: 37,5
 - ✓ ¿Cuál es la capacidad económica?
 - ✓ ¿Cuál es su situación sentimental?
 - Jaime se va a casar y su novia vive en Medellín



ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO



ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO

Desarrollo de la Solución

TSOR-1

martes, 10 de marzo de 2020

