



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**DISEÑO DE UN FORMULARIO, QUE MIDA EL GRADO DE DEFINICIÓN  
DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN LA INDUSTRIA  
PETROLERA VENEZOLANA**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Grado  
de Especialista en Gerencia de la Construcción de Edificaciones**

**Autor:** Arq. Raúl A. Zambrano H.

**Tutor:** Prof(a). Yajaira Ramos.

**Mérida, Marzo de 2015**

## ÍNDICE GENERAL

	pp.
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULOS	
CAPITULO 1.	
<b>I. EL PROBLEMA.....</b>	14
Planteamiento del Problema.....	14
Justificación.....	16
Objetivos.....	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Alcance y Limitaciones.....	17
CAPITULO 2.	
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	19
Antecedentes.....	19
Bases Teóricas.....	21
PDRI.....	21
PDRI para Edificios.....	22
PDRI Gestión Ambiental.....	25
CAPITULO 3.	
<b>III. MARCO METODOLOGICO.....</b>	32
Método de Investigación.....	32
Tipo de Investigación.....	33
Diseño de la Investigación.....	35
Población y Muestra.....	36
Recolección de Datos.....	38
Técnicas de Análisis.....	39
CAPITULO 4.	
<b>IV. ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>	41
Recolección de Datos de Encuestas.....	41
Análisis Cuantitativo de Resultados.....	41
CAPITULO 5.	

<b>V. DESARROLLO DEL PDRI-IPC.....</b>	<b>47</b>
PDRI Base.....	47
Renglones y Elementos a Medir.....	51
Primacía de Elementos.....	53
Factores de Ponderación de Categorías.....	54
Método Cuantitativo.....	56
Escala de Definición.....	57
Documento de descripción de Madurez.....	58
Etapa de Medición de Madurez Ideales.....	58
Formulario PDRI-IPC.....	58
CAPITULO 6.	
<b>VI. CASO PRACTICO.....</b>	<b>64</b>
Caso Practico.....	64
Antecedentes del Caso.....	64
Implementación del PDRI-IPC.....	65
Evaluación de los Resultados Arrojados.....	71
CAPITULO 7.	
<b>VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
Conclusiones.....	73
Recomendaciones.....	75
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>80</b>
Anexo 1.....	81
Anexo 2.....	88
Anexo 3.....	91
Anexo 4.....	123

## LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp.
1. PDRI for Industrial Projects Sections, Categories and Elements.....	23
2. Critical Decisions for Each Project Type (EM-PDRI).....	26
3. Para el renglón de Costos.....	42
4. Para el renglón de Cronograma.....	42
5. Para el renglón de Alcance Técnico.....	43
6. Para el renglón de Gerencia de Planificación y Control.....	44
7. Para el renglón de Factores Externos.....	44
8. Elementos Medidos .....	72
9. IPC Medido .....	72

www.bdigital.ula.ve

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>pp.</b>
1. Targeted Scores for Each Project Type.....	29
2. Valores estándares para los renglones del PDRI-IPC.....	45
3. Instrucciones llenado del Formulario PDRI-IPC.....	60
4. Llenado de Pesos de Categorías del Formulario del PDRI-IPC.....	61
5. Llenado de Designación de Pesos del Formulario del PDRI-IPC.....	62
6. Base y Porcentaje de definición del Proyecto del Formulario del PDRI-IPC.....	63

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>pp.</b>
1. Maximun Scare for each Rating Area (traditional Projects).....	27
2. Valores promedios del Análisis de Resultados para los Pesos de los renglones del PDRI-IPC.....	44
3. Elementos medidos en el PDRI-IPC.....	52
4. Ponderación Estándar de Renglones del PDRI-IPC.....	55
5. Valores de Madurez del PDRI-IPC.....	57
6. Títulos del Formulario PDRI-IPC.....	60
7. Formato PDRI-IPC (caso práctico).....	66
8. Pesos para renglones del PDRI-IPC (caso práctico).....	65
9. Valores de Madurez PDRI-IPC (caso práctico).....	71

República Bolivariana de Venezuela  
Universidad de Los Andes  
Facultad de Arquitectura y Diseño  
Programa Especialización en  
Gerencia de la Construcción de Edificaciones

**DISEÑO DE UN FORMULARIO, QUE MIDA EL GRADO DE DEFINICIÓN  
DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN LA INDUSTRIA  
PETROLERA VENEZOLANA.**

**Autor:** Arq. Raúl Zambrano

**Tutora:** Prof(a). Yajaira Ramos

**Fecha:** Marzo 2015

**RESUMEN**

La medición del alcance en proyectos de ingeniería, constituye uno de los retos más importantes de la gerencia de proyectos a nivel internacional así como en Venezuela. Este trabajo especial de grado se fundamenta en una necesidad imperiosa de medir la factibilidad de un proyecto de construcción dentro de la gerencia de proyectos venezolanos, lo cual es la medición del alcance en los proyectos IPC (Ingeniería, Procura y Construcción). La investigación esta basada: en un marco teórico que muestra información sobre los diferentes tipos de PDRI (Project Definition Rating Index), como lo son el PDRI para proyectos de construcción de edificios, y de proyectos ambientales. Se definió el tipo de investigación, así como su diseño, acotando la población y la muestra de la misma, se seleccionó la estrategia para la recolección de datos, para finalmente precisar y delimitar la metodología utilizada. Luego fue desarrollado el PDRI-IPC (Project Definition Rating Index – Ingeniería Procura Construcción). Esto se realizó adaptando sus bases; escogiendo reglones y elementos que lo conforman; definiendo la prioridad de estos elementos, así como los factores de ponderación de las categorías; utilizando un método cuantitativo para obtener los resultados numéricos dentro del formulario del PDRI-IPC, precisando la escala de definición de los elementos de acuerdo a los requerimientos de los mismos. Adicionalmente, se escogieron las etapas de medición ideales de madurez, y se configuró el formulario PDRI-IPC. Finalmente, se analizaron los resultados de la recolección de datos, y se aplicó la herramienta a un caso específico (proyecto petrolero venezolano), del cual se tenía suficiente información y antecedentes. Esta calibración permite realizar la medición del progreso del alcance y se evalúa los resultados arrojados permitiendo así confirmar las ventajas de la metodología investigada y adaptada.

**Palabras claves:** gerencia de proyectos, PDRI, nivel de estudio, prioridad de elementos, riesgo, gestión, factibilidad económica, factibilidad financiera.

## INTRODUCCIÓN

En la industria petrolera venezolana, existe en la actualidad una gran necesidad de herramientas especializadas que permitan observar y cuantificar de una manera más fácil y sencilla un volumen considerable de información, y esto es más evidente cuando se maneja un proyecto de gran magnitud (los llamados proyectos mayores en el área de la planificación y control de proyectos), en los cuales las variables de tiempo y costos generan una brecha considerable en cualquier punto del plan de acción; por tal razón son conocidos algunos instrumentos de control como las curvas "S", los diagramas Gantt y la metodología del Valor Ganado, sin embargo estos no son suficientes, ya que deponen una serie de aspectos y variables que también son esenciales al momento de pensar en la factibilidad de un proyecto.

Es por tal razón que se genera una metodología que sirve para cuantificar el grado de definición que tiene los proyectos, llamada Índice de grado de definición de un Proyecto (PDRI por sus iniciales en inglés de *Project Definition Rating Index*). Originalmente estaba enfocada hacia la medición de la definición del alcance de un proyecto en el área de ingeniería. Sin embargo, a través del tiempo se han venido realizando variantes dependiendo del tipo de proyecto al que se está aplicando, como por ejemplo el PDRI para edificios o el PDRI ambiental.

Una variación de este método que puede ser provechosa para la gerencia de proyectos, es contar con un Project Definition Rating Index para proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción (PDRI-IPC), que puede ser utilizado como herramienta principal de los métodos de planificación mencionados anteriormente. Este PDRI está enfocado de igual forma a proyectos IPC,

especialmente los de la industria petrolera, por ser estos los más complejos en el área de la construcción.

Al adaptar el PDRI a proyectos IPC se logra que el gerente de proyectos tenga una visión compacta y completa de todo el proyecto y no solamente de las fases por separado (que es lo que comúnmente se practica, y la gran dificultad que se ha tenido al no poder cuantificar, calificar, prevenir o mitigar los inconvenientes que se puedan presentar en el proyecto). Con el PDRI-IPC, se tendría la definición del proyecto tanto por fases como en su conjunto.

En este orden de ideas, se realiza el presente trabajo de grado, el cual tiene como objetivo general formular una adaptación del PDRI para proyectos IPC, que permita medir rápida y eficazmente el grado de definición de un proyecto en cualquiera de sus etapas (esencialmente en las más tempranas), condensando una gran cantidad de datos, índices e indicadores de información correlacionados sin desmejorar la calidad de la misma, a fin de que se pueda seleccionar la mejor alternativa con el estudio de factibilidad técnico-económico, y dar la solución.

Para el desarrollo del presente trabajo se optó por una estructuración de siete capítulos.

El Capítulo I, donde se tratará el problema, contiene la contextualización de la problemática, la justificación, los objetivos del estudio, para finalizar con el alcance y las limitaciones.

En el Capítulo II se desarrollarán, los antecedentes de la investigación, bases teóricas y definición de términos importantes para el correcto entendimiento del mismo.

En cuanto al Capítulo III denominado Marco Metodológico, se define la modalidad de la investigación, procedimientos o fases, población y muestra, recolección de datos, delimitaciones en la definición de la metodología.

De igual forma en el Capítulo IV denominado Resultados, contiene el análisis, interpretación y discusión de los resultados.

En el Capítulo V, está planteado de forma secuencial desde el PDRI base de la investigación mostrando las herramientas y elementos, factores de ponderación de categorías así como el método cuantitativo, documento de descripción de madurez, etapas de medición de madurez ideales y el pertinente formulario a usar.

Del mismo modo en el Capítulo VI se desarrolla el Caso Practico, dando a conocer los antecedentes del caso, forma de la implementación de PDRI-IPC, la medición del alcance obtenido, y la forma de evaluación de los resultados arrojados.

Y finalmente, en el Capítulo VII, se presentan las conclusiones y recomendaciones del presente Trabajo Especial de Grado, así como las referencias utilizadas para su desarrollo.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### Planteamiento del Problema

En el desarrollo de proyectos a nivel internacional, se ha demostrado que el éxito de los mismos está directamente vinculado con el hecho de haber alcanzado un buen grado de definición.

Investigaciones desarrolladas por el *Construction Industry Institute* (CII, 1996) han demostrado que los grandes esfuerzos de planificación temprana, apuntan a mejorar el desempeño de los proyectos en las áreas de costo y tiempo. La mayoría de los participantes de la industria reconocen la importancia de una correcta definición del alcance durante las primeras etapas del proyecto y su potencial impacto sobre el éxito del mismo.

Sin embargo no se contaba con una herramienta práctica que asistiera al equipo del proyecto en esta crítica tarea, por lo que el equipo de investigación denominado "*Front End Planning Research Team*", bajo los auspicios del CII, desarrollo una metodología del dominio publico, que ayuda a evaluar el grado de definición de los proyectos y que fue denominada *Project Definition Rating Index* (PDRI).

Ahora bien, para el otorgamiento de los proyectos, las empresas, particularmente las consultoras, deben amoldarse a un proceso de selección de contratistas comúnmente denominado "oferta", en donde la empresa en cuestión compite con otras tantas en un proceso de evaluación, en donde se consideran aspectos técnicos, financieros y en algunos casos sociales, con el fin de seleccionar la mejor propuesta a interés del ente contratante.

De todos los tipos de ofertas, las correspondientes a ingeniería, procura y construcción (IPC), son las mas atractivas para este tipo de empresas, sin

embargo, en algunos casos los pliegos de licitación que acompañan a las solicitudes de oferta, no contienen la información necesaria para un documento oferente adecuado, ya que la misma no es lo suficientemente clara. Esto puede traducirse en errores u omisiones, precios ofertados incorrectos (más altos o más bajos que los objetivos planteados por el dueño del proyecto o su presupuesto), baja calidad técnica, alcance de los trabajos propuestos incompleto o excesivo, etc. En consecuencia, las empresas consultoras deben tomar la decisión de participar o no en el proceso de adjudicación del proyecto, basados en la información que disponen y asumiendo los riesgos que de ello se derive.

Para solventar esa problemática, y hacer más eficiente el proceso de preparación de las ofertas IPC, será ideal tener a disposición una herramienta que permita determinar, de manera rápida y sencilla, el grado de definición de una oferta, es decir, de la visión del proyecto que se tiene a partir de la definición del mismo en los términos de referencia, con el objeto de permitir a la alta dirección de la empresa tomar la decisión de participar o no, e identificar los riesgos a los que debe responderse, y optimizar los recursos asignados para su preparación.

En consideración al contexto antes expuesto, se plantea como solución el diseño de una herramienta que permita medir el grado de definición de un proyecto en la fase de ingeniería procura y construcción, enfocado a proyectos petroleros, cuya implementación solvente la necesidad de medir la madurez y factibilidad del mismo.

Por todo lo discutido anteriormente, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Existen herramientas especializadas que midan el grado de definición de un proyecto de Ingeniería, Procura y Construcción (IPC)?

¿Se pueden elegir las categorías para designar los pesos según la prioridad de ejecución de un proyecto?

¿Cómo deben ser los criterios para determinar la factibilidad del proyecto en la etapa de IPC?

¿Cómo debe ser el formulario para medir el grado de definición del proyecto de IPC.?

### **Justificación**

En la actualidad, PDVSA no cuenta con una herramienta especializada que permita determinar la factibilidad del alcance de un proyecto en la fase de ingeniería procura y construcción, sin embargo, a través del tiempo se han venido realizando variantes dependiendo del tipo de proyecto al que se esta aplicando, como por ejemplo el PDRI para proyectos de edificaciones o proyectos ambientales, como es el caso de estudio para este trabajo de grado. Asimismo, es relevante el hecho que la propuesta intervenga a identificar y solucionar la posibilidad de dar avance a un proyecto de manera exitosa, al implementar herramientas correctas, en este caso específico, el grado de madures, es decir, el alcance de las metas que otorgue la seguridad de ejecución de un proyecto en la fase de ingeniería procura y construcción.

El hecho de realizar un buen control en los proyectos, conduce a una mejor utilización y a un mayor aprovechamiento tanto de los recursos físicos, como financieros, pasando por los humanos. Lo cual indica la importancia que debe tener esta parte gerencial en cualquier tipo de proyecto, estructura orientada a mejorar el seguimiento y control, con miras a optimizar recursos y minimizar pérdidas.

El PDRI-IPC ofrece una visión muy completa del proyecto al cual se aplique, permitiendo la detección temprana de desviaciones que afectarían significativamente entre una y otra etapa, por ejemplo, la tardanza en los lapsos de construcción por error u omisión de procura, en la compra de materia prima o equipo esencial ya descritos con antelación por el equipo de

ingeniería. El tener identificado el comportamiento de las variables costo y tiempo, permitirá detectar las desviaciones en el momento que ocurran pudiendo de esta manera tomar las medidas necesarias para corregir las mismas y así mantener al proyecto en control.

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Diseño de un formulario, que mida el grado de definición de un proyecto de construcción en la industria petrolera venezolana

### **Objetivos Específicos**

Para lograr el objetivo general, se alcanzaron una serie de objetivos específicos:

- Revisar los diferentes tipos de herramientas desarrolladas para medir el grado de definición de proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción (IPC)
- Seleccionar las categorías, y designar los pesos según la prioridad de ejecución en el proyecto
- Proponer los criterios para determinar la factibilidad del proyecto en la etapa de Ingeniería, Procura y Construcción
- Diseñar el formulario para medir el grado de definición del proyecto de Ingeniería, Procura y Construcción.

## **Alcance y Limitaciones**

El objeto de estudio comprende a la Dirección Ejecutiva de Proyectos de Nuevas Refinerías Mejoradores y Terminales (DEPNRMT) de PDVSA,

como ente encargado de ejecutar la ingeniería básica, ingeniería de detalle, licitación, procura, inspección, construcción y puesta en marcha de los nuevos proyectos; en que el PDRI-IPC busca determinar el grado de factibilidad de acuerdo a las mejores prácticas, según el modelo del formulario diseñado en este trabajo de grado, beneficiando la capacidad de implementar la herramienta, generando valor agregado a la industria petrolera.

Este proyecto está orientado a brindar un instrumento eficiente a los gerentes mediante un formulario, a través de las categorías y elementos medidos que tendrá el proyecto en razón. Esta herramienta se da con el fin de visualizar en tiempo real la lucidez de los proyectos IPC en la DEP NRMT, así como también en los distintos departamentos de PDVSA.

En referencia a las limitaciones, este estudio se basa en determinar la viabilidad mediante el estudio de factibilidad. La principal limitante es que existe poca bibliografía venezolana sobre el tema. La información que se puede encontrar, es el documento de confidencialidad que la industria petrolera en Venezuela forma con el PDRI los productos que allí se realizan, concurriendo en documentos y datos solo de visualización o uso interno de las unidades y/o comisiones encargadas de cada fase del proyecto, esto en razón de no comprometer las actividades internas de la misma. Otro punto importante a tomar en cuenta son los periodos de tiempo que se manejan, siendo estos a largo plazo, dejando la investigación con derivaciones probabilísticas tomando en cuenta el "Proyecto Refinería Batalla de Santa Inés"

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **Antecedentes de la Investigación**

Los antecedentes provenientes de otros estudios pueden mostrar elementos vinculantes con los trabajos de grado e investigaciones al servir de referencia. Su importancia radica en que son indicativos de los pasos a seguir, orientando mediante los elementos referentes y similares. En tal sentido, Ramírez (2010), sostiene que este aspecto “Consiste en dar al lector toda la información posible acerca de las investigaciones que se han realizado, tanto a nivel nacional como internacional sobre el problema que se pretende investigar.” (p. 40). A tal respecto, se tienen los siguientes antecedentes:

D’Addazio (2009), presentó una investigación en la Universidad Católica Andrés Bello, titulada “Desarrollo de un Modelo de Gestión de Indicadores Claves de Desempeño, de Madurez y de Definición para el control de costos y tiempo de Proyectos de Ingeniería, Procura y Construcción Modalidad Suma Global en una Empresa de Servicios”, cuyo objetivo general fue la planeación estratégica para la medición del desempeño organizacional.

El presente estudio se enmarca en la modalidad de proyecto factible, que consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, este se estructuró en dos fases; la primera fase consistió en un estudio descriptivo-explicativo, en el cual se definió el comportamiento de las variables en estudio y se identificaron las causas del comportamiento de las mismas. En base a la información recolectada, con respecto a la forma en que la empresa gestiona sus proyectos, la misma fue comparada con los

principios de gestión de proyectos expuestos por el “*Project Management Institute*” (PMI). Seguidamente, se seleccionó la muestra a ser estudiada, se recopilaron y analizaron los datos de los proyectos correspondientes a los valores pronosticados, planificados y reales de las variables tiempo y costo, con la finalidad de definir el perfil de comportamiento de los proyectos IPC modalidad suma global que realiza la empresa.

En torno a la anterior investigación es oportuno señalar, la colaboración que se obtuvo en este trabajo, en correlación al análisis de datos para el manejo de tablas de información y tablas de ponderación.

Castillo (2008), en su Trabajo Especial de Grado titulado “Desarrollo de una Herramienta para Medir el Grado de Definición de ofertas de Ingeniería, Procura y Construcción (IPC) en una Empresa Consultora, Basada en el PDRI para Proyectos Industriales”; tuvo como objeto generar las condiciones necesarias para presentar las mejores ofertas establecidas según los pliegos de licitación.

La investigación se enmarcó dentro de un tipo denominada investigación y desarrollo, basada en un modelo mixto, que incluyó tanto el modelo investigación documental, en donde se hizo una revisión de la literatura existente acerca del tema, y de las distintas herramientas disponibles para medir el grado de definición de los proyectos.

La relación mostrada por esa investigación con la presente radica en la necesidad de describir los elementos principales que conforman las prioridades del proyecto, y la calidad de los procedimientos y actividades dentro de una formalidad escrita, con la finalidad de corregir los aspectos, tales como desviaciones, caminos críticos, planificación y optimización de recursos, destacando un orden lógico y secuencial que le permita conocer más profundamente el trabajo.

En el mismo orden de ideas, Wong (2002), en su tesis doctoral desarrollada en la Universidad de Texas en Austin, titulada “*Applying the PDRI in Project Risk Management*”, Desarrollo una metodología para la

aplicación del PDRI como una herramienta para la gestión de los riesgos en los proyectos, reafirmando nuevamente lo que el CII estableció cuando desarrollo el PDRI, y que no es mas que éste no solo sirve para determinar el grado de definición de un proyecto, sino que puede ser usado como un efectivo método de análisis de riesgos, dado que cada elemento, categoría y sección está ponderada relativamente con respecto a las otras en términos de su potencial exposición al riesgo.

### **Bases Teóricas**

Según lo señalado por Arias (2006), “El marco teórico es el producto de la revisión documental-bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar.” (p. 106). En tal sentido, en cualquier estudio la fundamentación teórica es indispensable para su desarrollo, por ello, a continuación se presentan una serie de aspectos que tienen relación con el presente trabajo, con los cuales se pretende alcanzar los objetivos trazados, iniciándose con el Project Definition Rating Index (PDRI).

#### **Project Definition Rating Index (PDRI).**

Según Construction Industry Institute (1998), el Índice de Definición del Proyecto (PDRI), es una herramienta que sirve para medir el índice de desarrollo del alcance de proyectos industriales, civiles y ambientales.

Tiene las siguientes características:

- Apoyándose en una lista de chequeo se realiza una revisión del estado de los elementos de definición de alcance en un formato fácil de usar
- Pondera cada uno de los elementos con base en la importancia de este frente a los demás elementos señalados

- Identifica y describe exactamente cada elemento crítico en la definición del alcance, permitiendo que los equipos de trabajo se enfoquen rápidamente en predecir los factores que generan los riesgos al proyecto.

## **PDRI para Edificios**

Un número de estudios de investigación recientes han demostrado la importancia de la fase de planificación preproyecto del ciclo de vida de la construcción. En concreto, una definición del alcance completo mejora el desempeño de los proyectos en el área de costos, el cronograma y características operacionales.

La industria de la construcción, sin embargo, ha carecido de una herramienta a disposición del público para determinar la adecuación de la definición del alcance durante esta etapa crítica del proyecto. El PDRI para edificios es una lista de verificación completa de 64 elementos de definición de alcance ponderados según su importancia relativa y se presenta en un formato de hoja de puntuación.

Similar a una versión anterior desarrollada para proyectos industriales, el PDRI proporciona un medio para un individuo o un equipo para evaluar el estado de un proyecto de construcción durante la planificación del preproyecto con una puntuación correspondiente a su nivel de definición.

El taller procedió, en orden, a través de los 64 elementos con cada uno a darle una descripción diáfana. Asumiendo que ese desarrollo del alcance del proyecto había sido completado, los participantes del taller fueron aplicando lo que ellos pensaban podría ser una contingencia del costo apropiada a cada elemento, dado un elemento y las circunstancias del mismo si este estaba indefinido o definido completamente.

La ponderación está basada en sus opiniones acerca del impacto relativo que cada elemento podría contener y su impacto global en el total del

proyecto. El taller concluyó con críticas a la metodología y a la propia herramienta.

Se usaron los pesos preliminares de los elementos obtenidos de estos talleres para desarrollar la versión final del PDRI, se elaboró una hoja normalizada y un sistema que va desde 0 hasta 1000 puntos (Un puntaje bajo significa mejor definición del alcance).

Se evaluaron las respuestas de cada participante en el taller individualmente y un solo peso se desarrolló para cada nivel de definición de cada elemento basado en la entrada colectiva de los participantes del taller.

Se emplearon varias pruebas estadísticas para evaluar las respuestas que incluyen estadísticas descriptivas simples, asimetría y variación. Y así se completo el PDRI para edificaciones. American Society of Civil Engineers (2008)

**CUADRO 1: PDRI for Buildings Sections, Categories and Elements.**

<b>SECTION 1. BASIC OF PROJECT DECISION</b>	E8. Loading/Unloading/Storage Facilities
<b>A. Business Strategy</b>	Requirements
A1. Building Use	E9. Transportation Requirements
A2. Business Justification	E10. Building Finishes
A3. Business Plan	E11. Room Data Sheets
A4. Economic Analysis	E12. Furnishing, Equipment, & Built-Ins
A5. Facility Requirements	E13. Window Treatment
A6. Future Expansion/ Alteration Consideration	<b>F. Building/Project Design Parameters</b>
A7. Site Selection Consideration	F1. Civil/Site Design
A8. Project Objectives Statement	

**Continuación Cuadro 1**

<p><b>B. Owner Philosophies</b>  B1. Reliability Philosophy  B2. Maintenance Philosophy  B3. Operation Philosophy  B4. Design Philosophy</p> <p><b>C. Project Requirements</b>  C1. Value-Analysis Process  C2. Project Design Criteria  C3. Evaluation of Existing Facilities  C4. Scope of Work Overview  C5. Project Schedule  C6. Project Cost Estimate</p> <p><b>SECTION II. BASIS OF DESIGN</b></p> <p><b>D. Site Information</b>  D1. Site Layout  D2. Site Surveys  D3. Civil/Geotechnical Information  D4. Governing Regulatory Requirements  D5. Environmental Assessment  D6. Utility Sources With Supply Conditions  D7. Site Life Safety Considerations  D8. Special Water and Wastewater Treatment Requirements</p> <p><b>E. Building Programming</b>  E1. Program Statement  E2. Building Summary Space List</p>	<p>F2. Architectural Design  F3. Structural Design  F4. Mechanical Design  F5. Electrical Design  F6. Building Life Safety Requirements  F7. Constructability Analysis  F8. Technology Sophistication</p> <p><b>G. Equipment</b>  G1. Equipment List  G2. Equipment Location Drawings  G3. Equipment Utility Requirements</p> <p><b>SECTION III. EXECUTION APPROACH</b></p> <p><b>H. Procurement Strategy</b>  H1. Identify Long Lead / Critical Equipment &amp; Materials  H2. Procurement Procedures and Plans</p> <p><b>J. Deliverables</b>  J1. CADD/ Model Requirements  J2. Documentation/ Deliverables</p> <p><b>K. Project Control</b>  K1. Project Quality Assurance and Control  K2. Project Cost Control  K3. Project Schedule Control  K4. Risk Management</p>
---	--

### Continuación Cuadro 1

E3. Overall Adjacency Diagrams E4. Stacking Diagrams E5. Growth & Phased Development E6. Circulation and Open Space Requirements E7. Functional Relationship Diagram/Room by Room	K5. Safety Procedure <b>L. Project Execution Plan</b> L1. Project Organization L2. Owner Approval Requirements L3. Project Delivery Method L4. Design Construction Plan & Approach L5. Substantial Completion Requirements
---	--

Fuente: Gibson Y Dumont (1.996)

### PDRl Gestión Ambiental

El “*EM Project Definition Rating Index*” (EM-PDRl) es una modificación de una herramienta de planificación desarrollada comercialmente que ha sido probada por el equipo de proyectos del “Environmental Management” (EM) del Departamento de Energía de los Estados Unidos. Los miembros del equipo EM-PDRl representan un número de grupos de Gerencia Ambiental, que han estado usando esta herramienta de proyectos exitosamente.

El EM-PDRl examinó un rango amplio de factores que influyen en un proyecto relativo al costo, alcance y tiempo, y desarrolló una puntuación como medida de cómo deben estar estos factores correctamente definidos.

Basado en una directriz del liderazgo de la Gerencia Ambiental (EM), se creó una nueva oficina de proyectos ambientales que convinieron en formar un grupo de trabajo de expertos en gerencia de proyectos que tuvieran experticia en proyectos ambientales y de energía. El objetivo principal de dicha oficina era desarrollar un PDRl para proyectos ambientales similar al

generado por el CII y que fuera específicamente utilizado en mejorar la planificación de los proyectos ambientales en el EM.

La revisión 0 del EM-PDRI, fue emitida en Marzo del 2000. En Octubre del 2000 la Oficina de Gerencia de Ingeniería y Construcción del DOE emitió los manuales de prácticas de gerencia de proyectos. En dichos manuales se definen los elementos para cada tipo de proyecto ambiental, posteriormente los requerimientos para cada una de las fases se incluyeron en la revisión 1 en febrero del 2001. Inicialmente en el EM-PDRI la puntuación deberá ser asignada para todas las decisiones críticas (CD: Critical Decisions) antes de la etapa de construcción. Las decisiones críticas para cada tipo de proyecto ambiental incluyen el puntaje esperado para cada fase del proyecto (ver Cuadro 2). <http://energy.com/downloads/project-definition-rating-index-pdri>

**CUADRO 2. Critical Decisions for Each Project Type (EM-PDRI)**

<b>Traditional (Conventional) Projects</b>		<b>Expected Targeted Score</b>
CD-0	Pre-conceptual (Mission Need Approved)	300
CD-1	Conceptual Design	600
CD-2	Preliminary Design/Performance	900
CD-3	Final Design	1000
<b>Environmental Restoration Projects</b>		<b>Expected Targeted Score</b>
CD-0/1	Mission Need/ Proposed Plan	500
CD-2/3	Performance Baseline/ Star Work	1000
<b>Facility Disposition Projects</b>		<b>Expected Targeted Score</b>
CD-0	Mission Need/ Proposed Plan	400
CD-1/2	Conceptual Design	900
CD-3	Final Design (Approved to Star D&D)	1000

**Fuente:** Gibson Y Dumont, 1.996

## La Metodología de Puntuación en el EM-PDRI

Las bases subyacentes de la ponderación del EM-PDRI son:

1. La cuenta del máximo global, en la realización de la fase del plan final, está en 1000 puntos. Esto refleja un valor de madurez máximo (Ej. "5") así como los valores ponderados apropiados factorizan todos los elementos de la valoración al final de la fase del plan final del proyecto.
2. Los 1000 puntos son obtenidos combinando la puntuación de cada área de la valoración de la fase plan final del proyecto. El valor máximo para cada uno de ellos (Ej.: costo, tiempo, etc.) fue establecido principalmente considerando el número de elementos de la valoración en cada área y la importancia relativa de las áreas por definir un proyecto.

Por ejemplo, para un proyecto tradicional a la fase del plan final, cuenta con los 1000 puntos a cada uno de las áreas de la valoración, y el número de elementos de la valoración es como se muestra en la Tabla 1 a continuación:

**TABLA 1. Maximum Score for each Rating Area (traditional Projects)**

Rating Area	Nº of Points	Nº of Elements
Cost	150	7
Schedule	150	7
Scope/Technical	400	39
Management Planning & Control	200	19
External Factors	100	5
<b>Totals</b>	<b>1000</b>	<b>77</b>

Fuente: Gibson Y Dumont, 1.996

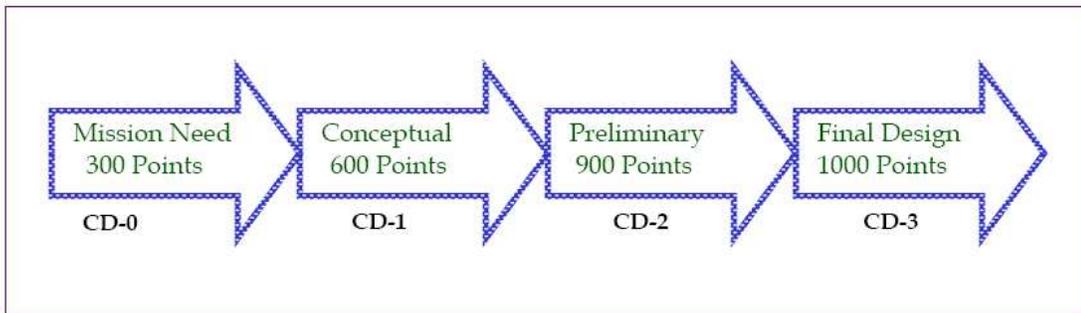
El puntaje global depende de la fase del proyecto. Una técnica ampliamente utilizada, en conjunto con el PDRI, es la metodología "Front

*End Loading*" (FEL) que mas adelante se explicara. Esta metodología consiste en condicionar la realización de la planificación de la pre-conceptual a la aprobación de la misión del proyecto (o decisión crítica, por Ej.: CD-0); la planificación de la fase conceptual depende de la aprobación de la planificación base preliminar (CD-1), y la planificación de la fase de diseño preliminar de la planificación base desarrollada (CD-2). La metodología de FEL (*front end loading*) según CII es una metodología basada en el concepto de portones de aprobación, lo cual indica la autorización de una fase a otra a través de un documento de decisión, donde en cada portón se aprueba, o no, el pasaje a la siguiente etapa. Esta metodología ayuda a ahorrar costos y mantener al proyecto en fecha, ya que cada fase, antes de ser iniciada, debe estar correctamente planificada y aprobada.

Lo anterior muestra un método mediante el cual se puede obtener una matriz de decisión, a través del proceso de evaluación de cada una de las fases de evolución de un proyecto, y así tomar la decisión más conveniente para los involucrados. Este proceso esta soportado por documentación exigida por la metodología FEL para poder valorar con unas bases sólidas la toma decisiones.

Según los estudios realizados la mayoría de los proyectos donde se aplica la metodología FEL tienden a tener un porcentaje menor de cambios y retrabajos, así como una menor variación o aumento de los costos. Otra de las ventajas de la aplicación del FEL, es que el gerente del proyecto puede decidir cuando aprobar, terminar o modificar un proyecto, en especial en una fase temprana donde el impacto/costo será mucho menor que en las fases finales.

**FIGURA 1. Targeted Scores for Each Project Type.**



**Fuente:** Gibson Y Dumont, creadores del PDRI Industriales, 1.996

3. Algunos elementos de la valoración son más importantes que otros, y tales elementos se designan como alta prioridad (“H”). La combinación de todos elementos “H” debe dar el doble del valor de todos los elementos de baja prioridad para esa área de la valoración.
4. Para considerar el hecho que algunos elementos no pueden ser aplicables (Ej.: N/A) para los diferentes proyectos, y para mantener consecuente la medición de los valores para cada área de la valoración (Ej.: 300 puntos para pre-conceptual en los proyectos tradicionales), ponderando igualmente los elementos no designados por “H” estos son designados por “P” para ser prorrateados. El uso de “H” y “P” permite obtener el mismo objetivo y el valor será el mismo, mientras se esta considerando el hecho que algunos elementos de la valoración son más importantes que otros.
5. La Fase de diseño preliminar para un proyecto tradicional y la fase de diseño conceptual/preliminar para un proyecto de disposición de facilidades son iguales, ya que el valor designado es fijo en 900 puntos de 1000.

En los términos del esfuerzo de trabajo en un plan real de un Proyecto Tradicional. Según (Gibson Y Dumont, 1.996), expertos del EM del DOE Estados Unidos de América, *“la realización de la fase del diseño preliminar es aproximadamente 35 por ciento del esfuerzo del plan total. Sin embargo,*

en el EM-PDRI el valor designado es de 90 por ciento del nivel". De esta forma se asegura que la planificación y esfuerzo de plan preliminar proporcionará una actuación más exacta a la básica.

Basado en lo anterior, se mide el grado de definición de proyectos, y se compara a los valores esperados. Esto proporciona una excelente predicción acerca de la condición de definición de un proyecto versus a como debería estar definido para la fase en estudio.

#### **a.) Puntuación del proyecto**

Para cada elemento de la valoración, el valor real es determinado multiplicando su factor de ponderación por el valor de madurez apropiado. Después cada puntuación de cada elemento de valoración es determinado el valor de forma individual, midiendo cada área (costo, tiempo, alcance técnico, planificación y control, y factores externos) y se calcula el puntaje del proyecto total. No se esperan completar ciertos elementos de la valoración (o incluso empezarlos) en las fases tempranas de un proyecto.

Para estos Elementos la madurez esperada se muestra como "N/A" y no tiene valor. Cuando se totalizan las cuentas, se considera que el puntaje de N/A es cero (0).

#### **b.) Aplicación de EM-PDRI donde algunos elementos de la valoración no son aplicables**

Antes de usar este sistema de PDRI para un proyecto específico, todos los elementos de la valoración deben repasarse para saber si son pertinentes y aplican al proyecto. Si un elemento de la valoración particular no es aplicable (N/A) para el proyecto específico, debe ser revisado y así deben recalcularse los pesos de los otros Elementos de la Valoración para así ser consistente con el valor total igual a 1000.

**c.) ¿Quién debe usar el EM-PDRI y cuánto tiempo toma?**

La aplicación del EM-PDRI debe ser realizada por el equipo de gerencia de proyecto para un proyecto dado, o por grupos de la revisión que sean expertos en conceptos de gerencia de proyectos, y que tengan un buen dominio del proyecto en estudio. El equipo del proyecto se preguntará si la evaluación del proyecto contra el valor de madurez esperado es satisfactoria.

La misma valoración forma parte de cada uno de los proyectos tipos (restauración tradicional, ambiental, disposición de facilidad). Basado en medición de campo, la puesta en práctica debe tomar como máximo unas ocho horas cuando el EM-PDRI es usado por primera vez.

Con el uso frecuente de esta herramienta, el tiempo para preparar la base debe tomar aproximadamente entre 1 a 2 horas. Después de haber analizado cada uno de estos PDRI se puede observar como ha sido la evolución del mismo y así concluir que el próximo paso a seguir es el PDRI-IPC. <http://energy.com/downloads/project-definition-rating-index-pdri>

## **CAPÍTULO III:**

### **MARCO METODOLOGICO**

En toda investigación se requiere de un contexto estratégico que permita realizar las actividades propuestas, en función de describir el problema y recolectar información fidedigna sobre la realidad, así como también para establecer interpretaciones y alcanzar los objetivos propuestos. A dicha investigación se le formulo un análisis entre las diversas alternativas de investigación, y se escogió la más idónea según las expectativas del autor, que permite llevar a cabo las actividades propuestas en función de describir el problema planteado y hallar datos que aclaren su realidad para poder establecer interpretaciones.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

#### **Método de Investigación**

En el presente trabajo, se emplea el método cuantitativo, donde la recolección de los datos se realiza mediante encuestas y sondeos. Al respecto, Tamayo y Tamayo (2009), explica que un método de investigación “Es un proceso estructurado mediante un patrón preciso y predecible que relaciona y conecta sistemáticamente unas etapas con otras, las cuales no pueden estar aisladas...” (p. 47). Estos generan una base de datos, la cual, se procesaran con una “media truncada” que en las condiciones dadas se aplican solo a los individuos que se consideran expertos en el área en particular, sin tomar en cuenta el universo de trabajadores de PDVSA y/o la totalidad de outsourcing relacionadas con la misma. Dicha muestra puede ser elegida a través del criterio del investigador.

En este sentido, el presente trabajo emplea el método cuantitativo para mostrar la vinculación en cada una de sus fases, además los resultados a los cuales se llega, pueden ser generalizados a otras unidades de análisis o plazas, que presenten la misma situación que se enfoca, y por consecuencia estandarizar los conocimientos obtenidos.

### **Tipo de Investigación**

El tipo de investigación se ubicó dentro del modo de Proyecto Factible, por tratarse de la formulación de una propuesta metodológica viable, de aplicación práctica para cubrir la carencia o necesidad en una implementación de una herramienta de fácil aplicación con la metodología: PDRI formulada para proyectos IPC en la industria petrolera en Venezuela.

Para calificar el presente trabajo, se considera que el mismo se ubica en un nivel de investigación descriptivo, puesto que busca especificar propiedades importantes vinculadas al objeto de estudio y sometido a un proceso de análisis. De este modo, vale señalarse a Balestrini (2006), quien explica que “Los estudios descriptivos infieren la descripción con precisión de las singularidades de una realidad estudiada, podrá estar referida a una comunidad, una organización, un hecho delictivo, las características de un tipo de gestión, conducta de un individuo o grupales, electoral, etc.”(p. 6).

En torno a lo antes citado, para la situación estudiada se identifican y categorizan los componentes de aquellos aspectos vinculados al evento que se estudia, es decir, proyectos en fase de ingeniería, procura y construcción en la industria petrolera en Venezuela, para lo cual se efectúa un análisis detallado del mismo.

Por otra parte, en el marco de la investigación planteada Balestrini (2006), señala que:

Un diseño de investigación se define como el plan global de investigación que integra de un modo coherente y adecuadamente correctas técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetivos... el diseño de una investigación, intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma. (p. 131)

En relación al tipo de datos a recolectar el diseño de investigación se acoge a un trabajo de campo. La información se obtiene directamente del área de estudio. Los datos primarios (información de primera mano), han sido recogidos en el lugar donde se desarrolla el objeto de estudio (in situ), es decir, Petróleo de Venezuela S. A División Boyacá, contratista y consorcios de PDVSA, en el municipio Barinas del Estado Barinas. Al respecto, Balestrini (2006), indica que:

En el caso que nos ocupa, en relación a los estudios exploratorios, descriptivos, diagnósticos, evaluativos, formulación de hipótesis causales o experimentales y los proyectos factibles, los diseños de investigación siempre serán de campo. Estos diseños permiten establecer una interacción entre los objetivos y la realidad de la situación de campo, observar y recolectar los datos directamente de la realidad, en su situación natural; profundizar en la comprensión de los hallazgos encontrados con la aplicación de los instrumentos; y proporcionarle al investigador una lectura de la realidad objeto de estudio más rica en cuanto al conocimiento de la misma, para plantear hipótesis futuras en otros niveles de investigación. (p. 132)

En atención a este criterio, se aprecia que los diseños de campo son aplicables en estudios que se realizan directamente en el lugar donde ocurren los hechos. El investigador con su equipo de trabajo, se dirige al sitio y recoge los datos, los cuales son llamados datos primarios.

Finalmente, se tiene que esta investigación de acuerdo a su propósito se enmarca en la modalidad de proyecto factible, el cual según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006):

Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable, para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p. 7)

En atención a este planteamiento, el presente Trabajo de Grado, se orienta a la elaboración de una propuesta, que muestre la ponderación de categorías necesarias para determinar los indicadores de factibilidad, que se ha evidenciado a través de una investigación de campo, en la cual se apoya este proyecto, lo que puede considerarse como un supuesto viable de realizar y factible de aplicación en la industria petrolera en Venezuela que es motivo de estudio.

En resumen, según lo expresado anteriormente puede apreciarse que el nivel de la presente investigación se califica como descriptivo, en tanto que el diseño es de campo y, de acuerdo al propósito del estudio, el trabajo se acoge a un proyecto factible.

### **Diseño de la Investigación**

Por caracterizarse el presente trabajo como un proyecto factible, se emplea la metodología propuesta por el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006), más específicamente se transitan las siguientes fases:

**Fase I. Diagnóstico del estudio:** En esta se procede a recolectar la información directamente de la realidad, para lo que se aplica una encuesta a los sujetos informantes.

**Fase II. Factibilidad del estudio:** Se estudian los aspectos concernientes a los recursos humanos, económicos, técnicos y materiales que reflejen la viabilidad de ejecutarse la propuesta de la investigación, determinando las formas o alternativas de cumplimiento de la misma; lo que justifica las razones para abordar un proyecto factible.

**Fase III. Propuesta:** Posteriormente al realizarse el análisis de los resultados producto del diagnóstico y comparación de las bases teóricas, se procede al diseño de la propuesta, es decir, diseñar un formulario que permita medir el grado de definición de un proyecto en la fase Ingeniería Procura y Construcción enfocado a proyectos petroleros en Venezuela.

## **Población y Muestra**

### **Población**

En palabras de Balestrini (2006), “una población o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación.” (p. 137); en torno a esta definición, la población objeto de estudio se conforma por las diez (10) personas o instituciones, que entre sus actividades o servicios se encuentre la ejecución de proyectos de ingeniería, procura y construcción en la Industria petrolera venezolana. Al respecto, Ramírez (2010), explica que una población finita:

Es aquella cuyos elementos en su totalidad son identificables por el investigador, por lo menos desde el punto de vista del conocimiento que se tiene sobre su cantidad total..., así entonces la población es finita cuando el investigador cuenta con el registro

de todos los elementos que conforman la población de estudio.(p. 63)

Observando este concepto, se deduce que la población del presente estudio es finita y pequeña, por lo que se considera que el investigador cuenta con el registro de todos los elementos, más específicamente, las personas o instituciones, que entre sus actividades o servicios se encuentre la ejecución de proyectos de Ingeniería, procura y construcción en la Industria petrolera venezolana, quienes se constituyen en los sujetos informantes.

### **Muestra**

En referencia a la muestra, argumenta Arias (2006), que la misma constituye “un subconjunto representativo de un universo o población.” (p. 83). Tomando en cuenta esta definición y observando que la población es pequeña y finita, se aplica el criterio de censo, el cual en palabras del mencionado autor “... busca recabar información acerca de la totalidad de una población.” (p. 33). En la presente investigación se realiza un estudio detallado a la población objeto de estudio, por lo tanto, se infiere que se corresponde con un estudio censal.

La población, para quienes es de utilidad y validez la adaptación a la metodología resultante del presente trabajo, está representada esencialmente por todas aquellas personas o instituciones, que entre sus actividades o servicios se encuentre la ejecución de proyectos de ingeniería, procura y construcción en la Industria petrolera venezolana. Para conseguir el logro de los objetivos planteados, se propuso seleccionar la muestra representativa de la población en base a diez (10) personas con los siguientes requisitos:

- Mínimo 5 años de experiencia en el área de proyectos de ingeniería, procura y construcción en la industria petrolera venezolana.
- Ejercer actualmente un cargo gerencial de mediano a alto nivel, donde se encuentre al frente de proyectos en la Industria petrolera venezolana, en alguna de sus diferentes áreas.
- Como perfil académico, debe ser ingeniero, economista o administrador, preferiblemente con algún estudio de Post-grado (no indispensable).

### **Recolección de Datos**

Las técnicas de recolección de datos son los diversos modos como el investigador puede recabar la información necesaria para el desarrollo del estudio. Es así como Arias (2006), acota que “Las técnicas de recolección de datos son las distintas formas o maneras de obtener la información.” (p. 99). De tal forma que para la recolección de los datos, se utiliza la técnica de la encuesta, definida por Corbetta (2003), como:

Un modo de obtener información: a) preguntando; b) a los mismos individuos objeto de la investigación; c) que forman parte de una muestra representativa; d) mediante un procedimiento estandarizado de cuestionario y e) con el fin de estudiar las relaciones existentes entre las variables. (p. 158)

En seguimiento a lo antes expuesto, para obtener las opiniones de las personas involucradas con el objeto de estudio, se aplica una encuesta a dichos sujetos, por ser ellos quienes poseen la información necesaria para complementar la investigación en torno al proceso de medir el grado de definición de un proyecto en la fase IPC enfocado a proyectos petroleros en Venezuela.

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos, se puede señalar que estos son los medios materiales, empleados para recoger y almacenar la

información. En el presente caso, se utiliza como instrumento la encuesta; unavez hecha la selección de las personas, se preparó el material para las encuestas. Estas fueron estructuradas en forma de tablas que fueron llenadas de acuerdo a unas breves indicaciones, además del apoyo de un documento anexo informativo para su referencia. Las tablas principalmente recogieron: a) la opinión de los encuestados sobre el peso numérico que se debe asignar según el grado de importancia, y b) la prioridad de cada uno de los elementos presentados por las distintas categorías y fases que estarán sujetas la aplicación de la metodología. Adicionalmente se permitió a las personas encuestadas la libertad de colocar nuevos elementos de medición o señalar si alguno de éstos es irrelevante en la metodología y por ende tener una puntuación de cero (0) puntos o ser eliminado.

Con relación al proyecto ejemplo para la prueba de la metodología, se buscó el proyecto más idóneo para poner en marcha la metodología y cuyas características fueron representativas para la validación. Adicionalmente se procuró que dicho proyecto se encontrara dentro de los límites definidos para la aplicación de la metodología.

El proceso de la validación se realizó bajo una sesión de trabajo con el líder respectivo. En dicha sesión se recogieron y registraron sus opiniones en cuanto al tratamiento y definición de los distintos elementos que debía contemplar la planificación de cada proyecto siguiendo las pautas de la metodología.

### **Técnicas de Análisis**

La información recabada mediante la aplicación del instrumento de recolección de datos, en este caso una encuesta, ha sido procesada mediante la estadística descriptiva, definida por Hernández, Fernández y Baptista (2007), como la encargada de “describir los datos, los valores o las puntuaciones obtenidas para cada variable.” (p. 419), a través del programa

de computación Microsoft Excel para Windows 2007, versión para Windows XP SP2; este programa se utiliza para realizar cálculos estadísticos, generación de tablas, cuadros y gráficos.

Los resultados obtenidos al aplicar el instrumento se procesaron en términos de datos cuantitativos como la frecuencia y la media truncada, con los cuales se obtiene la ponderación estimada más fiable del peso en las categorías tomadas en consideración para el PDRI-IPC. Una vez elaborado todo el proceso de recolección de datos, se tendrá como fin último, la base del conocimiento para garantizar la fiabilidad del instrumento

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **Recolección de Datos de Encuestas**

Para la recolección de datos se siguió el método de elaboración de encuestas descrito en el capítulo tres. La encuesta estaba conformada por dos documentos: uno contiene propiamente la encuesta, y el otro es un documento complementario con una descripción detallada de todos los elementos que están incluidos en el PDRI como apoyo a la encuesta.

El documento que conforma la encuesta (ver anexo N° 4) contiene el objetivo principal de la misma, así como las consideraciones a tomar para completarla. Igualmente, se encuentra un cuadro informativo para que el entrevistado colocara sus datos profesionales.

En la página siguiente aparecen las categorías o renglones y los elementos que las conforman y un recuadro para colocar el valor del renglón en su etapa de mayor definición con una base numérica de 1000 puntos. Esto nos permite obtener los valores reales a través del juicio experto de Gerentes de Proyectos IPC de la industria petrolera venezolana.

#### **Análisis Cuantitativo de Resultados**

Como método de cuantificación y medición de los resultados de las diez encuestas realizadas (ver anexo N° 4) la industria petrolera venezolana tiene como estrategia usar una metodología en particular de eliminar los valores más altos y bajos de cada uno de los renglones, siendo esta la media truncada, denominando media truncada a una medida de tendencia central

estadística, similar a un promedio y una mediana. Para el cálculo del promedio en este caso previamente se descarta porciones de la distribución de probabilidad o muestra en el extremo inferior y superior, obteniendo un valor promedio por cada renglón, para luego llevarlos a una base numérica de 1000 puntos. A continuación se muestra el resultado de las encuestas realizadas:

**Cuadro 3. Para el renglón de Costos:**

<b>REGLON: COSTOS</b>	
<b>ENCUESTADOS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Encuestado #1	250
Encuestado #2*	400
Encuestado #3	200
Encuestado #4	300
Encuestado #5	250
Encuestado #6	150
Encuestado #7*	100
Encuestado #8	200
Encuestado #9	200
Encuestado #10	250
<b>VALOR PROMEDIO</b>	<b>240</b>

Nota: (\*) Eliminado

**Cuadro 4. Para el renglón de Cronograma:**

<b>REGLON: CRONOGRAMA</b>	
<b>ENCUESTADOS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Encuestado #1	200
Encuestado #2	200

**Continuación cuadro 4**

<b>REGLON: CRONOGRAMA</b>	
<b>ENCUESTADOS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Encuestado #3	150
Encuestado #4*	100
Encuestado #5	200
Encuestado #6	300
Encuestado #7	100
Encuestado #8*	400
Encuestado #9	150
Encuestado #10	250
<b>VALOR PROMEDIO</b>	<b>210</b>

Nota: (\*) Eliminado

**Cuadro 5. Para el renglón de Alcance Técnico:**

<b>REGLON: ALCANCE TÉCNICO</b>	
<b>ENCUESTADOS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Encuestado #1*	200
Encuestado #2	200
Encuestado #3	350
Encuestado #4	200
Encuestado #5	250
Encuestado #6	250
Encuestado #7*	450
Encuestado #8	200
Encuestado #9	350
Encuestado #10	250
<b>VALOR PROMEDIO</b>	<b>250</b>

Nota: (\*) Eliminado

**Cuadro 6. Para el renglón de Gerencia de Planificación y Control:**

<b>REGLON: PLANIFICACION Y CONTROL</b>	
<b>ENCUESTADOS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Encuestado #1	200
Encuestado #2*	100
Encuestado #3	150
Encuestado #4	100
Encuestado #5	200
Encuestado #6	200
Encuestado #7*	300
Encuestado #8	100
Encuestado #9	150
Encuestado #10	200
<b>VALOR PROMEDIO</b>	<b>180</b>

Nota: (\*) Eliminado

www.bdigital.ula.ve

**Cuadro 7. Para el renglón de Factores Externos:**

<b>REGLON: FACTORES EXTERNOS</b>	
<b>ENCUESTADOS</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
Encuestado #1	150
Encuestado #2	100
Encuestado #3	150
Encuestado #4*	300
Encuestado #5	100
Encuestado #6	100
Encuestado #7*	50
Encuestado #8	100
Encuestado #9	150
Encuestado #10	50
<b>VALOR PROMEDIO</b>	<b>120</b>

Nota: (\*) Eliminado

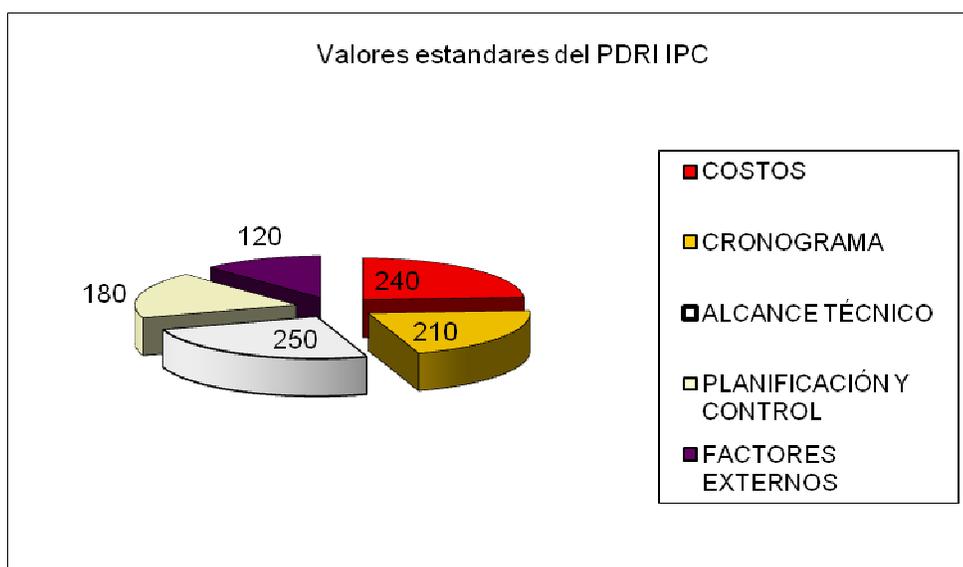
Estos valores fueron utilizados como los valores estándar del PDRI-IPC (ver tablas 9 y figura 10). Para poder ver con más detalle los perfiles de los encuestados y sus respectivas respuestas ver el anexo N° 4.

A continuación se muestra tabla con los valores promedio de las encuestas.

**TABLA 2. Valores promedios del análisis de resultados para los pesos de los renglones del PDRI-IPC**

REGLON (PRELIMINAR)	VALORES PROMEDIOS
COSTOS	240
CRONOGRAMA	210
ALCANCE TECNICO	250
PLANIFICACIÓN Y CONTROL	180
FACTORES EXTERNOS	120
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1000</b>

**FIGURA 2. Valores estándares para los renglones del PDRI-IPC**



Estos datos obtenidos aquí forman parte de los indicadores en el diseño de las herramientas para la factibilidad del proyecto en fase de Ingeniería, procura y construcción en la industria petrolera en Venezuela.

Como resultado de los mismos, se tiene una clara percepción del peso o ponderación de cada categoría expresada en los resultados antes mostrados en el cuadro n°3 al cuadro n°7, producto de las respuestas cuantitativas de los encuestados (expertos) y que permite una visualización más clara y precisa en los niveles de importancia de cada una de ellas, obteniendo como valores por categorías en primer lugar el alcance técnico, luego costo, seguido del cronograma, aunado a la planificación y control, y por ultimo a los factores externos.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPÍTULO V

### DESARROLLO DEL PDR-IPC

#### **PDRI Base**

En el proceso de búsqueda de información y elaboración del marco teórico se investigaron las fuentes primordiales, como el PDRI original creado por CII, el PDRI para edificios también desarrollado por el CII, y el EM-PDRI desarrollado por la DOE de los Estados Unidos de América.

El PDRI original para los proyectos industriales del CII, consiste en 70 elementos en un formato tipo lista de chequeo de medición (ver cuadro 1). “Los 70 elementos son divididos en tres secciones principales y 15 categorías. Adicionalmente, todos los elementos se describen en detalle en un documento complementario de 34 páginas” (Gibson y Dumont 1996, p.132). Estas descripciones les proporcionan un entendimiento completo de lo que constituye la definición de cada elemento a los planificadores de la industria.

En el PDRI para proyectos industriales existen seis (6) niveles de definición que van desde el nivel cero (0), hasta el nivel cinco (5). El nivel cero (0) representa que el elemento no aplica por lo tanto no influye en la medición del proyecto; el nivel uno (1) significa que el elemento presenta unos niveles de definición entre el 90% y el 100%; el nivel dos (2) muestra que el elemento en cuestión tiene un porcentaje de madurez entre 70% y el 90%; el nivel tres(3) entre 40% y 70%; el nivel cuatro (4) entre 20% y 40%, y por último, el nivel cinco (5) que define la madurez del elemento entre un 0% y un 20%. La forma como el PDRI original cuantifica los proyectos es de menor a mayor, es decir, cuanto menor es la puntuación de un proyecto

mayor es su grado de definición. El valor mínimo exigido para que un proyecto sea aceptable es de 200 puntos en una base de 1000. Valores superiores indicarían que el proyecto todavía no está lo suficientemente maduro como para pasar a la fase siguiente en el FEL.

El PDRI original le asigna a cada elemento un peso específico y este tiene su valor máximo al llegar al nivel 1 que significa el 100% de la definición.

Un ejemplo de PDRI es el utilizado por PDVSA para el seguimiento de sus proyectos (ver anexo N° 1). Este PDRI consta de tres secciones principales como los son: 1) Bases de Decisión del Proyecto; 2) Definición del Alcance Técnico y, 3) Aproximación de la Ejecución, dentro de estas secciones se encuentran las siguientes categorías:

- Criterios / Objetivos de Manufactura / Fabricación
- Objetivos del Negocio / Filosofía Empresarial
- Datos Básicos de Investigación y Desarrollo
- Alcance del Proyecto
- Ingeniería de Valor
- Información del Sitio
- Ingeniería Mecánica y de Procesos
- Definición de Equipos Mayores
- Ingeniería Civil, Estructural y Arquitectura
- Infraestructura Complementaria
- Ingeniería de Instrumentación y Eléctrica
- Estrategia de Procura
- Entrega de Documentación
- Control del Proyecto
- Plan de Ejecución del Proyecto

Este PDRI está enfocado hacia el área de la ingeniería y maneja de forma muy básica el proceso de procura. Este PDRI no es suficiente para ser

aplicado a un proyecto IPC, ya que para estos es fundamental ver el proyecto en forma global donde se enmarquen perfectamente la ingeniería, la procura y la construcción, así como los demás componentes que puedan afectar un proyecto.

Otra herramienta que se evaluó fue el PDRI para edificios, una variante del PDRI original pero adaptada a la construcción de Edificaciones, el cual tiene las siguientes características:

- El PDRI para proyectos de construcción de edificaciones consiste en 64 elementos en un formato de lista de chequeo de pesos.
- Los 64 elementos están incluidos en tres secciones principales y 11 categorías. Además, todos los elementos se describen en un documento estructurado detalladamente adicional al PDRI para Edificaciones (Gibson 1999).
- Estas descripciones les proporcionan un alcance amplio y definitivo de lo que constituye la definición completa de cada elemento a los planificadores o usuarios.

Con este tipo de PDRI se observó como esta herramienta es sumamente flexible y moldeable para cualquier tipo de proyectos. Este análisis dio una idea clara de cómo es el funcionamiento de esta herramienta, la facilidad de uso y se comprobó que es, efectivamente, de un gran valor para la consecución del éxito de los proyectos.

Por último se analizó una versión mejorada del PDRI para proyectos tradicionales por parte de la Gerencia Ambiental de la DOE de los Estados Unidos, este consiste en 77 elementos en un formato de varias listas de chequeo de pesos y prioridades. Los 77 elementos están incluidos en cinco categorías las cuales soportan a tres decisiones críticas dentro de un mismo grupo de mediciones (ver anexo N° 2). Adicionalmente, todos los elementos se describen en un manual detallado que incluye todas las definiciones de madurez de los elementos involucrados (EM-DOE 2001).

Estas descripciones les proporcionan un entendimiento amplio y definitivo de lo que constituye la definición completa de cada elemento a los planificadores o usuarios. Algo que diferencia a este tipo de PDRI de los demás son las siguientes innovaciones:

- Su estrecha relación con la metodología FEL. Este PDRI propone los momentos claves para realizar la medición y ejecutar las tomas de decisiones de acuerdo a los valores obtenidos de definición de proyectos.
- El cambio inverso de la cuantificación. En este caso a mayor sea el puntaje obtenido en una medición, mayor es el grado de madurez del proyecto. Esto hace más fácil la visualización del resultado al usuario del PDRI.
- Relacionar el peso de las actividades con la prioridad de las mismas. Al incluir este elemento de variación el EM-PDRI permite que el formato utilizado sea más flexible y por lo tanto se adapte al proyecto al que se le está aplicando. Colocando pesos mayores (H=High Priority) a las actividades que puedan afectar de manera considerable el proyecto, y pesos menores (P=Prorated) a aquellas actividades con menos importancia. Esta herramienta entrelaza el método del camino crítico con las variables de alta prioridad facilitando así la escogencia de las condiciones más críticas.
- Se agregan varios parámetros de comparación. La colocación de un valor planificado o esperado, la obtención de un valor medido y un valor revisado por una fuente externa. Esto permite tener un espectro de evaluación del proyecto en cuestión y poder visualizar de manera rápida cualquier desviación que se presente al momento de la toma de decisiones.

Para la elaboración del PDRI-IPC se tomó como base el EM-PDRI ya que se adapta más a la metodología necesaria par un proyecto IPC y tiene muchas innovaciones que son de mucha utilidad. Sin embargo, se tomaron

en cuenta ciertos elementos y categorías de los PDRI para proyectos industriales y el PDRI para proyectos de edificaciones. De esta manera y junto con la ayuda de expertos en el ramo se procedió a realizar la adaptación necesaria para conseguir un formato idóneo para el PDRI-IPC.

### **Renglones y Elementos a Medir**

Basados en el EM-PDRI se escogieron los diferentes renglones (cinco en total) que conforman al PDRI-IPC. Los renglones seleccionados son los siguientes:

- i. COSTO
- ii. CRONOGRAMA
- iii. ALCANCE TÉCNICO
- iv. GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL
- v. FACTORES EXTERNOS

Dentro de estos renglones se utilizaron los elementos que fueron utilizados en el EM-PDRI y que son generales para cualquier proyecto (estos fueron debidamente extraídos de una exhaustiva investigación realizada por la DOE). La única excepción es con respecto a el Alcance técnico, ya que este varía de acuerdo al proyecto al que sea implementado. En el caso del PDRI-IPC se tomó una base estándar para los proyectos IPC de la industria petrolera venezolana (ver anexo N° 3).

El alcance técnico lo conforman las siguientes categorías y elementos:

- Ingeniería Básica
- Ingeniería de Detalle
- Procura
- Subcontratistas
- Trabajo de soporte de campo
- Construcción

Los elementos de cada categoría permiten medir las diferentes actividades que están incluidas dentro de un alcance técnico típico de un IPC. En total son cinco (5) renglones, y ciento diecisiete (117) elementos, estos se muestran en la tabla 5, a continuación.

**TABLA 3. Elementos medidos en el PDRI-IPC**

Elementos medidos	
<b>COSTO</b>	
A1	Estimado de costo
A2	Análisis de riesgo de Costo y Contingencia
A3	Fondos de requerimientos y perfiles
A4	Revisión independiente del estimado de costos y tiempo
A5	Costo del ciclo de vida
A6	Previsión de costos para la completación
A7	Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
<b>C1</b>	<b>Ingeniería Básica</b>
C1.1	Bases de diseño
C1.2	Diseño de proceso
C1.3	Diseño básico de equipo
C1.4	Planos de Planta y P&ID
C1.5	Diseño hidráulico
C1.6	Estudio de HAZOP
<b>C2</b>	<b>Ingeniería de Detalle</b>
C2.1	Diseño civil general y U/G
C2.2	Diseño de estructuras de concreto
C2.3	Diseño de estructuras de acero
C2.4	Edificios
C2.5	Lista de Materiales y cálculos métricos civiles
C2.6	Especificaciones para equipos mecánicos.
C2.7	Hojas de datos de equipos mecánicos.
C2.8	Requisiciones de Equipos mecánicos.
C2.9	Revisión de planos de fabricantes de equipos
C2.10	Revisión del modelo en 3D
C2.11	Información para puentes de tuberías y plataformas
C2.12	Planos de tuberías enterradas
C2.13	Planos de tuberías superficiales
C2.14	Lista de Materiales y cálculos métricos de tuberías y equipos
C2.15	Especificaciones para equipos de instrumentación
C2.16	Hojas de datos de equipos de instrumentación
C2.17	Requisiciones de Equipos de instrumentación
C2.18	Revisión de planos de fabricantes de equipos de instrumentación
C2.19	Planos de ubicación equipos de instrumentación y canalizaciones
C2.20	Lista de Materiales y cálculos métricos de instrumentación
C2.21	Especificaciones para equipos de electricidad
C2.22	Hojas de datos de equipos de electricidad
C2.23	Requisiciones de Equipos de electricidad
C2.24	Revisión de planos de fabricantes de equipos de electricidad
C2.25	Planos de ubicación equipos de electricidad y canalizaciones
C2.26	Lista de Materiales y cálculos métricos de electricidad
<b>C3</b>	<b>Procura</b>
C3.1	Cotización de estructuras metálicas
C3.2	Selección de proveedores de estructuras metálicas
C3.3	Compra de estructuras metálicas
C3.4	Transporte de estructuras metálicas
C3.5	Revisión de estructuras metálicas en sitio
C3.6	Cotización de equipos y materiales mecánicos
C3.7	Selección de proveedores de equipos y materiales mecánicos.
C3.8	Compra de equipos y materiales mecánicos
C3.9	Transporte de equipos y materiales mecánicos
C3.10	Revisión de equipos y materiales mecánicos en sitio
C3.11	Cotización de equipos y materiales de instrumentación
C3.12	Selección de proveedores de equipos y materiales de instrumentación
C3.13	Compra de equipos y materiales de instrumentación
C3.14	Transporte de equipos y materiales de instrumentación
C3.15	Revisión de equipos y materiales de instrumentación en sitio
C3.16	Cotización de equipos y materiales de electricidad

Continuación tabla 5...

**TABLA 3. Elementos medidos en el PDRI-IPC**

C3.17	Selección de proveedores de equipos y materiales de electricidad	C6.13	Puesta en marcha de equipos de instrumentación
C3.18	Compra de equipos y materiales de electricidad	C6.14	Puesta en marcha de equipos de eléctricos
C3.19	Transporte de equipos y materiales de electricidad	C6.15	Pre-arranque de planta
C3.20	Revisión de equipos y materiales de electricidad en sitio	C6.16	Arranque de planta
<b>C4</b>	<b>Subcontratista</b>	<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
C4.1	Cotización de subcontratos civiles	D1	Declaración de la misión
C4.2	Subcontratación de obras civiles	D2	Plan y estrategia de adquisiciones
C4.3	Cotización de subcontratos de edificios	D3	Reporte de diseño conceptual
C4.4	Subcontratación de obras para edificios	D4	Carta de arranque del proyecto
C4.5	Cotización de subcontratos mecánicos	D5	Presunciones claves y Premisas del proyecto
C4.6	Subcontratación de obras mecánicas	D6	Plan de ejecución del proyecto
C4.7	Cotización de subcontratos de instrumentación	D7	Integración del equipo de proyecto
C4.8	Subcontratación de obras de instrumentación	D8	Línea base de control de cambios
C4.9	Cotización de subcontratos de electricidad	D9	Control del Proyecto
C4.10	Subcontratación de obras de electricidad	D10	Estructura desgregada de trabajo (WBS)
<b>C5</b>	<b>Trabajo de soporte de campo</b>	D11	Requerimientos de recursos (materiales y personal) para la próxima fase.
C5.1	Facilidades temporales	D12	Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto
<b>C6</b>	<b>Construcción</b>	D13	Programa de aseguramiento de la calidad
C6.1	Construcción civil general y U/G	D14	Configuración gerencial
C6.2	Construcción de estructuras de concreto	D15	Valor Ganado
C6.3	Construcción de estructuras de acero	D16	Paquetes de procura
C6.4	Construcción de Edificios	D17	Proceso de adquisición del proyecto
C6.5	Construcción de puente de tuberías y plataformas	D18	Gerencia de fondos
C6.6	Instalación de equipos mecánicos	D19	Evaluación y revisión
C6.7	Instalación de tuberías de proceso enterradas y a la vista	<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
C6.8	Instalación de equipos de instrumentación	E1	Programa de regulaciones ambientales
C6.9	Instalación de canalizaciones de instrumentación	E2	Problemas internos del sitio
C6.10	Instalación de equipos de electricidad	E3	Problemas externos del sitio
C6.11	Instalación de canalizaciones de electricidad	E4	Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias
C6.12	Puesta en marcha de equipos mecánicos	E5	Programa de actores involucrados

Fuente: Gibson Y Dumont, 1.996

### Primacía de Elementos

La primacía de los elementos es uno de los factores claves del PDRI-IPC debido a que este es uno de los avances fundamentales que estableció el EM-PDRI sobre el PDRI original. Como hay elementos preponderantes sobre otros dentro de una misma categoría, el priorizar dichos elementos permite

hacer más adaptable la utilización de la metodología del PDRI en proyectos IPC. Esto se hace evidente en ciertos factores como por ejemplo; la ubicación geográfica, tiempo de ejecución, actores involucrados y tipo de contrato. En dichos factores es posible que algunas actividades o elementos puedan afectar de manera más dramática la ejecución del proyecto que otros.

El PDRI-IPC permite modificar la característica de los elementos de acuerdo al proyecto al que se este implementando, en la columna de designación de ponderación (ver tabla N° 8) se escoge colocar una “P” o una “H”. A los elementos que se les coloca una H son elementos de alta prioridad (con el doble de peso que los demás), y los elementos que son denotados con una P representan que pueden ser prorrateados, y su importancia dentro de la medición es menor que el de los elementos de alta prioridad.

Existen varias maneras de escoger cuales elementos son de alta prioridad. Una de ellas es a través del método del camino crítico del plan de ejecución del proyecto. El camino crítico, muestra cuales actividades son críticas o tienen una holgura muy pequeña. Otra de las maneras es a través de un estudio de sensibilidad para diagnosticar cual de los elementos tiene más efectos sobre el éxito o fracaso del proyecto. Otros métodos de análisis, es el de riesgo. En dado caso que no se tenga la información anterior se utilizará el juicio experto para la escogencia de la designación de la ponderación de los elementos. Gibson Y Dumont (1.996)

### **Factores de Ponderación de Categorías**

Uno de los factores clave del PDRI-IPC es el peso que tiene cada renglón dentro de la medición global. El PDRI esta fundamentado en una base de 1000 puntos como valor máximo obtenido de la medición realizada. Los cinco renglones que lo conforman numéricamente tienen que procurar una sumatoria obligatoria de 1000 puntos en su máxima definición o valor de

madurez para el proyecto en cuestión, y siempre con esta misma base serán medidos.

La repartición de los pesos de los renglones (costo, cronograma, alcance técnico, gerencia de planificación, control y factores externos) es de suma importancia. Debido a esto se llevó a cabo una serie de encuestas (ver anexo N° 3) a personas debidamente calificadas según la metodología de recolección de datos e investigación de campo descrita en el capítulo III de este Trabajo Especial de Grado. Esta encuesta permite obtener los valores reales según los expertos de la industria petrolera venezolana, y obtener una referencia concisa y confiable que servirá como valores iniciales o estándares de entrada (por “*default*”) para la medición del PDRI-IPC (ver tabla 6), esto se explicará con mayor detenimiento en capítulo de Análisis de Resultados.

**TABLA 4. Ponderación Estándar de Renglones del PDRI-IPC**

PESOS CON BASE DE 1000 PUNTOS	
ELEMENTOS MEDIDOS	PUNTUACION
COSTO	240
CRONOGRAMA	210
ALCANCE TÉCNICO	250
PLANIFICACION Y CONTROL	180
FACTORES EXTERNOS	120
<b>TOTAL</b>	<b>1000</b>

Existe una característica muy especial en el formulario del PDRI-IPC que permite adaptar, aún más, el formulario PDRI-IPC a los proyectos petroleros venezolanos en ejecución (únicos, irrepitibles, tiempo y costo determinados). Esta característica es, que el usuario puede modificar los valores de estos pesos a su juicio, de esta forma se puede tener una medición real con

respecto del proyecto al cual le ésta aplicando la herramienta. Si el usuario no posee estos valores puede hacer uso de los estándares recolectados de la encuesta realizada.

### **Método Cuantitativo**

Para el cálculo de los valores que se obtendrán como resultado de la medición del PDRI-IPC se utilizó un método cuantitativo sencillo. En primer lugar para el cálculo del valor de los pesos individuales se realizó a través de una fórmula iterativa que varia el peso de acuerdo a la opción de la letra “H” o la letra “P”. Al colocar la letra que aplica al elemento esta fórmula automáticamente lee el valor del renglón y lo divide entre el número de elementos prorratedos más dos veces el número de elementos de prioridad “P”. Este cálculo da el valor del peso de los elementos prorratedos y este valor según las investigaciones de la DOE debe ser el doble para los elementos “H”.

La base numérica del formulario a 1000 puntos como máxima madurez. De esta manera los puntos van depender del grado de definición en conjunto con los pesos particulares de cada elemento, por lo tanto los pesos están fundamentados en valores del cero al cinco siendo este el mayor valor productorio para el peso individual del elemento. Al realizarse la multiplicación del peso por el nivel de definición se tiene el valor real del elemento al momento de esa medición.

Otro cálculo importante del formulario PDRI-IPC es actualizar automáticamente la base de medición, (puede ser menor a 1000 puntos) de acuerdo a la cantidad de elementos que no aplican dentro del proyecto que sé este midiendo. Si la actividad No Aplica (N/A), el valor de la misma en la columna de puntuación es cero. Para la medición esto no debe afectar el valor real de la madurez del proyecto, por lo tanto se adapta la base numérica de acuerdo a los valores máximos que podría tener este elemento

(peso del elemento por cinco) y que en el proyecto no aplica y este número es restado a la base original de 1000 puntos que es la base estándar del PDRI-IPC, al final esto suministra la base real de nuestro proyecto.

Para obtener el porcentaje global de definición del proyecto utilizamos el Valor medido global (Sumatoria de los valores medidos de cada renglón) y se divide entre la base real del proyecto. Gibson Y Dumont (1.996)

### Escala de Definición

Las escalas de definición que se utilizaron fueron No Aplica (N/A); Nivel Cero (0); Nivel Uno (1); Nivel Dos (2); Nivel Tres (3); Nivel Cuatro (4) y Nivel Cinco (5). Cuando el elemento no aplica significa que el elemento no forma parte de la medición que se está realizando, por lo tanto, no tiene peso dentro de esta y automáticamente se reformula la base numérica para obviar estos elementos del conteo suministrando un valor ajustado al proyecto evaluado.

El nivel 0 señala que el nivel de definición o madurez es nulo o tiene un valor del 0%; el nivel 1 abarca desde el 1% del valor de definición hasta un 20%; el nivel 2 muestra una madurez que va desde el 21% hasta el 50%; el nivel 3 le corresponde desde un 51% hasta un 80%; para el nivel 4 los valores son desde el 81% hasta el 96% y como nivel superior, se encuentra el 5 con cifras que van desde el 96% hasta el 100%. (Ver tabla 5).

**TABLA 5. Valores de Madurez del PDRI-IPC**

Valores de Madurez	N/A	0	1	2	3	4	5
Definición		Trabajo no arrancado	Trabajo iniciado	Definido el concepto	Trabajo detallado sustancialmente	Diseño final	Criterio completamente terminado
Porcentaje de Aproximación	N/A	0%	1% a 20%	21% a 50%	51% a 80%	81% a 95%	96% a 100%

**Fuente:** Gibson Y Dumont, creadores del PDRI Industriales, 1.996

## **Documento de Descripción de Madurez**

Para el total entendimiento del nivel de definición o madurez de cada uno de los elementos se elaboró un documento complementario con una descripción detallada de cada uno de estos elementos del PDRI-IPC (ver anexo N° 4). Este documento debe siempre acompañar al formulario del PDRI-IPC para así asegurar el acceso a la información adecuada por parte del usuario. Este documento se elaboró tomando como base el documento complementario del EM-PDRI. <http://energy.com/downloads/project-definition-rating-index-pdri>

## **Etapas de Medición de Madurez Ideales**

Para dilucidar las diferentes etapas ideales de medición del PDRI-IPC en conjunto con la metodología FEL, se utilizaron como referencia base las decisiones críticas utilizadas por el EM-PDRI, las cuales se sustentan en un exhaustivo estudio realizado por la DOE de los Estados Unidos de América. Construction Industry Institute (1998).

## **Formulario PDRI-IPC**

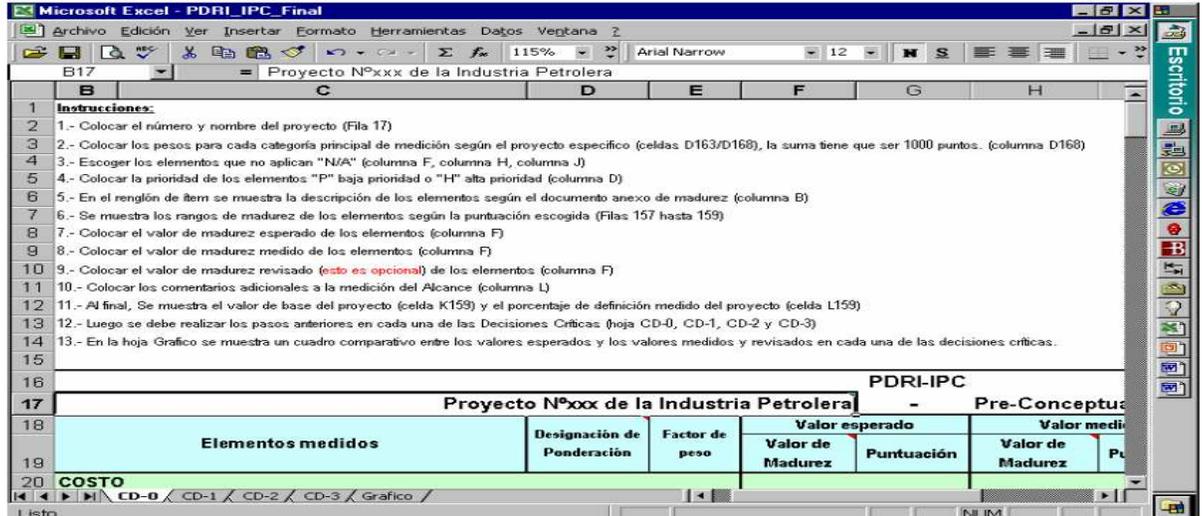
El formulario del PDRI-IPC (ver tabla N° 8) contiene en su primer renglón el título del formulario; luego tiene donde se debe colocar el número y nombre del proyecto que se le está aplicando el método (data de entrada); en esa misma línea se encuentra la decisión crítica en la cual estamos midiendo las características de la misma. Podemos ver a continuación las instrucciones a seguir para poder utilizar el formulario del PDRI-IPC.

### **Instrucciones para el llenado del Formulario PDRI-IPC**

Las instrucciones de llenado (ver figura 5) son las siguientes:

1. Colocar el nombre del proyecto (Fila 17).
2. Colocar los pesos para cada categoría principal de medición según el proyecto específico (celdas D163/D168), la suma tiene que ser 1000 puntos (columna D168).
3. Escoger los elementos que no aplican "N/A" (columna F, columna H, columna J).
4. Colocar la prioridad de los elementos "P" baja prioridad o "H" alta prioridad (columna D).
5. En el renglón de ítem se muestra la descripción de los elementos según el documento anexo de madurez (columna B).
6. Se muestra los rangos de madurez de los elementos según la puntuación escogida (Filas 157 hasta 159).
7. Colocar el valor de madurez esperado de los elementos (columna F).
8. Colocar el valor de madurez medido de los elementos (columna F).
9. Colocar el valor de madurez revisado (esto es opcional) de los elementos (columna F).
10. Colocar los comentarios adicionales a la medición del Alcance (columna L). Al final, Se muestra el valor de base del proyecto (celda K159) y el porcentaje de definición medido del proyecto (celda L159).
11. Luego se debe realizar los pasos anteriores en las Decisiones Críticas.
12. En la hoja Grafico se muestra un cuadro comparativo entre los valores esperados y los valores medidos y revisados en cada una de las decisiones críticas.

**FIGURA 3. Instrucciones llenado del Formulario PDRI-IPC**



**Fuente:** PDVSA División Boyacá. Proyectos Mayores. Departamento FEL

En la línea horizontal 18 y 19 se muestra los títulos de los elementos medidos; designación de ponderación; factor de peso; Valor esperado que se compone del valor de madurez y la puntuación, al igual que el valor medido y el valor revisado, para por último encontrar con el renglón de comentarios (ver tabla 8).

**TABLA 6 . Títulos del Formulario PDRI-IPC**

PDRI-IPC									
Proyecto XXX Industria Petrolera - Pre-Conceptual (Aprobada la Misión) (CD-0)									
Elementos medidos	Designación de Ponderación	Factor de peso	Valor esperado		Valor medido		Valor revisado		Comentarios
			Valor de Madurez	Puntuación	Valor de Madurez	Puntuación	Valor de Madurez	Puntuación	

**Fuente:** PDVSA División Boyacá. Proyectos Mayores. Departamento FEL

El primer paso a seguir es la distribución de los pesos de cada uno de los renglones (ver figura 6) si se conocen con propiedad los valores reales para el tipo de proyecto al cual se le esta aplicando el método, en caso que

el usuario no tenga a la mano la información precisa de los mismos podrán ser utilizados los valores obtenidos a través de las encuestas y que se muestran en el formulario por “default” (ver tabla 6).

**FIGURA 4. Llenado de Pesos de Categorías del Formulario del PDRI-IPC**

Selección de proveedores de equipos y materiales de instrumentación		D	E	F	G	H	I
157	Valores de madurez	N/A	0	1	2	3	4
158	Definición	No aplica	Trabajo no arrancado	Trabajo iniciado	Definido el concepto	Trabajo detallado sustancialmente	Diseño Final
159	Porcentaje de Aproximación	N/A	0%	1% a 20%	21% a 50%	51% a 80%	81% a 95%
160	Pesos con base de 1000 puntos						
162	Elementos medidos	Puntuación					
163	COSTO	150					
164	CRONOGRAMA	150					
165	ALCANCE TÉCNICO	400					
166	GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	200					
167	FACTORES EXTERNOS	100					
168	Total	1000					

Elemento	Puntuación	El valor por "default"
COSTO	150	150 puntos
CRONOGRAMA	150	150 puntos
ALCANCE TÉCNICO	400	400 puntos
GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	200	200 puntos
FACTORES EXTERNOS	100	100 puntos

**Fuente:** PDVSA División Boyacá. Proyectos Mayores. Departamento FEL

Después podemos ver los diferentes renglones, como los son los costos, cronograma, alcance técnico, planificación y control, factores externos. Posteriormente tenemos la designación de pesos (ver figura 7) donde se escoge si la actividad es de alta o baja prioridad, acto siguiente se coloca el grado de definición del elemento así como si este aplica en el valor esperado (este puede haber sido fijado con anterioridad a la medición).

**FIGURA 5. Llenado de Designación de Pesos del Formulario del PDRI-IPC**

Microsoft Excel - PDRI\_IPC\_Final

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

D18 = Designación de Ponderación

7 muestra los rangos de madurez de los elementos según la puntuación escogida (Filas 157 hasta 159)

8 ar el valor de madurez esperado de los elementos (columna F)

9 ar el valor de madurez medido de los elementos (columna F)

10 ar el valor de madurez revisado (esto es opcional) de los elementos (columna F)

11 ar los comentarios adicionales a la medición del Alcance (columna L)

12 nal, Se muestra el valor de base del proyecto (celda K159) y el porcentaje de definición medido del proyecto (celda L159)

13 o se debe realizar los pasos anteriores en cada una de las Decisiones Críticas (hoja CD-0, CD-1, CD-2 y CD-3)

14 a hoja Grafico se muestra un cuadro comparativo entre los valores esperados y los valores medidos y revisados en cada una de las decisiones críticas.

15

16 Colocar si elemento es alta prioridad (H) o puede ser prorrateado

17 Proyecto de la Industria Petrolera - Diseño Conceptual (Aprobada la

18 Elementos medidos Designación de Ponderación Factor de peso Valor esperado Valor medido Valor

19 Valor de Puntuación Valor de Puntuación Valor de Madurez

20

21 Colocar el grado de definición o madurez del elemento, o si No aplica (N/A)

22 Colocar el grado de definición o madurez del elemento, o si No aplica (N/A)

23 Colocar el grado de definición o madurez del elemento, o si No aplica (N/A)

24

25

26

Elementos medidos	Designación de Ponderación	Factor de peso	Valor esperado Valor de Madurez	Puntuación	Valor medido Valor de Madurez	Puntuación	Valor de Madurez
Estimado de costo	P		6,7	2			
Análisis de riesgo de	H		13,3	2			
Fondos de requerim	P		6,7	2			
Revisión independie	P		0,0		N/A		
tiempo							
Costo del ciclo de vid	P		6,7	2			
Previsión de costos para la completación	H	6,7	2	13,3	2	13,3	
Estimado de costo para realizar el trabajo de la	P	3,3	2	6,7	2	6,7	

Dibujó Autoformas

Fuente: PDVSA División Boyacá. Proyectos Mayores. Departamento FEL

Al incorporar los valores de todos los elementos podemos ver los valores de peso por renglón (subtotales esperados, medidos y revisados), con la suma de los subtotales podemos tener los valores totales (totales esperados, medidos y revisados). Con esta información el formulario PDRI-IPC calcula la base numérica real del proyecto (ver figura 8) y el porcentaje de definición del proyecto (valor clave para la toma de decisiones).

**FIGURA 6. Base y Porcentaje de definición del Proyecto del Formulario del PDRI-IPC**

	D	E	F	G	H	I	J	K	L
149	H	5,0	2	10,0	1	5,0		0,0	
150	H	5,0	N/A	0,0	N/A	0,0		0,0	
151	P	2,5	2	5,0	1	2,5		0,0	
152				<b>30,0</b>		<b>15,0</b>		<b>0,0</b>	
154	<b>Total</b>			<b>383</b>		<b>368</b>		<b>0</b>	

	N/A	0	1	2	3	4	5	RESULTADOS	
	No aplica	Trabajo no arrancado	Trabajo iniciado	Definido el concepto	Trabajo detallado sustancialmente	Diseño Final	Criterio completamente terminado	Base de definición de proyecto	Porcentaje de definición del Proyecto
159	N/A	0%	1% a 20%	21% a 50%	51% a 80%	81% a 95%	96% a 100%	<b>958</b>	<b>38,43%</b>

Puntuación
150
150
400
200
100
<b>1000</b> * Debe ser 1000 ptos.

**Fuente:** PDVSA División Boyacá. Proyectos Mayores. Departamento FEL

## CAPÍTULO VI

### CASO PRÁCTICO

#### Antecedentes del Caso

En atención al objetivo trazado; a continuación se desarrolla la propuesta de la investigación, la cual ha sido el producto del arqueológico bibliográfico realizado, sustentado por los resultados logrados en la aplicación del instrumento de recolección de datos, donde se determinó que la industria petrolera en Venezuela requiere de herramientas que orienten las fases del proceso administrativo relacionado con los proyectos de ingeniería, procura y construcción, por lo que se propone aplicarlo con un procedimiento mediante el cual se detectará y mejorará el grado de definición de un proyecto en la fase de ingeniería, procura y construcción enfocados a proyectos petroleros en Venezuela.

En tal sentido, la justificación del presente aporte se argumenta en el aporte que beneficiará a la industria petrolera venezolana, puesto que contará con una propuesta de trabajo que orientará el cumplimiento de la labor más efectivamente, en conjunto con los objetivos a los que se deben estas instancias de proyectos IPC.

El proyecto analizado fue un proyecto sobre una Planta de Tratamiento de Nafta. Este proyecto es un IPC donde la Ingeniería básica fue realizada por una consultora y la Ingeniería, Procura y Construcción se realizaron bajo un esquema contractual de suma global.

Se realizó la medición desde el punto de vista de una contratista, a la cual se incluyó en la licitación de este IPC. Es de vital importancia para esta empresa el conocer el grado de definición que tiene el proyecto para así

tomar una decisión de ofertar en la licitación, y de ser así, como planificar los costos del mismo; determinar los recursos que tienen disponible; saber el grado de definición del alcance técnico, y el cronograma con la finalidad de prever la contingencia a ser aplicada.

La medición de la ingeniería básica es realizada para tener un antecedente y poder comparar como se ha desarrollado el proyecto, y poder tener una proyección de su ejecución a futuro. La misión y pre-planificación se asumirán como si estuvieran acorde con los valores reales utilizados para su planificación.

### Implementación del PDRI-IPC

Al implementar el PDRI-IPC al proyecto descrito anteriormente, lo primero que se realizó fue titular el PDRI-IPC, luego se procedió a colocar los valores particulares de peso para cada uno de los renglones para un proyecto de este tipo (ver tabla 5).

**TABLA 7. Pesos para renglones del PDRI-IPC (caso práctico)**

PESOS CON BASE DE 1000 PUNTOS	
ELEMENTOS MEDIDOS	PUNTUACION
COSTO	240
CRONOGRAMA	210
ALCANCE TÉCNICO	250
PLANIFICACION Y CONTROL	180
FACTORES EXTERNOS	120
<b>TOTAL</b>	<b>1000</b>

Seguidamente se escogieron las prioridades de cada uno de los elementos que conforman los renglones según el método del camino crítico y los análisis de sensibilidad provenientes de la Ingeniería Básica. Estos fueron avalados por el juicio experto de la compañía contratista.

Como actividades críticas (ver tabla 8) se escogieron los ítem A1, A2, A6, B2, B4, C1.1, C1.2, C1.3, C1.4, C1.6, C2.8, C2.23, C3.1, C3.6, C3.16, C4.1, C4.5, C4.9, C5.1, C6.1, C6.2, C6.5, C6.6, C6.7, D1, D2, D5, D6, D10, D17, y E3. De igual manera se escogieron los elementos que no aplicaron para el proyecto en cuestión, los cuales fueron A4 (Revisión independiente del estimado de costos y tiempo) y el ítem E4 (Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias).

**TABLA 8. Formato PDRI-IPC (caso práctico)**

PDRI-IPC								
Proyecto N° Planta de Nafta - Diseño Final (Aprobado para el arranque de construcción)								
Elementos Medidos	Designación de ponderación	Factor de Peso	Valor esperado		Valor medio		Comentarios	
			Valor de madurez	Puntuación	Valor de madurez	Puntuación		
<b>COSTO</b>								
A1	Estimado de costo	H	9,6	5	48	4	38,4	
A2	Análisis de riesgo de Costo y Contingencia	H	9,6	4	38,4	4	38,4	
A3	Fondos de requerimientos y perfiles	P	4,8	5	24	4	19,2	
A4	Revisión independiente del estimado de costos y tiempo	P	4,8	N/A	0,0	N/A	0,0	
A5	Costo del ciclo de vida	P	4,8	5	24	4	19,2	
A6	Previsión de costos para la Completación	H	9,6	4	38,4	4	38,4	
A7	Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	P	4,8	4	19,2	4	19,2	
	<b>Subtotal de Costo</b>				<b>192,0</b>		<b>172,8</b>	
<b>CRONOGRAMA</b>								
B1	Cronograma del proyecto	H	9,3	5	46,66	4	37,33	
B2	Hitos Mayores	P	4,7	5	23,33	4	18,66	
B3	Carga del recurso	P	4,7	5	23,33	4	18,66	
B4	Gerencia del camino crítico	H	9,3	5	46,66	4	37,33	
B5	Análisis de riesgo de tiempo y contingencia	P	4,7	4	18,66	4	18,66	
B6	Previsión de tiempo para la Completación	P	4,7	4	18,66	4	18,66	
B7	Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase	P	4,7	4	18,66	4	18,66	
	<b>Subtotal de Cronograma</b>				<b>196,0</b>		<b>168,0</b>	

Continuación tabla 8...

PDRI-IPC							
Proyecto N° Planta de Nafta - Diseño Final (Aprobado para el arranque de construcción)							
Elementos Medidos	Designación de ponderación	Factor de Peso	Valor esperado		Valor medio		Comentarios
			Valor de madurez	Puntuación	Valor de madurez	Puntuación	
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>							
<b>C1</b>	<b>Ingeniería Básica</b>						
C1.1	Bases de diseño	H	1,0	5	5,1	5	5,1
C1.2	Diseño de proceso	P	0,5	5	2,55	5	2,55
C1.3	Diseño básico de equipo	H	1,0	5	5,1	5	5,1
C1.4	Planos de planta y P&ID	H	1,0	5	5,1	5	5,1
C1.5	Diseño Hidráulico	P	0,5	5	2,55	5	2,55
C1.6	Estudio de HAZOP	H	1,0	5	5,1	5	5,1
<b>C2</b>	<b>Ingeniería de Detalle</b>						
C2.1	Diseño Civil general y U/G	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C2.2	Diseño de estructuras de concreto	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.3	Diseño de estructuras de acero	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.4	Edificios	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.5	Lista de materiales y cómputos métricos civiles	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.6	Especificaciones para equipos mecánicos	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C2.7	Hojas de datos de equipos mecánicos	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C2.8	Requisiciones de equipos mecánicos	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C2.9	Revisión de planos de fabricantes de equipos	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.10	Revisión de modelo 3D	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.11	Información para puentes de tuberías y plataformas	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.12	Planos de tuberías enterradas	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.13	Planos de tuberías superficiales	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.14	Lista de materiales y cómputos métricos de tubería y equipos	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.15	Especificaciones para equipos de instrumentación	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C2.16	Hojas de datos de equipos de instrumentación.	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.17	Requisitos de equipos de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.18	Revisión de planos de fabricantes de equipos de instrumentación.	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.19	Planos de ubicación equipos de instrumentación y canalizaciones	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.20	Lista de materiales y cómputos métricos de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.21	Especificaciones para equipos de electricidad	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C2.22	Hojas de datos de equipos de electricidad	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C2.23	Requisiciones de equipos de electricidad	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.24	Revisión de planos de fabricantes de equipos de electricidad.	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.25	Planos de ubicación equipos de instrumentación y canalizaciones	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C2.26	Lista de materiales y cómputos métricos de electricidad	P	0,5	4	2,04	4	2,04
<b>C3</b>	<b>Procura</b>						
C3.1	Cotización de estructuras metálicas	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C3.2	Selección de proveedores de estructuras metálicas	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.3	Compra de estructuras metálicas	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.4	Transporte de estructura metálicas	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.5	Revisión de estructuras metálicas en sitio	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.6	Cotización de equipos y materiales mecánicos	H	1,0	4	4,1	4	4,1

Continuación tabla 8...

PDRI-IPC							
Proyecto N° Planta de Nafta - Diseño Final (Aprobado para el arranque de construcción)							
Elementos Medidos	Designación de ponderación	Factor de Peso	Valor esperado		Valor medio		Comentarios
			Valor de madurez	Puntuación	Valor de madurez	Puntuación	
C3.7	Selección de proveedores y equipos de materiales mecánicos	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.8	Compras de equipos y materiales mecánicos	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.9	Transporte de equipos y materiales mecánicos	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.10	Revisión de equipos y materiales mecánicos en sitio	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.11	Cotización de equipos y materiales de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.12	Selección de proveedores equipos y materiales de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.13	Compra de equipos y materiales de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.14	Transporte de equipos y materiales de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.15	Revisión de equipos y materiales de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.16	Cotización de equipos y materiales de electricidad	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C3.17	Selección de proveedores equipos y materiales de electricidad	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.18	Compra de equipos y materiales de electricidad	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.19	Transporte de equipos y materiales de electricidad	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C3.20	Revisión de equipos y materiales de electricidad en sitio	P	0,5	4	2,04	4	2,04
<b>C4</b>	<b>Subcontratista</b>						
C4.1	Cotización de subcontratos civiles	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C4.2	Subcontratación de obras civiles	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C4.3	Cotización de subcontratos de edificios	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C4.4	edificios	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C4.5	Cotización de subcontratos mecánicos	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C4.6	Subcontratación de obras mecánicas	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C4.7	Cotización de subcontratos de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C4.8	Subcontratación de obras de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C4.9	Cotización de subcontratos de electricidad	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C4.10	Subcontratación de obras de electricidad	P	0,5	4	2,04	4	2,04
<b>C5</b>	<b>Trabajo de soporte de campo</b>						
C5.1	Facilidades temporales	H	1,0	4	4,1	4	4,1
<b>C6</b>	<b>Construcción</b>						
C6.1	Construcción civil general y U/G	H	1,0	4	4,1	4	4,1
C6.2	Construcción de estructuras de concreto	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C6.3	Construcción de estructuras de acero	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C6.4	Construcción de edificios	P	0,5	4	2,04	4	2,04
C6.5	Construcción de puente de tuberías y plataformas	P	0,5	4	2,04	4	2,04

**Continuación tabla 8...**

PDRI-IPC								
Proyecto N° Planta de Nafta - Diseño Final (Aprobado para el arranque de construcción)								
Elementos Medidos	Designación de ponderación	Factor de Peso	Valor esperado		Valor medio		Comentarios	
			Valor de madurez	Puntuación	Valor de madurez	Puntuación		
C6.6	Instalación de equipos mecánicos	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.7	Instalación de tuberías de procesos enterradas y a la vista	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.8	Instalación de equipos de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.9	Instalación de canalizaciones de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.10	Instalación de equipos de electricidad	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.11	Instalación de canalizaciones de electricidad	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.12	Puesta en marcha de equipos mecánicos	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.13	Puesta en marcha de equipos de instrumentación	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.14	Puesta en marcha de equipos eléctricos	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.15	Pre-arranque de planta	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
C6.16	Arranque de planta	P	0,5	4	2,04	4	2,04	
	<b>Subtotal alcance técnico</b>				<b>205,3</b>		<b>205,3</b>	
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>								
D1	Declaración de la misión	H	2,9	5	14,4	5	14,4	
D2	Plan y estrategia de adquisiciones	H	2,9	5	14,4	4	11,52	
D3	Reporte de diseño conceptual	P	1,4	5	7,2	5	7,2	
D4	Carta de arranque del proyecto	P	1,4	5	7,2	5	7,2	
D5	Presunciones claves y premisas del proyecto	H	2,9	5	14,4	4	11,52	
D6	Plan de ejecución del proyecto	H	2,9	5	14,4	5	14,4	
D7	Integración del equipos de proyecto	P	1,4	5	7,2	4	5,8	
D8	Línea base de control de cambios	P	1,5	4	5,8	4	5,8	
D9	Control del proyecto	P	1,5	4	5,8	4	5,8	
D10	Estructura desagregada de trabajo (WBS)	H	2,9	5	14,4	5	14,4	
D11	Requerimientos de recursos (materiales y personal) para la próxima fase	P	1,5	4	5,8	4	5,8	
D12	Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto	P	1,5	4	5,8	4	5,8	
D13	Programa de aseguramiento de la calidad	P	1,4	5	7,2	5	7,2	
D14	Configuración gerencial	P	1,4	5	7,2	5	7,2	
D15	Valor ganado	P	1,5	4	5,8	4	5,8	
D16	Paquetes de procura	P	1,5	4	5,8	4	5,8	
D17	Proceso de adquisición del proyecto	H	2,9	4	11,52	4	11,52	
D18	Gerencia de fondos	P	1,5	4	5,8	4	5,8	
D19	Evaluación y revisión	P	1,5	4	5,8	4	5,8	
	<b>Subtotal Gerencia de Planificación y control</b>				<b>165,9</b>		<b>158,8</b>	

**Continuación tabla 8...**

PDRI-IPC								
Proyecto N° Planta de Nafta - Diseño Final (Aprobado para el arranque de construcción)								
Elementos Medidos	Designación de ponderación	Factor de Peso	Valor esperado		Valor medio		Comentarios	
			Valor de madurez	Puntuación	Valor de madurez	Puntuación		
<b>FACTORES EXTERNOS</b>								
E1	Programa de regulaciones ambientales	H	6	5	30	5	30	
E2	Problemas internos del sitio	P	3	5	15	4	12	
E3	Problemas externos del sitio	H	6	4	24	4	24	
E4	Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias	H	6	N/A	0,0	N/A	0,0	
E5	Programa de actores involucrados	P	3	4	12	4	12	
<b>Subtotal Factores Externos</b>					<b>81,0</b>	<b>78,0</b>		
<b>Total</b>					<b>840,2</b>		<b>782,8</b>	

Valores de madurez	N/A	0	1	2	3	4	5	RESULTADOS	
Definición	No aplica	Trabajo no arrancado	Trabajo iniciado	Definido el concepto	Trabajo detallado sustancialmente	Diseño final	Criterio completamente terminado	Base de Definición del Proyecto	Porcentaje de Definición del Proyecto
Porcentaje de aproximación	N/A	0%	1% a 20%	21% a 50%	51% a 80%	81% a 95%	96% a 100%	946	82,75%

Pesos con base de 1000 puntos	
Elementos medidos	Puntuación
COSTO	240
CRONOGRAMA	210
ALCANCE TÉCNICO	250
GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y	180
FACTORES EXTERNOS	120
<b>TOTAL</b>	<b>1000</b>

\* Debe ser 1000 pto.

El primero fue excluido de la medición ya que el proyecto solo será revisado por personal interno de la empresa y no aplicaría la utilización de un revisor externo; el segundo tampoco aplica porque la construcción de las instalaciones será realizada dentro del espacio físico del cual el cliente es propietario. Adicionalmente se revisaron todos los parámetros que pudieran tener alguna influencia perjudicial en el medio ambiente.

## Evaluación de los Resultados Arrojadados

Al evaluar la madurez o el nivel de definición del alcance de este proyecto, pudimos detectar que el mismo está muy bien definido, al ubicarse en el valor de madurez 4 Diseño Final con un 82,75%, ya que como se muestra en la tabla 9, este está en los niveles exigidos. Al utilizar el PDRI-IPC como una referencia obligada nos muestra que es necesario ser más cuidadoso y aplicar una mayor contingencia a los elementos que se encuentran por debajo de lo esperado (ver tabla 9).

**TABLA 9. Valores de Madurez PDRI-IPC (caso práctico)**

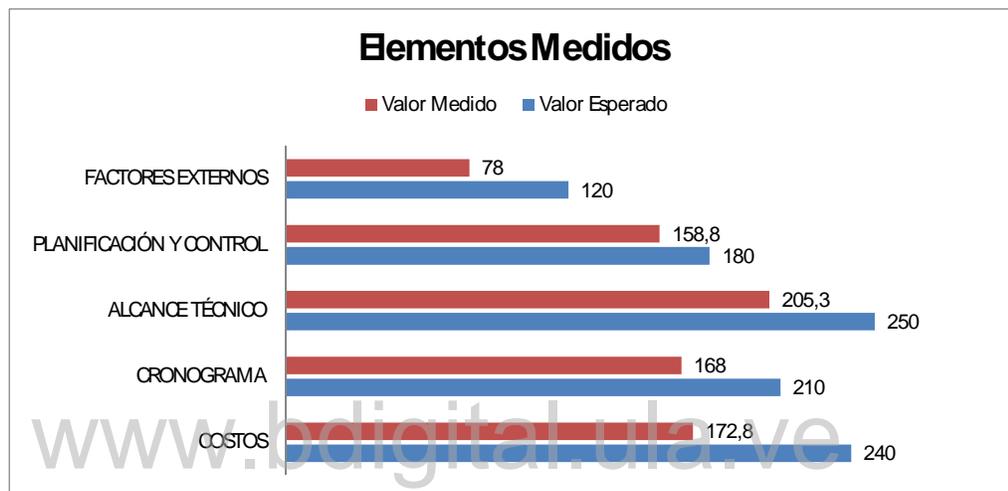
Valores de madurez	N/A	0	1	2	3	4	5	RESULTADOS	
Definición	No aplica	Trabajo no arrancado	Trabajo iniciado	Definido el concepto	Trabajo detallado sustancialmente	Diseño final	Criterio completamente terminado	Base de Definición del Proyecto	Porcentaje de Definición del Proyecto
Porcentaje de aproximación	N/A	0%	1% a 20%	21% a 50%	51% a 80%	81% a 95%	96% a 100%	946	82,75%

En seguimiento, a los resultados obtenidos en el formulario que permita medir el grado de definición, de un proyecto en la fase de Ingeniería Procura y Construcción enfocado a proyectos petroleros en Venezuela, se pudieron corroborar algunos aspectos que confirman la problemática, objeto de estudio en la presente investigación, ratificándose las causas que están generando la situación principalmente por la impericia en la detección y medición del grado de madures de un proyecto. Asimismo, pudo comprobarse la inexistencia de herramientas que coadyuven en el proceso de factibilidad, lo que impide darle el debido tratamiento a una efectiva gestión a los proyectos IPC.

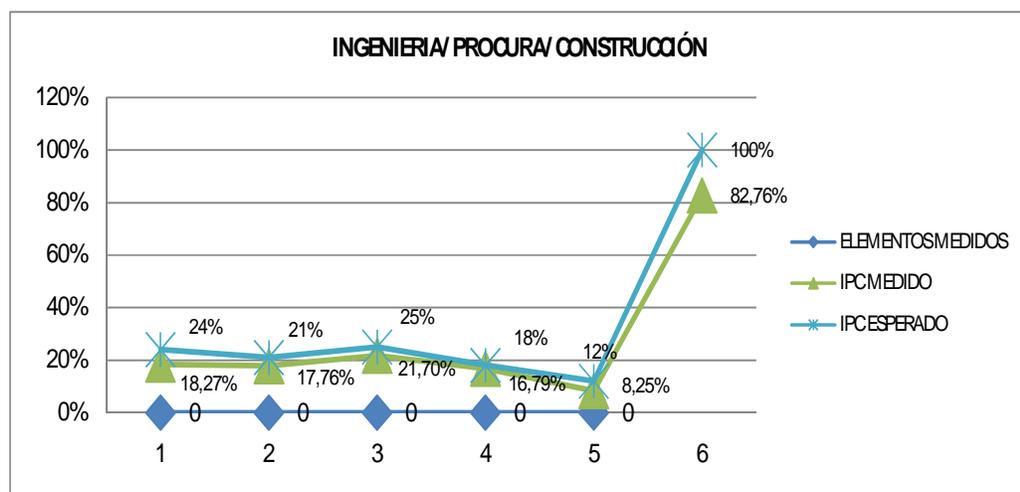
Ante estos resultados arrojados por el formulario, se alcanza observar en los cuadros 8 y 9, la implementación de la propuesta, logrando contribuir a solventar la situación que presenta la industria petrolera en Venezuela,

enfazando en que la misma permitirá mejorar la gestión administrativa al ofrecer instrucciones escritas que orienten el diseño del grado de definición de un proyecto en la fase Ingeniería Procura y Construcción enfocado a los mismos.

**Cuadro 8. Elementos Medidos:**



**Cuadro 9. IPC MEDIDO:**



## CAPÍTULO VII:

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

Es importante señalar que se cumplieron los objetivos de la investigación, así como el desarrollo de la propuesta planteada para dar respuesta al objetivo general de la investigación. Igualmente, se tiene que de acuerdo a la implementación del instrumento de recolección de datos aplicado, surgen las siguientes conclusiones:

Con este trabajo, se pudo observar una de las carencias que existen dentro de la gerencia de proyectos es la falta de herramientas para el control del proceso de definición del proyecto. Este trabajo permitió presentar una solución, como lo es el formulario para PDRI-IPC, idóneo a las necesidades de la industria petrolera y en especial para el caso en particular de los proyectos IPC. Adicionalmente este estudio sirve de base para futuras herramientas más genéricas y amplias.

Uno de los logros más importantes conseguidos por este trabajo fue la mejora de una herramienta, como lo es PDRI, que facilita el guiar y ejecutar un proyecto de forma exitosa y de manera eficaz, pudiendo visualizar con tiempo los posibles impactos que se pueden presentar durante la ejecución de este.

Esta herramienta ayuda a tomar decisiones importantes, como lo son los cambios de fase o la continuidad de los proyectos.

En resumen, El PDRI-IPC ofrece:

- La oportunidad de ser una referencia importante para seguir la continuidad del proyecto, o si debemos pasar a la siguiente fase (Ej.: de

la Ingeniería Conceptual a la Ingeniería Básica). proporciona información sobre las áreas que debemos mejorar para pasar al siguiente nivel.

- La posibilidad de medir el grado de definición o madurez del alcance en un proyecto, suministrando al Gerente de proyectos valiosa información acerca de donde se encuentra exactamente el problema, y como afecta en forma global a todo el proyecto.
- Se puede adaptar la metodología existente a los proyectos IPC, pudiendo visualizar dichos proyectos como un todo y así poder integrar todas las fases con todas las actividades. Este enfoque aporta datos particulares y comparativos de los elementos involucrados.
- Flexibilidad y adaptabilidad a la metodología del PDRI, siendo así más apegado al carácter único de los proyectos.

En otro orden de ideas, vale destacar el logro de los objetivos planteados inicialmente, al respecto, se diagnosticó la necesidad de mejorar la herramienta PDRI, la cual permite medir el grado de definición de un proyecto en la modalidad ingeniería, procura y construcción, enfocado a proyectos petroleros en Venezuela, lo cual fue posible conocer mediante la encuesta aplicada a las personas y consorcios del área.

Se dedujo que el nivel 0 al nivel 1 señala que el nivel de definición o madurez es nulo o tiene un valor bajo del 1 - 20% de trabajo iniciado, careciendo de componentes medidos para seguir con la ejecución del proyecto en estudio; por otra parte el nivel 2 muestra el 21% hasta el 50% del criterio conceptual, teniendo que seguir generando las condiciones para cada área de la valoración considerando el número de categorías y la importancia relativa por definir en un proyecto; el nivel 3 le corresponde un 51% hasta 80%, obteniendo ya un trabajo detallado sustancialmente, pero que aun requiere de mas detalle para poder alcanzar la factibilidad de ejecución de dicho proyecto; ya para el nivel 4 y nivel 5 los valores son del 81% hasta el 100%, logrando el diseño final con criterio completamente terminado,(se ha

verificado los elementos medidos para cada categoría) siendo este el punto de aprobación y/o factibilidad para que el proyecto en estudio se ejecute.

Asimismo, se realizó la revisión documental, acerca de la normativa legal que rige la gestión de los factores de definición, vinculada a la ejecución de proyectos IPC en la industria petrolera, incluyéndose en la propuesta de investigación, los principales fundamentos legales al respecto.

Finalmente, se diseñó un formulario para PDRI, de gestión administrativa para determinar la definición de un proyecto IPC, además de, la correlación y armonía entre los departamentos de la DEPNRMT en variables tales como, tiempo, espacio, capacidad financiera, limitaciones técnicas, etc., que influyen directamente en los procesos productivos y los resultados esperados.

## **Recomendaciones**

El éxito de la propuesta requiere que se sigan algunas recomendaciones con la finalidad de asegurar la buena marcha del formulario desarrollado en la investigación, por ello se sugiere lo siguiente:

- Utilizar el PDRI-IPC en otros proyectos en ejecución dentro de la Industria Petrolera con la finalidad de seguir en el proceso continuo de mejoramiento de la herramienta.
- Desarrollar una herramienta que sirva para medir el alcance de los proyectos licitados, es decir, poder evaluar por parte de la contratista y contratante el grado de definición de las ofertas. Se podría desarrollar una posible adaptación de esta herramienta en el área de ofertas (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) para evaluar los aspectos del potencial proyecto y de antemano establecer las fortalezas y debilidades del mismo.

- Adaptar el PDRI-IPC a proyectos no petroleros, como pueden ser plantas industriales de otro género, que obviamente también tienen la necesidad de una herramienta parecida debido a su complejidad y carácter de proyecto mayor.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## REFERENCIAS

- American Society of Civil Engineers. (2008). Building Integration Solutions. Reston, Virginia USA: Reprints Department, Publications Division, ASCE.
- Arias, F. (2006). Metodología de la investigación. (5ª ed). Caracas: Epistome.
- Balestrini, M. (2006). Como se elabora el proyecto de investigación. Caracas: Servicio Editorial BL.
- Blanco, A. (2006). Formulación y Evaluación de Proyectos. (2da ed). Caracas: Editorial Texto.
- Blanes, L. (2005). El control de gestión. (5ª ed.). Madrid: Index.
- Broadus & Associates, Capabilities By Project Management Phase, (1999), USA.
- Carlos Sabino (1992). El proceso de Investigación. Caracas, Venezuela. Editorial Panapo.
- Construction Industry Institute. (1998). Pre-Project Planning Tools: PDRI & Alignment. USA.
- Construction Industry Institute, Project Definition Rating Index (PDRI), for Industrial Projects, 1999, USA.

EM-PDRI (21 de febrero de 2001). Environmental Management Project Definition Rating Index (EM-PDRI), Revision 1, EM- DOE, extraído el 10 de Mayo del 2014 desde <http://energy.com/downloads/project-definition-rating-index-pdri>.

Guía de Gerencia de Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC). PDVSA. Abril 1990.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2007). Metodología de la investigación. Madrid, España: Siglo Veintiuno Editorial.

IR155-2 – PDRI. (Marzo 1999) Project Definition Rating Index for Building Projects, CII. Extraído el 10 de Mayo del 2014 desde <https://atore.construction-institute.org/searchResults.aspx=IR155-2>.

Koontz, H. y Wehrich, H. (2007). Elementos de Administración: un enfoque internacional. México: McGraw-Hill Interamericana.

Progress in Improving Project Management at Department of Energy, 2001, USA.

Ramírez, T. (2010). Cómo hacer un proyecto de investigación. (4ª ed). Caracas, Venezuela: Panapo.

Robbins, S. (2000). Comportamiento organizacional. México: Prentice Hall.

Tamayo y Tamayo, M. (2009). El proceso de investigación científica. (5ª ed.). México: Limusa.

Tulacz, Gary. (Noviembre 1999). Taking Care of Business. Engineering News-Records. Extraído el 3 de Julio del 2014 desde <http://connection.ebscohost/c/articles/2564721/takingcarebusiness>.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (UPEL). Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (2006).Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. Caracas.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**ANEXOS**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

**ANEXO 1.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

# 1. FORMATO PDRI PARA PROYECTOS INDUSTRIALES

INGENIERÍA Y PROYECTOS  
GERENCIA DE APOYO TÉCNICO

## PDRI

Proyecto:

Renglón:   
Fecha:

SECCIÓN I - BASES DE DECISIÓN DEL PROYECTO										
CATEGORIA Elemento		Niveles de Definición					Nivel de Definición Proyecto	PUNTOS		
		0	1	2	3	4			5	
<b>A. CRITERIOS / OBJETIVOS DE MANUFACTURA / FABRICACIÓN</b>		(Puntuación Máxima = 45 )								
A1.	Filosofía de la Confiabilidad	S	0	1	5	9	14	20	1	1
A2.	Filosofía de Mantenimiento	S	0	1	3	5	7	9	1	1
A3.	Filosofía de Operación	S	0	1	4	7	12	16	1	1
<b>TOTAL CATEGORIA</b>									<b>3</b>	
<b>B. OBJETIVOS DEL NEGOCIO / FILOSOFÍA EMPRESARIAL</b>		(Puntuación Máxima = 213 )								
B1.	Productos	S	0	1	11	22	33	56	1	1
B2.	Estrategia de Mercadeo	S	0	2	5	10	16	26	1	2
B3.	Estrategia del Proyecto	S	0	1	5	9	14	23	1	1
B4.	Grado de Consecución del Proyecto / Vialidad	S	0	1	3	6	9	16	1	1
B5.	Capacidades	S	0	2	11	21	33	55	1	2
B6.	Consideraciones para futuras expansiones	N	0	2	3	6	10	17	1	0
B7.	Ciclo de Expectativa de Vida del Proyecto	S	0	1	2	3	5	8	1	1
B8.	Aspectos Sociales	N	0	1	2	5	7	12	1	0
<b>TOTAL CATEGORIA</b>									<b>8</b>	
<b>C. DATOS BÁSICOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b>		(Puntuación Máxima = 94 )								
C1.	Tecnología	S	0	2	10	21	39	54	1	2
C2.	Procesos	S	0	2	8	17	28	40	1	2
<b>TOTAL CATEGORIA</b>									<b>4</b>	
<b>D. ALCANCE DEL PROYECTO</b>		(Puntuación Máxima = 120 )								
D1.	Declaración de los Objetivos del Proyecto (S/N)	S	0	2				25	1	2
D2.	Criterios de diseño del Proyecto	S	0	3	6	11	16	22	1	3
D3.	Características del sitio Disponible vs. Requerido (S/N)	S	0	2				29	1	2
D4.	Requerimientos para Desmantelamiento y Demolición	S	0	2	5	8	12	15	1	2
D5.	Alcance de las guías y disciplina del trabajo	S	0	1	4	7	10	13	1	1
D6.	Programación del Proyecto (S/N)	S	0	2				16	1	2

**Nivel de Definición**

0 = No Aplica      3 = Deficiencias Medianas  
1 = Definición Completa      4 = Deficiencias Mayores  
2 = Deficiencias Menores      5 = Incompleta o Pobre Definición

INGENIERÍA Y PROYECTOS  
GERENCIA DE APOYO TECNICO

**P D R I**

Proyecto:

Renglón:   
Fecha:

										TOTAL CATEGORIA		12	
E. INGENIERIA DEL VALOR										(Puntuación Maxima = 27 )			
E1. Simplificación de los Procesos	S	0	0					8	1	0			
E2. Diseño y Materiales Alternativos considerados	N	0	0					7	1	0			
E3. Análisis de Diseño para Constructibilidad	S	0	0	3	5	8	12	1	0				
										TOTAL CATEGORIA		0	
<b>SECCIÓN I Puntuación Máxima =</b>										<b>499</b>		<b>TOTAL</b>	<b>27</b>
SECCIÓN I PDRI META =										99,8			

www.bdigital.ula.ve

**Nivel de Definición**

- 0 = No Aplica
- 1 = Definición Completa
- 2 = Deficiencias Menores
- 3 = Deficiencias Medianas
- 4 = Deficiencias Mayores
- 5 = Incompleta o Pobre Definición

INGENIERÍA Y PROYECTOS  
GERENCIA DE APOYO TÉCNICO

**P D R I**

Proyecto:

Renglón:   
Fecha:

SECCION II - DEFINICION DEL ALCANCE TECNICO										
CATEGORIA Elemento		Niveles de Definición					Nivel de Definición Proyecto	PUNTOS		
		0	1	2	3	4			5	
<b>F. INFORMACIÓN DEL SITIO</b>		(Puntuación Máxima = 104 )								
F1.	Localización del Sitio	N	0	2			32	1	0	
F2.	Reconocimiento y estudios de suelos	N	0	1	4	7	10	13	1	0
F3.	Evaluación del Medio Ambiente	N	0	2	5	10	15	21	1	0
F4.	Requerimientos de Permisos	S	0	1	3	5	9	12	1	1
F5.	Fuentes provenientes de servicios públicos y condiciones de suministro	S	0	1	4	8	12	18	1	1
F6.	Protección contra fuego y consideraciones de Seguridad	S	0	1	2	4	5	8	1	1
<b>TOTAL CATEGORIA</b>								<b>3</b>		
<b>G. INGENIERÍA MECÁNICA Y DE PROCESOS</b>		(Puntuación Máxima = 196 )								
G1.	Hoja de Flujo de Proceso	S	0	2	8	17	26	36	1	2
G2.	Balace de Masas y Energía	S	0	1	5	10	17	23	1	1
G3.	Diagrama de Instrumentación y Tuberías (P&ID's)	S	0	2	8	15	23	31	1	2
G4.	Gerencia de Seguridad de los Procesos	S	0	1	2	4	6	8	2	2
G5.	Diagrama de Flujo de Servicios	S	0	1	3	6	9	12	1	1
G6.	Especificaciones	S	0	1	4	8	12	17	1	1
G7.	Requerimientos de los Sistemas de Tuberías	S	0	1	2	4	6	8	1	1
G8.	Planos de Planta del Conjunto (Plot Plan)	S	0	1	4	8	13	17	1	1
G9.	Lista de Equipos Mecánicos	N	0	1	4	9	13	18	2	0
G10.	Lista de Líneas	S	0	1	2	4	6	8	1	1
G11.	Lista de Puntos de Conexión	S	0	1	2	3	4	6	1	1
G12.	Lista de Tuberías Especiales	N	0	1	1	2	3	4	2	0
G13.	Índice de Instrumentos	S	0	1	2	4	5	8	1	1
<b>TOTAL CATEGORIA</b>								<b>14</b>		
<b>H. DEFINICIÓN DE EQUIPOS MAYORES</b>		(Puntuación Máxima = 33 )								
H1.	Estado de Equipos	N	0	1	4	8	12	16	1	0
H2.	Diagramas de Ubicación de Equipos	N	0	1	2	5	7	10	1	0

**Nivel de Definición**

0 = No Aplica                      3 = Deficiencias Medianas  
1 = Definición Completa        4 = Deficiencias Mayores  
2 = Deficiencias Menores      5 = Incompleta o Pobre Definición

INGENIERÍA Y PROYECTOS  
GERENCIA DE APOYO TECNICO

**P D R I**

Proyecto:

Reglón:   
Fecha:

H3. Requerimientos de Servicios para los Equipos	N	0	1	2	3	5	7	2	0
TOTAL CATEGORIA									0
<b>I. INGENIERÍA CIVIL, ESTRUCTURAL Y ARQUITECTURA</b> (Puntuación Maxima = 19 )									
I1. Requerimientos Estructurales y Civiles	S	0	1	3	6	9	12	1	1
I2. Requerimientos de Arquitectura	N	0	1	2	4	5	7	2	0
TOTAL CATEGORIA									1
<b>J. INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA</b> (Puntuación Maxima = 25 )									
J1. Tratamiento de agua requerido	N	0	1	3	5	7	10	2	0
J2. Requerimientos de facilidades de carga, descarga y almacenamiento	N	0	1	3	5	7	10	1	0
J3. Requerimientos de Transporte (S/N)	N	0	1				5	1	0
TOTAL CATEGORIA									0

www.bdigital.ula.ve

**Nivel de Definición**

- 0 = No Aplica
- 1 = Definición Completa
- 2 = Deficiencias Menores
- 3 = Deficiencias Medianas
- 4 = Deficiencias Mayores
- 5 = Incompleta o Pobre Definición

**INGENIERÍA Y PROYECTOS  
GERENCIA DE APOYO TECNICO**

**P D R I**

Proyecto:

Renglón:   
Fecha:

K. INGENIERÍA DE INSTRUMENTACIÓN Y ELÉCTRICA										(Puntuación Máxima = 46 )
K1. Filosofía de Control	S	0	1	3	5	7	10	1	1	
K2. Diagramas Lógicos	S	0	1				4	5	4	
K3. Clasificación Eléctrica de Areas	S	0	0	2	4	7	9	1	0	
K4. Requerimientos para Subestaciones / fuentes de poder Identificadas	N	0	1	3	5	7	9	2	0	
K5. Diagramas Unifilares	N	0	1	2	4	6	8	1	0	
K6. Especificaciones Eléctricas y de Instrumentación	S	0	1	2	3	5	6	1	1	
<b>TOTAL CATEGORIA</b>									<b>6</b>	

<b>SECCIÓN II</b>	<b>Puntuación Máxima = 423</b>	<b>TOTAL</b>	<b>24</b>
SECCION II PDRI META = 84,6			

SECCIÓN III - APROXIMACIÓN DE LA EJECUCIÓN									
CATEGORIA Elemento		Niveles de Definición					Nivel de Definición Proyecto	PUNTOS	
		0	1	2	3	4			5
<b>L. ESTRATEGIA DE PROCURA (Puntuación Máxima = 16)</b>									
(Puntuación Máxima = 16 )									
L1. Estrategia de Procura	S	0	1	2	4	6	8	1	1
L2. Procedimiento de Procura y Planes	S	0	0	1	2	4	5	1	0
L3. Matriz de Responsabilidades de Procura (S/N)	S	0	0				3	1	0
<b>TOTAL CATEGORIA</b>									<b>1</b>
<b>M. ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN (Puntuación Máxima = 9)</b>									
(Puntuación Máxima = 9 )									
M1. Diseño asistido por Computadora / Requerimientos del Modelo	S	0	0	1	1	2	4	1	0
M2. Documentos con entregas definidas	S	0	0	1	2	3	4	1	0
M3. Matriz de Distribución de documentos (S/N)	S	0	0				1	5	1
<b>TOTAL CATEGORIA</b>									<b>1</b>
<b>N. CONTROL DEL PROYECTO (Puntuación Máxima = 17)</b>									
(Puntuación Máxima = 17 )									
N1. Requerimientos de Control de Proyectos	S	0	0	2	4	6	8	1	0
N2. Requerimientos de Contabilidad del Proyecto	S	0	0	1	2	2	4	1	0
N3. Análisis de Riesgos Costo y Tiempo (S/N)	S	0	1				5	1	1
<b>TOTAL CATEGORIA</b>									<b>1</b>
<b>P. PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (Puntuación Máxima = 36)</b>									
(Puntuación Máxima = 36 )									

**Nivel de Definición**

0 = No Aplica                      3 = Deficiencias Medianas  
1 = Definición Completa        4 = Deficiencias Mayores  
2 = Deficiencias Menores      5 = Incompleta o Pobre Definición

INGENIERIA Y PROYECTOS  
GERENCIA DE APOYO TECNICO

**P D R I**

Proyecto:

Renglón:   
Fecha:

P1. Requerimientos de Aprobación del Custodio	S	0	0	2	3	5	6	1	0
P2. Ingeniería / Plan de Construcción (aproximación)	S	0	1	3	5	8	11	1	1
P3. Requerimientos de Parada y Arranque (S/N)	S	0	1				7	1	1
P4. Pre-Arranque / Secuencia de Requerimientos	S	0	1	1	2	4	5	2	1
P5. Requerimientos de Arranque	S	0	0	1	2	3	4	5	4
P6. Requerimientos de Entrenamiento	S	0	0	1	1	2	3	1	0
TOTAL CATEGORIA									7

<b>SECCION III Puntuación Máxima =</b>	<b>78</b>	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>
--	-----------	--------------	-----------

PDRI META SECCIÓN III 16

<b>TOTAL PDRI PROYECTO (I+II+III) =</b>	<b>61</b>
---	-----------

<b>PDRI Puntuación Máxima =</b>	<b>1000</b>
---------------------------------	-------------

<b>PDRI META Puntuación =</b>	<b>200</b>
-------------------------------	------------

<b>% NIVEL DE DEFINICION CON RESPETO A PDRI META =</b>	<b>117,4%</b>	al	<b>00-Ene-00</b>
--	---------------	----	------------------

www.bdigital.ula.ve

**Nivel de Definición**

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 0 = No Aplica            | 3 = Deficiencias Medianas         |
| 1 = Definición Completa  | 4 = Deficiencias Mayores          |
| 2 = Deficiencias Menores | 5 = Incompleta o Pobre Definición |

**ANEXO 2.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## 2. FORMATO PDRI PARA PROYECTOS AMBIENTALES

EM Project Definition Rating Index									
Traditional (Conventional) Projects - Pre-Conceptual (Mission Need Approved) (CD-0)									
Rating Element	Weighting Designation	Weighting Factor	Target		Self-Assessment		Reviewer		Comments
			Maturity Value	Score	Maturity Value	Score	Maturity Value	Score	
<b>COST</b>									
A1	Cost Estimate	H	7.5	1	7.5		0.0		0.0
A2	Cost Risk/Contingency Analysis	P	3.0	1	3.0		0.0		0.0
A3	Funding Requirements/Profile	H	7.5	1	7.5		0.0		0.0
A4	Independent Cost Estimate/Schedule Review	P	3.0	N/A	0.0		0.0		0.0
A5	Life Cycle Cost	P	3.0	1	3.0		0.0		0.0
A6	Forecast of Cost at Completion	P	3.0	N/A	0.0		0.0		0.0
A7	Cost Estimate for Next Phase Work Scope	P	3.0	5	15.0		0.0		0.0
<b>Subtotal Cost</b>					<b>36.0</b>		<b>0.0</b>		<b>0.0</b>
<b>SCHEDULE</b>									
B1	Project Schedule	H	7.5	1	7.5		0.0		0.0
B2	Major Milestones	P	3.0	1	3.0		0.0		0.0
B3	Resource Loading	P	3.0	1	3.0		0.0		0.0
B4	Critical Path Management	H	7.5	1	7.5		0.0		0.0
B5	Schedule Risk/Contingency Analysis	P	3.0	1	3.0		0.0		0.0
B6	Forecast of Schedule Completion	P	3.0	N/A	0.0		0.0		0.0
B7	Schedule for Next Phase Work Scope	P	3.0	5	15.0		0.0		0.0
<b>Subtotal Schedule</b>					<b>39.0</b>		<b>0.0</b>		<b>0.0</b>
<b>SCOPE/TECHNICAL</b>									
C1	Systems Engineering	H	3.1	3	9.2		0.0		0.0
C2	Alternatives Analysis	H	3.1	5	15.4		0.0		0.0
C3	Functional & Performance Requirements (What)	H	3.1	2	6.2		0.0		0.0
C4	Site Location	P	1.5	3	4.6		0.0		0.0
C5	Design Basis (How)	H	3.1	2	6.2		0.0		0.0
C6	Design Criteria (How To)	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C7	Technology Needs Identified	P	1.5	3	4.6		0.0		0.0
C8	Technology Needs Demonstrated	H	3.1	2	6.2		0.0		0.0
C9	Trade-Off/Optimization Studies	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C10	Plot Plan	P	1.5	2	3.1		0.0		0.0
C11	Process Flow Diagrams (PFDs)	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C12	Layout Drawings and Equipment List	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C13	Piping & Instrumentation Diagrams (P&ID)	H	3.1	N/A	0.0		0.0		0.0
C14	Site Characterization (Including Surveys and Soil Tests)	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0

EM-PDRI Manual, Rev. 1

EM Project Definition Rating Index									
Traditional (Conventional) Projects - Pre-Conceptual (Mission Need Approved) (CD-0)									
Rating Element	Weighting Designation	Weighting Factor	Target		Self-Assessment		Reviewer		Comments
			Maturity Value	Score	Maturity Value	Score	Maturity Value	Score	
C15	Waste Characterization/Assess Current Situation	H	3.1	1	3.1		0.0		0.0
C16	Waste Acceptance Criteria (WAC) and Waste Packaging	H	3.1	2	6.2		0.0		0.0
C17	Hazard Analysis	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C18	Hazard Classification	H	3.1	1	3.1		0.0		0.0
C19	Safety Documentation	H	3.1	1	3.1		0.0		0.0
C20	Safeguards & Security	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C21	ES&H Management Planning (including ISMS)	H	3.1	1	3.1		0.0		0.0
C22	Emergency Preparedness	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C23	NEPA Documentation	H	3.1	2	6.2		0.0		0.0
C24	Civil, Structural and Architectural	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C25	Mechanical (Piping)	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C26	Instrument & Electrical	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C27	Long Lead/Critical Equipment & Materials List	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C28	Design Completion	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C29	Design Reviews for Current Phase	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C30	Interface Planning and Control	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C31	Operating, Maintenance, and Reliability Concepts	P	1.5	2	3.1		0.0		0.0
C32	Reliability, Availability and Maintainability (RAM) Analysis	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C33	Transition and Startup Planning	H	3.1	N/A	0.0		0.0		0.0
C34	Pollution Prevention and Waste Minimization	P	1.5	2	3.1		0.0		0.0
C35	Transportation Requirements	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C36	Loading/Unloading/Storage Facility Requirements	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C37	Training Requirements	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
C38	Processing/Production Plans/Schedule	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
C39	Operations Plans and Procedures	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
<b>Subtotal Scope/Technical</b>					<b>103.1</b>		<b>0.0</b>		<b>0.0</b>
<b>MANAGEMENT PLANNING AND CONTROL</b>									
D1	Mission Need Statement	H	3.3	5	16.7		0.0		0.0
D2	Acquisition Strategy/Plan	H	3.3	3	10.0		0.0		0.0
D3	Conceptual Design Report (CDR)	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0

EM-PDRI Manual, Rev. 1

EM Project Definition Rating Index									
Traditional (Conventional) Projects - Pre-Conceptual (Mission Need Approved) (CD-0)									
Rating Element	Weighting Designation	Weighting Factor	Target		Self-Assessment		Reviewer		Comments
			Maturity Value	Score	Maturity Value	Score	Maturity Value	Score	
D4	Project Charter	P	1.5	3	4.6		0.0		0.0
D5	Key Project Assumptions	P	1.5	3	4.6		0.0		0.0
D6	Project Execution Plan (PEP)	H	3.3	1	3.3		0.0		0.0
D7	Integrated Project Team/Project Organization	P	1.5	2	3.1		0.0		0.0
D8	Baseline Change Control	H	3.3	1	3.3		0.0		0.0
D9	Project Control	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
D10	Project Work Breakdown Structure (WBS)	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
D11	Resources Required (People/Material) for Next Phase	P	1.5	5	7.7		0.0		0.0
D12	Project Risk Management Plan/Assessment	H	3.3	2	6.7		0.0		0.0
D13	Quality Assurance Program	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
D14	Configuration Management	H	3.3	1	3.3		0.0		0.0
D15	Value Engineering	P	1.5	1	1.5		0.0		0.0
D16	Procurement Packages	P	1.5	N/A	0.0		0.0		0.0
D17	Project Acquisition Process	P	1.5	5	7.7		0.0		0.0
D18	Funds Management	P	1.5	5	7.7		0.0		0.0
D19	Reviews/Assessments	P	1.5	5	7.7		0.0		0.0
	<b>Subtotal Management Planning and Control</b>				<b>89.5</b>		<b>0.0</b>		<b>0.0</b>
<b>EXTERNAL FACTORS</b>									
E1	Integrated Regulatory Oversight Program	P	3.3	2	6.7		0.0		0.0
E2	Inter-Site Issues	P	3.3	2	6.7		0.0		0.0
E3	On-Site Issues	P	3.3	2	6.7		0.0		0.0
E4	Permits, Licenses, and Regulatory Approvals	H	5.0	2	10.0		0.0		0.0
E5	Stakeholder Program	H	5.0	2	10.0		0.0		0.0
	<b>Subtotal External Factors</b>				<b>40.0</b>		<b>0.0</b>		<b>0.0</b>
<b>Total</b>					<b>308</b>		<b>0</b>		<b>0</b>

Maturity Values	N/A	0	1	2	3	4	5
Definition	Not Applicable	Work Not Started	Work Initiated	Concept Defined	Substantive Working Detail	Final Draft	Complete Fully Meets Criteria
Approximate % Complete Range	N/A	0%	1% to 20%	21% to 50%	51% to 80%	81% to 95%	96% to 100%

EM-PDRI Manual, Rev. 1

**ANEXO 3**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

### **3. ENCUESTAS REALIZADAS**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

**ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve) #1

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

**P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA  
PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

**Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión critica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Gino Di Fazio
Cargo:	Coordinador de Ofertas
Empresa:	JANTESA
Profesión:	Ingeniero Químico

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b>	<b>Puntaje</b>
Elemento	
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>250</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>200</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>200</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgregada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>200</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>150</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

**ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.**

**#2**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

**P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA  
PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

**Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Plinio Cabrera
Cargo:	Jefe Departamento de Ingeniería Ambiental
Empresa:	JANTESA, S.A.
Profesión:	Ingeniero Agrónomo

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b> Elemento	<b>Puntaje</b>
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>400</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>200</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>200</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgregada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>100</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>100</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
MERIDA VENEZUELA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve) #3

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

**P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA  
PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

**Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Pedro P. Carranza M.
Cargo:	Gerente de Operaciones
Empresa:	Tribunal Supremo de Justicia
Profesión:	Ing. Mecánico

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b> Elemento	<b>Puntaje</b>
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>200</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>150</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>350</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgregada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>150</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>150</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
MERIDA VENEZUELA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

**ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.**

**#4**  
[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

## **P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

### **Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Francisco Alcalá
Cargo:	Gerente de Proyectos
Empresa:	Jantesa
Profesión:	Ingeniero Civil

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b>	<b>Puntaje</b>
Elemento	
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>300</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>100</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>200</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgregada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>100</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>300</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

**ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve) #5

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

**P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA  
PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

**Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Antonio Castro
Cargo:	Coordinador Técnico Gerencia de Construcción
Empresa:	Jantesa
Profesión:	Ingeniero Electricista

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b> Elemento	<b>Puntaje</b>
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>250</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>200</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>250</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgregada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>200</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>100</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
MERIDA VENEZUELA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.

#6  
[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

## P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN

### Objetivo Principal:

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Lorena Romero
Cargo:	Jefe Dpto. de Procesos
Empresa:	Jantesa
Profesión:	Ingeniero Químico

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b>	<b>Puntaje</b>
Elemento	
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>150</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>300</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>250</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgredada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>200</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>100</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
MERIDA VENEZUELA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.

<sup>#7</sup>  
[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

**P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA  
PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

**Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Ma. Teresa Fernandez
Cargo:	Jefe de Dpo de Ing. Electrica
Empresa:	Jantesa
Profesión:	Ing. electricista

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b> Elemento	<b>Puntaje</b>
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>100</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>100</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>450</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgregada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>300</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>50</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

**ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.**

**#8**  
[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

**P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA  
PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

**Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Gabriel Deflaviis
Cargo:	Senior Engineer.
Empresa:	Petrolera Ameriven.
Profesión:	Ingeniero Electricista.

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b> Elemento	<b>Puntaje</b>
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>200</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>400</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>200</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgregada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>100</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>100</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve) #9

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

**P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA  
PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

**Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos *(coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina)*, que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	Pedro P. Carranza M.
Cargo:	Gerente de Operaciones
Empresa:	Tribunal Supremo de Justicia
Profesión:	Ing. Mecánico

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b>	<b>Puntaje</b>
Elemento	
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>200</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>150</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>350</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgregada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>150</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>150</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
POSTGRADO EN GERENCIA DE  
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES

**ENCUESTA PARA DETERMINAR LOS VALORES IDEALES DE LAS  
CATEGORIAS QUE CONFORMAN EL ALCANCE DE UN PROYECTO "IPC"  
EN LA INDUSTRIA PETROLERA VENEZOLANA.**

**#10**  
[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR  
AL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
GERENCIA A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, POR:

RAÚL A., ZAMBRANO H.

C.C.Reconocimiento

**P.D.R.I. – I.P.C (PROJECT DEFINITION RATING INDEX) PARA  
PROYECTOS DE INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN**

**Objetivo Principal:**

El objetivo fundamental de este Trabajo, es el desarrollo de una herramienta metodológica de aplicación práctica, genérica y fácil de usar, que permita medir numéricamente el grado de definición o madurez de la planificación para el desarrollo de un Proyecto IPC en la industria petrolera Venezolana.

Para poder alcanzar este objetivo, solicitamos de su valiosa ayuda y experiencia para la recolección de ciertos datos (*coloque sus datos personales en el recuadro ubicado en la parte inferior de esta pagina*), que serán luego procesados con los resultados de encuestas similares y obtener así la base numérica de la metodología de las decisiones críticas (determinación de puntos por Categoría) para la ponderación de las mismas, para lo cual pedimos seguir las siguientes consideraciones:

1. Sobre la base de puntuación 1000 puntos, indique su propuesta en cuanto a la distribución de puntos por cada una de las categorías presentes en las tablas, considerando el peso o importancia que Ud. le asigne a cada categoría respectivamente.
2. La suma de las puntuaciones de todas las categorías deberán ser 1000 puntos (obligatoriamente), coloque la puntuación de cada una de las categorías en el cuadro de color amarillo.
3. Se considera la puntuación de 1000 puntos como la máxima calificación a la madurez de la definición del proyecto (ultima decisión crítica).

En caso de tener alguna duda en relación al significado de alguna Categoría por favor consulte la documentación anexa que describe según el caso, las tareas, criterios o entregables que deben considerarse por cada uno de estos aspectos.

**Total Base de Puntuación PDRI : 1000 puntos.**

Nombre del Entrevistado:	William A. Avila
Cargo:	Project Control Specialist IV
Empresa:	Fluor Canada Ltd
Profesión:	Ingeniero Civil

**PDRI-IPC**

Diseño Final (Aprobado para el inicio de construcción)

<b>CATEGORÍA</b> Elemento	<b>Puntaje</b>
<b>COSTO</b>	
Estimado de Costo, Análisis de riesgo de costos y contingencia, Consolidación de requerimientos y perfiles, Revisión independiente del estimado de costos y tiempo, Costo del ciclo de vida, Previsión de costos para la completación y Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Costo</b>	<b>250</b>
<b>CRONOGRAMA</b>	
Cronograma del proyecto, Hitos mayores, Carga del recurso, Gerencia del camino crítico, Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia, Previsión de tiempo para la completación y Cronograma para realizar el trabajo de la próxima fase.	
<b>Categoría Cronograma</b>	<b>250</b>
<b>ALCANCE TÉCNICO</b>	
Ingeniería Básica, Ingeniería de Detalle, Procura, Subcontratistas, Trabajo de soporte de campo, Construcción, Puesta en marcha.	
<b>Categoría Alcance técnico</b>	<b>250</b>
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>	
Declaración de la misión, Plan y estrategia de adquisiciones, Reporte de diseño conceptual, Carta de arranque del proyecto, Presunciones claves y premisas del proyecto, Plan de ejecución del proyecto, Integración del equipo de proyecto, Línea base de control de cambios, Control del Proyecto, Estructura desgredada de trabajo (EDT), Requerimientos de recursos para la próxima fase, Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto, Programa de aseguramiento de la calidad, Configuración gerencial, Valor Ganado, Paquetes de procura, Proceso de adquisición del proyecto, Gerencia de fondos, Evaluación y revisión.	
<b>Categoría Planificación y control</b>	<b>200</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	
Programa de regulaciones ambientales, Problemas internos del sitio, Problemas externos del sitio, Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias, y Programa de actores involucrados.	
<b>Categoría Factores Externos</b>	<b>50</b>
<b>Total Decisión Crítica</b>	<b>1000</b>

**ANEXO 4.**  
[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## 4. MANUAL DE DEFINICIÓN DE MADUREZ

RENGLÓN	ELEMENTO DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN DE MÁXIMO RANGO DE MADUREZ
<b>COSTO</b>		
A1	Estimado de Costo	Un estimado de costo tendrá que estar desarrollado y formalmente aprobado por las personas autorizadas para ello, y esta será la base para el costo programado. El estimado de costo deberá tener una razonable aproximación del costo total del proyecto y cubrir todas las fases del mismo. El estimado será preparado de acuerdo a los requerimientos de la empresa. El estimado deberá estar totalmente documentado, ser trazable, y estar soportado por toda la información de respaldo necesaria debidamente recolectada, organizada y disponible en el archivo central de la empresa. Las estimaciones mayores asumidas, especialmente las que tienen mayores efectos en el manejo de los costos deberán ser totalmente documentadas y explicadas. Las estimaciones excluidas o descalificaciones deberán estar claramente documentadas. El estimado deberá ser por un periodo de tiempo y escalado de acuerdo a rangos utilizados y aprobados por la empresa.
A2	Análisis de riesgo de costos y contingencia	El estimado de costo incluye la contingencia siguiendo los pasos desarrollados en la guía de estimación de la empresa. Adicionalmente cualquier análisis de contingencia determinística que pueda estar siendo usado deberá estar desarrollado y ejecutado con un análisis de riesgo probabilístico. Las asunciones, mediciones y metodología utilizada en los análisis probabilísticos deberán estar explicadas. El análisis del riesgo en los costos se estructura de acuerdo al plan de gerencia de riesgo del proyecto. Los costos de mitigación de riesgo, si aplica, tendrán que estar incluidos en el estimado de costos base o se tratará por un modelo de análisis de riesgo. Los costos relacionados con la contingencia del cronograma también tienen que estar incluidos y discutidos según el renglón B-5. El nivel de confiabilidad de estimado de costos base debe estar claramente establecido y explicado. Todos los requerimientos precedentes deben estar documentados en los archivos del proyecto.
A3	Consolidación de requerimientos y perfiles	Los fondos de requerimientos y perfiles deberán estar definidos así como las líneas de tiempo de proyecto de acuerdo con el presupuesto de tiempo y procesos. Se requiere toda la documentación del presupuesto, incluyendo las hojas de datos del proyecto (si aplica), y reflejar los costos corrientes del proyecto y el estimado del cronograma y previsiones. Los fondos de perfiles deberán estar basados en la cantidad de recursos requeridos que afectarán el estimado de costo de cada fase a través de la integración con el cronograma base del proyecto. Los recursos contratados (personal, autorizaciones para el presupuesto, etc.) deben estar considerados cuando se desarrolle el cronograma del proyecto y un proceso interactivo deberá ser usado para correlacionar el estimado de costo, el cronograma y los fondos de recursos. El fondo de recursos esta basado en la consideración de todos los aspectos disponibles o esperados del presupuesto o niveles de fondos del proyecto. El impacto de cualquier otro proyecto en la caída de los fondos debe ser evaluado y se aplicará una gerencia estratégica para desarrollar la manera de cómo esas caídas deben ser consideradas e incorporadas en el plan del proyecto. Todos los requerimientos precedentes deben estar documentados en los archivos del proyecto.
A4	Revisión independiente del estimado de costos y tiempo	Adicionalmente a cualquier revisión del estimado de costo y tiempo interno, el cronograma y el estimado de costo deberán estar sujetos a una revisión independiente (si aplica) por una parte de la organización que no este directamente involucrada con el proyecto. El revisor independiente deberá documentar, incluir las técnicas usadas y el tipo de revisión que esta realizando. Los resultados, hallazgos y recomendaciones del revisor independiente deberán estar en concordancia con el estimado de costo y tiempo, así como en estos deberán ser incorporados los cambios del revisor.
A5	Costo del ciclo de vida	El costo del ciclo de vida tiene que ser un estimado de orden de magnitud, incluyendo suposiciones relevantes, base de estimado, mediciones cualitativas y exclusiones. El costo del ciclo de vida del proyecto debe incluir el estimado de todos los costos que resulten de la ejecución del proyecto, incluyendo las facilidades de construcción para el proyecto. El costo

www.bdigital.ula.ve

		del ciclo de vida del proyecto deberá incluir los requerimientos de las reuniones de la Alta gerencia y los altos directivos de presupuestos, así como el costo de guías y procedimientos para la ejecución del proyecto. El costo del ciclo de vida del proyecto para proyectos competitivos o alternativas estratégicas es estimado y documentado con bases comparables entre si.
A6	Previsión de costos para la completación	Después de que la línea base de costo es aprobada y la medición de la actual ejecución está hecha, la previsión de los costos de completación (actual costo mas previsión) es desarrollada y emitida con intervalos regulares. El costo de previsión es desarrollado de acuerdo a los procedimientos del proyecto. Los soportes de las presunciones claves del estimado de costo base son periódicamente reevaluadas y el impacto del cambio en las presunciones es reflejado en la previsión para la completación. La previsión de costos de completación esta relacionado con el sistema de control de cambios y es incorporado a través de cambios aprobados y pendientes que deberán ser incluidas de un modo apropiado. El costo de previsión para la completación es una razonable proyección basada en el status del proyecto y la experiencia del día a día.
A7	Estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase.	El estimado de costo para realizar el trabajo de la próxima fase del alcance es un estimado de costo detallado que es preparado y aprobado para los costos del alcance del trabajo para ser realizado durante la próxima fase del proyecto. Los estimados de costos son defendibles con un apropiado nivel de soportes detallados y documentados.
<b>CRONOGRAMA</b>		
B1	Cronograma del proyecto	Un cronograma tiene que estar desarrollado apropiadamente por la gerencia de la empresa, este consiste en hitos regulatorios y están basado en el cronograma base. El cronograma es un arreglo razonable de las actividades del proyecto en todas las fases del mismo y tiene un nivel de desarrollo esperado para cada fase del proyecto. Las actividades del proyecto incluidas de acuerdo con el WBS y el cronograma estará preparado en concordancia con las guías y prácticas de la empresa. El cronograma esta basado en las actividades y estarán incluidos los hitos a alcanzar, las duraciones razonables y una lógica aceptable. El nivel mas bajo del cronograma estará desarrollado para soportar al cronograma base y al cronograma maestro del proyecto. Las condiciones específicas del proyecto deberán estar incluidas, las presunciones definidas. Un método apropiado para desarrollar el cronograma debe ser usado un buen paquete de "Software" que aplique.
B2	Hitos mayores	Los hitos estarán incluidos para cada nivel del cronograma del proyecto para establecer un línea base que muestre el progreso significativo cada vez que el trabajo sea completado. Las metas y los hitos deben ser incluidos de manera apropiada. Los hitos son utilizados para soportar las decisiones del proyecto, la ejecución y la aprobación del mismo, etc. Una guía de hitos deberá ser proveída con todas las definiciones requeridas para la completación exitosa de estos. Un numero apropiado de hitos serán incluidos en el control del proyecto.
B3	Carga del recurso	El cronograma es una carga de recursos, consideración de recursos críticos y deberá ser consistente con los fondos de recursos. La carga de recursos es documentada y será considerada de manera razonable los elementos como los picos de recursos, los tiempos de liderazgos, contratistas, etc.
B4	Gerencia del camino critico	El camino critico deberá estar definido, las actividades cercanas al camino critico también deberán estar definidas y se deberán conducir análisis de sensibilidad para las mismas. Las prácticas de gerencia del tiempo deberán ser apropiadas y estar enfocadas en la ruta critica y las actividades cercanas a las rutas criticas.
B5	Análisis de riesgo de tiempo y Contingencia	Una evaluación del riesgo deberá ser conducida en el cronograma base, y una contingencia apropiada deberá ser agregada como sea requerida. Las presunciones, razones fundamentales y metodología usadas en el análisis deberán estar documentadas.
B6	Previsión de tiempo para	Después de que el cronograma base este aprobado y la medición actual de la ejecución este hecha, se desarrollara la

1

2

	la completaci3n	previsi3n del tiempo para la completaci3n del proyecto y se emitir3 en intervalos regulares adicionalmente a la presentaci3n del progreso del cronograma. La previsi3n del cronograma refleja el desarrollo actual hasta la fecha y las proyecciones derivadas. Las previsiones est3n relacionadas con el sistema de control de cambios y deber3n ser incorporados los cambio pendiente y aprobados.
B7	Cronograma para realizar el trabajo de la pr3xima fase.	Un detallado cronograma deber3 ser preparado para aprobar las actividades que ser3n completadas durante la pr3xima fase del proyecto. El cronograma ser3 defendible con un apropiado nivel de soportes detallados y documentados.
<b>ALCANCE T3CNICO</b>		
<b>C1 Ingenieria B3sica</b>		
C1.1	Bases de dise1o	Son las guias y requerimientos que define la empresa en acuerdo con el cliente para dise1ar el proyecto y que ser3n revisadas por el cliente, estos criterios multidisciplinarios deber3n estar adecuadamente aprobados. Los criterios pueden incluir regulaciones, normas, c3digos y est3ndares nacionales, estatales y locales, est3ndares de ingenieria del due1o del proyecto y el contratista.
C1.2	Dise1o de proceso	El dise1o b3sico de proceso deber3 estar desarrollado y revisado, incluyendo el nivel apropiado de aprobaci3n para los usuarios, actores claves, gerencia en sitio. El dise1o b3sico deber3 estar claramente definido para una ejecuci3n clave que cubra las expectativas y provea un marco referencial para las subsecuentes actividades de dise1o. El dise1o b3sico puede tambi3n ser sujeto a revisi3n por los expertos t3cnicos apropiados.
C1.3	Dise1o b3sico de equipo	El dise1o b3sico de los equipos deber3 estar desarrollado y revisado, incluyendo el nivel apropiado de aprobaci3n para los usuarios, actores claves, gerencia en sitio. El dise1o b3sico de los equipos deber3 estar claramente definido para una ejecuci3n clave que cubra las expectativas y provea un marco referencial para las subsecuentes actividades de dise1o. El dise1o b3sico de los equipos puede tambi3n ser sujeto a revisi3n por los expertos t3cnicos apropiados.
C1.4	Planos de Planta y P&ID	Los planos de planta y P&ID deber3n estar desarrollados y revisados, incluyendo el nivel apropiado de aprobaci3n para los usuarios, actores claves, gerencia en sitio. Los planos de planta y P&ID deber3n estar claramente definidos para una ejecuci3n clave que cubra las expectativas y provea un marco referencial para las subsecuentes actividades de dise1o de todas las dem3s disciplinas. Los planos de planta y P&ID pueden tambi3n ser sujeto a revisi3n por los expertos t3cnicos apropiados.
C1.5	Dise1o hidr3ulico	El dise1o hidr3ulico deber3 estar desarrollado y revisado, incluyendo el nivel apropiado de aprobaci3n para los usuarios, actores claves, gerencia en sitio. El dise1o hidr3ulico deber3 estar claramente definido para una ejecuci3n clave que cubra las expectativas y provea un marco referencial para las subsecuentes actividades de dise1o. El dise1o hidr3ulico puede tambi3n ser sujeto a revisi3n por los expertos t3cnicos apropiados.
C1.6	Estudio de HAZOP	El Estudio de HAZOP deber3 estar desarrollado, revisado, incluyendo el nivel apropiado de aprobaci3n para los usuarios, actores claves, gerencia en sitio. El Estudio de HAZOP deber3 estar claramente definido para una ejecuci3n clave y segura que cubra las expectativas y provea un marco referencial para las subsecuentes actividades de dise1o y operaci3n. El Estudio de HAZOP puede tambi3n ser sujeto a revisi3n por los expertos t3cnicos apropiados.
<b>C2 Ingenieria de Detalle</b>		
C2.1	Dise1o civil general y Subterr3neo	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n b3sica hasta el dise1o definitivo civil general y subterr3neo de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.2	Dise1o de estructuras de concreto	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n b3sica hasta el dise1o definitivo de estructuras de concreto de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.

3

C2.3	Dise1o de estructuras de acero	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n b3sica hasta el dise1o definitivo de estructuras de acero de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.4	Edificios	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n b3sica hasta el dise1o definitivo de los edificios de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.5	Lista de Materiales y c3mputos m3tricos civiles	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n relacionada con los equipos y materiales, hasta el dise1o definitivo de las listas de materiales y c3mputos m3tricos civiles de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.6	Especificaciones para equipos mec3nicos.	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n b3sica hasta el dise1o definitivo de la especificaci3n los equipos mec3nicos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.7	Hojas de datos de equipos mec3nicos.	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n de la ingenieria b3sica hasta la actualizaci3n y dise1o definitivo de la hoja de datos de los equipos mec3nicos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.8	Requisiciones de Equipos mec3nicos.	Comprende desde la elaboraci3n del alcance de trabajo hasta la actualizaci3n y dise1o definitivo de la requisici3n los equipos mec3nicos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.9	Revisi3n de planos de fabricantes de equipos	Comprende desde la recopilaci3n de los planos de vendedores de los equipos mec3nicos hasta la actualizaci3n y dise1o definitivo de la revisi3n de planos de vendedores de los equipos mec3nicos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.10	Revisi3n del modelo en 3D	Comprende desde la recopilaci3n de informaci3n hasta la actualizaci3n y modelaci3n definitiva en conjunto con la revisi3n de planos de dise1o respectivos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.11	Informaci3n de puentes de tuber3as y plataformas	Comprende la recopilaci3n de la informaci3n hasta el dise1o definitivo de los puentes de tuber3as y plataformas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.12	Planos de tuber3as enterradas	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n hasta el dise1o definitivo de los planos de tuber3as enterradas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.13	Planos de tuber3as superficiales	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n hasta el dise1o definitivo de los planos de tuber3as superficiales de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.14	Lista de Materiales y c3mputos m3tricos de tuber3as y equipos	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n relacionada con los equipos y materiales, hasta el dise1o definitivo de las listas de materiales y c3mputos m3tricos de tuber3as y equipos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.15	Especificaciones para equipos de instrumentaci3n	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n b3sica hasta el dise1o definitivo de la especificaci3n los equipos de instrumentaci3n y control de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.16	Hojas de datos de equipos de instrumentaci3n	Comprende desde la recopilaci3n de la informaci3n b3sica hasta el dise1o definitivo de la hoja de datos de los equipos de instrumentaci3n y control de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.17	Requisiciones de Equipos de	Comprende desde la elaboraci3n del alcance de trabajo hasta la actualizaci3n y dise1o definitivo de la requisici3n los equipos de instrumentaci3n y control de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.

4

	<b>instrumentación</b>	
C2.18	Revisión de planos de fabricantes de equipos de instrumentación	Comprende desde la recopilación de los planos de vendedores hasta la actualización y revisión definitiva de planos de vendedores de los equipos de instrumentación y control de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.19	Planos de ubicación equipos de instrumentación y canalizaciones	Comprende desde la recopilación de la información hasta el diseño definitivo de los planos de disposición de equipos de instrumentación y control así como los planos de canalizaciones de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.20	Lista de Materiales y cómputos métricos de instrumentación	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con los equipos y materiales de instrumentación, hasta el diseño definitivo de las listas de materiales y cómputos métricos de instrumentación y control de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.21	Especificaciones para equipos de electricidad	Comprende desde la recopilación de la información básica hasta el diseño definitivo de la especificación los equipos eléctricos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.22	Hojas de datos de equipos de electricidad	Comprende desde la recopilación de la información básica hasta el diseño definitivo de la hoja de datos de los equipos eléctricos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.23	Requisiciones de Equipos de electricidad	Comprende desde la elaboración del alcance de trabajo hasta la actualización y diseño definitivo de la requisición los equipos eléctricos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.24	Revisión de planos de fabricantes de equipos de electricidad	Comprende desde la recopilación de los planos de vendedores hasta la actualización y revisión definitiva de los planos de vendedores de los equipos de electricidad de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.25	Planos de ubicación equipos de electricidad y canalizaciones	Comprende desde la recopilación de la información hasta el diseño definitivo de los planos de disposición de equipos eléctricos así como los planos de canalizaciones de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C2.26	Lista de Materiales y cómputos métricos de electricidad	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con los equipos y materiales, hasta el diseño definitivo de las listas de materiales y cómputos métricos de electricidad de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
<b>C3</b>	<b>Procura</b>	
C3.1	Cotización de estructuras metálicas	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con las estructuras metálicas, hasta la cotización definitiva de las estructuras metálicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.2	Selección de proveedores de estructuras metálicas	Comprende desde la revisión del registro de proveedores hasta la adecuada selección de proveedores de estructuras metálicas según la evaluación técnica y comercial de los mismos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.3	Compra de estructuras metálicas	Comprende desde la colocación de la orden de compra hasta el pago de las estructuras metálicas, incluyendo el debido seguimiento e inspección de las estructuras metálicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.

5

C3.4	Transporte de estructuras metálicas	Comprende desde la colocación de la orden de salida de la planta del proveedor hasta el arribo de las estructuras metálicas al sitio de la obra, incluyendo la debida custodia, movilización, seguimiento, inspección y almacenaje de las estructuras metálicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.5	Revisión de estructuras metálicas en sitio	Comprende desde la llegada al sitio de la obra hasta el chequeo completo de las estructuras metálicas, incluyendo una exhaustiva inspección y revisión de las estructuras metálicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.6	Cotización de equipos y materiales mecánicos	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con los equipos y materiales mecánicos, hasta la cotización definitiva de los equipos y materiales mecánicos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.7	Selección de proveedores de equipos y materiales mecánicos.	Comprende desde la revisión del registro de proveedores hasta la adecuada selección de proveedores de equipos y materiales mecánicos según la evaluación técnica y comercial de los mismos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.8	Compra de equipos y materiales mecánicos	Comprende desde la colocación de la orden de compra hasta el pago de los equipos y materiales mecánicos, incluyendo el debido seguimiento e inspección de los equipos y materiales mecánicos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.9	Transporte de equipos y materiales mecánicos	Comprende desde la colocación de la orden de salida de la planta del proveedor hasta el arribo de los equipos y materiales mecánicos al sitio de la obra, incluyendo el debido custodia, movilización, seguimiento, inspección y almacenaje de los equipos y materiales mecánicos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.10	Revisión de equipos y materiales mecánicos en sitio	Comprende desde la llegada al sitio de la obra hasta el chequeo completo de los equipos y materiales mecánicos, incluyendo una exhaustiva inspección y revisión de las estructuras metálicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.11	Cotización de equipos y materiales de instrumentación	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con los equipos y materiales de instrumentación, hasta la cotización definitiva de los equipos y materiales de instrumentación de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.12	Selección de proveedores de equipos y materiales de instrumentación	Comprende desde la revisión del registro de proveedores hasta la adecuada selección de proveedores de equipos y materiales de instrumentación según la evaluación técnica y comercial de los mismos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.13	Compra de equipos y materiales de instrumentación	Comprende desde la colocación de la orden de compra hasta el pago de los equipos y materiales de instrumentación, incluyendo el debido seguimiento e inspección de los equipos y materiales de instrumentación de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.14	Transporte de equipos y materiales de instrumentación	Comprende desde la colocación de la orden de salida de la planta del proveedor hasta el arribo de los equipos y materiales de instrumentación al sitio de la obra, incluyendo el debido custodia, movilización, seguimiento, inspección y almacenaje de los equipos y materiales de instrumentación de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.15	Revisión de equipos y materiales de instrumentación en sitio	Comprende desde la llegada al sitio de la obra hasta el chequeo completo de los equipos y materiales de instrumentación, incluyendo una exhaustiva inspección y revisión de las estructuras metálicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.

6

C3.16	Cotización de equipos y materiales de electricidad	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con los equipos y materiales de electricidad, hasta la cotización definitiva de los equipos y materiales de electricidad de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.17	Selección de proveedores de equipos y materiales de electricidad	Comprende desde la revisión del registro de proveedores hasta la adecuada selección de proveedores de equipos y materiales de electricidad según la evaluación técnica y comercial de los mismos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.18	Compra de equipos y materiales de electricidad	Comprende desde la colocación de la orden de compra hasta el pago de los equipos y materiales de electricidad, incluyendo el debido seguimiento e inspección de los equipos y materiales de electricidad de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.19	Transporte de equipos y materiales de electricidad	Comprende desde la colocación de la orden de salida de la planta del proveedor hasta el arribo de los equipos y materiales de electricidad al sitio de la obra, incluyendo el debido custodia, movilización, seguimiento, inspección y almacenaje de los equipos y materiales de electricidad de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C3.20	Revisión de equipos y materiales de electricidad en sitio	Comprende desde la llegada al sitio de la obra hasta el chequeo completo de los equipos y materiales de electricidad, incluyendo una exhaustiva inspección y revisión de las estructuras metálicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
<b>C4</b>	<b>Subcontratistas</b>	
C4.1	Cotización de subcontratos civiles	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con las obras civiles a realizar, hasta la cotización definitiva de las obras civiles de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C4.2	Subcontratación de obras civiles	Comprende desde la selección los subcontratistas hasta la adecuada terminación de las obras civiles, incluye seguimiento de las obras civiles de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C4.3	Cotización de subcontratos de edificios	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con los edificios a realizar, hasta la cotización definitiva de los edificios de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C4.4	Subcontratación de obras para edificios	Comprende desde la selección los subcontratistas hasta la adecuada terminación de los edificios, incluye seguimiento de los edificios de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C4.5	Cotización de subcontratos mecánicos	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con las obras mecánicas a realizar, hasta la cotización definitiva de las obras mecánicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C4.6	Subcontratación de obras mecánicas	Comprende desde la selección los subcontratistas hasta la adecuada terminación de las obras mecánicas, incluye seguimiento de las obras mecánicas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C4.7	Cotización de subcontratos de instrumentación	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con las obras de instrumentación a realizar, hasta la cotización definitiva de las obras de instrumentación de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C4.8	Subcontratación de obras de instrumentación	Comprende desde la selección los subcontratistas hasta la adecuada terminación de las obras de instrumentación, incluye seguimiento de las obras de instrumentación de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.

www.bdigital.ula.ve

7

C4.9	Cotización de subcontratos de electricidad	Comprende desde la recopilación de la información relacionada con las obras de electricidad a realizar, hasta la cotización definitiva de las obras de electricidad de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C4.10	Subcontratación de obras de electricidad	Comprende desde la selección los subcontratistas hasta la adecuada terminación de las obras de electricidad, incluye seguimiento de las obras de electricidad de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
<b>C5</b>	<b>Trabajo de soporte de campo</b>	
C5.1	Facilidades temporales	Comprende desde el estudio de ubicación y alcance de las facilidades temporales hasta su desmantelamiento de la obra, incluye el diseño, la procura y construcción de las facilidades temporales de la obra de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
<b>C6</b>	<b>Construcción</b>	
C6.1	Construcción civil general y U/G	Comprende desde la asignación de personal, maquinaria y material necesario para la construcción civil general y las instalaciones subterráneas, hasta la entrega de las obras civiles e instalaciones subterráneas debidamente completadas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.2	Construcción de estructuras de concreto	Comprende desde la asignación de personal, maquinaria y material necesario para la construcción de las estructuras de concreto, hasta la entrega de las estructuras de concreto debidamente completadas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.3	Construcción de estructuras de acero	Comprende desde la asignación de personal, maquinaria y material necesario para la construcción de las estructuras de acero, hasta la entrega de las estructuras de acero debidamente completadas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.4	Construcción de Edificios	Comprende desde la asignación de personal, maquinaria y material necesario para la construcción de los edificios, hasta la entrega de los edificios debidamente completados de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.5	Construcción de puente de tuberías y plataformas	Comprende desde la asignación de personal, maquinaria y material necesario para la construcción de los puentes de tuberías y plataformas, hasta la entrega de los puentes de tuberías y plataformas debidamente completadas de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.6	Instalación de equipos mecánicos	Comprende desde la movilización desde el almacén de los equipos mecánicos, hasta su debida instalación totalmente completada de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.7	Instalación de tuberías de proceso enterradas y a la vista	Comprende desde la revisión de los planos de la ingeniería de detalle para las tuberías enterradas y a la vista mecánicas, hasta su debida instalación totalmente completada de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.8	Instalación de equipos de instrumentación	Comprende desde la movilización desde el almacén de los equipos de instrumentación, hasta su debida instalación totalmente completada de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.9	Instalación de canalizaciones de instrumentación	Comprende desde la revisión de los planos de la ingeniería de detalle para las canalizaciones de instrumentación, hasta su debida instalación totalmente completada de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.10	Instalación de equipos de electricidad	Comprende desde la movilización desde el almacén de los equipos de electricidad, hasta su debida instalación totalmente completada de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.

8

C6.11	Instalación de canalizaciones de electricidad	Comprende desde la revisión de los planos de la ingeniería de detalle para las canalizaciones de electricidad, hasta su debida instalación totalmente completada de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.12	Puesta en marcha de equipos mecánicos	Comprende desde la revisión detallada, ajuste operacionales, alineaciones en frío de los equipos mecánicos, hasta la correcta operación de los equipos mecánicos de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.13	Puesta en marcha de equipos de instrumentación	Comprende desde la revisión detallada, ajuste operacionales, alineaciones en frío de los equipos de instrumentación, hasta la correcta operación de los equipos de instrumentación de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.14	Puesta en marcha de equipos de eléctricos	Comprende desde la revisión detallada, ajuste operacionales, alineaciones en frío de los equipos de electricidad, hasta la correcta operación de los equipos de electricidad de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.15	Pre-arranque de planta	Comprende desde la revisión detallada, ajuste operacionales, alineaciones en frío de todos los equipos de la obra en conjunto, hasta la correcta operación de todos los equipos de la obra de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
C6.16	Arranque de planta	Comprende la correcta operación continua de todos los equipos de la obra, así como del correcto funcionamiento de todos los procesos de la obra de acuerdo a los requerimientos de calidad de la empresa.
<b>GERENCIA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL</b>		
D1	Declaración de la misión	Para que una misión sea aprobada se necesita tener una declaración existente. La misión del proyecto necesita una declaración demostrable que soporte la ejecución del proyecto y las necesidades del proyecto relativas a Plan estratégico de ejecución, así como sus metas y objetivos que estén en concordancia con los de la empresa. La misión necesita que se esté revisando constantemente después de cambios mayores en el programa de ejecución, así como cambios en el presupuesto y al tomar decisiones críticas.
D2	Plan y estrategia de adquisiciones	Los planes y estrategias de adquisiciones deberán estar desarrollados y aprobados de acuerdo a los requerimientos y normativas de la empresa. Los planes y estrategias de adquisiciones deberán estar lo suficientemente completos para ser usados a la medida de las necesidades. El proyecto deberá estar de la mano con el plan estratégico de sitio.
D3	Reporte de diseño conceptual	El reporte del diseño conceptual deberá estar revisado y aprobado por las personas pertinentes (sea contratista y/o dueño de la empresa).
D4	Carta de arranque del proyecto	Un mecanismo de arranque del proyecto es una carta de arranque, esta debe estar debidamente desarrollada y se utiliza para reconocer la existencia formalmente del proyecto. Esto faculta de autoridad al Gerente de Proyecto como responsable y administrador de los recursos para asegurar la exitosa completación del proyecto.
D5	Presunciones claves y premisas del proyecto.	Una lista completa de factores críticos y circunstancias que puedan afectar al proyecto ocasionando cambios tiene que estar disponible. Estas presunciones tienen que estar aprobadas por los responsables pertinentes. Las presunciones del proyecto deberán estar reflejadas en las líneas bases del alcance, costo y tiempo además de estar en el plan de la gerencia del riesgo.
D6	Plan de ejecución del proyecto	El plan de ejecución del proyecto tiene que estar desarrollado y aprobado de acuerdo a los requerimientos y procedimientos de la empresa. El plan de ejecución del proyecto es el primer acuerdo en los planes y objetivos entre todas las partes involucradas en el proyecto. El plan de ejecución establece los roles y responsabilidades y define como se va a ejecutar el proyecto, incluyendo los requerimientos exactos y los procesos específicos del proyecto.
D7	Integración del equipo	Las organizaciones de proyecto tienen personal funcional y asignados al proyecto. La integración del equipo de proyecto

9

	de proyecto	debe realizarse en una etapa temprana de las fases del proyecto. El proyecto debe ser confrmado por un número suficiente de gerentes de proyectos, técnicos, especialistas en adquisiciones, los cuales deben estar debidamente calificados para completar los objetivos del proyecto.
D8	Línea base de control de cambios	La línea base de control de cambios debe establecer la revisión y aprobación de los cambios propuestos en el área de costos, tiempo y la línea base técnica para determinar el impacto de los cambios. La tabla de línea base de control de cambios deberá establecer los niveles apropiados de organización, el umbral de definición de cada nivel, y los procedimientos apropiados para realizarlos cambios.
D9	Control del Proyecto	Una función del sistema de control de proyectos esta en el de gerenciar la línea base del proyecto usando técnicas de valor ganado, análisis de varianza, administración de la reserva y contingencia, así como reportes de eficiencia de acuerdo a los procedimientos y ordenes de la empresa.
D10	Estructura desgregada de trabajo (WBS)	La estructura desgregada de trabajo del proyecto (WBS) se deberá establecer y se reflejara a través de la completación del proyecto. La guía del WBS deberá ser completada, incluyendo las ordenes de trabajo detalladas, el cronograma del proyecto y los costos directos alineados a la estructura del WBS, así como también los entregables deberán estar definidos.
D11	Requerimientos de recursos para la próxima fase	Los recursos requeridos (personal / material) para la próxima fase deberán estar debidamente identificados y disponibles.
D12	Evaluación y planificación del riesgo en el proyecto	El plan de manejo del riesgo del proyecto deberá estar desarrollado de manera apropiada, incluyendo el plan de adquisición y el plan de ejecución del proyecto, así como la estrategia para la mitigación del riesgo. El riesgo del proyecto es un estimado exacto y completo de las probabilidades y consecuencias en los costos, tiempo y otros impactos asociados con la incertidumbre en los proyectos, incluyendo un cuadro donde aparecerán los riesgos y las expectativas de ocurrencia de los mismos. El riesgo deberá estar encaminado, reportado y controlado.
D13	Programa de aseguramiento de la calidad	El programa de aseguramiento de la calidad deberá estar establecido. Los factores de la calidad, incluyendo estándares, especificaciones, y límites deben estar identificados. El control de la calidad y el aseguramiento de la calidad no deberá descuidarse por parte de la organización, así como tampoco por la parte funcional.
D14	Configuración gerencial	Un programa de configuración gerencial deberá ser establecido y funcionar de manera segura y consistente dentro de los requerimientos, criterios, diseño, facilidades existentes, configuración física, e interfaces con otros documentos del proyecto.
D15	Valor Ganado	El Valor Ganado deberá ser el apropiado, y un programa de ingeniería de valor deberá ser completada según los requerimientos de la empresa, y el personal calificado deberá analizar apropiadamente las funciones del proyecto usando las técnicas aceptadas por la industria con el fin de mejorar la ejecución, confiabilidad, calidad, seguridad y el costo del ciclo de vida de los productos, sistemas y procedimientos. El análisis de la ingeniera de valor deberá estar documentada en un reporte formal y tener provisto un mecanismo para revisión externa o una opinión de expertos como data de entrada para el diseño de los procesos y una revisión independiente (si aplica) de los conceptos, diseños, y cronograma. Las mediciones deben realizarse para minimizar el costo del proyecto y maximizar el retorno de la inversión para entregar al proyecto documentación de los ahorros en los costos y puedan ser cuantificados. El criterio del proyecto deberá ser reevaluado cuando el análisis de ingeniería de valor tenga determinado si el proyecto tiene un pobre valor o un radio alto de costo-beneficio.
D16	Paquetes de procura	Los paquetes de procura deberán estar desarrollados de acuerdo a la estrategia de compra. El proceso de selección de los contratistas y los procedimientos en su lugar. Los paquetes de procura reflejaran todos los requerimientos de higiene.

10

		seguridad, y consideraciones ambientales. Así como el pase apropiado de responsabilidad del contratista al subcontratista.
D17	Proceso de adquisición del proyecto	El proyecto deberá tener completo el proceso de adquisición de acuerdo a las normas de la empresa, incluyendo las decisiones críticas, equipos mayores y largo tiempo de entrega.
D18	Gerencia de fondos	Un sistema de gerencia de fondos deberá utilizarse para asegurar que los fondos estén asignados para soportar los elementos de la línea base para el presente año fiscal. Un sistema deberá estar instalado para revisar periódicamente los costos anuales para asegurar que los fondos anuales no serán excedidos.
D19	Evaluación y revisión	Revisiones y Evaluaciones son llevadas a cabo en la fase presente dando como resultado observaciones y recomendaciones que son documentadas y presentadas de manera apropiada a los niveles gerenciales. Un plan de acción correctiva es utilizado y manejado como sea necesario. Las revisiones adecuadas y las auto evaluaciones son planificadas y conducidas como parte de un plan integral del proyecto, basándose en un proyecto complejo, largo y con puntos de decisión críticas.
<b>FACTORES EXTERNOS</b>		
E1	Programa de regulaciones ambientales	Programa de regulaciones ambientales incluyendo estrategias y requerimientos deberán estar identificados de un modo temprano o en hitos establecidos. El cronograma de autorizaciones de las regulaciones deberá estar basado en experiencias realistas. Los requerimientos o hitos del programa de regulaciones ambientales serán adelantados como sea necesario para estar al día.
E2	Problemas internos del sitio	Los problemas internos del sitio deberán estar identificados, localizados y resueltos o planificados antes de completar la terminación del proyecto.
E3	Problemas externos del sitio	Los problemas externos del sitio deberán estar identificados, localizados y resueltos o planificados antes de completar la terminación del proyecto.
E4	Permisos, licencias y aprobaciones regulatorias	Los permisos, licencias y aprobación regulatorias deberán estar aprobadas para obtener los hitos correspondientes y adelantar las revisiones pendientes así como las nuevas que se presenten. Todos los permisos, licencias y aprobaciones necesarias para construcción, operación de facilidades, iniciación y ejecución de un proyecto deberán estar identificadas y deberán ser obtenidas cuando sea necesario para la continuación del proyecto en el cronograma. El cronograma deberá contener las autorizaciones para las regulaciones deberá estar basado en experiencias realistas.
E5	Programa de actores involucrados	Se deberá tener un programa que maneje la relación de los entes involucrados en el proyecto (Stakeholder Program) donde se identifique las necesidades y requerimientos de los actores, y se documente de manera formal los acuerdos entre ellos.