



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingenierías

PROYECTO DE TITULACIÓN

*METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS PARA LA EMPRESA
YASKAWA MOTOMAN, S.A. DE C.V.*

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

PRESENTA:

JUANA JAZMIN SALAS ZAMARRIPA

ASESOR:

JOSÉ GUILLERMO BATISTA ORTIZ



2023
Año de
**Francisco
VILA**
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

Índice

i. Agradecimientos	3
ii. Dedicatoria	4
iii. Resumen.	5
iv. Lista de Tablas	6
v. Lista de Figuras	7
I.GENERALIDADES DEL PROYECTO	9
I.1. INTRODUCCIÓN.	9
I.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL RESIDEN.....	9
I.3. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.	11
I.5. JUSTIFICACIÓN.	12
II. MARCO TEÓRICO	19
II.1. DEFINICIÓN DE PROYECTO	19
II.2. DEFINICIÓN DE PROGRAMA	20
II.3. DEFINICIÓN DE PORTAFOLIO	20
II.4. TIPOS DE PROYECTOS	21
II.4.1. Según su grado de dificultad	21
II.4.2. Según su contenido	22
II.4.3. Según su capital	22
II.4.4. Según la organización	22
II.4.5. Según el objetivo	22
II.5. CICLO DE VIDA DE PROYECTOS	22
II.5.1. Metodología tradicional	23
II.5.2. Metodología ágil	23
II.6. METODOLOGÍA DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)	24
II.6.1. Enfoque tradicional	24
II.6.2. Project Management Institute (PMI)	26
II.7. MODELO DE MADUREZ DE CAPACIDAD INTEGRADO (CMMI)	27
II.8. METODOLOGÍAS ÁGILES	27
II.9. SCRUM	29
II.10. KANBAN	29

II.11. EXTREME PROGRAMMING (XP)	30
II.10.1. El cliente	30
II.10.2. El desarrollador	31
II.10.3. El rastreador	31
II.10.4. El entrenador	31
II.12. CRYSTAL	31
II.13. PRINCE2	32
II.14. MARCO HÍBRIDO ÁGIL	32
II.15. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS (PMIS)	33
II.16. PWA	34
II.17. DISEÑO METODOLÓGICO	34
II.17.1. FUENTES PRIMARIAS	34
II.17.2. FUENTES SECUNDARIAS	35
II.17.3. ETAPA DE DISEÑO	35
II.17.4. ETAPA CONFIGURACIÓN	36
II.17.5. ETAPA PRUEBA PILOTO	37
III. METODOLOGÍA.....	37
IV. DESARROLLO	39
IV.3. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.	41
Trazabilidad.....	47
Volver a Stock	47
Navío	47
Registro / Archivo	47
V. RESULTADOS.....	56
V.1. RESULTADOS	56
VI. CONCLUSIONES	57
VI.1. CONCLUSIONES DEL PROYECTO.	57
VII. COMPETENCIAS DESARROLLADAS	57
VII.1. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.....	57
VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN	59

VIII.1. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	59
Referencias de Libros	59
Referencias de Internet.....	59
IX. ANEXOS	60
IX.1. LISTA DE FIGURAS	60
IX.2. LISTA DE TABLAS	64
X. REGISTROS DE PALABRAS CLAVES	66

i. Agradecimientos.

A Yaskawa Motoman por la oportunidad de integración a un entorno profesional y de crecimiento; personal y laboral, a mis asesores externos y compañeros de trabajo por compartirme sus conocimientos y experiencias.

Al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga por habernos permitido forjarnos en él, a nuestros catedráticos por darnos los conocimientos necesarios para emprender una vida profesional; a mi asesor Ing. Batista, por su orientación y pautas para la presente investigación; a todos y cada uno del personal de la institución, por guiarnos, enseñarnos, apoyarnos y crecer junto a nosotros.

A cada una de las personas que estuvieron, están y las que estarán, las que dejaron, las que aportaron, las que se llevaron parte de mí, las que me incluyeron, las que me inculcaron, las que me cuidaron y sobre todo aquellas que me apreciaron y lo siguen haciendo, gracias por haber estado en cada una de las etapas en las que las necesitaba, gracias por que hoy ustedes que saben quiénes son culminan una etapa y una era junto a mí, para iniciar otra cerca de mi o a lados opuestos.

Una frase de tantas que he leído me marcó y espero pueda marcar a alguien más; si estás en cuarto y eres el más inteligente, entonces; estás en el cuarto equivocado.

ii. Dedicatoria

Iniciaré agradeciendo a todas y cada una de las personas que estuvieron, están y las que estarán, las que dejaron, las que aportaron, las que se llevaron parte de mí, las que me incluyeron, las que me inculcaron, las que me cuidaron y sobre todo aquellas que me quisieron, gracias por haber estado en cada una de las etapas en las que las necesitaba, gracias por que hoy ustedes que saben quiénes son culminan una etapa y una era junto a mí, para iniciar otra cerca de mi o a lados opuestos.

A mi familia que de alguna forma u otra permanecen siempre en cada sueño y meta que me propongo, a mi madre por no soltarme y siempre sujetarme, a mis hermanos por ser esa motivación a diario.

Madre; gracias por tu enseñanzas, por tus correctivos que vaya qué hasta el día de hoy me han servido, gracias por dictarme cuando lo ocupaba y por prepararme comida cuando no tenía tiempo y me notabas realizando actividades u alguna otra tarea, hermana mayor; gracias por siempre aconsejarme, preocuparte y escucharme, eres una persona de gran influencia en mi vida, eres mi otra yo cuando me pierdo, hermano; gracias por ayudarme en cosas que te pedía, eres un mini ser tan inteligente y bondadoso, hermana menor; eres demasiado pequeña para comprender esto, pero por ustedes he logrado grandes cosas, los quiero ver crecer, darles todo lo que esté en mi manos, y nunca les falte nada!

A mi abuelo agradezco sus enseñanza y anécdotas, por ver a una mujer independiente con sueños y aspiraciones sin dependencia de alguna figura que me represente, por enseñarme que el trabajar y el querer son dos cosas esenciales en la vida, espero tener un amor que vaya a verme hasta al fin del mundo a costa de los obstáculos que se presenten, como usted lo hacía con mi abuela.

Hay una persona de suma importancia en mi formación, ella sabe quién es, y a veces dios y la vida ponen a personas sumamente buenas y no precisamente de sangre, pero se desarrolla el mismo vínculo, es una persona que admiro, quiero y respeto, espero poder retribuir todo lo que me ha brindado a lo largo de este tiempo, es de las personas más especiales y esenciales de mi vida.

A mis amigos, gracias por estar, por motivar, por ayudar.

iii. **Resumen.**

Durante el proceso de gestión de proyectos se han analizado las actividades y gestiones de riesgos que involucran y retrasan tiempos de actividades y entregas finales.

La gestión de proyectos tiene como propósito principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un Sistema de Información. Como consecuencia de este control es posible conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o paliarlos de manera inmediata. En esta gestión se requiere establecer, cubrir, realizar, y monitorear en cada uno de los procesos para el control e identificación de cualquier situación que pueda ocurrir que intervenga en los objetivos planteados desde un inicio hasta el cierre de este.

Es decir, durante todas las fases a abarcar durante el inicio hasta el cierre del proyecto se establecen actividades controladas y correcciones en el proceso para fiscalizar y eficientizar los procesos a cubrir respetando los diagramas de controles que se establecen y crean al inicio de este.

iv. **Lista de Tablas**

Tabla 1. Posibles efectos adversos. P.12

Tabla 2. Diseño de la metodología para desarrollar el proyecto. P.36

Tabla 3. Configuración de la metodología para desarrollar el proyecto. P.37

Tabla 4. Prueba piloto de la metodología para desarrollar el proyecto. P.37

Tabla 5. Efectos adversos y soluciones en la carga de las OC. P.51

ANEXOS

Tabla 6. Hoja de inspección de sistema. P.64

Tabla 7. Hoja de Software. P.65

Tabla 8. YMMF-007 Movimiento de material de almacén. P.65

v. Lista de Figuras

- Figura 1. YMM. P.9
- Figura 2. Proyecto para empresa de Autopartes. P.13
- Figura 3. Diseño de celdas, empresa de autopartes. P.13
- Figura 4. Celda, empresa de autopartes. P.14
- Figura 5. Celda, empresa de autopartes. P.14
- Figura 6. Celda, empresa de autopartes.P.15
- Figura 7. Actividades en orden bajo Project. P.17
- Figura 8. Actividades de retraso bajo Project. P.18
- Figura 9. Programas, proyectos y operaciones. P.21
- Figura 10. Tablero Kanban simple P.30
- Figura 11. Pilares de desarrollo del marco híbrido ágil. P.33
- Figura 12. PWA. P.34
- Figura 13. Metodología diseñada para el desarrollo del proyecto. P.35
- Figura 14. Dirección del proyecto. P.38
- Figura 15. Diagrama de bloque de la gestión de proyectos en relación con la metodología Prince2 y PMBOK 5th edición. P.41
- Figura 16. Equipo PSG. P.42
- Figura 17. Equipo YMM. P.43
- Figura 18. Asana. P.44
- Figura 19. Requerimientos de reunión. P.45
- Figura 20. Epicor. P.46
- Figura 21. Estatus de materia prima. P.47
- Figura 22. Control de proyectos. P.48
- Figura 23. Información de proyectos. P.49
- Figura 24. Quotes & CTS. P.49
- Figura 25. Epicor. P.50
- Figura 26. Job Entry. P.51
- Figura 27. Reuniones programadas. P.52
- Figura 28. Medidas y pesos para embarque. P.54

- Figura 29. Brazo robótico. P.54
- Figura 30. Tarimas. P.54
- Figura 31. Celda del cliente. P.55
- Figura 32. Placa de base del robot. P.55
- Figura 33. Pedestal de controles. P.55

ANEXOS

- Figura 34. YMMF-061/Solicitud de presupuesto de procesos térmicos. P.60
- Figura 35. YMMF-062/Solicitud de presupuesto de general robotics. P.61
- Figura 36. YMMF-063/ Solicitud de cotización de automatización de pintura/revestimiento. P.62
- Figura 37. YMMF-064/ Solicitud de cotización de palatización robótica. P.63

I. GENERALIDADES DEL PROYECTO

I.1. INTRODUCCIÓN.

Desde que los Proyectos son considerados como una de las partes fundamentales para el logro del objetivo estratégico de la organización y no solo un enfoque estrecho de algo artificial (Kenny, 2003 & Blasco, 2001), el Éxito de los Proyectos se ha convertido en el tema más mencionado por los investigadores de la Gestión de Proyectos en los últimos tiempos (Shenhar & Dvir, 2007).

La Gestión de Proyectos es una ciencia pluridisciplinaria (Bredillet, 2010; Lavagnon, 2009) que involucra no solo el Management sino también a las ciencias Matemáticas, Físicas y Sociales (Singh & Vlatas, 1991; Parker & Stacey, 1996; Shing, H. & Shing, A., 2002); las cuales dependen de su grado de involucramiento y del tipo de proyecto, pueden hacer de este, un proyecto muy estratégico u operativo (Shenhar & Dvir, 2007).

El presente documento muestra la gestión de proyectos en un enfoque basado en el PMBOK para mejoramiento de los procesos determinantes que influyen directamente dentro de cada parte en un proyecto establecido. efectuando como objetivo implementar y llevar a cabo aspectos necesarios dentro de la gestión para un mejor desempeño, en cuanto tiempos, costos, y cumplimiento con la satisfacción de los clientes.

Esto debido a que en ocasiones estas partes suelen verse afectadas a situaciones externas que pueden ser controlables de tal manera en que se haga una gestión adecuada.

I.2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL RESIDENTE.



Figura 1. YMM.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022

Yaskawa Motoman México S.A. de C.V. planta Aguascalientes es una empresa establecida en 1994, ha crecido a ser un proveedor de soluciones y servicios completos para la automatización robótica, contemplando ventas, ingeniería, diseño, instalación y soporte de sistemas completos. Proveen soluciones de automatización en México en virtualmente cualquier segmento de la industria.

Dedicada a la distribución de robots industriales, servicio y desarrollo de proyectos al establecer productos y soluciones de automatización para prácticamente todas las industrias y aplicaciones robóticas; Soldadura de Arco, Pintura y recubrimientos, Dispensado, Soldadura de resistencia, Corte (Láser, Plasma, Chorro de agua), Manejo de materiales (Atención a máquinas, Paletizado, Empaque), Remoción de materiales (Rebabado, Pulido, Lijado) y Cuarto limpio (Ensamble y atención a máquinas).

Tiene como objetivo el proporcionar la satisfacción total del cliente, el tipo de atención al cliente de clase mundial que espera de su proveedor de automatización preferido.

Motoman entrega soluciones robóticas innovadoras avanzadas en línea en conjunto con Yaskawa corporativo América Inc. ubicada en Dayton Ohio y empresa matriz, Yaskawa Electric Corporation, es líder mundial en mecatrónica y robótica con más de 500.000 robots instalados en todo el mundo. Nuestra presencia mundial te da la tranquilidad de que lo que necesites, estés donde estés, nuestro personal de apoyo está listo y puede ayudar.

Los robots Motoman proporcionan un rendimiento inigualable (velocidad y precisión) y durabilidad incluso en entornos exigentes como clínicas, laboratorios, cámaras frigoríficas y fundiciones. Nuestra extensa línea de productos incluye una amplia variedad de modelos de robots y una línea completa de totalmente integrados, soluciones "mundiales" prediseñadas que incluyen robots, equipos de proceso y dispositivos de seguridad.

Nuestro completo conjunto de herramientas basadas en PC que incluye simulación, expertas en el mantenimiento, la calibración y la programación fuera de línea mejoran aún más la productividad.

Yaskawa Motoman se compromete a brindar calidad de clase mundial, innovación y la más alta satisfacción del cliente en la industria de los robots.

La empresa cuenta con distintos clientes a los cuales les realizan distintos proyectos, ya sean generales o personalizados.

El área en el que se desarrollará el proyecto y estoy laborando durante mi tiempo de residencias será en el área PSG (Product solution group), y dentro de esta me

desempeñé como Co-op - Technical & Business Development Aguas, realizando diversas actividades todas empleadas a la administración y gestión de proyectos.

I.3. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.

Problemáticas identificadas durante la gestión de fases dentro de los proyectos;

- **GESTIÓN DE TIEMPOS**

Actualmente la principal problemática dentro de esta área en cada proyecto son los tiempos tardíos en la terminación y entregas de cada proyecto, esto radica principalmente en los tiempos de entrega de productos y/o piezas que se necesitan para el seguimiento o continuación de los procesos.

Esto a raíz del desabasto a causa de las problemáticas que han surgido actualmente, por ende, se frenan o posponen las fases.

- **GESTIÓN DE LOS ROLES DEL PERSONAL DENTRO DEL PROYECTO.**

También en ocasiones una de las grandes razones de problemática que afectan en un proyecto al momento de entrar a este y gestionarlo, es que no se tiene en cuenta los roles que cada persona funge dentro de la empresa, de tal manera que las actividades suelen variar entre los encargados de esta área, por esto, dejan de lado otras muchas áreas y actividades se suma importancia.

- **GESTIÓN DE COSTOS.**

Esta problemática va en relación con los tiempos de entrega de los materiales que se utilizarán para cada proyecto, ya que si algún producto, pieza o servicio se demora más de lo planteado se homologan por otras similares, esto muchas de las veces sobrepasando los límites de presupuestos establecidos durante el inicio de la apertura del proyecto.

- **GESTIÓN DE CALIDAD**

Está en conjunto con los tiempos de entregas de materiales, productos o servicios se distorsiona en cuanto a la prioridad, ya que al momento de revisar los tiempos de llegada no son los factibles o no coinciden para iniciar las fases ya definidas en cuanto a fechas y tiempos, por ende, se suele homologar los productos de manera que cubran la calidad mayormente aproximada a la que se tenía contemplada. La anterior información está basada en proyectos anteriores donde la problemática es repetitiva, ejemplo de ello. Tomando en cuenta nuestro proyecto de base, podemos observar los tiempos tardíos que se han estado prolongando y ajustando durante el proceso de la gestión de este proyecto.

Tabla 1. Posibles efectos adversos.

Posibles efectos adversos
Errores en cuanto a las cantidades cargadas, así como recibidas, o inclusive costos de estos.
Trazabilidad de fechas de entrega
Falta de seguimiento ECO o registro de reservas

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

I.4. OBJETIVOS

General

Gestionar los proyectos de manera integral.

Específicos

- Eficacia de resultados que se apunten a la satisfacción del cliente
- Eficacia en el control de los costos presupuestados
- Eficacia en el control de los tiempos de ejecución del proyecto.
- Minimizar los riesgos del proyecto

I.5. JUSTIFICACIÓN.

El presente documento se enfocará definidamente en el área de gestión de proyectos, específicamente; área PSG (Product solution group), para la implementación de la metodología ya mencionada que permita cumplir con nuestros objetivos definidos en el tiempo de plazo establecido.

Dentro de esta área se manejan distintos proyectos para una gran variedad de clientes, en este caso trabajaremos con el proyecto del cliente de empresa de autopartes al cual se le están realizando un trabajo de celdas.

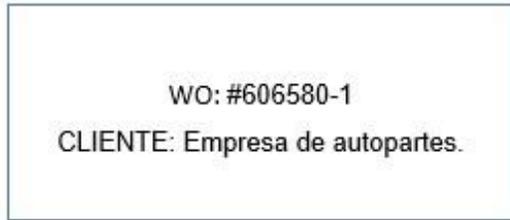


Figura 2. Proyecto para empresa de Autopartes.

Fuente: Jazmín Salas, 2022.

El proyecto que se manejará será para una empresa dedicada a autopartes, este proyecto es una celda de soldadura robótica con soporte de accesorios.

Yaskawa propone una solución completa para su aplicación de soldadura, que incluye una celda con un robot GP25/GP 25-12 montado en el piso y dos posicionadores MOTOPOS-D200B preparados para las herramientas del cliente. (El cliente es responsable de proporcionar las herramientas para programación en nuestras instalaciones).

Para equipos de soldadura, también se incluyen Miller Auto-Continuum 500, conjunto de antorcha y escariador.

El ensamblaje de celda incluye gabinete con PLC y HMI, base común para celda completa y controladores como servicios, hemos incluido servicios de instalación en sitio, dos créditos de capacitación y servicios de ingeniería de Yaskawa México (PM, Ingeniería Mecánica, Eléctrica Ingeniería y Fabricación). La entrega considerada es DDP en las instalaciones del cliente en Chihuahua México.

Prototipo:

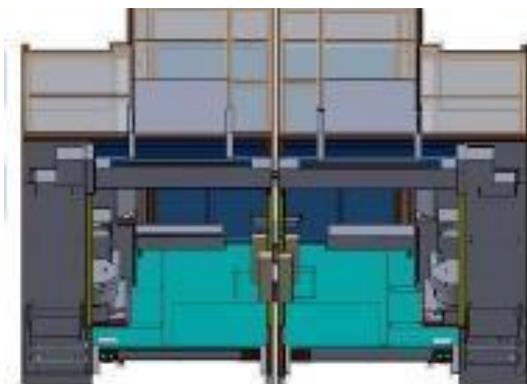


Figura 3. Diseño de celdas, empresa de autopartes.

Fuente: Ingeniero de diseño, 2022.

Avance:



Figura 4. Celda, empresa de autopartes. Fuente: PSG, 2022.



Figura 5. Celda, empresa de autopartes.

Fuente: PSG, 2022.



Figura 6. Celda, empresa de autopartes.

Fuente: PSG, 2022

La celda personalizada propuesta para su aplicación de soldadura incluye un GP25 montado en el piso o Robot GP25-12, y dos posicionadores MOTOPOS-D200B de 1.500 mm de luz y un diámetro de giro de 800mm. Miller Auto-Continuum 500, conjunto de antorcha y escariador son también incluidos en esta propuesta. El ensamblaje de la celda incluye gabinete con PLC y HMI, base común para celda completa y controladores. Y durante los próximos meses se le estará dando seguimiento a este proyecto en específico.

El presente documento resalta la importancia de la gestión de proyectos como medio para aumentar la productividad y la competitividad de las organizaciones.

Este documento se desarrollará de manera que pueda mejorar los tiempos de entrega en cada uno de los proyectos para cada cliente de la empresa, a través de todas las fases dentro de la gestión de proyectos, abarcando y monitoreando cada una de ellas, durante el ciclo de vida de este.

Ya que las principales problemáticas dentro de la empresa radican en el escaso control durante las fases, de tal forma que se retrasen los procesos, aumenten costos y se ponga en riesgo la calidad.

Problemáticas identificadas durante la gestión de fases dentro de los proyectos.

- **GESTIÓN DE TIEMPOS**

Actualmente la principal problemática dentro de esta área en cada proyecto son los tiempos tardíos en la terminación y entregas de cada proyecto, esto radica principalmente en los tiempos de entrega de productos y/o piezas que se necesitan para el seguimiento o continuación de los procesos.

Esto a raíz del desabasto a causa de las problemáticas que han surgido actualmente, por ende, se frenan o posponen las fases.

- **GESTIÓN DE LOS ROLES DEL PERSONAL DENTRO DEL PROYECTO.**

También en ocasiones una de las grandes razones de problemática que afectan en un proyecto al momento de entrar a este y gestionarlo, es que no se tiene en cuenta los roles que cada persona funge dentro de la empresa, de tal manera que las actividades suelen variar entre los encargados de esta área, por esto, dejan de lado otras muchas áreas y actividades se suma importancia.

- **GESTIÓN DE COSTOS.**

Esta problemática va en relación con los tiempos de entrega de los materiales que se utilizarán para cada proyecto, ya que si algún producto, pieza o servicio se demora más de lo planteado se homologan por otras similares, esto muchas de las veces sobrepasando los límites de presupuestos establecidos durante el inicio de la apertura del proyecto.

- **GESTIÓN DE CALIDAD**

Está en conjunto con los tiempos de entregas de materiales, productos o servicios se distorsiona en cuanto a la prioridad, ya que al momento de revisar los tiempos de llegada no son los factibles o no coinciden para iniciar las fases ya definidas en cuanto a fechas y tiempos, por ende, se suele homologar los productos de manera que cubran la calidad mayormente aproximada a la que se tenía contemplada. La anterior información está basada en proyectos anteriores donde la problemática es repetitiva, ejemplo de ello. Tomando en cuenta nuestro proyecto de base, podemos observar los tiempos tardíos que se han estado prolongando y ajustando durante el proceso de la gestión de este proyecto.

Todo esto lo podemos observar en el control que llevan mediante el programa Project, que básicamente se comprende como un cronograma de actividades en el cual se puede observar los tiempos, fechas, tareas, resúmenes, etc. Aquí se registra desde la fase de inicio, hasta la conclusión de esta habitualmente. En casos en que alguna

fase se retrasa piden prórrogas de tiempo de manera escrita mediante correos electrónicos, todo directamente con la persona a cargo del seguimiento del proyecto.

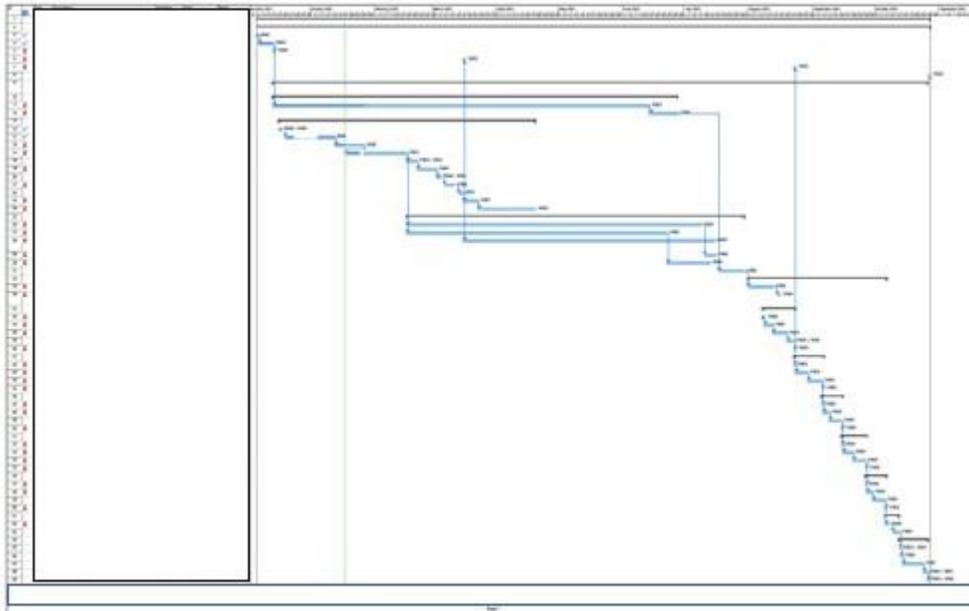


Figura 7. Actividades en orden bajo Project.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

Aquí podemos observar actividades retrasadas de visita del cliente sobre los avances, debido a los tiempos tardíos de entrega de materiales, para la terminación de una de las fases. Este es alguno de los ejemplos que se pueden llegar a dar durante las fases en los distintos procesos dentro de cada proyecto.

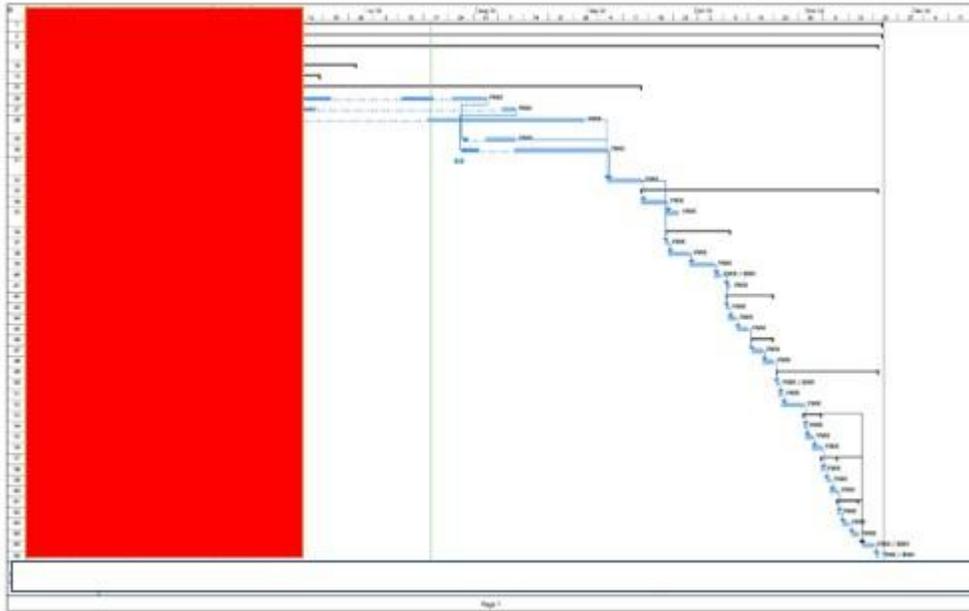


Figura 8. Actividades de retraso bajo Project.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

En base a esta información podemos observar que la gestión en todas sus fases es un área de oportunidad que es importante abarcar ya que actualmente no tienen control y alcance de las problemáticas mencionadas con anterioridad, esto es una problemática para una gestión de proyectos de manera integral.

Este proyecto permitirá visualizar y establecer una manera más clara en las actividades y roles dentro de la ejecución de un proyecto mediante la metodología PRINCE2 de la mano con la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos para beneficio en todas las etapas que conlleva. Esta metodología proviene del acrónimo en inglés Projects IN Controlled Environments (proyectos en ambientes controlados), método que se utiliza para la definición de cada etapa en un proyecto y esta se divide en 7 fases;

- Puesta en marcha del proyecto.
- Dirección del proyecto.
- Inicio del proyecto.
- Control del Project.
- Gestión de la entrega de productos.
- Gestión de los límites de cada fase.
- Cierre del proyecto.

Estas siete etapas crean un proceso completo y forman una metodología para la gestión de proyectos eficaces para las empresas. Tiene como objetivo definir roles y gestión de soporte.

Para determinar y llevar un control de estas fases se utilizará el programa Asana, de tal manera que se pueda identificar cada área y actividad que se esté manejando.

II. MARCO TEÓRICO

Las organizaciones que apuestan por una transformación digital completa, por lo general, terminan por incluir, implantar y desarrollar metodologías ágiles en el interior de sus áreas, con el objetivo de entregar los productos y servicios con una mayor calidad y una alta reducción en sus costos y tiempos. Sin embargo, cuando la organización ha trabajado durante un periodo con una metodología tradicional, esta transición debe hacerse de forma gradual y paulatina, para asegurarles a las personas un tránsito tranquilo, y en la cultura una premiación en la que sea posible crear marcos híbridos que partan de la combinación de dos o más metodologías, de acuerdo con las necesidades y capacidades de los equipos.

Existen muchas metodologías y marcos que ayudan a generar procesos para las empresas y los proyectos, en los que se pueden encontrar tanto metodologías tradicionales como ágiles, todas las cuales pueden ser usadas para la gestión de proyectos tecnológicos, y proporcionan un conjunto de buenas prácticas para su desarrollo que prometen el éxito de los proyectos, y que por definición buscan que dichos proyectos puedan ser ejecutados dentro de los objetivos planteados de alcance, tiempo y costo.

Algunas definiciones que son necesarias para el buen desarrollo del proyecto son las que se presentan a continuación.

II.1. DEFINICIÓN DE PROYECTO

Según la *Guía del PMBOK* (PMI, 2017):

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos se llevan a cabo para cumplir objetivos mediante la producción de entregables. Un objetivo se define como una meta hacia la cual se debe dirigir el trabajo, una posición estratégica que se requiere lograr, un fin que se desea alcanzar, un resultado a obtener, un producto a producir o un servicio a prestar. Un entregable se define como cualquier producto, resultado o capacidad única y verificable para ejecutar un servicio que se produce para completar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables pueden ser tangibles o intangibles. (p. 4).

II.2. DEFINICIÓN DE PROGRAMA

Según la *Guía del PMBOK* (PMI, 2017):

Un programa se define como un grupo de proyectos relacionados, programas subsidiarios y actividades de programas, cuya gestión se realiza de manera coordinada para obtener beneficios que no se obtendrían si se gestionan de forma individual. Los programas no son proyectos grandes. Un proyecto muy grande puede denominarse un megaproyecto. (p. 11).

II.3. DEFINICIÓN DE PORTAFOLIO

Según la *Guía del PMBOK* (PMI, 2017):

Un portafolio se define como los proyectos, programas, portafolios subsidiarios y operaciones gestionadas como un grupo para alcanzar objetivos estratégicos.

El siguiente gráfico ilustra un ejemplo de una estructura de portafolios que indica las relaciones entre los programas, proyectos, recursos compartidos e interesados. Los componentes del portafolio se agrupan juntos a fin de facilitar la gobernanza y la gestión eficaz del trabajo que ayuda a alcanzar las estrategias y prioridades de la organización. La planificación de la organización y de los portafolios afecta a los componentes mediante el establecimiento de prioridades basadas en los riesgos, el financiamiento y otras consideraciones. La perspectiva de portafolios permite a las organizaciones ver cómo las metas estratégicas se reflejan en el portafolio. Esta perspectiva de portafolios también hace posible la implementación y coordinación de una adecuada gobernanza de portafolios, programas y proyectos. Esta gobernanza coordinada permite la asignación autorizada de recursos humanos, financieros y físicos en base al desempeño y los beneficios esperados.

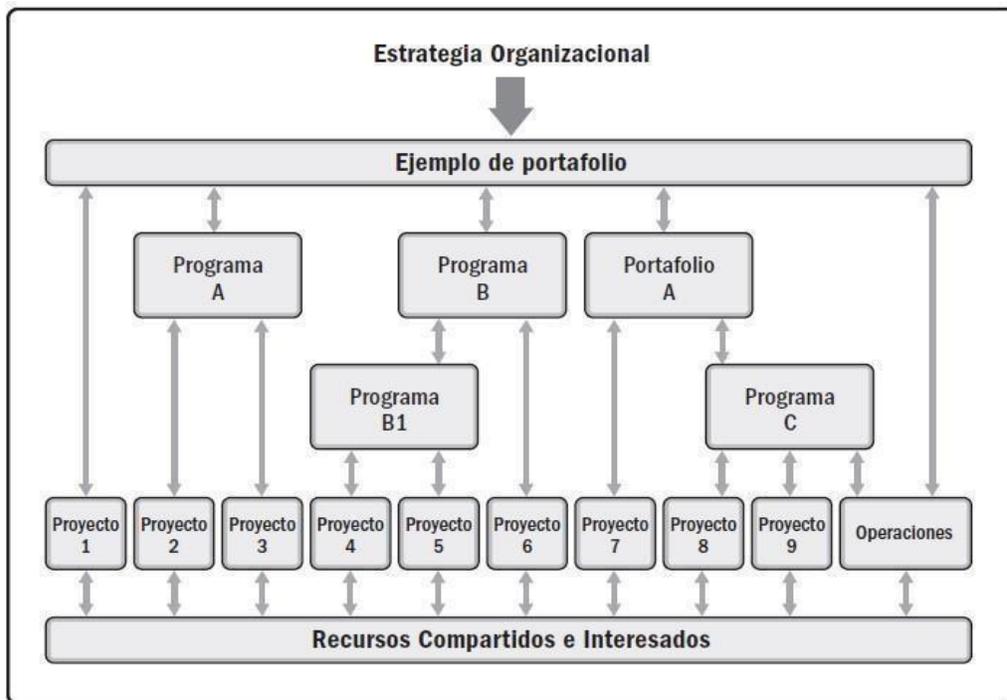


Figura 9. Programas, proyectos y operaciones.

Nota. Ilustración tomada de la Universidad Eafit (s. f.).

II.4. TIPOS DE PROYECTOS

Los proyectos pueden clasificarse a partir de muchos puntos de vista; pero, sin duda, los ítems más importantes que se deben tener en cuenta en los proyectos son los que nos dan la tipología. Estos ítems se clasifican según su dificultad, según el contenido del proyecto, según la procedencia del capital con el que se cuenta, según la organización o grupo de organizaciones que participan en el proyecto y según el objetivo o finalidad del proyecto. Luego de tener en cuenta esta tipología podríamos tener internamente en cada ítem la subclasificación que se describe a continuación.

II.4.1. Según su grado de dificultad

Para el OBS Business School (s. f.a), los proyectos, según su grado de dificultad, se clasifican en:

- **Proyectos simples:** aquellos cuyas tareas no tienen demasiada complejidad y que se pueden realizar en un tiempo relativamente corto.
- **Proyectos complejos:** son los que demandan mayor planificación o cuyas tareas son numerosas y requieren de una organización distinta a la de un proyecto simple.

El tren de alta velocidad en La Meca es un buen ejemplo. (s. p.).

II.4.2. Según su contenido

Según el área que ejecute un proyecto podemos clasificarlos como contenidos por áreas. En este caso, podemos tener proyectos enfocados en el área de ingeniería, económicos, fiscales, legales, médicos, matemáticos, artísticos, literarios y tecnológicos, y pueden existir proyectos que crean una mezcla de áreas para un determinado fin.

II.4.3. Según su capital

Los proyectos pueden estar clasificados como: privados, cuando el capital tiene una única fuente interna de patrocinio, o como mixtos, cuando existan interesados externos que le aporten capital al proyecto.

II.4.4. Según la organización

Las organizaciones pueden tener convenios o alianzas entre sí para la ejecución de proyectos. Frente al tipo de proyectos según la organización, podemos encontrar proyectos internos de ejecución privada o proyectos públicos que pueden ser ejecutados por un tercero, que bien puede ser seleccionado por licitación bajo el cumplimiento de unas características, o por terceros seleccionados directamente por el comité de proyecto de la organización.

II.4.5. Según el objetivo

Existen pilares principales para el objetivo de un proyecto. Podemos ver que existen proyectos educativos, productivos, sociales, comunitarios y de investigación.

II.5. CICLO DE VIDA DE PROYECTOS

Según la *Guía del PMBOK* (PMI, 2017):

El ciclo de vida de un proyecto es la serie de fases que atraviesa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión. Una fase del proyecto es un conjunto de actividades del proyecto, relacionadas de manera lógica, que culmina con la finalización de uno o más entregables. Las fases pueden ser secuenciales, iterativas o superpuestas. Los nombres, números y duración de las fases del proyecto se determinan en función de las necesidades de gestión y control de la(s) organización(es) que participa(n) en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación. Las fases son acotadas en el tiempo, con un inicio y un final o punto de control (a veces denominado revisión de fase, punto de revisión de fase, revisión de control u otro término similar). En el punto de control, el acta de constitución del proyecto y los documentos de negocio se reexaminan en base al entorno actual. En ese momento, el desempeño del proyecto se compara con el plan para la dirección del

proyecto para determinar si el proyecto se debe cambiar, terminar o continuar tal como se planificó. (p. 19).

II.5.1. Metodología tradicional

De acuerdo con Moya (2017):

Metodología diseñada para poder adaptarla a tus proyectos, no hace falta seguirla al pie de la letra, puedes escoger las partes que aplican a tu proyecto. Para entrar un poco en materia, La Guía del PMBOK se centra en un enfoque proactivo y predictivo, pretende anticiparse a los cambios, definir todo lo definible antes de empezar el proyecto, dar un alcance lo más completo posible, organizar un cronograma y ajustar los costes al céntimo. Prever los riesgos, adquirir el equipo de proyecto antes de arrancarlo, negociar las adquisiciones, establecer las comunicaciones, identificar los interesados y preservar la calidad en todos y cada una de las acciones del proyecto, así como del producto resultante, y todo ello integrado y engrasado por el director de proyectos. Ambicioso, sí, pero a veces, inabordable.

Con etapas bien definidas: primero iniciaremos el proyecto, se planificará, se ejecutará y finalmente se cerrará el proyecto. Su ciclo de vida es lineal y dentro de cada fase anteriormente citada puede (debe) existir otro ciclo de vida igual, iniciación, planificación, ejecución y cierre. Todo ello por supuesto orquestado por la figura del director de proyectos. Se centran en la llamada

'triple restricción', le dan soberana importancia al Alcance-Tiempo-Coste, creando líneas base de las que partir para gestionar el proyecto. Cualquier cambio en el alcance del proyecto, la desviación de un solo día de plazo en lo estimado o un solo céntimo más de presupuesto que tengamos que pedirle al Sponsor, requiere el paso por un comité de control de cambios. (s. p.).

II.5.2. Metodología ágil

De acuerdo con Moya (2017):

Es una metodología basada en el trabajo incremental e iterativo. Su biblia es un manifiesto con unos principios ágiles *'Agile Manifestó'* que surgió a partir de pequeñas semillas de diferentes líderes en la gestión de proyectos a lo largo de todo el mundo que vieron la necesidad de crear algo nuevo que cubriera mejor sus necesidades que lo que había preestablecido hasta ahora. El movimiento ágil surgió en gran medida para cubrir necesidades de proyectos de desarrollo de software en la que aplicar las metodologías tradicionales se equiparaba con matar moscas a cañonazos.

Hay una manera muy sencilla de hacerse una idea de las características de Agile. Pensad en proyectos con requerimientos cambiantes, predispuestos al cambio,

flexibles, cuyo desarrollo y mantenimiento se adapten según las necesidades, depositando una gran confianza en los equipos de trabajo intuyeron que son autosuficientes. Todo ello organizando el trabajo en *'Time-Boxes'* iterativos. Eso es una metodología ágil. De esta forma lo que se gana es rapidez en la entrega de un producto de calidad aunque sea por fases, es decir, el primer ciclo de trabajo ya produciría un entregable, una versión Beta por así decirlo, que si bien no cumpliría con todas las funcionalidades requeridas por el cliente, podríamos incluso tacharlo de prototipo, permitiría al cliente hacerse una mejor idea de lo que tiene y de las cosas a mejorar; tras esta primera entrega pueden redefinirse requisitos que se traducen en requerimientos, y en el segundo ciclo de trabajo el equipo ya no tendría que partir de cero, tendría una base sólida para crear más rápido una nueva versión del producto con nuevas o mejoradas funcionalidades. (s. p.) Dentro de las metodologías y marcos más comunes se pueden encontrar:

II.6. METODOLOGÍA DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI)

Para WorkMeter (2015):

La gestión de proyectos está conformada por todas aquellas acciones que se realizan para cumplir con un objetivo definido dentro de un período de tiempo determinado durante el cual se utilizan recursos, herramientas y personas, que tienen un coste que se ha de tener en cuenta cuando se realiza el presupuesto. Al final el objetivo es obtener unos productos finales que deben corresponder a los objetivos iniciales. (s. p.).

Dentro de la historia se han definido varios enfoques o metodologías para la gestión de los proyectos. A continuación, se enuncian los que para efectos del presente trabajo resultan más relevantes:

II.6.1. Enfoque tradicional

En este enfoque se definen cinco componentes de desarrollo, de los cuales cuatro se van ejecutando en forma secuencial y uno de forma transversal.

A continuación, se definen estos componentes, a partir del Instituto Europeo de Posgrado (2018).

1. Iniciación

Proceso necesario para la autorización y puesta en marcha de un proyecto. Es clave que en el inicio se desarrolle el acta de constitución del proyecto y se identifique a los interesados, es decir, aquellas personas cuyos intereses se pueden ver afectados por el proyecto y que pueden influir en su transcurso, como pueden ser accionistas, patrocinadores, clientes, etc.

De este modo, se fijan unos límites de inicio y final definidos, y se refleja que el planteamiento del proyecto es el adecuado.

2. Planeación

Es clave para definir el alcance, las acciones y los objetivos que se pretenden lograr con el proyecto. En esta fase de la metodología se establecerá el plan de dirección del proyecto, el plan de gestión, cuáles serán los requisitos necesarios y la creación de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), en la cual se identificarán las distintas etapas en las que se dividirá el proyecto, efectuando en cuenta especialmente las actividades y tareas.

También se definirá la duración de las actividades, el presupuesto, la gestión de los recursos humanos, de la calidad y de las comunicaciones.

3. Ejecución

Es esencial ejecutar y llevar a cabo el contenido del Plan de Dirección del Proyecto, autorizado en la primera fase (inicio). Así, se trata de cumplir con los objetivos del Plan y coordinar a las personas y recursos materiales para conseguirlo.

Para ello es necesario una supervisión continua de las normas de calidad que aportarán valor al proyecto. En este momento la metodología PMI contempla que la dirección del proyecto debe solventar los imprevistos y modificaciones que surjan durante la ejecución.

4. Monitoreo y control

Es el momento de definir los indicadores clave de gestión para lograr unos resultados óptimos. En este sentido, se deberá identificar las áreas de mejora del Plan de Dirección del Proyecto para llevar a cabo las necesarias modificaciones. Observar y medir el rendimiento serán claves para el control de los cambios y anticiparse a los problemas que surjan durante el desarrollo del proyecto.

5. Cierre

Durante el cierre se analizan la consecución de los objetivos planteados en el proyecto, pero también se debe tener en cuenta que cabe la posibilidad de que éstos no se hayan alcanzado.

Estas fases de la metodología PMI son claves para gestionar proyectos de forma exitosa, ya que se trata de una metodología que aporta reconocimiento, prestigio, posicionamiento y unas pautas de trabajo adecuadas. Además, destaca el código ético acorde a lo exigido por las legislaciones, la sociedad y la jurisprudencia de los países, y evita el conflicto de intereses. (s. p.).

Desde este enfoque se desarrolló la metodología del PMI, la cual se detalla más adelante.

II.6.2. Project Management Institute (PMI)

El Project Management Institute (PMI) es la organización más grande dedicada a la dirección de proyectos, que, a través de la *Guía del PMBOK* (PMI, 2017), fomenta las buenas prácticas para la gestión de proyectos en cualquier campo de la industria o el comercio.

De acuerdo con OBS Business School (s. f.b), esta metodología:

No se trata de un listado de requisitos en el sentido tradicional. Más bien, es un marco de referencia que puede implementarse en cualquier organización y que, por tanto, ofrece un alto grado de flexibilidad. Ahora bien, la metodología del PMI de gestión de proyectos se compone de dos elementos esenciales: la ejecución de procesos y las áreas de conocimiento:

1) ¿Qué es un proceso?: Para la PMBOK® Guide, no puede hablarse de proyecto

Si éste no se concibe como un proceso, es decir, una serie de actividades coordinadas e interrelacionadas entre sí que deben ejecutarse con un fin específico. No importa si son muchas o pocas etapas las que componen un proceso. Lo más importante es que éste tenga tal entidad. Por supuesto, el número de etapas varía en función de las exigencias de cada caso: participantes, complejidad de las tareas, plazos de entrega, entre otros. Sea como sea, lo realmente decisivo en la ejecución de un proyecto es tener claras las etapas básicas que lo conforman, que para el PMI son: análisis, planificación, ejecución, supervisión y control, y cierre. En el enfoque del PMI, los proyectos deben estudiarse previamente. Los dos tipos básicos de procesos son: a) Procesos orientados a la creación de un producto.

b) Procesos con etapas de evolución claramente diferenciadas.

2) Áreas de conocimiento: Además de los conocimientos específicos de su sector, los líderes de proyectos deben aplicar otro tipo de conocimientos adicionales, los cuales se relacionan con competencias específicas de la gestión. Cuando hablamos de gestión de proyectos, en realidad estamos refiriéndonos a algo mucho más amplio. Ya no es suficiente con ser un especialista en la materia en la que nos desempeñamos; hacen falta, además, competencias transversales, o al menos genéricas, para dedicarse de lleno a este oficio. Para el PMI, las áreas de conocimiento adicionales que no pueden faltar a la hora de gestionar un proyecto son: integración, recursos humanos, costes, alcance, tiempo o plazos, calidad de las tareas, comunicación, riesgos y adquisiciones del proyecto.

Estas nueve áreas de conocimiento, sumadas a los grupos de procesos (ciclo de vida del proyecto), constituyen las bases del modelo PMI (s. p.).

II.7. MODELO DE MADUREZ DE CAPACIDAD INTEGRADO (CMMI)

De acuerdo con la Universidad ESAN (2019):

El Modelo de Madurez de Capacidad Integrado (CMMI, por sus siglas en inglés), es una expansión del Modelo de Madurez (CMM). Consiste en una herramienta de mejora de procesos que ayuda a las organizaciones a optimizar la mejora de procesos, fomentando una cultura productiva y eficiente que reduce los riesgos en el desarrollo de software, productos y servicios.

Este modelo fue creado por el Software Engineering Institute de la Universidad Carnegie Mellon, de Estados Unidos. En un inicio, fue diseñado para la ingeniería de software. No obstante, la última versión del CMMI es más abstracta y generalizada, lo que permite que se aplique al hardware, software y desarrollo de servicios en todas las industrias.

CMMI abarca tres disciplinas superpuestas: el desarrollo de procesos y servicios, la gestión de servicios y la adquisición de productos y servicios. Está diseñado para ayudar a mejorar el rendimiento al proporcionar a las compañías todo lo que necesitan para desarrollar constantemente mejores productos y servicios.

Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para el Desarrollo (CMMI-DEV). Es aquel centrado en prácticas para desarrollar productos o servicios con una calidad estandarizada, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los consumidores.

Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para Servicios (CMMI-SVC). Se trata de un modelo en el que se apoyan las empresas proveedoras de servicios. Las prácticas que emplea abarcan desde decidir qué servicios ofrecer, los sistemas para implementarlos, los acuerdos con los clientes, los cambios en la logística, entre otras.

Modelo de Madurez de Capacidad Integrado para Adquisición (CMMI-ACQ). Ofrece las mejores prácticas enfocadas en actividades de iniciación y manejo de adquisiciones de productos, servicios, herramientas o equipos. Todas ellas brindan beneficios para la compañía y la ayudan a satisfacer a los usuarios finales.

Cada versión del CMMI pretende ser más rentable y fácil de entender e implementar por las organizaciones. Alienta a las empresas a centrarse en la calidad sobre la cantidad, identificando y resolviendo problemas de procesos, minimizando el riesgo y creando una cultura corporativa de mejora continua. (s. p.).

II.8. METODOLOGÍAS ÁGILES

En los principios de las metodologías ágiles se tiene una escala a la cual se le conoce como niveles de madurez. De aquí surge la pregunta acerca de qué es la metodología ágil.

La respuesta es que consiste en una serie de técnicas para la gestión de proyectos, que han surgido como contraposición a los métodos clásicos de gestión, y se divide en cuatro niveles de madurez: formación, emergente, adaptativo y alto desempeño. Cada uno de estos niveles tiene una serie de características que los identifica en detalle. La definición de cada uno de estos niveles es una guía hacia las tareas que se desarrollan internamente en sus ciclos, los limitantes, las principales características y lo que se espera obtener de cada uno de ellos. (SCRUMstudy, 2016).

En el primer nivel, que tiene por título *formación*, el equipo está iniciando su proceso de transición hacia el mundo de las metodologías ágiles, por lo que se usan aún características de metodologías convencionales, tales y como la asignación de tareas, pues el personal no cuenta con los fundamentos necesarios para priorizar sus actividades. En esta fase se vive un proceso constante de *feedback*; sin embargo, lo más usual en este nivel es la poca apertura al cambio, los equipos de trabajo que inician son reacios a este gran cambio, por lo que el equipo necesita acompañamiento metodológico y técnico constante, y las decisiones se toman de forma intuitiva o al azar, lo que da como resultado una entrega con poca calidad.

(SCRUMstudy, 2016).

En el segundo nivel, que se identifica con el nombre de *emergente*, el equipo entiende un poco mejor la cultura, y las personas del equipo se auto asignan y auto controlan sus tareas. En este nivel el equipo empieza a identificar en consenso la falta de fortalezas, de objetivos, de calidad y de gestión de interesados, y que deben mejorar con el pasar del tiempo. En este punto el equipo inicia la experimentación de grados de innovación y creatividad focalizada, se fortalecen el trabajo en equipo y el *feedback* periódico, se hace más fuerte la interacción con los interesados, para tomar decisiones de manera más ágil. Uno de los mayores obstáculos que se evidencian en este nivel es la poca flexibilidad, por lo que los cambios se identifican como problemas. (SCRUMstudy, 2016).

En el tercer nivel encontramos el *nivel adaptativo*, que fortalece la conciencia de la necesidad de priorizar la cultura ágil del equipo, se entiende la naturaleza de las prácticas y se utilizan en función de las necesidades del equipo. Una de sus mayores fortalezas es el dominio de la autoorganización y la auto asignación de tareas, el *feedback* se vuelve una tarea más común y repetitiva, y esto lleva a generar valor con mayor claridad. La eficiencia y eficacia del equipo se incrementa equitativamente, a gran escala la interacción con los interesados es constante y las decisiones se toman basadas en los datos. Por la sincronización de trabajo en equipo, los conflictos que se presentan se solucionan internamente y los cambios que ingresan al proceso se adoptan como oportunidades. (SCRUMstudy, 2016).

Por último, el cuarto nivel se denomina *alto desempeño*, y es allí donde el equipo entrega valor de manera continua. La interacción con los interesados evoluciona y estos se involucran de manera directa y efectiva en el proceso. Los nuevos conocimientos se dominan más rápidamente y todo el equipo comparte este conocimiento. Al tener dominio del proceso, todo el tiempo surgen retos para obtener más mejoras; adquieren mayor fortaleza las áreas de investigación e innovación; por la sincronización y experticia del equipo, el acompañamiento metodológico y técnico es mínimo, y cuando se requiere es altamente especializado; los integrantes del equipo tienen autonomía y empoderamiento, y por sus conocimientos generan una alta cooperación tanto dentro como fuera del equipo de trabajo; se cuenta con un sistema de reconocimiento efectivo; y tanto el *feedback* como la toma de decisiones son partes estructuradas del sistema. Por último, los resultados obtenidos en este nivel se maximizan a través de cambios que llevan a una constante evolución del producto. (SCRUMstudy, 2016).

II.9. SCRUM

Scrum.org (s. f.) en su sitio web se define de la siguiente manera:

Scrum es un marco dentro del cual las personas pueden abordar problemas complejos de adaptación, al mismo tiempo que entregan productos de manera productiva y creativa del mayor valor posible.

Scrum en sí es un marco simple para la colaboración efectiva en equipo en productos complejos.

(...)

Scrum es simple. Es lo opuesto a una gran colección de componentes obligatorios entrelazados. Scrum no es una metodología. Scrum implementa el método científico del empirismo. Scrum reemplaza un enfoque algorítmico programado por uno heurístico, con respeto por las personas y auto organización para lidiar con la imprevisibilidad y la resolución de problemas complejos.

II.10. KANBAN

El PMI de Santiago Chile (2016) define así el Kanban:

Kanban originalmente es una técnica de gestión que nace con el Sistema de Producción Toyota o Lean Manufacturing y ahora se está aplicando a los proyectos de tecnología de información. Normalmente se utiliza combinada con Scrum que es la metodología ágil de mayor uso en el mercado.

El foco de Kanban es la gestión del flujo de trabajo del equipo de desarrollo. El Scrum es un marco de gestión de proyectos ágiles que se basa en principios, roles, eventos, artefactos y reglas para entregar productos en forma incremental y frecuente. (s. p.).

La estructura de columnas más común utilizada en la metodología Kanban se presenta a continuación en la ilustración 10.

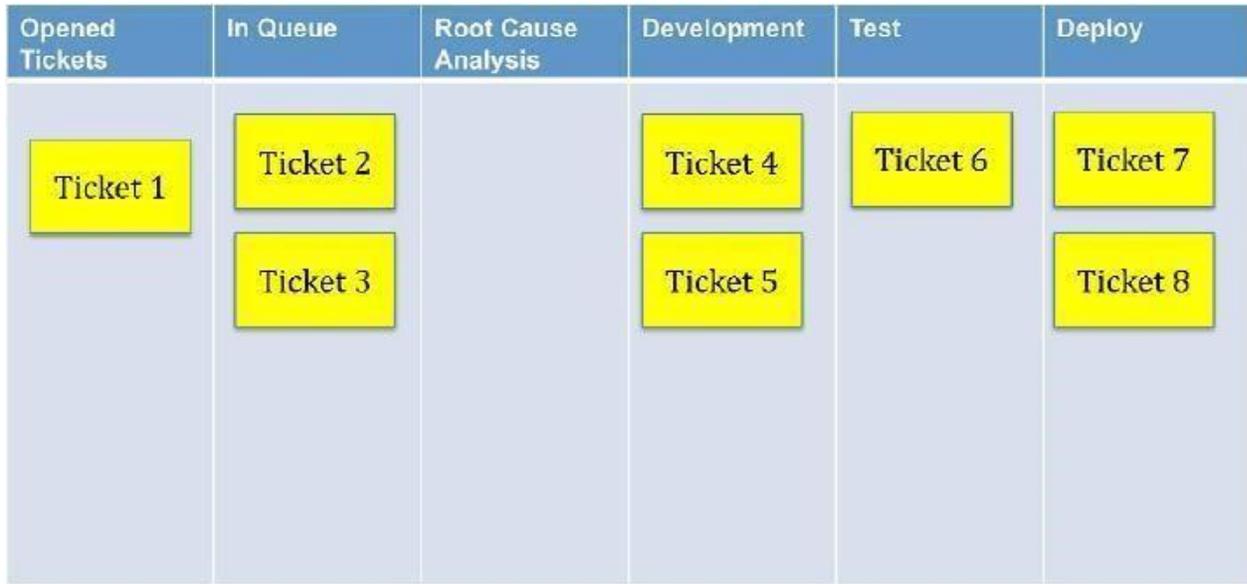


Figura 10. Tablero Kanban simple.

Nota. Exhibit 2. Simple Kanban Board. (Tarne, 2011).

II.11. EXTREME PROGRAMMING (XP)

Agile Alliance (2020) define así en su glosario el concepto de *extreme programming*:

Extreme Programming (XP) es un marco de desarrollo de *software* ágil que tiene como objetivo producir *software* de mayor calidad y mayor calidad de vida para el equipo de desarrollo. XP es el más específico de los marcos ágiles con respecto a las prácticas de ingeniería adecuadas para el desarrollo de *software*.

Aunque *Extreme Programming* especifica prácticas particulares que debe seguir su equipo, en realidad no establece roles específicos para las personas de su equipo. (s. p.).¹

A continuación, se definen los conceptos de cliente, desarrollador, rastreador y entrenador, según la metodología Extreme Programming. **II.11.1. El cliente**

Agile Alliance (2020) define así en su glosario el concepto de cliente: “El rol de Cliente es responsable de tomar todas las decisiones comerciales relacionadas con el proyecto” (s. p.).

II.11.2. El desarrollador

Agile Alliance (2020) define así en su glosario el concepto de desarrollador:

Los desarrolladores son responsables de realizar las historias identificadas por el cliente. Debido a que los diferentes proyectos requieren una combinación diferente de habilidades, y debido a que el método XP se basa en un equipo multifuncional que proporciona la combinación adecuada de habilidades, los creadores de XP no sintieron la necesidad de definir más el rol. (s. p.).²

II.11.3. El rastreador

Agile Alliance (2020) define así en su glosario el concepto de rastreador:

El propósito principal de esta función es realizar un seguimiento de las métricas relevantes que el equipo considera necesarias para realizar un seguimiento de su progreso e identificar áreas de mejora. Las métricas clave que su equipo puede rastrear incluyen la velocidad, las razones de los cambios en la velocidad, la cantidad de horas extra trabajadas y las pruebas aprobadas y reprobadas. (s. p.)

II.11.4. El entrenador

Agile Alliance (2020) define así en su glosario el concepto de entrenador:

Se trata de un consultor externo o alguien de otra parte de su organización que ha usado XP anteriormente y está incluido en su equipo para ayudar a guiar a los otros miembros del equipo en las prácticas XP y para ayudar a su equipo a mantener su autodisciplina. (s. p.)

II.12. CRYSTAL

De acuerdo con De los Santos (2018):

Crystal Methods es una familia de metodologías de desarrollo de software desarrolladas por Alistair Cockburn a partir de su estudio y entrevistas a equipos. Los métodos están codificados por colores para indicar el riesgo para la vida humana. Por ejemplo, los proyectos que pueden implicar un riesgo para la vida humana utilizarán Crystal Sapphire, mientras que los proyectos que no tienen esos riesgos utilizarán Crystal Clear. Crystal se centra en seis aspectos principales: personas, interacción, comunidad, comunicación, habilidades y talentos. El proceso se considera secundario. También hay siete propiedades comunes en Crystal que

indican una mayor posibilidad de éxito e incluyen entrega frecuente, mejora reflectante, comunicación osmótica y fácil acceso a usuarios expertos. Los métodos son muy flexibles y evitan procesos rígidos debido a su enfoque centrado en las personas o impulsado por el ser humano.

Crystal Methods considera a las personas como lo más importante, por lo que los procesos deben modelarse para cumplir con los requisitos del equipo. Es adaptativo, sin un conjunto de herramientas y técnicas prescritas.

También es liviano, sin demasiada documentación, administración o informes. El peso de la metodología está determinado por el entorno del proyecto y el tamaño del equipo. Por ejemplo, Crystal Clear es para proyectos a corto plazo de un equipo de 6 desarrolladores que trabajan en un solo espacio de trabajo. (s. p.).³

II.13. PRINCE2

Prince2 (s. f.) define así su metodología:

Es un método basado en procesos para una gestión de proyectos eficaz y le proporcionará las habilidades fundamentales que necesita para convertirse en un director de proyectos exitoso. Significa Projects IN Controlled Environments, y se utiliza y reconoce en todo el mundo.

PRINCE2 es completamente escalable y la actualización más reciente del marco significa que puede adaptarse más fácilmente a cada proyecto que emprenda. (s. p.)

II.14. MARCO HÍBRIDO ÁGIL

Todas las metodologías estudiadas apoyan la construcción de un marco constituido por buenas prácticas. En los últimos años las organizaciones que usan las metodologías de gestión de proyectos han incorporado cada vez más metodologías y fundamentos ágiles, para darles respuesta a las exigencias actuales de lograr que en los proyectos se genere valor desde etapas tempranas, sin afectar la calidad.

Dentro de las prácticas y marcos ágiles se encuentran varios conceptos que se tratan en este proyecto, y que se presentan a continuación en la figura I. 11.

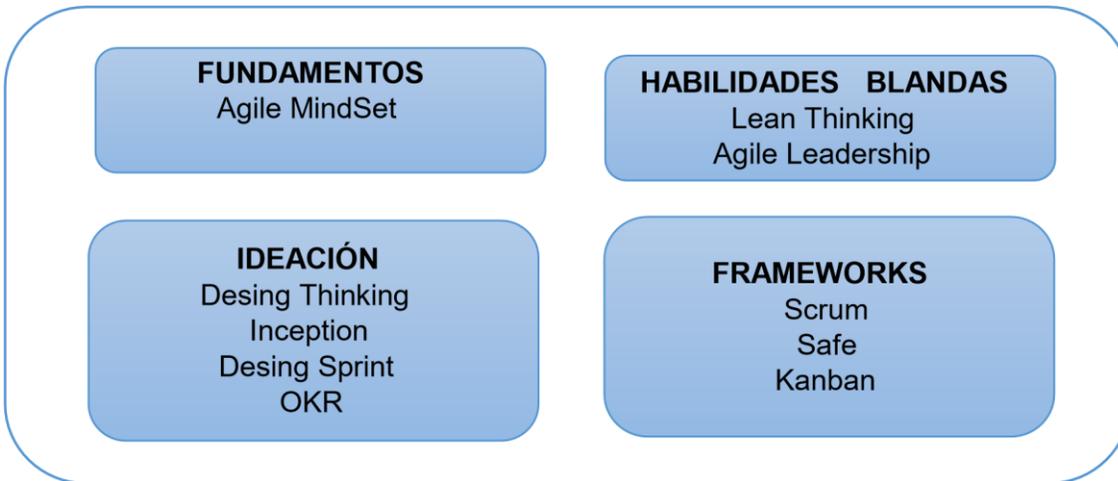


Figura 11. Pilares de desarrollo del marco híbrido ágil.

Nota. Este marco ágil es posible implementarlo y aplicarlo a diferentes tipos de proyecto.

El anterior marco híbrido ágil se basa en la clasificación de entregables y estructuración de proyectos para cada metodología. Se considera un primer paso para iniciar la transición a las metodologías ágiles desde las metodologías tradicionales basados en el marco Scrum y acompañado de prácticas que son fáciles de ser puestas en marcha por los equipos de trabajo.

II.15. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS (PMIS)

Según M. A. B. Ilyas, M. F. Hassan y M. U. Ilyas (2013):

La Guía del PMBOK® - 5a Edición define un Sistema de Información de Gestión de Proyectos (PMIS) como:

Un sistema de información que consta de las herramientas y técnicas utilizadas para recopilar, integrar y difundir los resultados de los procesos de gestión de proyectos. Se utiliza para respaldar todos los aspectos del proyecto, desde el inicio hasta el cierre, y puede incluir tanto sistemas manuales como automatizados.

Si bien cada implementación de PMIS difiere de otras en términos de alcance, diseño y características, las aplicaciones de software se consideran un componente indispensable de cada implementación. La utilización óptima de un PMIS depende en gran medida de la forma en que la información crítica se pone a disposición de todas las partes interesadas y del nivel de automatización del proceso. Muchos gerentes de proyectos están preocupados por la efectividad de su PMIS, en parte debido a que el software está configurado incorrectamente. (s. p.).

II.16. PWA

Según *La Voz de Houston* (Grahams, s. f.):

El PWA anteriormente conocido como Project Web Access, Microsoft PWA cambió de nombre a Project Web App en Microsoft Project 2010, que forma parte de la suite de Microsoft Office de software de productividad. Project Web App es una aplicación empresarial basada en servidor que permite a varios usuarios trabajar en colaboración y planificar, seguir y actualizar todas las etapas de un proyecto empresarial importante. (s. p.).

En la ilustración 12 podemos observar cómo desde diferentes plataformas es posible interactuar y obtener resultados de gestión para tomar decisiones de manera fácil y concisa.

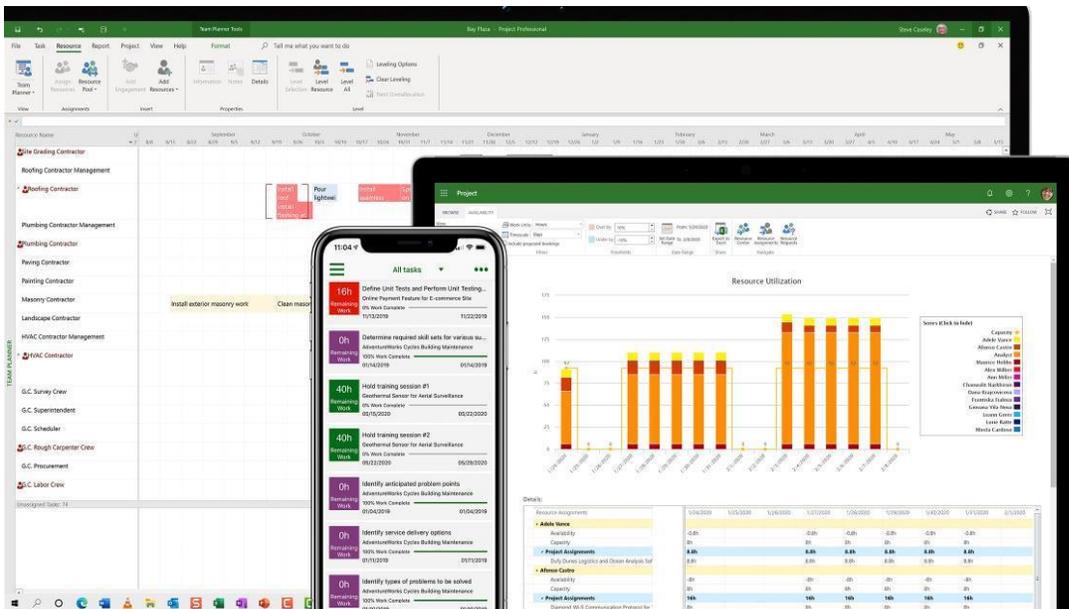


Figura 12. PWA.

Nota: Resultados de gestión y seguimiento desde el PWA

II.17. DISEÑO METODOLÓGICO

II.17.1. FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias para el desarrollo del proyecto fueron entrevistas formuladas a los siguientes involucrados en el proceso:

- Director de la Dirección de Informática
- Jefe del Departamento de Soluciones de Software
- Líderes de proyectos del Departamento de Soluciones de Software y de Infraestructura de TI

- Jefe de la PMO de la Vicerrectoría Académica

II.17.2. FUENTES SECUNDARIAS

Como fuentes secundarias se desarrollaron las siguientes actividades:

- Consulta de la *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*, del Project Management Institute (PMI, 2017).
- Project Management Institute (PMI, s. f.).
- Libros, artículos de revistas sobre metodología de gestión de proyectos y metodologías ágiles, del Project Management Institute (PMI, s. f.).
- SBOOK™ (SCRUMstudy, 2016).
- Documentación metodológica de la PMO, de la Vicerrectoría de Aprendizaje.

La metodología que se pretende aplicar para el desarrollo del proyecto está dada en tres fases principales: diseño, implementación y aplicación. A continuación, en la ilustración 8 se enuncian para cada una de estas fases los entregables principales.

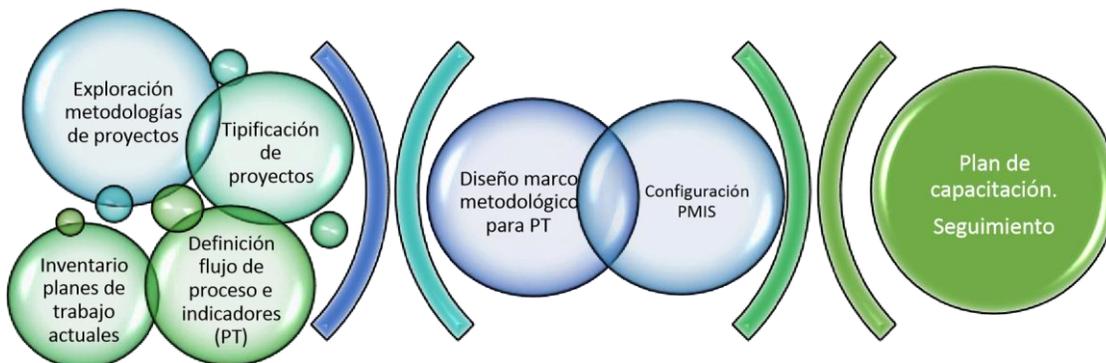


Figura 13. Metodología diseñada para el desarrollo del proyecto.

DISEÑO CONFIGURACIÓN- PRUEBA PILOTO

II.17.3. ETAPA DE DISEÑO

A continuación, en la tabla 2 se explican las tareas que se abordan en la etapa de diseño con las herramientas utilizadas para cada una de ellas.

Tabla 2. **Diseño de la metodología para desarrollar el proyecto.**

Entregable	Descripción	Herramientas
Exploración metodologías de proyectos	Exploración sobre las diferentes metodologías, prácticas y conceptos ágiles.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones • Búsqueda bibliográfica • Internet

Entregable	Descripción	Herramientas
Inventario de planes de Trabajo	Inventario de los planes de trabajo que actualmente se están ejecutando en la Dirección de informática. • Comité de Proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz Excel • PWA
Definición del flujo de proceso y de los indicadores (PT)	Levantar un flujo inicial de las actividades más importantes para desarrollar en el inicio, ejecución y cierre, control y monitoreo de un plan de trabajo, y qué indicadores relevantes se deberán gestionar durante este ciclo de vida.	<ul style="list-style-type: none"> • Bizagi • Word • Excel

Tipificación De acuerdo con el inventario y el levantamiento de

• Búsqueda bibliográfica de **proyectos** información general de cada uno, categorizarlos de Internet de acuerdo con ciertas características comunes, y así lograr una tipificación de planes de trabajo.

II.17.4. ETAPA CONFIGURACIÓN

A continuación, en la tabla 3 se explican las tareas que se abordan en la etapa de configuración de los diferentes componentes componen el marco metodológico, con las herramientas utilizadas para cada una de ellas.

Tabla 3. Configuración de la metodología para desarrollar el proyecto.

Entregable	Descripción	Herramientas
Diseño del marco metodológico para PT	Analizar del flujo de gestión del plan de trabajo, definir e implementar plantillas, guías, procedimientos que complementen el marco metodológico.	<ul style="list-style-type: none"> • Bizagi • Word • Entrevistas

Configuración PMIS Configuración en el PMIS Institucional del flujo de gestión para los planes de trabajo y montaje de la • PMIS
• Reuniones

II.17.5. ETAPA PRUEBA PILOTO

A continuación, en la tabla 4 se explican los elementos que se trabajan en el montaje de la prueba piloto y las herramientas utilizadas para cada uno.

Tabla 4. Prueba piloto de la metodología para desarrollar el proyecto.

Entregable	Descripción	Herramientas
Plan de capacitación	Definición del plan de capacitación para los líderes de proyectos de los departamentos de Soluciones de Software y de Infraestructura de TI.	<ul style="list-style-type: none"> • Agenda • PMIS

Seguimiento Montaje de ciertos planes de trabajo en el PMIS y • PMIS
• PMIS seguimiento de los mismos durante un tiempo estipulado.

III. METODOLOGÍA

III.1 METODOLOGÍA PRINCE2

El enfoque de la metodología es la gestión de proyectos, esta se divide por 7 fases que consisten en;

- PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Definir un Project-Manager responsable del proyecto, confirmar su disponibilidad, aceptación de roles y su compromiso para cumplirlos.

- Dirección del proyecto

Este contendrá referencias formales del proyecto (objetivos, alcances, restricciones, interfaces, etc...) junto con un caso de negocio y propuestas.

- INICIO DEL PROYECTO

Dentro de esta fase se busca ejecutar las actividades descritas en cuanto a la dirección y propuestas definidas que se establecieron al inicio de la gestión del proyecto.

- CONTROL DEL PROYECTO

Se busca cumplir con todas las actividades en tiempo y forma establecidas en base a los cronogramas de tiempo ya definidos al inicio del proyecto.

- GESTIÓN DE LA ENTREGA DE PRODUCTOS

Dentro de esta fase el principal objetivo es la terminación de actividades sujetas a revisiones, es decir; las revisiones mediante visitas internas en cuanto a los avances que se van en cuanto al proyecto.

- GESTIÓN DE LOS LÍMITES DE CADA FASE

Se logra identificar los límites y alcances, así como los riesgos que pueden surgir en cada actividad o fase dentro del desarrollo del proyecto.

- CIERRE DEL PROYECTO

Se da por concluido toda actividad y fase que involucra el desarrollo y continuidad del proyecto, es la última fase de este e indica que puede ser entregable.

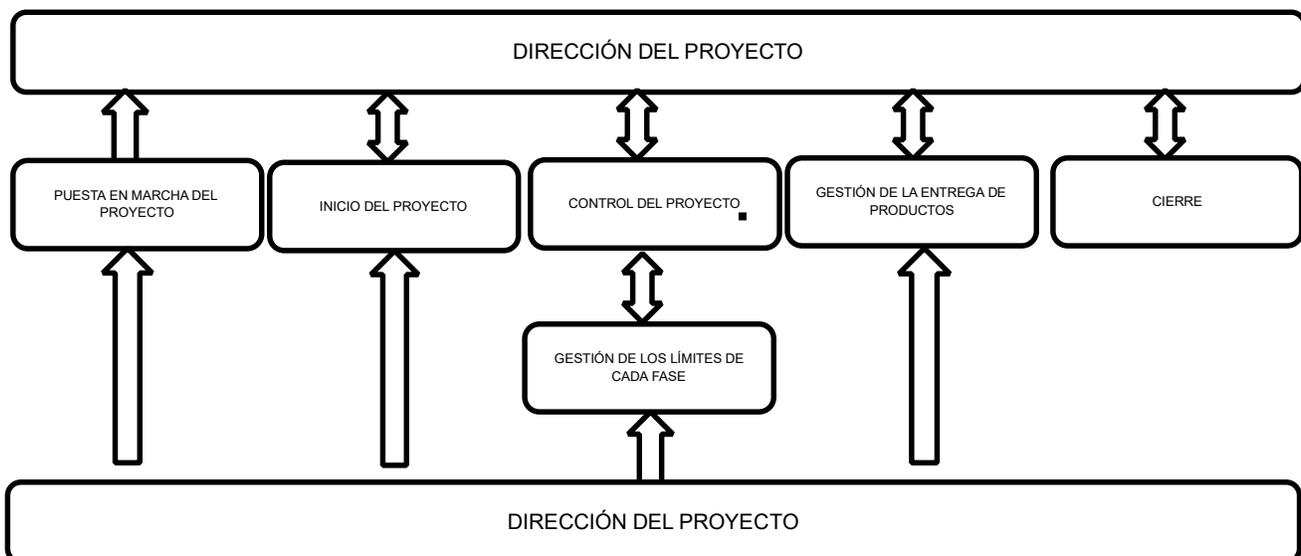


Figura 14. Dirección del proyecto.

Fuente: Jazmín Salas, 2022.

Características:

- Su enfoque es una justificación de negocio
- Es una estructura de organización definida para el equipo de gestión.
- Planificación basada en productos
- División de proyectos en fases manejables y controlables ● Flexibilidad de aplicación en cualquier proyecto.

Todas estas son implementadas dentro de las actividades a desarrollar dentro de la gestión del proyecto para la empresa de autopartes.

Una vez ya dialogado con el cliente y agendado una reunión para los detalles y especificaciones establecidas, se hacen presupuestos, gestión de recursos, acuerdos y posterior a todo lo requerido legal y normativamente, así como la funcionalidad que se le vaya a dar en cuanto a uso y estética se pasa a firmar un contrato en el cual se avale que se cumplirán con todas las requisiciones establecidas y generadas por cliente.

Posterior a esto pasamos a la puesta en marcha del proyecto, en base a todas y cada una de las fases a continuación mencionadas, todo esto en base a nuestros objetivos establecidos anteriormente.

III.2 INSTRUMENTOS O HERRAMIENTAS UTILIZADAS ●

LIBROS: Guía del PMBOK 5TA EDICIÓN.

- SOFTWARE: Microsoft Project, Excel, World, AutoCAD, ASANA

IV. DESARROLLO

Durante el desarrollo de este proyecto se identificaron las fases críticas que intervienen en los tiempos de terminaciones de actividades, así como en la conclusión de la terminación del proyecto.

Para ello se analizó que factores que se podían atacar para la resolución de las problemáticas identificadas que radicaban principalmente en la tardanza de material, se investigaron varias alternativas para la implementación de alguna metodología con el propósito de abarcar estos problemas.

Tomamos como referencia el PMBOK tomando como metodología Prince2, ya que abarca las necesidades que faltan por cubrir en el área de gestión.

Para ello se cubrió con totalidad todas y cada una de las fases que se desarrollan en el proceso, integrando algunas etapas y requisitos ya establecidos dentro de la empresa, como los son, fases y formatos de calidad.

Yaskawa México S.A. de C.V., se asegura que todos los requisitos planteados por el cliente sean entendibles en su totalidad y se cumpla con la vigencia de los requisitos antes de la aceptación.

IV.1. Puesta en marcha del proyecto y Dirección del proyecto

El seguimiento y proceso durante el ciclo de vida del proyecto se desplazó mediante fases, comenzaremos el descrito de la fase cero; que consta de un RSM que es la persona encargada de interactuar y dialogar sobre las especificaciones y requerimientos que el cliente necesita, y determinan presupuestos mediante un desarrollo de un RFQ basado en la aplicación YMMF-061 (Thermal Processes Request for Quote), YMMF-062 (General Robotics Request for Quote), YMMF-063 (Paint/Coating Automatizar Request for Quote) o YMMF-064 (Robotic Palletizing Request for Quote).

Referencias:

ANEXOS

Figura 34. YMMF-061/Solicitud de presupuesto de procesos térmicos.

Figura 35. YMMF-062/Solicitud de presupuesto de general robotics.

Figura 36. YMMF-063/ Solicitud de cotización de automatización de pintura/revestimiento.

Figura 37. YMMF-064/ Solicitud de cotización de palatización robótica.

IV.2. Inicio del proyecto

Una vez generado lo descrito anteriormente, se analiza y se hace una propuesta, esto previamente aprobada por personal establecido de acuerdo con SLSF-002, CTS (Reglas de aprobación basadas en el precio de venta y el margen bruto.), esta puede alargarse en cuanto a los requerimiento y modificaciones, al momento de ser aceptada se genera un documento donde avale el acuerdo entre empresa-cliente para determinar dentro de este los tiempo, costos y presupuestos que se irán manejando durante todo el proceso.

Una vez concluido con lo anterior, el gerente de proyectos autoriza y aprueba el proyecto en base a (YMMW-002, Revisión e Ingreso de Pedidos).

Después de esto, se inician las fases del proyecto.

IV.3. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

El diagrama de bloques a continuación es una representación de todas las fases que se desarrollan en cuanto a la gestión de proyectos, en base al PMBOK 5ta edición, junto con la metodología PRINCE2 descrita anteriormente.

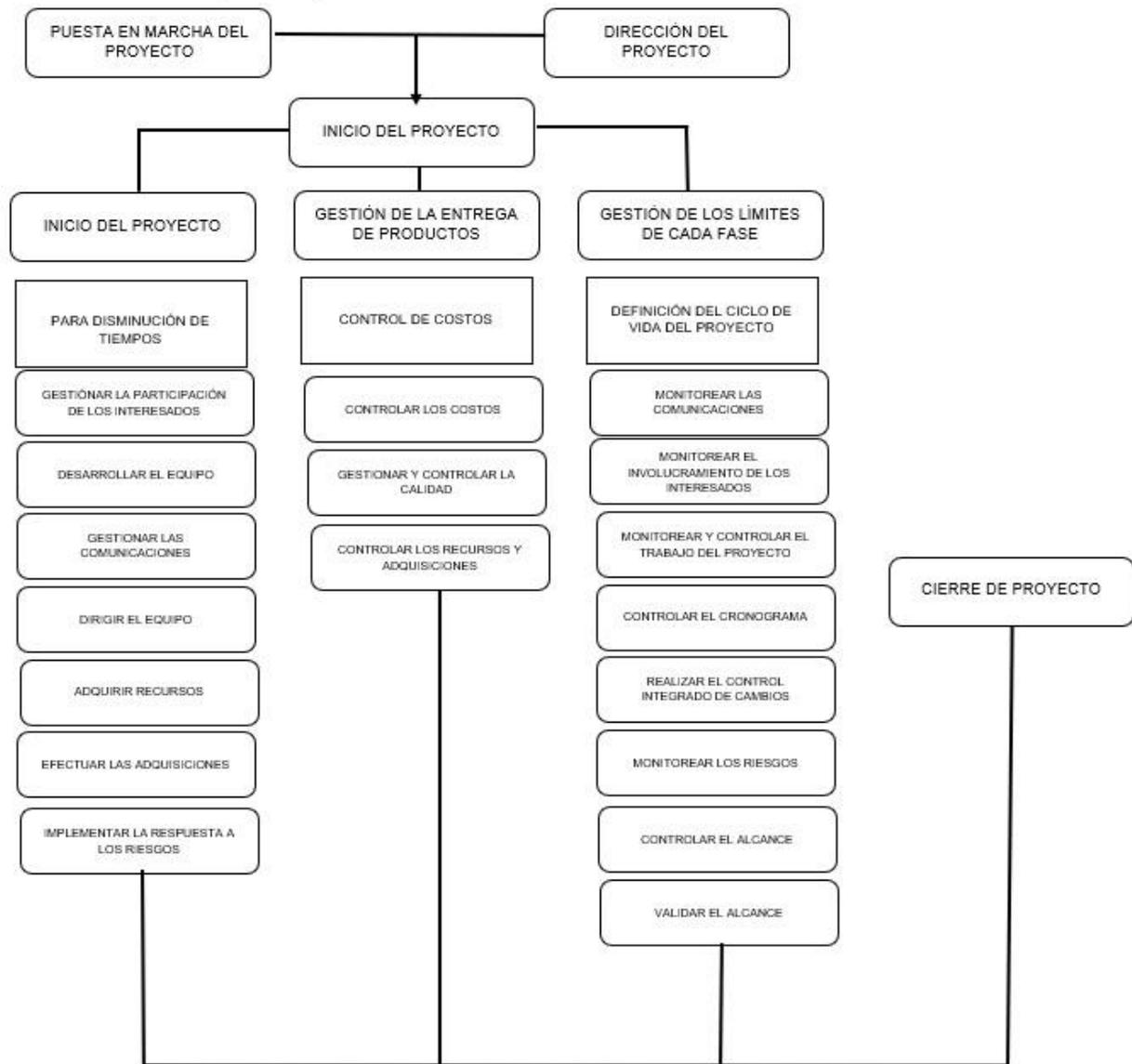


Figura 15. Diagrama de bloque de la gestión de proyectos en relación con la metodología Prince2 y PMBOK 5th edición.

Fuente: Jazmín Salas, 2022.

Control del proyecto

1) Control de las actividades para disminución de tiempos.

1. Gestionar la participación de los interesados. Se gestiona a cada involucrado que formará parte del ciclo de vida del proyecto, así mismo crear una negociación mediante intereses y comunicación.

En esta primera fase se estableció el tipo de proyecto que se estuvo manejando, así como el personal que se requería mediante el enfoque de cada área manejada, es decir se tomó principalmente como prioridad las capacidades y alcances de cada empleado, en caso de no abastecer el trabajo que se estará realizando durante el ciclo de vida del proyecto, se crean contrataciones de servicios de personal para un tiempo establecido en cuanto a Ingeniero Jr., Ingeniero, Rsm, Gerente de Ingeniería, Técnico de Proyectos, Gerente de Proyectos, Controlador, Gerente Administrativo & CCC, Gerente General.

El tipo de estructura organizacional que se maneja es la estructura lineal, ya que hay una jefa directa con la cual se tienen que comentar todas las situaciones entrantes y por entrar para una autorización previa a esta, después en cada departamento existen distintos encargados, cada uno de ellos con personal autorizado para realización de las actividades requeridas dentro del área.



Figura 16. Equipo PSG.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

2. Desarrollar el equipo. Optimizar el personal del esquema es el momento en el que se mejoran las inteligencias personales y grupales del comité del equipo, de tal manera que el equipo que se determine en un asignado proyecto sea factible en cuanto a conocimientos y habilidades y desarrollo de comunicaciones entre todos.

En este punto se tuvieron que asignar los roles y tareas de cada empleado según sus conocimientos y enfoques, de tal manera en la que al haber operado no surgieran conflictos o limitantes.

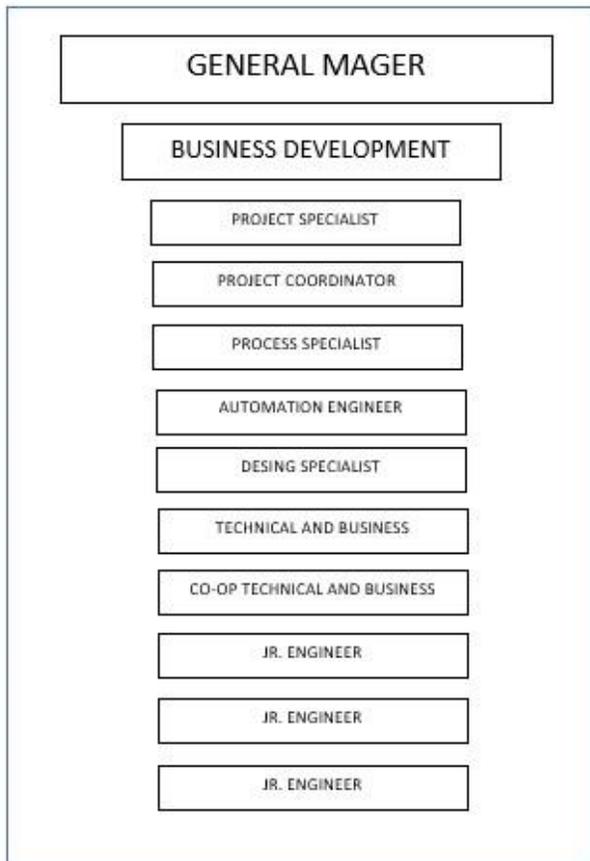


Figura 17. **Equipo YMM.**

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

3. Gestionar las comunicaciones. En esta fase fue el recurso de difundir, organizar, almacenar, en la información del proyecto de acuerdo con el programa de gestión de las comunicaciones mediante el programa seleccionado que nos permitió visualizar todas las actividades hechas y por hacer.

Para la gestión de las comunicaciones es importante tener en cuenta que todo grupo de trabajo se debe regir mediante la comunicación, esto creando el factor más importante y de suma relevancia dentro de cualquier proyecto, esto se realizó

mediante Asana; esta aplicación permite ingresar cada actividad ejecutada, llevando un control en cuanto a la gestión, vistas e informes, asistencia y control, en conjunto con Project que nos permitió visualizar de manera ejecutiva los movimientos y sus razones.

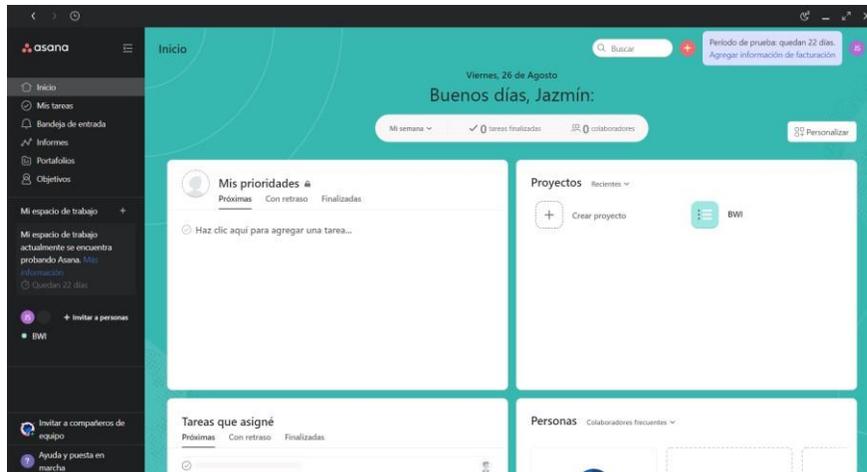


Figura 18. Asana.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

Para ello se llevó el registro de cada actividad realizada en cuanto al proyecto, con sus respectivos tiempos y descripciones. Esto nos dio un plus a la hora de ejecutar las reuniones para el seguimiento.

4. Dirigir al equipo. Mediante el coordinador del área, se asignan las actividades y roles para cada integrante del proyecto, así mismo los inspeccionará y acompañará en todo el proceso.

En este punto se agendaron reuniones para analizar la información de las plataformas e interpretarlas, así mismo para dar estatus de las situaciones actuales.



Figura 19. **Requerimientos de reunión.**

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

Estas reuniones o juntas se realizaron una vez a la semana por mínimo, para el monitoreo y actualización del estatus del proyecto.

5. Adquirir recursos. En este apartado se analizaron los componentes y mano hombre (externos e internos) que se necesitaron durante todo el proyecto, para determinar presupuestos, costos, y roles que se determinarán, de tal manera que se establezcan límites previamente que se respetarán y se anclará al presupuesto total el proyecto.

En esta fase se crea un CTS con presupuesto que indican los límites de cada uno, detallando cada gasto en cada actividad que se realizará.

1 Cotizaciones de proveedores:

a. CCC se identifica si las piezas son suministradas por YAIR y no se requiere cotización debido a que los precios se toman directamente del sistema Epicor y aplicando las reglas como se muestra en el documento [CSTW-102 \(Cálculo de costos de partes para oficinas de Yaskawa ubicadas en Canadá, México & Brasil.\)](#) que establece que Yaskawa México participa en el costo promedio x 1.294.

b. El empleado asignado a CCC solicitará al Proveedor una cotización para las piezas solicitadas. Esa cotización debe figurar como referencia en PO [YMMF-003 \(Orden de compra\)](#)

c. para confirmar y validar que la Moneda, el Tiempo de Entrega, los Términos de Pago y los Incoterms están de acuerdo con las necesidades del solicitante.

2 Identificación de sugerencias de compra:

- d. CCC revisa los datos de los pedidos de ventas para identificar los niveles de existencias y definir si se deben comprar piezas.

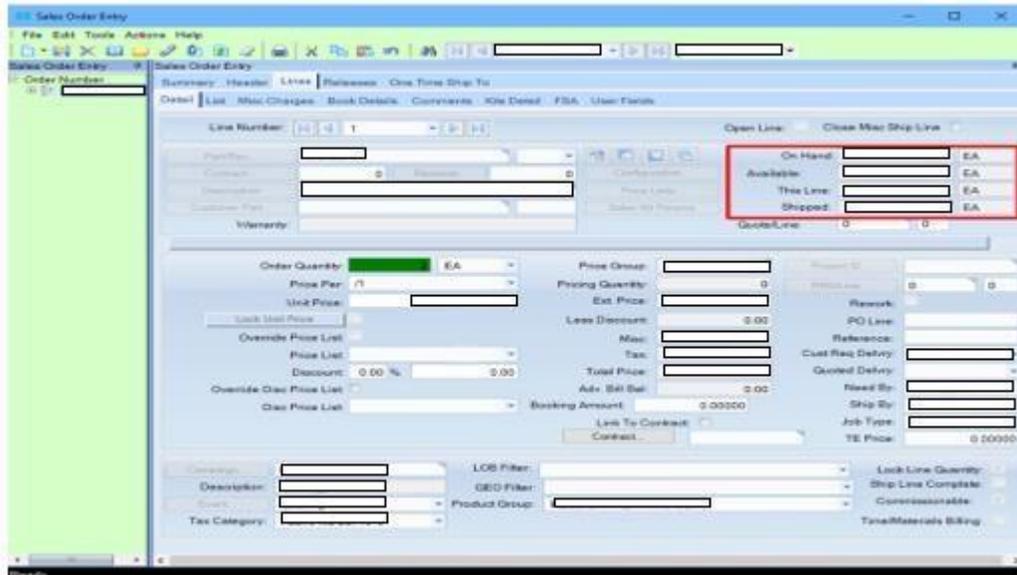


Figura 20. Epicor.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

6. Efectuar las adquisiciones. Dentro de este apartado se verá las relaciones entre los encargados de compras y los proveedores en cuanto a cotizaciones, se solicitará todo lo relacionado con el material que sea requerido, así como el stock y logística en cuanto, cómo y cuándo llegará el producto o pieza.

Se compararon las alternativas entre proveedores con relación a precios y calidad, en base a eso se tomaron decisiones para efectuar la compra.

Dentro de este punto se lleva un control mediante Excel que permite visualizar los materiales que se han cargado, así como los materiales que han llegado a planta, también permite observar los tiempos en que se manejan cuando se cotizan, todo esto mediante semáforos que son indicadores del estatus y la situación que se encuentra mediante alarmas.

En la figura 21 se presenta un control mediante el programa Excel que nos permite visualizarlos materiales que se han cargado.

7. Implementar la respuesta a los riesgos. En esta fase se establecieron escenarios de alternativas en cuanto a proveedores, materiales, mano de obra, etc. Todo lo relacionado al ciclo de vida del proyecto, durante todo el proceso previamente se tienen que identificar las partes vulnerables de esta para que sea más fácil solucionarlos inmediatamente.

En esta fase se llenaron formatos para el seguimiento de toda actividad realizada durante todos los procesos que se están implementando.

Gestión de la entrega de productos 2)

Control de costos.

8. Controlar los costos. Dentro de este apartado se verán los costos durante la duración del proyecto, los gastos que se realicen irán relacionados a este, ya que se tendrán que respetar los límites en cuanto a cantidad monetaria.

Se crea una carpeta por cada proyecto en la carpeta general del área para establecer precios, costos, alcances, toda información que se necesitará para futuras acciones. De esta manera a la hora de realizar una orden de compra se establece de donde se tomarán los ingresos mediante los CTS que se adjuntan en la carpeta del proyecto al inicio de este, así como para consulta de información en caso de que se llegue a requerir.

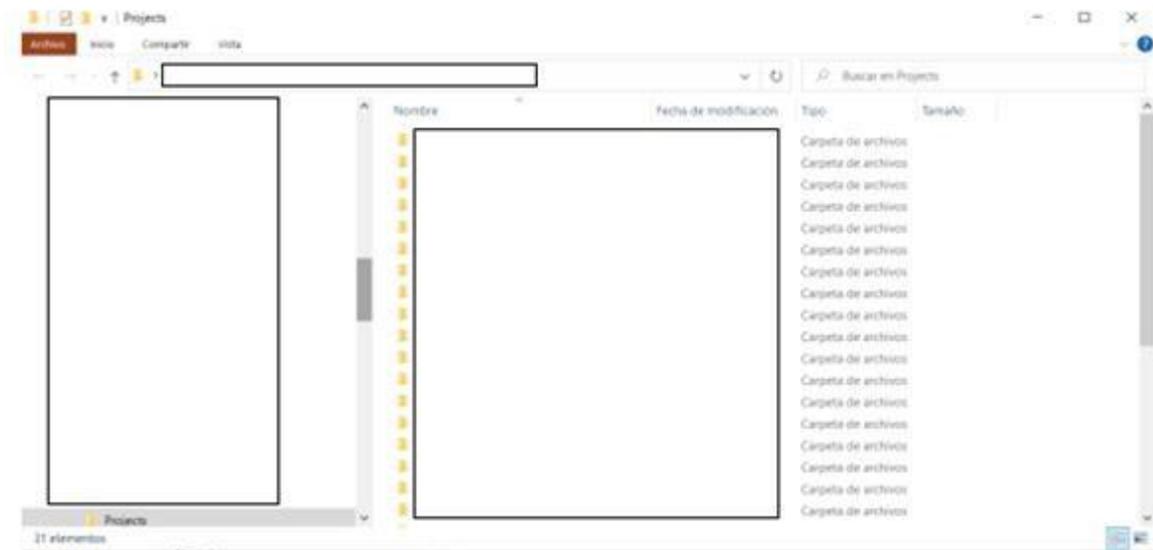


Figura 22. Control de proyectos.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

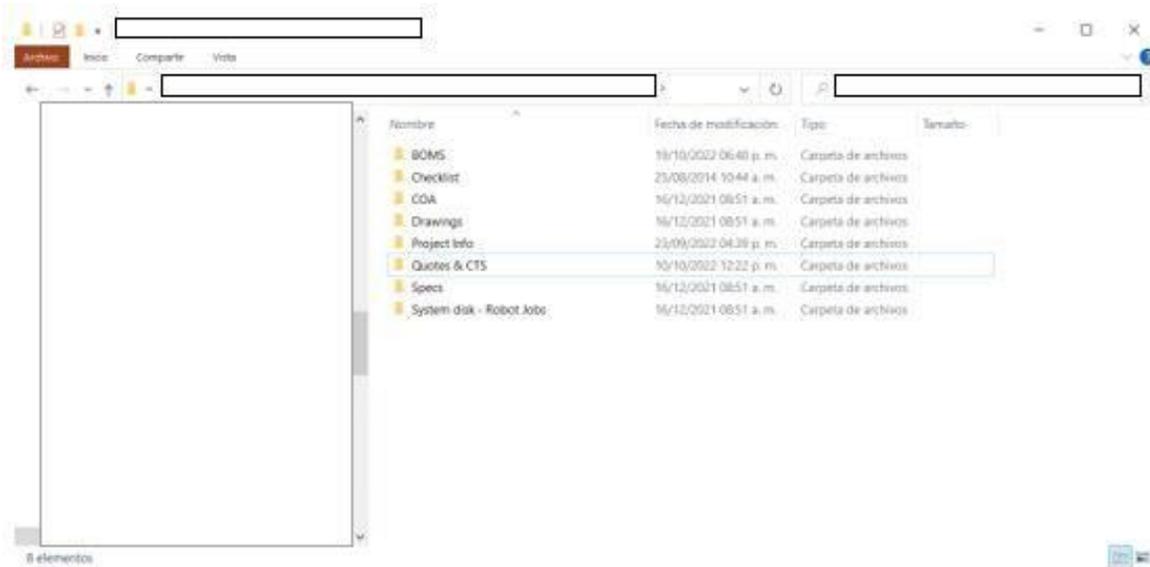


Figura 23. Información de proyectos.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

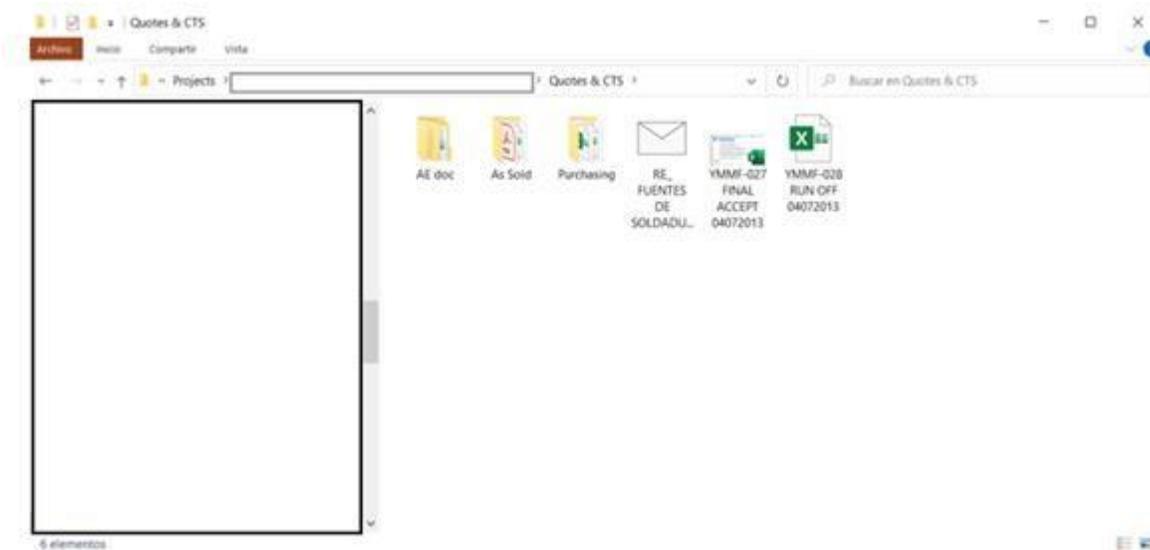


Figura 24. Quotes & CTS.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

9. Gestionar y controlar la calidad. Aquí se verificará que todo los procesos y normas se rigen en base a del plan de calidad, todo esto para el cumplimiento de los

proyectos dirigidos en tiempo y forma, seguridad del equipo, mano de obra y auditorías que se puedan generar mediante algún tiempo establecido.

Se verificará que los entregables del proyecto estén dentro de los límites de calidad preestablecidos según el manual de calidad que la empresa Yaskawa ya tiene establecido. **(BASADO EN UN MANUAL DE CALIDAD)**

10. Controlar los recursos y adquisiciones. Este va del mando con la adquisición de los recursos, ya que una vez adquiridos, se controlan en cuanto a uso y cantidades lo más exactas posible para que se haga el menor desperdicio de material, dentro de los recursos restantes se cuidan los gastos que se tiene de manera interna y externa.

El ERP que se utiliza dentro de la empresa, es el Epicor, gracias a este podemos ver los materiales, tiempos de entrega, estatus, proveedores, precios, este sistema planifica y distribuye la información de cada proyecto para que sea visualmente entendible para todo usuario que tenga acceso a este.



Figura 25. Epicor.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

Dentro de cada área Epicor se maneja mediante la lógica de cada departamento, dentro del área PSG se dividen los proyectos por ensambles, y las celdas y materiales por sub-ensambles para una mejor distribución y orden.

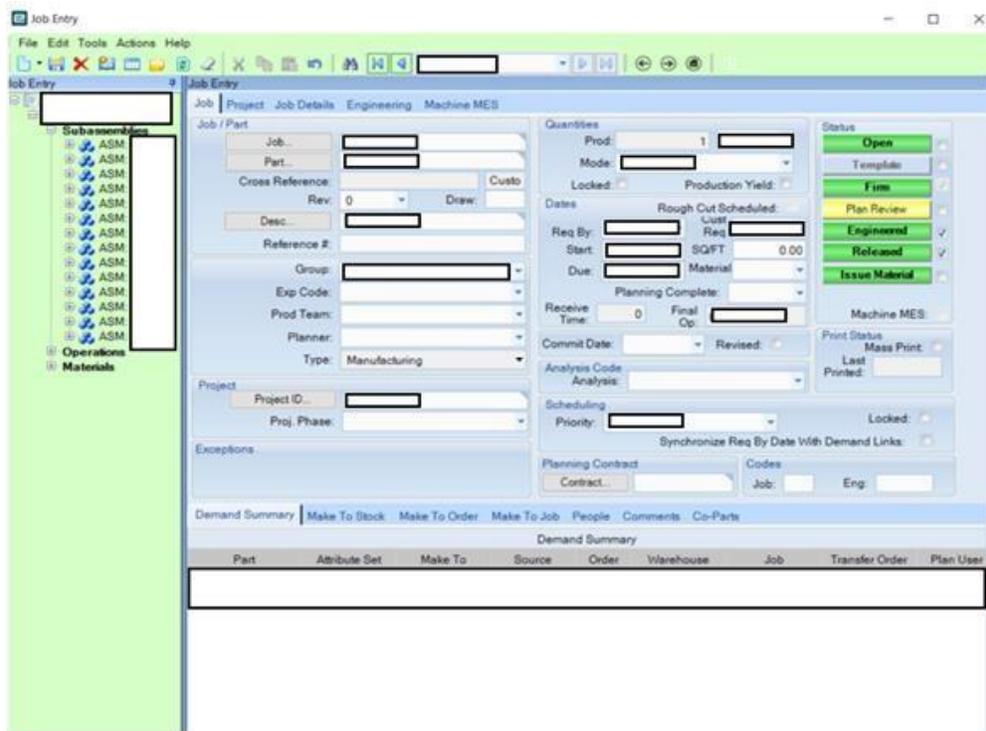


Figura 26. Job Entry.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

Existen situaciones que intervienen en las órdenes de compra, pero existen medidas de prevención en caso de que estas surjan:

Tabla 5. Efectos adversos y soluciones en la carga de las OC.

Posibles efectos adversos	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
Errores en cuanto a las cantidades cargadas, así como recibidas, o inclusive costos de los mismos.	Revisión de EPICOR PO y CTS por parte del Gerente de Ingeniería / Ingeniero de Proyectos / Técnico o personal de Ingeniería asignado para garantizar que los datos sean precisos
Trazabilidad de fechas de entrega	Confirmación de pedido rsm que se enviará a YMM Order Entry tan pronto como se recoge la orden de compra, no limitada a la primera orden
Falta de seguimiento ECO o registro de reservas	El aumento de la reserva se enviará a operaciones de ventas tan pronto como se reciba la orden de compra, no limitado solo al primer pedido, esto se aplica a cualquier ECO.
Posibles efectos beneficiosos	
Seguimiento de todas las reservas y entregables a tiempo.	

Reducir el riesgo de datos erróneos al pedir productos.
Reducir el riesgo de datos erróneos relacionados con la fecha estimada de entrega.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

Gestión de los límites de cada fase

3) Definición de ciclo de vida del proyecto.

11. Monitorear las comunicaciones. Mediante programas, reuniones, llamadas, y videoconferencias, se llevarán los avances, problemas, soluciones, actividades realizadas y por hacer, esto para tener el contexto de lo que se está realizando y comprobando durante el proceso del proyecto, esto se realizará hasta la terminación de este. A la vez que vamos monitoreando el involucramiento de los interesados; será el proceso en el cual se enlazará las comunicaciones de encargados del proyecto con los clientes con los que están trabajando, dándoles la información de cómo se encuentra el proyecto, así como visitas dentro de la planta para que visualicen y corroboren los procesos que se van efectuando.

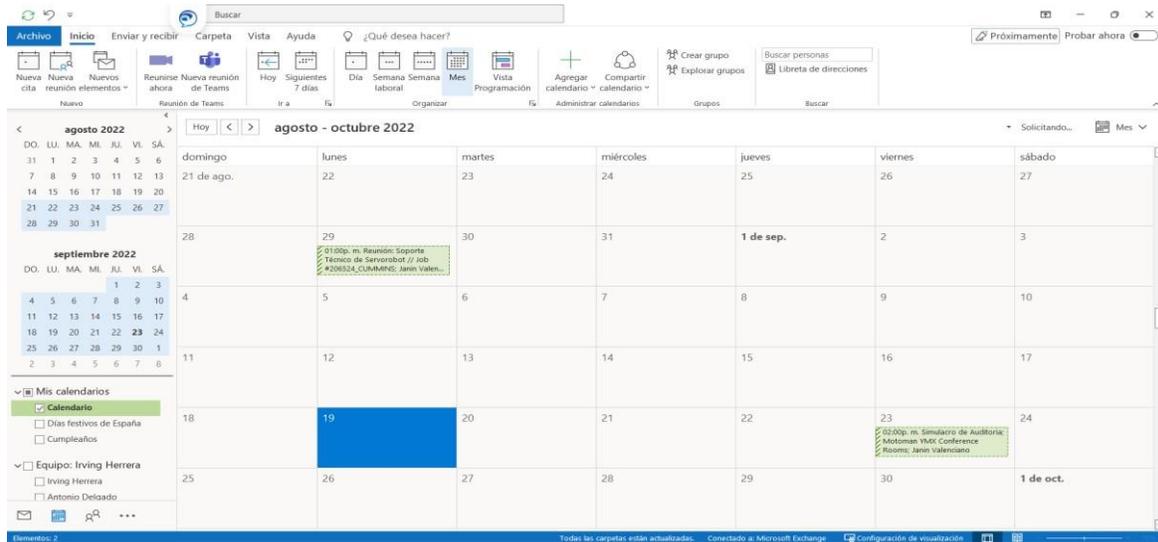


Figura 27. Reuniones programadas.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

12. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto. Mediante el programa Project se dará control y seguimiento de todas las actividades en tiempo y forma en que se van realizando, esto será un pizarrón electrónico que permita visualizar a todos los involucrados en el proyecto estar al tanto de lo que se va efectuando en tiempo real.

Mediante el programa mencionado, Project; se verá visualizada la información a continuación:

- Controlar el

cronograma. Este va en relación con el punto anterior, ya que en base a los datos que se vayan capturando se establecerá un cronograma que irá en constante actualización de manera automática, esto para identificación de cada actividad, los tiempos y fechas que se están manejando. Esto también para detectar desviaciones de tal manera que se efectúen acciones correctivas y/o preventivas.

- Realizar el
control

integrado de cambios. En esta fase se darán informes sobre el avance del proyecto y todo lo relacionado mediante los objetivos de desempeño previamente establecidos.

- Monitorear los riesgos. En base a la fase anterior se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra los riesgos a través del proyecto, de tal manera que se hagan las correcciones necesarias por parte del equipo del trabajo con el que se está llevando a cabo el proyecto.

13. Controlar el alcance. Dentro de esta fase se controla el alcance de los riesgos identificados para la ejecución de soluciones. También se verán que las fases del proyecto estén en control total para el aseguramiento en tiempo y forma del proyecto.

14. Validar el alcance. Una vez corregidos los riesgos y avalado que las fases restantes están por concluir con las medidas requeridas y con controles establecidos se pasa a la última fase. 15. Cerrar el proyecto o fase.

En esta última fase se hacen las mediciones para la realización del embarque que se lleva a cabo por parte de los administrativos del área, en conjunto con almacén y logística. Referenciar, nombre y fuente

Ej.

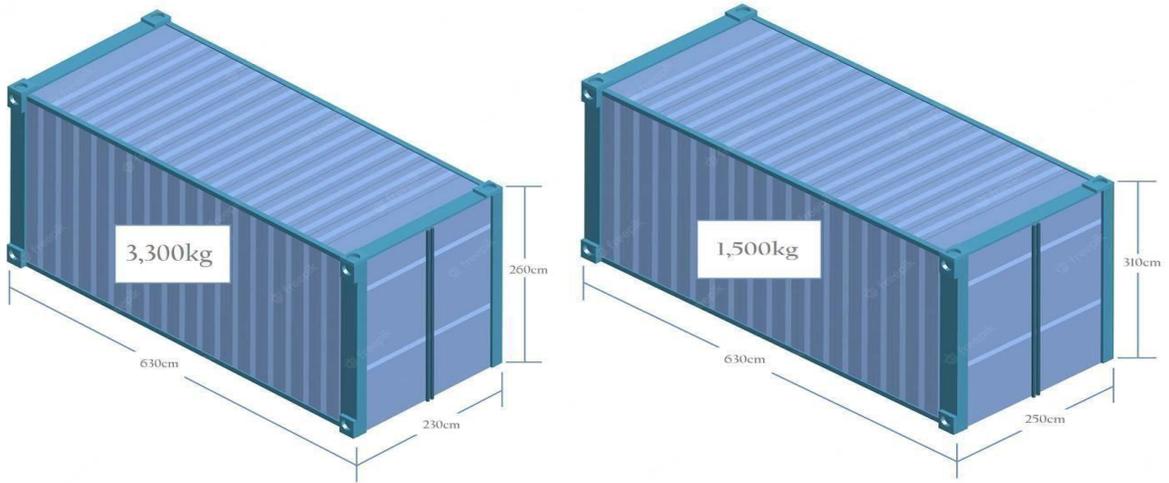


Figura 28. Medidas y pesos para embarque.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

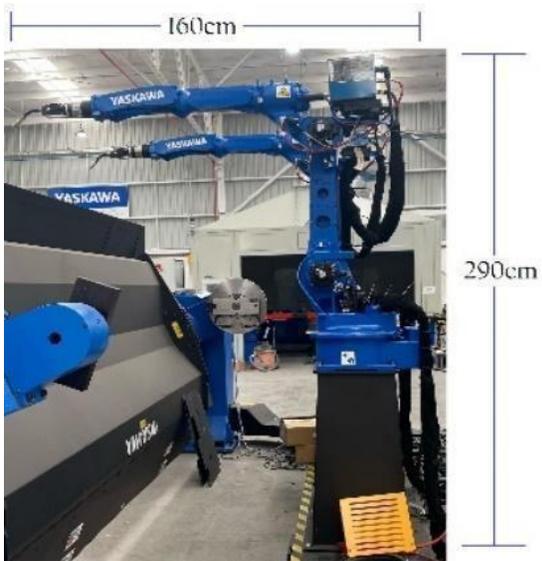


Figura 29. Brazo robótico.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

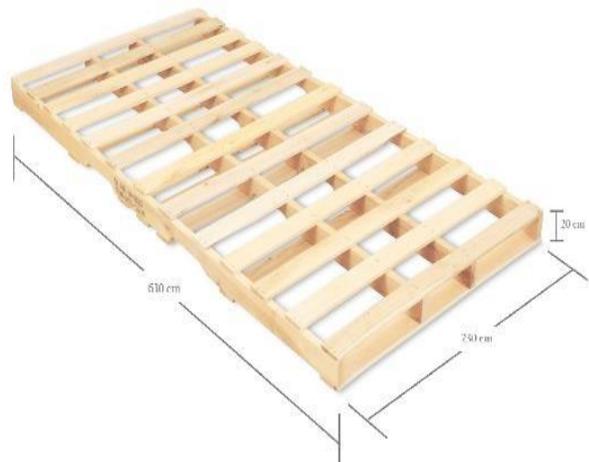


Figura 30. Tarimas

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.



Figura 31. Celda del cliente.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

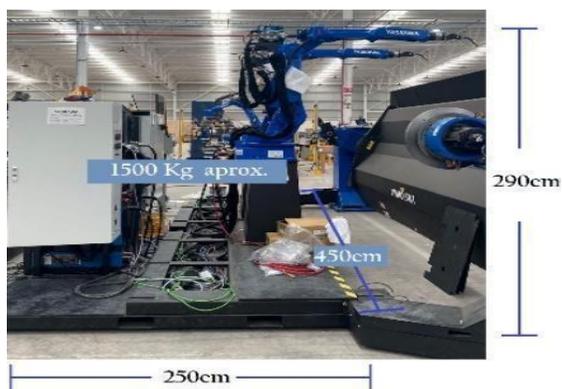


Figura 32. Placa de base del robot.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.



Figura 33. Pedestal de controles.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

Cierre del proyecto

Se da por concluido el proyecto una vez entregado físicamente al cliente.

V. RESULTADOS

V.1. RESULTADOS

<i>OBJETIVO GENERAL</i>	
Gestionar los proyectos de manera integral.	Se planteó la metodología Prince2 en conjunto con la guía de los fundamentos para la dirección de los proyectos (PMBOK 5ta edición) para resolución de problemáticas, como lo fue en primera instancia en retraso de tiempo durante cada actividad y fase desarrollada durante el proyecto.
<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i>	
<ul style="list-style-type: none">• Eficacia de resultados que se apunten a la satisfacción del cliente	Adecuación de necesidades, tiempos, ejecuciones y visitas para la satisfacción y cumplimientos de las propuestas desarrolladas inicialmente.
<ul style="list-style-type: none">• Eficacia en el control de los costos presupuestados	Control y manejo en la administración de los recursos previo al arranque del proyecto, analizando posibles beneficios y problemáticas que puedan afectar la ejecución de una de las fases.
<ul style="list-style-type: none">• Eficacia en el control de los tiempos de ejecución del proyecto.	Control y monitoreo mediante herramientas como las anteriormente mencionadas para administración de las actividades desarrolladas, como lo son tiempo y ejecuciones de estas mismas.
<ul style="list-style-type: none">• Minimizar los riesgos del proyecto	Identificación de los alcances y riesgos que podrían surgir durante la duración del proyecto para tener alternativas de solución.

Dentro del proyecto también se desarrollaron aspectos cualitativos como fue el seguimiento del proyecto mediante aplicaciones y herramientas, para la resolución de situaciones externas, de la mano con todos y cada uno de los colaboradores y equipo PSG dentro de la participación del proyecto.

Se desarrollaron alternativas inmediatas para lograr los objetivos planteados inicialmente dentro del proyecto, como lo fueron; la selección de proveedores, homologación de material, identificación de materia prima de prioridad alta para la intercalación de estos dentro de proyectos afines.

VI. CONCLUSIONES

VI.1. CONCLUSIONES DEL PROYECTO.

Dentro de este proyecto se investigaron distintas metodologías que se adecuarán a las necesidades de las que la empresa en cada proyecto y fase de estos carecía, la que más se asemejaba a esto fue la metodología Prince2 ya que abarcaba las principales problemáticas en las cuales se tenía que trabajar para el alcance los objetivos durante el ciclo de vida del proyecto, en conjunto con la guía de los fundamentos para la dirección de los proyectos (PMBOK 5ta edición). Gracias a esto se desarrolló un planteamiento con distinto enfoque en cuanto a la dirección y manejo de gestión de proyectos.

Considero que en una siguiente continuidad sobre la etapa de este proyecto; sería bueno tener en cuenta un stock de piezas críticas, esto para futuras problemáticas en cuanto a material designado por proyecto, de esta manera se reducirán tiempo de espera en cuanto estas situaciones, ya que se tomaría como alternativa para proyectos y fases entrantes.

VII. COMPETENCIAS DESARROLLADAS

VII.1. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.

Dentro de la gestión de proyectos desarrollé y apliqué competencias en cuanto a las necesidades de este;

HABILIDADES BLANDAS

- Trabajo en equipo, liderazgo, paciencia y organización.
- Empatía y pensamiento crítico.
- Habilidad de comunicación a nivel personal y profesional.

- Responsabilidad, conciencia
- Capacidad de respuesta y adaptabilidad al cambio.

HABILIDADES DURAS

- Dirección estratégica
- Ingeniería (Capacitación de programación) • Administración

Algunas de ellas, las desarrollé en su totalidad y el resto las reforcé.

Una de las muchas competencias que desarrollé y quiero desplazar fue la capacitación de programación básica de robots DX200, gracias a esta tuve una visión más clara y acertada de los tiempos y procesos que se llevan desde la iniciación hasta la terminación de los proyectos que se ponen en marcha.

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

VIII.1. FUENTES DE INFORMACIÓN.

Referencias de Libros

Institute, P. M. (2012). *PMI Lexicon of Project Management Terms*.

Institute, P. M. (2013). *PMI Code of Ethics and Professional Conduct*.

Institute, P. M. (2013). *The Standard for Program Management – Third Edition*. .
Newtown Square.

Institute., P. M. (2008.). “*Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*.”

Organization., I. S. (2008). *ISO/IEC 15288:2008. Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes*. Geneva, Switzerland: ISO.

Organization., I. S. (2012). *ISO 21500:2012 Guidance on Project Management*. Geneva, Switzerland: ISO.

Referencias de Internet

ADITEC. (s.f.). Obtenido de <https://aditec.com/top-herramientas-para-gestionproyectos/>

ADITEC. (s.f.). Obtenido de <https://aditec.com/necesitas-un-heroe-el-gestor-deproyectos/>

Commerce, O. o. (2009). *PRINCE2 WIKI*. Obtenido de Managing successful projects with PRINCE2 (5th edición).: <https://prince2.wiki/es/>

HOPELCHEN. (s.f.). Obtenido de <https://hopelchen.tecnm.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r100391.PDF>

ISO TOOLS. (s.f.). Obtenido de <https://www.isotools.org/2017/07/11/norma-iso21500-guia-gestion-proyectos/>

Organization., I. S. (2008). *ISO/IEC 15288:2008. Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes*. Geneva, Switzerland: ISO.

IX. ANEXOS

IX.1. LISTA DE FIGURAS

*Solicitud de número de cotización:

Fecha de vencimiento solicitada:

RSM:

Nombre del proyecto:

¿Este proyecto está relacionado con la defensa, el espacio o la energía nuclear? Sí No

(Si "Sí", los datos de respaldo deben enviarse al TLC hasta que se notifique lo contrario): Sí No

¿Se va a exportar este proyecto? Sí No

Tipo de cotización (presupuestaria o firme): **Budgetary – Tire Kicker**

Descripción de la aplicación:

Código de aplicación: **WA (Aluminum Welding)** Si otro (especifique)

RSM debe revisar la cotización terminada: Sí No

Enviar presupuesto terminado a través de: **US Mail** Si es otro (especifique)

FORM #YMMF-061 10/7/2022
Revisado 11/25/2019
DCR# 12373

Fechas del proyecto

Fecha estimada del libro:

Fecha de entrega solicitada:

Fecha de instalación:

Inicio de la producción:

Objetivos del proyecto y estrategia de ventas

Definir los objetivos del proyecto del cliente:

Definir la estrategia de ventas:

Descripción del proyecto

Describir el proceso de fabricación existente:

¿El nuevo sistema utilizará el mismo tipo o equipo similar? Sí No

En caso afirmativo, especifique:

¿Qué problemas está experimentando el cliente con este equipo?

¿Se han resuelto estos problemas? Sí No

En caso afirmativo, ¿cómo se resolvieron estos problemas?

¿Qué áreas de este equipo tuvieron la mayor cantidad de fallas?

¿Cómo se corrigieron estos fallos?

¿Qué aspectos de este equipo desea mantener en el nuevo sistema?

Describir el proceso de fabricación propuesto: ¿Qué quiere el cliente que haga el sistema?

Yaskawa Motoman Robótica. Solo para uso interno. 3 de 8

Datos complementarios

Verifique todo lo que se enviará con RFQ.

Planos de diseño Listas de piezas Hojas de proceso

Dibujos de piezas Fotografías Especificaciones del cliente

Dibujos de equipos Bocetos de video

Disco CAD Piezas de muestra Otros

Información de instalación o cliente final

Nombre del cliente:

Dirección postal:

Ciudad: Estado: Zip:

País:

Contacto: Título:

Teléfono: Fax:

FORM #YMMF-061 10/7/2022
Revisado 11/25/2019
DCR# 12373

Descripción del proyecto (continuación)

Describir la información de la pieza:

Descripción, medidas (largo, ancho, alto), dibujos, fotos, etc.

Información complementaria de la pieza

Descripción, medidas (longitud, anchura, altura) y requisitos especiales de manejo. ¿Alguna de las piezas del cliente requiere consideraciones ambientales especiales, es decir, material peligroso, MSDS, etc.?

Equipos suministrados por el cliente

Enumere todos los equipos suministrados por el cliente para integrarse o interactuar con el sistema propuesto.

Especificar el tiempo de ciclo

Especifique el tiempo de ciclo, en función de los requisitos de ejecución por lotes o de producción de ejecución mixta.

Ejecución por lotes:

Carrera mixta:

Requisito de pieza (definir):

Minuto:

Hora:

Año:

Horario/Turno:

Tiempo de inactividad / turno programado (almuerzo, descansos, configuración, limpieza, etc.):

Turnos/Día:

Requisitos de confiabilidad, mantenibilidad y durabilidad

¿Tiene el cliente especificaciones que indiquen los requisitos de RMD? Sí No

(Por ejemplo: costos del ciclo de vida, disponibilidad, FMEA, tasa de fallas, etc.)

En caso afirmativo, enumere el número de especificación:

Yaskawa Motoman Robótica. Solo para uso interno. 4 de 8

Figura 34. YMMF-061/Solicitud de presupuesto de procesos térmicos.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

Fechas del proyecto

Fecha estimada del libro:
Fecha de entrega solicitada:
Fecha de instalación:
Inicio de la producción:

Objetivos del proyecto y estrategia de ventas

Definir los objetivos del proyecto del cliente:

Definir la estrategia de ventas:

Descripción del proyecto

Describir el proceso de fabricación existente:

¿El nuevo sistema utilizará el mismo tipo o equipo similar? Sí No

En caso afirmativo, especifique:

¿Qué problemas ha experimentado el cliente con los equipos existentes?

¿Se han resuelto estos problemas? Sí No

En caso afirmativo, ¿cómo se resolvieron estos problemas?

¿Qué áreas de este equipo tuvieron la mayor cantidad de fallas?

¿Cómo se corrigieron estos fallos?

¿Qué aspectos de este equipo quiere mantener el cliente en el nuevo sistema?

Describe el proceso de fabricación propuesto:

Descripción del proyecto (continuación)

Describir la información de la pieza:

Descripción, medidas (longitud, anchura, altura) y requisitos especiales de manejo.

Definir presentación de pieza:

Defina cómo entran y salen las piezas de la celda y la orientación relativa a las funciones de la pieza.

Especifique el tiempo de ciclo:

Especifique el tiempo de ciclo, en función de los requisitos de producción por lotes o de ejecución mixta, en función de la información disponible y aplicable.

- Ejecución por lotes:
- Carrera mixta:
- Requisito de pieza (definir):
- Minuto:
- Hora:
- Año:
- Horario/Turno:
- Turnos/Día:

Requisitos de confiabilidad, mantenibilidad y durabilidad

¿Tiene el cliente especificaciones que indiquen los requisitos de RMD? Sí No

(Por ejemplo: costos del ciclo de vida, disponibilidad, FMEA, tasa de fallas, etc.)

En caso afirmativo, enumere el número de especificación:

Figura 35. YMMF-062/Solicitud de presupuesto de general robotics.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

PAINT/COATING AUTOMATION REQUEST FOR QUOTATION

Please email completed form to the Application Engineering Paint Robotics editors

(To be filled out by Application Engineering)

Fields in Red are the minimum information required from the RSM to process the RFQ

*Request for Quote Number:

Requested Due Date:

RSM:

Project Name:

Is this project Defense, Space or Nuclear Related?
(If "Yes" supporting data must be sent FTA until notified otherwise.) Yes No

Is This Project To Be Exported? Yes No

**If either is checked "Yes";
project must be reviewed by
Export Compliance.**

Quote Type (Budgetary or Firm): Budgetary - Tire Kicker

Application Description:

Application Code(s): PP (Painting)

RSM Must Review Finished Quote: Yes No

Send Finished Quote Via: [US Mail](#) If other (specify)

Number of hard copies to be sent to customer

Number of hard copies to be sent to RSM

Customer Information

*Customer ID:

Customer Name:

Street Address:

Mailing Address:

City:

State:

Zip:

Country:

Contact:

Phone:

Fax:

Title:

Email:

Business Partner Type: [ASG paint automation system](#)

Customer Application: [Tier 1](#)

Customer Type: [New Customer/Partner](#)

Motoman Supplied Equipment and Services (continued)

Custom Equipment:

Check all that apply, list models and quantities, and describe function.

- Positioner, stand, or racking/fixtures: _____
- Fluid Delivery system: _____
- Spray Booth / Enclosure: _____
- Coating Application Equipment: _____
- Vision system: _____
- Part Identification: _____
- Color Change & Paint Application System Controls: _____
- Safety equipment: _____ Robot Covers: _____
- Operator station: _____
- Analog Control: _____
- Other (specify): _____

Services:

Check all that apply, add quantities and comments as required.

- WetPowder Spray Application Demo: _____
- Paint Application Simulation: _____
- Installation Supervision: _____
- Start-up Assistance: _____
- Programming Assistance: _____
- Start-up Training: _____
- Training Credits (how many): _____
- Documentation Requirements – manuals, drawings, specifications (define): _____
- Acceptance at Motoman (define): _____
- Acceptance at Customer Site (define): _____
- Run-Off (define): _____
- Other (specify): _____

Motoman Supplied Equipment and Services (continued)

Options:

List options if applicable.

- Software: _____
- Controller: _____
- Safety equipment: _____
- Services: _____
- Other: _____

Customer/Application Equipment/Integrator-Supplied Equipment

List all customer-supplied equipment to be integrated into or interfaced with proposed system.

- Paint Automation Interface: _____
- Paint Application Equipment: _____
- Conveyors: _____
- Controls: _____
- Other: _____

Statutory and Regulatory Requirements

Check all that apply to the related proposed system.

- RIA NFPA79 NEC UL CSA CE

Additional Information

Please include any further information that is pertinent to this project that has not been covered thus far on this form.

Figura 36. YMMF-063/ Solicitud de cotización de automatización de pintura/revestimiento.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

FORM #YMMF-004
Revisado 11/25/2019
DCR# 12378

10/7/2022

SOLICITUD DE COTIZACIÓN DE PALETIZACIÓN ROBÓTICA

Envíe por correo electrónico el formulario completo a los editores de propuestas de ingeniería de aplicaciones
(*A rellenar por Application Engineering)
Los campos en rojo son la información mínima requerida del RSM para procesar la RFQ

***Solicitud de número de cotización:**

Fecha de vencimiento solicitada:

RSM:

Nombre del proyecto:

¿Este proyecto está relacionado con la defensa, el espacio o la energía nuclear? Sí No
(Si "SI", los datos de respaldo deben enviarse al TLC hasta que se notifique lo contrario) Sí No

¿Se va a exportar este proyecto? Sí No

Tipo de cotización (presupuestaria o firme): **Budgetary - Tire Kicker**

Descripción de la aplicación:

Código de aplicación: **MP - Paletizado**

RSM debe revisar la cotización terminada: Sí No

Enviar presupuesto terminado a través de Email: Sí No

Número de copias impresas que se enviarán al cliente

Número de copias impresas que se enviarán a RSM

Información del cliente

*ID de cliente:

Nombre del cliente:

Dirección:

Dirección postal:

Ciudad: Estado: Zip:

País:

Contacto: Teléfono: Fax:

Título: Email:

Tipo de socio comercial Usuario final Integrador general Motoman Integrator

Yaskawa Motoman Robótica Para Solo para uso interno 1 de 9

FORM #YMMF-004
Revisado 11/25/2019
DCR# 12378

10/7/2022

Trasplante: Sí No

Especificaciones del cliente: Sí No

Auerdo Comparativo: Sí No

Tomadores de decisiones

Contacto #2:	Título:	Teléfono:	Email:
Contacto #3:	Título:	Teléfono:	Email:

Datos complementarios

Verifique todo lo que se enviará con RFQ.

Dibujos de diseño Pallet Patterns Lista de productos con programa de producción

Dibujos de productos Fotografías Especificaciones del cliente

Bocetos de video Otros

Producto de muestra de disco CAD

Información de instalación o cliente final

Nombre del cliente:

Dirección postal:

Ciudad: Estado: Zip:

País:

Contacto: Título:

Teléfono: Fax: Email:

Financiación

Objetivo de margen: % Expectativa de precios:

Aprobado: Sí No

Fecha: Importe: \$ Probabilidades de reservar: %

Descuento para clientes/integradores: % Motivo del descuento:

Descuento Aprobado por:

Competidor: Robot Población: Marca de Robots:

Tarifa del buscador: \$

Nombre del Finder: Teléfono del Finder:

Términos del cliente:

Yaskawa Motoman Robótica Para Solo para uso interno 2 de 9

Descripción del proyecto (continuación)

Describir el proceso propuesto: ¿Qué quiere el cliente que haga el sistema?

Tasa de producción nominal: cpm

Tasa máxima de sobretensión (si corresponde): cpm

Número de entradas:

Presentación de la pieza

¿Cómo entran las piezas en la celda? Camino correcto (paralelo al flujo) Camino incorrecto (perpendicular al flujo)

¿Cómo salen las piezas de la celda? En un palet En una hoja deslizante

Otra información:

Información del caso

Temperatura del producto: Condiciones de la superficie (seco, húmedo, helado, polvoriento, etc.):

Longitud de la caja: Ancho: Altura: Peso:

Tipo de caja: RSC HSC / Bandeja Otro

Tipo de material: Virgen reutilizado

Método de cierre: Ancho de cinta: ¿aplicación manual o automática?

¿Pegamento caliente o frío?

Bolsas

Labios sellados Labios sin sellar

Información de la bolsa

Contenido de la bolsa de densidad de relleno: **Loose**

Longitud de relleno: Ancho: Altura: Peso:

Material de la bolsa: arpillera de papel Poly Kraft Otro

Grosor de la bolsa: ml

Método de sellado: Cosido pegado termosellado / soldado Otro

Otro producto (explicar):

Información complementaria de la pieza

¿Algún requisito especial de manejo? ¿Alguna de las piezas del cliente requiere consideraciones ambientales especiales, es decir, material peligroso, MSDS, etc.?

Información de palets

Pallet Stringer (estilo GMA)

Palet de bloques (estilo CHEP)

Tipo de palet: 2 vías 4-way CHEP GMA Wood Plastic (Pod)

Longitud del palet: Ancho: Alto:

Manejo de palets vacíos: Dispensador robótico de palets (revista) Colocación manual

Número de capas: Número de casos por capa:

¿Múltiples SKU por capa? Sí No

¿Hojas deslizantes? Sí, ¿no hay hojas de nivel? Sí, ¿no es lo mismo? Sí No

¿Fondo? Sí No entre capas ¿Arriba? Sí No

Material de la hoja:

¿Códigos de barras? Sí No Ubicación: Fin: Lado:

Tipo de código de barras: Valla de piquete de escalera

¿Etiquetas fuera? Sí No Todo: 1 por capa:

Método de aplicación: Etiqueta aplicada impresa directamente en el estuche

Figura 37. YMMF-064/ Solicitud de cotización de palatización robótica.

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

IX.2 LISTA DE TABLAS

Tabla 6. Hoja de inspección de sistema.

Cliente: _____ Orden de Trabajo: _____ No. de Proyecto: _____		Gerente de Proyecto: _____ Fecha: _____ Realizo: _____			
5	Verifique la operación de la tarjeta de liberación de frenos (verifique los resortes de las cubiertas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Verifique la operación del posicionador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Verifique la operación del proceso / herramienta (soldadura, corte, manejo de materiales, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Verifique el TCP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Verifique bandas transportadoras, así mismo velocidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Verifique estaciones de operador/ interfaces de operador / controles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Verifique enclavamiento y desenclavamiento de botón de inicio de ciclo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Verifique el movimiento coordinado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Verifique la operación de Comarc / censado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Verifique operación de cortinas de luz / tapetes de seguridad / scanner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Verifique operación de estaciones de limpieza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Verifique el sistema de paros de emergencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Verifique el etiquetado de entradas y salidas contra lo impreso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	Verifique la operación de los sensores mecánicos con el equipo en posición (L,U, headstock, track)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	Verifique la operación de soldadura en modo manual y lógica estándar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	Verifique la operación de "Hyperstart"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21	Verifique sensores de flujo de aire / agua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22	Verifique la operación del sistema contra lo planeado (tiempo de ciclo, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Opciones	Sí	No	N/A	Comentarios
1	Están completos los programas del HMI / PLC?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Están completas y probadas las modificaciones del C I/O ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Están configurados y probados los cubos de interferencia (robot, eje externo, etc)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	La operación del sistema esta conforme a lo propuesto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	La secuencia de operación del robot esta optimizada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	El tiempo de ciclo de la operación esta dentro de lo cotizado? (indique tiempos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Cambios de opciones de Software y/o parámetros están documentados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Se dieron de alta los nombres de variables, I/O, coordenadas de usuario, etc. ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Esta configurada la calibración de herramienta, incluyendo peso y centro de gravedad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Esta configurada y probada la función de ARM CONTROL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Esta probado la función de Sensor de Colisión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Funciones especiales por especificación del sistema	Sí	No	N/A	Comentarios
1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Documentación	Sí	No	N/A	Comentarios
1	Se cumplió y completo el Plan del Proyecto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Se completaron todas las listas de inspección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Se documento la información del robot? (software, parámetros, funciones especiales, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fuente: Yaskawa Motoman México, S.A. De C.V, 2022.

X. REGISTROS DE PALABRAS CLAVES

PO – Orden de compra

RFQ – Solicitud de presupuesto **RSM**

– Gerente Regional de Ventas

YMX - Yaskawa México S.A. de C.V.

P.O. – Orden de Compra

Componente STD: un componente fácilmente identificable por un dibujo de Motoman, el número de un fabricante o un número de piezas de Motoman existente.

Componente personalizado: un componente o servicio que requiere una especificación detallada y no existe como un componente estándar actual.

Principal proveedor de productos y servicios: proveedor que proporciona productos y servicios

Proveedor Principal de Calidad – Proveedor de bienes y servicios de Garantía de Calidad

Motoman Supplier Base – Proveedores activos en servicios

N/A – No aplica

EMAIL – Correo electrónico

YAIR – Yaskawa América Inc., MRD

Verificación: confirmación mediante el examen y la creación de pruebas objetivas de que se han cumplido los requisitos especificados.

Validación: confirmación mediante el examen y la creación de pruebas objetivas de que se cumplen los requisitos particulares para un uso específico previsto.

RFQ – Solicitud de Cotización

RSM - Gerente Regional de Ventas

RTM - Gerente Técnico Regional

SGC – Sistema de Gestión de Calidad

QMR – Representante de Gestión de Calidad

ECO – Órdenes de cambio de ingeniería

RSM - Gerente Regional de Ventas

RTM - Gerente Técnico Regional

YAI - Yaskawa América Inc

YMX - Yaskawa México S.A. de C.V.

S.O. – Pedido de Ventas

Albarán – Packing lista de materiales a ser enviados

Piezas de repuesto – Bienes a suministrar

Servicio – Servicio a suministrar

Formación – Formación a suministrar

Proyectos – Proyectos a suministrar

Proyectos personalizados: proyecto con requisitos especiales

N/A – No aplica

TRABAJOS DE SERVICIO – Trabajo de servicio que enumera cualquier pieza, servicio, capacitación, etc.

PROJECT JOBS – Rastreador de proyectos con todos los requisitos

EMAIL – comunicación escrita

CCC – Customer Care Center

ECO – Engineering Change Order

RFQ – Request for Quotation

RSM – Regional Sales Manager

YAI-R – Yaskawa America Inc. - Motoman Robotics Division

YMM – Yaskawa México