

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Electrónica, Sistemas e Informática
Desarrollo Tecnológico y Generación de Riqueza Sustentable

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)



ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara

PAPN01B - PAP PROGRAMA DE LA INDUSTRIA DE ALTA TECNOLOGIA II

INTEL TECH MEX SRL DE CV

PRESENTA

Alumno: ISC, Marco Ricardo CORDERO Hernández

Profesor PAP: Juan Manuel Islas Espinoza, PMP®

Tlaquepaque, Jalisco, julio de 2023.

ÍNDICE

Contenido

| | |
|--|----|
| REPORTE PAP..... | 2 |
| Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional..... | 2 |
| Resumen..... | 3 |
| 1. Introducción | 4 |
| 1.1 Antecedentes | 4 |
| 1.2 Justificación | 5 |
| 1.3 Objetivos..... | 6 |
| 1.4 Contexto | 7 |
| 1.5 Entregables..... | 8 |
| 1.6 Involucrados | 8 |
| 2. Desarrollo del Proyecto PAP | 9 |
| 2.1 Administración del Proyecto..... | 9 |
| 2.2 Sustento Teórico y Metodológico..... | 9 |
| 2.3 Descripción del Proyecto | 10 |
| 2.4 Plan de Trabajo | 13 |
| 2.5 Equipo de Trabajo | 14 |
| 2.6 Plan de Comunicaciones..... | 14 |
| 2.7 Plan de Calidad..... | 16 |
| 2.8 Seguimiento y Control..... | 16 |
| 2.9 Cierre del Proyecto | 17 |
| 3. Resultados del Trabajo Profesional | 18 |
| 3.1 Productos Obtenidos..... | 18 |
| 3.2 Estimación del Impacto | 18 |
| 4. Reflexiones del alumno | 20 |
| 4.1 Aprendizajes Profesionales | 20 |
| 4.2 Aprendizajes Sociales..... | 21 |
| 4.3 Aprendizajes Éticos | 22 |
| 4.4 Aprendizajes Personales | 22 |
| 4.5 Tareas Aprendidas..... | 24 |
| 4.6 Desarrollo Profesional..... | 25 |
| 5. Conclusiones | 28 |
| 6. Bibliografía y Anexos | 30 |

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una modalidad educativa del ITESO en la que el estudiante aplica sus saberes y competencias socio-profesionales para el desarrollo de un proyecto que plantea soluciones a problemas de entornos reales. Su espíritu está dirigido para que el estudiante ejerza su profesión mediante una perspectiva ética y socialmente responsable.

A través de las actividades realizadas en el PAP, se acreditan el servicio social y la opción terminal. Así, en este reporte se documentan las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, sus incidencias en el entorno, y las reflexiones y aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

Después de haber pasado por una experiencia tan significativa como la fue el primer Proyecto de Aplicación Profesional, ha llegado el momento de dar un paso más allá en cuanto a las cuestiones profesionales y reflexivas se refiere. La mejor manera de aprender algo y apropiarse del conocimiento es repitiendo hasta que se logre un grado de calidad más que aceptable, por ello, en el presente documento se realiza el desarrollo del segundo PAP, atendiendo a necesidad más puntuales y con un enfoque de mayor exigencia.

Con lo anterior establecido, el proyecto desarrollado consta del valor de la automatización dentro de las empresas, diversos modelos de madurez, y su relevancia crítica en cualquier tipo de organización. Su elaboración se ha llevado a cabo en la empresa Intel [Tech Mex SRL de CV].

Si bien no se definieron entregables específicos y tangibles, el modo de trabajo adaptado para la presente consistió en entregas continuas de herramientas de automatización que estarían atendiendo a necesidad específicas de múltiples áreas operativas dentro de la empresa, lo cual estaría brindando un alto valor en cuanto a reducciones de tiempo con el fin de cumplir las metas de productos de mayor relevancia inclusive global.

Las habilidades utilizadas en este proyecto aluden y comprueban la necesidad de la multidisciplinariedad, ya que, en esta ocasión, gran parte de habilidades blandas del habla fueron requeridas para comenzar a establecer negociaciones de las herramientas descritas previamente; con el fin de postergar fechas de entrega, se ha hecho uso de uno de los utensilios más contundentes, eficaces y volubles con el que cuenta el ser humano: la voz.

Por la parte técnica, el carácter con el que la estaba en la empresa huésped contó para esta realización está fuertemente ligado con la programación e integración de una gran cantidad de tecnologías, incluso algunas que pudiera parecer que no existiría relación entre ellas. Contar con un trasfondo tecnológico y unas excelentes bases del conocimiento sustentadas por el ITESO, específicamente para la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) fue de extrema utilidad al momento de llevar a cabo los requerimientos que se pedían constantemente, no obstante, lo que terminantemente otorgaría la mayor cantidad de utilidades sería la experiencia previa adquirida con la realización del primer Proyecto de Aplicación Profesional.

Aunque esta segunda parte del macro aprendizaje universitario llega a su fin con la elaboración del presente reporte, este mismo no hace que la mejora continua como individuo culmine, todo lo contrario, ya que es nada más y nada menos que el primer punto de entrada la vida profesional, y que mejor que sea avalada con algo tan significativo como lo es el segundo PAP.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

Como bien se sabe, el alumnado de la mayoría de las carreras dentro del ITESO debe pasar por dos Proyectos de Aplicación Profesional, existiendo la posibilidad de abonarse como persona al ingresar en tipos de experiencias que pudieran complementarse en un nivel más pedagógico. Si se tuviera un enfoque puramente humanista, esto sería lo preferible, sin embargo, en esta ocasión, el presente proyecto ha sido desarrollado en la misma empresa que el anterior, por cuestiones de sumo agrado y recibimiento de y hacia la empresa, así como la búsqueda de una mejora en retrospectiva con respecto al primer proyecto. Las formalidades de estos detalles se encuentran al final de esta sección.

El desarrollo anterior contó con una enorme cantidad de retos, ya sea en la práctica, en el acomodo de tiempos, en la adquisición y apropiación de nuevos conocimientos, y cualquier otro contratiempo que se presentó. Estas dificultades eran de esperarse, y aunque en momentos fueron bastante retadoras, la flexibilidad que ofreció la empresa huésped fue fenomenal, ya que esta cuenta con una visión incluso similar a la del mismo ITESO, en donde se valora a las personas por sus cualidades humanas en conjunto de sus aptitudes de alto rendimiento y sus actitudes propias de los agentes del cambio.

Nombre de la Organización Huésped: Intel Tech Mex SRL de CV.

Ramas tecnológicas: Electrónica e Informática.

Productos/Servicios que ofrece: Procesadores, equipos de cómputo, FPGAs, dispositivos inalámbricos, GPUs, etc.

Clientes y mercados principales: La empresa cuenta con presencia en diversos niveles, sin embargo, su enfoque principal está dirigido a usuarios de equipos de cómputo personales y empresariales, además de plataformas de procesamiento masivo de datos. Al ser un negocio de carácter trasnacional, se les puede categorizar como globales a las operaciones de la compañía.

Misión y Valores Sociales: Transformar el mundo a través de intransigencia hacia los dogmas comunes, cuestionando el límite (de existir) de lo que se puede hacer, esto para dar el paso extra, siempre tomando en cuenta a las necesidades del cliente como prioridad. Paralelo a ello, buscar, reconocer, e incentivar la innovación en los equipos internos, los cuales están conformados por una amplia gama de las mentes más brillantes del planeta, observando a través de las exosferas del ser para quedarse con la mejor versión de las personas dentro de la organización, quienes finalmente son las que logran la calidad dentro de los productos de la empresa.

1.2 Justificación

No es ningún secreto que los Proyectos de Aplicación Profesional usualmente son realizados en el último tramo de la carrera, inclusive existiendo un requerimiento previo para su inscripción relacionado con esto. Desarrollarlos en estos momentos no podría ser mejor, puesto que el conocimiento académico se le daría un valor agregado al verlo aplicado en entornos reales que podrían convertirse en los puntos de entrada para carreras profesionales exitosas en el devenir de la vida.

Es por lo anterior que se ha decidido por la toma de este proyecto, en este momento, y en la empresa en la cual se ha venido realizando. Menciono esto de forma que se comprenda que en realidad el proyecto anterior no ha terminado, porque si bien su desarrollo y reporte ha sido entregado y por tanto podría determinarse como concluso, el aprendizaje jamás terminó y con la suficiente dedicación y curiosidad por el conocimiento, jamás lo hará. La oportunidad que se nos da a los estudiantes como becarios dentro de contextos profesionales resulta provechosa y enriquecedora, puesto que se estaría abordando parte de la problemática de no contar con experiencia verdadera al concluir el grado de estudios actual, es decir, la licenciatura.

También se ha mencionado quizás vulgarmente la realización de este proyecto como “tomarlo”, pero si se piensa bien acerca de ello, en realidad no es solo la toma de su desarrollo lo que ocurre en este proceso, sino que se avecinan cuestiones inminentes como la toma de decisiones profesionales fuera de un contexto académico, y ahí sí, habrá que afrontar las cosas tal cual y tomarlas como vengan, sin estar bajo la protección de algún cuerpo institucional que velaría por la integridad de sus allegados.

Ahora, hablando de un porqué más específico para la parte del contexto empresarial, no es sorpresa alguna que en el periodo transcurrido entre el cierre del proyecto pasado y el comienzo del actual no haya disminuido la demanda de entregas en tiempo récord con la misma calidad y exigencia de siempre. Aunque el gigante de la tecnología Gordon Moore se ha ido de este plano existencial, y su ley quizás ya no se cumpla como la postuló en un inicio (Tardi, 2023), las computadoras siguen evolucionando de formas tangenciales a lo que se pensaba en los inicios incluso de sus teorizaciones. Ahora, con el auge de nuevas tecnologías que atienden y ofenden a necesidades de expresión artística a través de la inteligencia artificial (aunado a que este concepto está en boga), la sociedad comienza a reconocer e incluso a consternarse por la capacidad que las ciencias computacionales aplicadas pueden llegar a alcanzar.

Pero ¿Qué pasa cuando, lejos de ahuyentar las bondades de la informática, se utiliza a favor de los humanos? En el término lexicográfico y en su concepto meramente lingüístico, la palabra computadora puede visualizarse como el sinónimo y pariente altamente desarrollado de una calculadora, concepto que a su vez refiere a aquello que arroja información resultante de múltiples técnicas abstractas. Bajo esta premisa, la historia de las computadoras refiera a que este término no aludía a máquinas electromecánicas

*programables en un principio, sino que refería al puesto de profesionistas que se dedicaban a la realización de tareas determinadas (Barfield, 2020), calculables, computables. El término se heredó a las máquinas que se conocen en actualidad en el momento en que los primeros aparatos de índole tecnológica fueron desarrollados para atender una necesidad de un nicho específico de la sociedad: las matemáticas. ¿Qué relación existe? Aquella del deseo y menester de hacer más sencillo la realización de cálculos repetitivos (Engheim, 2020). Al mismo tiempo en que esto ocurre, en paralelo se le dota a las ciencias computacionales con una de sus bases más importantes y su esencia aún vigente: **la automatización**. Este concepto no se origina en el campo informático ni mucho más, si no que se abstrae de la misma humanidad y la vida hedonista la ambición de hacer la vida más sencilla a través del ingenio y astucia que solo el cerebro pudiera ser capaz de generar.*

Después de este fragmento informativo, por si no quedara claro aún, el proyecto que se lleva a cabo se enfoca total y completamente en el valor, aplicación y visualización pertinente de la automatización dentro de la empresa huésped, más no limitando el todo únicamente a este lugar, sino con el objetivo de extender este poderoso rubro productivo hacia cualquier compañía que lo necesite.

Continuar no solo trabajando, sino colaborando mano a mano con grandes equipos de excelencia dentro de Intel harían de este proyecto algo tan valioso que no puede ser medido en algunos cuantos rubros estrictos, puesto que el valor que tiene este desarrollo me aporta como estudiante unas habilidades invaluable, y le aportan a la empresa metodologías de trabajo que estarían produciendo materiales de calidad en el día a día de sus operaciones.

1.3 Objetivos

*No hay quizás mejor ejemplo que Intel cuando se hace referencia a computadoras, puesto que la empresa enfoca su giro comercial primordialmente a la producción de procesadores, los cuales, en un muy bajo nivel del análisis de arquitectura computacional, es el componente que finalmente hace posible todo el funcionamiento que se conoce dentro de los equipos de cómputo de cualquier tipo. Casi se podría asegurar que el exitoso negocio sobre el cual opera la compañía encuentra su sustento en la automatización; es por ello por lo que el objetivo principal de este proyecto es el de desarrollar **herramientas de automatización** para múltiples áreas funcionales y equipos propios del segmento interno de ingeniería.*

Ahora, si bien no existe un entregable principal para el enfoque que se le ha dado a este proyecto, cada una de las utilidades a desarrollar cuentan con gran valor para los equipos que la solicitan, por ende, estos programas tienen alto grado de relevancia, tanto para su utilización y funcionamiento, como su documentación y mantenimiento.

Haciendo alusión nuevamente a la previa participación en la empresa en el proyecto anterior, cabe mencionar en este punto del reporte que se continúa trabajando dentro del

mismo equipo que la ocasión pasada, siendo este “power and performance” (potencia y rendimiento), una subsección que atiende a necesidades concretas para las pruebas y validaciones de otro tipo de proyectos mayores. La ventaja agregada a este hecho radica en el conocimiento previo del cuerpo profesional sobre el cual se desempeñan las tareas del día a día, logrando establecer canales efectivos de comunicación y colaboración.

Al tener un carácter fuertemente ligado a lo programático, se espera que al culminar del proyecto se cuente con habilidades de atención y levantamiento de requerimientos para solicitudes entrantes, desarrollo de utilerías e inclusive colecciones completas de herramientas que atiendan a propósitos específicos resolubles a través de la automatización, y, la identificación oportuna de áreas de mejora a través de procesos automatizables y realización de propuestas críticas para su consideración y posible futuro desarrollo.

A pesar de lo descrito en el párrafo pasado, no todo está completamente ligado al conocimiento técnico, la prueba de ello es la última parte descrita, la cual hace alusión a propuestas emergentes, para lo cual se requiere de carácter, determinación, seguridad y el alza de la voz con un fin que beneficiaría al sector laboral actual a través de la entrega de planes de implementación o cualquier objeto similar.

A manera de síntesis, la combinación del par de párrafos anterior resulta en este listado:

- Abstracción y manejo de la programación como punto de entrada hacia la automatización.*
- Comunicación crítica y efectiva de estatus de las fases de desarrollo de herramientas.*
- Liderazgo y dominio de aspectos fundamentales para el impulso de nuevas propuestas.*

La precedencia en el orden de estas habilidades es irrelevante, puesto que cada una de ellas complementa a las otras de manera concurrente para lograr un mejor grado de calidad en los objetivos.

1.4 Contexto

Como se ha venido manejando en todos estos puntos, pudiera parecer que la automatización es un concepto totalitario al cual se le atenderá como única prioridad, no obstante, se debe recordar que este concepto atiende a la necesidad de mitigar acciones repetitivas que previamente estarían siendo realizadas por alguien o algo más de manera poco eficiente. Con este nuevo enfoque, se puede asegurar que el proyecto actual es de carácter de apoyo para todas las áreas que recurran al equipo para solicitar soluciones implantables en sus propios procesos. En palabras más simples, el propósito de este

*desarrollo es el de darle soporte a múltiples áreas de ingeniería **a través de herramientas de automatización.***

Al ser un equipo reconocido como órgano de alto rendimiento de la empresa, múltiples personas de diversos equipos a través de una amplia gama de sectores operativos pueden acercarse a mí o algún otro integrante del personal colaborativo, sin importar su ubicación geográfica o el fin que se le quiera dar al desarrollo solicitado. Como se podrá intuir, las repercusiones de las herramientas pueden llegar a tener un impacto global, dependiendo de cómo se distribuyan y el soporte a largo plazo que se le quiera otorgar.

El puesto que se me ha sido asignado para este PAP es el de “interno”, detallando actividades tales como:

- *Creación de scripts de automatización*
- *Levantamiento y discusión de requerimientos*
- *Soporte activo de herramientas realizadas*
- *Documentación*

1.5 Entregables

Como se ha venido describiendo en puntos anteriores, los entregables principales serán scripts desarrollados en múltiples lenguajes de programación. Los posibles sub entregables relacionados mientras se desarrollan serían el estado en el que se encuentran (pendiente, inicio del desarrollo, aseguramiento de calidad, etc.), planes de prueba para cuando hayan llegado a una etapa de desarrollo considerable, y documentación cuando se haya realizado una entrega satisfactoria.

En esta ocasión, el equipo entero per se no se encontrará en participación activa, dado que este tipo de actividades han sido delegadas únicamente a algunos cuantos de los que pertenecemos a él.

1.6 Involucrados

- *Equipo de Validación*
- *Equipo de Potencia y Rendimiento*
- *Área interna de Ingeniería*
- *Interno de validación eléctrica*

2. Desarrollo del Proyecto PAP

2.1 Administración del Proyecto

Como está descrito en el capítulo anterior, la estructura y esquema de trabajo de este proyecto no se enfoca en un único gran entregable, sino en múltiples herramientas vitales. Esto no exime del proceso individual riguroso de cada una de ellas, es decir, también tienen una secuencia lógica.

Inicio: Un stakeholder (interesado) mayoritario o varios se acerca(n) hacia al equipo ya sea con una problemática inicial o con una lista de requerimientos que atenderían a la resolución de una situación de la misma índole. Cualquiera que sea el caso, esta etapa marca la pauta de lo que sería un nuevo ciclo de desarrollo que terminaría en la entrega de una o varias herramientas.

Planificación: Usualmente, cuando las partes interesadas ya tienen requerimientos previamente definidos, también vienen acompañados de múltiple documentación de problema reproducibles y comportamientos esperados en el resultado intermedio o final; para tal caso, esta etapa se reduce a algunas reuniones de sincronización para corroborar que ambas partes se encuentran en sintonía y entendimiento de la solicitud. Caso contrario, cuando lo único que existe es el problema, se planifican reuniones para determinar el acomodo y repartición de recursos que se asignaran al desarrollo de la o las herramientas, esto visto y planificado entre los tiempos disponibles de las partes críticas del entregable (usualmente a primera hora de la jornada laboral).

Ejecución: Cuando los requerimientos han llegado a un punto mínimo y suficientemente comprensible, el desarrollo de las herramientas comienza de forma acelerada con el fin de encontrar y dar solución a los posibles problemas y dudas que pudieran surgir. Un inicio de desarrollo ideal no sería aquel que no tiene ningún tipo de dudas, sino que resultaría en uno con detalles que no fueron vistos en primera instancia y que potencializarían enormemente la usabilidad y utilidad de las herramientas.

Seguimiento y Control: Dependiendo del peso, relevancia y urgencia de las herramientas, sus desarrollos pueden durar desde solo unas horas hasta meses enteros. Por supuesto, también interviene la calidad de las herramientas que se pretenden entregar, sin embargo, sea cual sea el tamaño y necesidad que atienden, el grado de excelencia siempre se busca a la par que se realizan los requerimientos. Todos estos avances son reportados diariamente en el equipo interno, incluso llegando a haber múltiples sesiones de revisión de avance y resolución de incógnitas a lo largo de un solo día. Para este punto, las partes interesadas originales también se involucran activamente, ya sea para solicitar una actualización del avance de las herramientas, para agregar nuevos requerimientos, o incluso para cambiar por completo el enfoque original. También dependerá mucho del interesado, pero puede llegarse a solicitar versiones preliminares de lo solicitado a lo largo del ciclo.

Cierre: Cuando la herramienta ha llegado a un punto de madurez aceptable o los requerimientos han sido cubiertos en su mayoría, se notifica a los stakeholders iniciales del aparente término de la solicitud. Existen múltiples variantes de lo que podría ocurrir a continuación, yendo desde un agradecimiento final, hasta la incorporación de nuevos requerimientos para una segunda versión de la solicitud original o incluso la petición de una herramienta alterna que podría (o no) dar soporte a la original; en cualquier caso, un nuevo ciclo de desarrollo comenzaría en ese momento. Aunado a lo anterior, la fase de documentación puede ser definida en este nivel, pudiendo quedar en manos del propio equipo o entrando en una planeación distinta para capacitar a equipos alternos en la utilización de las herramientas, delegando la documentación misma a estos.

Aunque se lleven a cabo todas las etapas hasta la ejecución, se ha dado el caso en que el interesado original desiste de las herramientas y opta por cancelar el ciclo de desarrollo, dejando a los esfuerzos realizados previamente como proyectos que nunca culminaron, y que posiblemente nunca lo harán.

2.2 Sustento Teórico y Metodológico

La empresa sobre la cual se realiza este proyecto se autodenomina como innovadora y en constante mejora, por ende, los entregables que se presentan deben contar con un alto grado de detalle y suma cautelada en su elaboración, siguiendo un proceso riguroso e iterativo de mejora continua. Estos documentos constan de diversas características según sea su propósito o las métricas que deben demostrar.

Dentro del desarrollo iterativo al cual se hace referencia y en relación con las etapas del desarrollo que corresponden al ciclo de vida de las herramientas, se sigue una metodología del siguiente estilo:

1. *Levantamiento/Discusión de requerimientos*
2. *Proceso iterativo de acuerdos y negociaciones entre partes interesadas*
3. *Desarrollo en código de herramientas solicitadas según los estándares del equipo y la empresa*
4. *Reporte de avances*
 - a. *Posible demostración en vivo del funcionamiento de la herramienta hasta ese momento*
 - b. *Retroalimentación activa del avance realizado*
 - c. *Definición de reportes posteriores*
5. *Presentación final y entrega de herramientas*
 - a. *Posibles resultados*
 - *Aprobación final*
 - *Distribución masiva de las herramientas*

- Reconocimientos en el desarrollo
- Posible asignación de nuevas actividades
- Posible solicitud de documentación
- Aprobación de versión
 - Planificación de reuniones para nueva alta de requerimientos
 - Posible reasignación del desarrollo de la herramienta
 - Posible solicitud de capacitación hacia usuarios externos
- Aprobación parcial
 - Listado de áreas de mejora
 - Imposición de siguiente fecha de entrega y revisión

Como sugiere el último punto global del listado anterior, existe una variedad de posibles resultados y devenir de las herramientas desarrolladas, sin embargo, ningún caso indica el rechazo de los entregables, puesto que estos siempre han sido vistos como oportunidades de mejora cuando el grado de calidad no logra realizarse en una primera iteración.

2.3 Descripción del Proyecto

Como se le ha venido manejando, el carácter de esta serie de entregables cuenta con un alto grado de flexibilidad que debemos adoptar los integrantes del equipo de desarrollo de las herramientas, puesto que, como ya se mencionaba, no todos los requerimientos que ingresan hacia el equipo son iguales, pudiendo existir múltiples desarrollos en paralelo que pueden ser completamente distintos entre ellos. Esta cuestión puede llegar a limitar la capacidad activa de los integrantes del equipo, puesto que el manejo del tiempo no siempre resulta satisfactorio para atender todo el trabajo entrante a la vez.

Si se tratasen de encasillar a los desarrollos de herramientas de automatización en “sub-entregables”, sus macro etapas se verían de la siguiente manera:

1. Levantamiento y análisis de requerimientos
2. Desarrollo
3. **Aseguramiento de la calidad**
 - a. Pruebas de concepto
 - b. Correcciones iterativas (sub-entregables)
4. Presentación (entregables finales)

Casi la totalidad de los requerimientos entrantes se vinculan a procesos internos que requieren de la elevación del nivel de automatización con el que cuentan, es decir, automatizar herramientas internas existentes.

Para realizar la medición del grado de madurez del estado previo al desarrollo solicitado se hace uso de una comparativa contra niveles de automatización según Alex Lyashok (2017), los cuales son los siguientes:

- 0. Procesos manuales: los resultados son producidos manualmente por personas.*
- 1. Procesos auxiliados: los resultados son soportados por máquinas.*
- 2. Procesos soportados: los procesos son realizados en su mayoría por máquinas, requiriendo únicamente la preparación de los datos de entrada.*
- 3. Procesos automatizados: los procesos se ejecutan casi por completo sin intervención humana, a menos que existan errores en sus ejecuciones.*
- 4. Procesos inteligentes: los modelos de los procesos son construidos y luego se implementan en forma de herramientas que no requieren intervención humana.*
- 5. Procesos automáticos: los modelos de los procesos, sus ejecuciones y sus fallos son manejados completamente por máquinas sin la intervención de humanos.*

La decisión de lenguajes y herramientas de soporte dependen del énfasis determinado del proceso a automatizar, sin embargo, Python y Bash resultan ser dos de las utilerías más comunes que suelen ser encontradas en el desarrollo, ya que ambas son estándares en la industria, usualmente vienen integradas en la mayoría de los sistemas basados en Unix, y su sintaxis no es difícil de aprender. La gran ventaja adicional es que, en caso de que se requiriera, al menos Bash puede correr en ambientes ligeros de producción a nivel de hardware, completando el círculo del concepto abstracto de la automatización al implementarlo desde software hacia hardware.

Para finalizar esta sección, se hace hincapié nuevamente en que todo esto que se realiza no es un entregable concreto, sino una serie de entregables independientes que pueden estar dando soporte a todo tipo de proyectos internos, como producción y validación de procesadores de alto rendimiento, detección de fallas de hardware a través de aprendizaje máquina, campañas de desarrollo de tarjetas gráficas, etc.

2.4 Tipo de Proyecto

Como se puede intuir, el ciclo de vida del desarrollo de las herramientas de automatización cae completamente en la categoría de ciclos iterativos, comúnmente conocidos como “en espiral”. Optar por este enfoque en conjunto de técnicas del desarrollo ágil hacen de la elaboración de los entregables algo ameno y con posibilidad de mejora en todo momento.

Para llevar a cabo estos ciclos, debe tomarse en cuenta conceptos de materias como Diseño de Software (buenas prácticas en la escritura de código e implementación de patrones) o Aseguramiento de la Calidad del Software (pensamiento de cajas transparentes, blancas y negras, elaboración de casos de pruebas), así como tener bien presentes conceptos de alto nivel en materia de Seguridad en Sistemas Operativos (permisos y rutas de usuario).

2.5 Plan de Trabajo

Plan de Trabajo

| Índice | Elemento | Inicio | Fin | Días | Dependencias | Propietario | Criterio de aceptación | Stakeholders | Estado |
|---------------------------------------|--|---------------|---------------|-----------|--------------|--|--|--|--------------|
| | Plan | 22-May | 15-Jul | 54 | | | | | |
| | Real | 22-May | 15-Jul | 40 | | | | | |
| Registro de requerimientos | | 22-May | 2-Jun | 10 | | | | | |
| 1 | Llegada de nuevas solicitudes de desarrollo | 22-May | 2-Jun | 10 | - | Encargado de automatización | Plan inicial de desarrollo | Solicitador de la herramienta; Equipo interno | Realizado |
| 1.1 | Comunicaciones iniciales | 22-May | 23-May | 2 | | Encargado de automatización | | Equipo interno | |
| 1.2 | Análisis y valoración de requerimientos | 23-May | 24-May | 2 | | Interno de validación | | Encargado de automatización; Solicitador de la herramienta; Equipo interno | |
| 1.3 | Discusión y negociación de la solicitud | 22-May | 2-Jun | 10 | | Encargado de automatización | | Equipo interno | |
| Desarrollo de la herramienta | | 5-Jun | 16-Jun | 10 | | | | | |
| 1 | Preparativos iniciales | 5-Jun | 6-Jun | 2 | - | Interno de validación | Herramientas y detalles definidos | Equipo interno | En curso |
| 1.1 | Selección de herramientas de desarrollo | 5-Jun | 6-Jun | 2 | | Interno de validación; Encargado de automatización | | Equipo interno | |
| 1.2 | Definición de sistema remoto a utilizar | 5-Jun | 6-Jun | 2 | | Encargado de automatización | Sistema autorizado | Interno de validación | |
| 1 | Petición para uso y manipulación del sistema | 5-Jun | 6-Jun | 2 | | Encargado de automatización | | Interno de validación; Encargado de sistema | |
| 2 | Codificación de herramientas | 6-Jun | 16-Jun | 9 | 1 | Equipo interno | Versión preliminar de las herramientas | Solicitador de la herramienta; Líder técnico | Por realizar |
| 2.1 | Consulta de documentación de librerías externas | 6-Jun | 16-Jun | 9 | | Interno de validación | | Encargado de automatización | |
| 2.2 | Revisión puntual de aspectos ambiguos en requerimientos | 6-Jun | 9-Jun | 4 | - | Interno de validación | Actualización del plan inicial de desarrollo | Encargado de automatización | |
| 2 | Reunión/Training | 6-Jun | 9-Jun | 4 | | Encargado de automatización | | Interno de validación | |
| 2 | Comunicación con solicitadores | 6-Jun | 9-Jun | 4 | | Encargado de automatización | | Interno de validación; Solicitador de la herramienta | |
| 2.3 | Demostración y pruebas de concepto | 15-Jun | 16-Jun | 2 | | Interno de validación | | Encargado de automatización; Solicitador de la herramienta | |
| Aseguramiento de la calidad | | 19-Jun | 30-Jun | 10 | | | | | |
| 1 | Desarrollo de pruebas | 19-Jun | 23-Jun | 5 | - | Equipo interno | Pruebas correctas y documentadas | Líder técnico | Por realizar |
| 1.1 | Obtención de archivos de entrada | 19-Jun | 20-Jun | 2 | - | Encargado de automatización | Archivos formateados | Equipo interno | |
| 1 | Comunicación con solicitadores | 19-Jun | 19-Jun | 1 | | Encargado de automatización | | Solicitador de la herramienta | |
| 1 | Manipulación de formatos | 19-Jun | 20-Jun | 2 | | Interno de validación; Encargado de automatización | | Solicitador de la herramienta | |
| 1 | Comunicación de nuevos formatos | 20-Jun | 20-Jun | 1 | | Interno de validación; Encargado de automatización | | Solicitador de la herramienta; Equipo interno | |
| 2 | Resolución de corner cases | 19-Jun | 30-Jun | 10 | - | Equipo interno | Versión final de las herramientas | Solicitador de la herramienta; Líder técnico | Por realizar |
| 2.1 | Búsqueda y atención de casos especiales | 19-Jun | 30-Jun | 10 | | Encargado de automatización; Interno de validación | | Equipo interno | |
| 2.2 | Funcionalidad extendida y abstracción | 27-Jun | 30-Jun | 4 | | Interno de validación | | Encargado de automatización | |
| 2.3 | Determinación de posibles áreas de mejora | 27-Jun | 30-Jun | 4 | | Encargado de automatización | | Interno de validación | |
| Presentación de la herramienta | | 3-Jul | 14-Jul | 10 | | | | | |
| 1 | Documentación de la funcionalidad | 3-Jul | 14-Jul | 10 | - | Equipo interno | Documentación con cobertura total | Solicitador de la herramienta; Líder técnico | Por realizar |
| 2 | Presentación a solicitadores | 5-Jul | 7-Jul | 3 | - | Encargado de automatización | Retroalimentación de solicitadores | Solicitador de la herramienta; Equipo interno | Por realizar |
| 2.1 | Registro opcional de requerimientos para siguiente versión | 5-Jul | 7-Jul | 3 | | Encargado de automatización; Interno de validación | | Equipo interno | |

Plan de Actividades

| No. | Actividad Educativa | Tipo Actividad | Prereq | Total Hrs | Fecha Inicio | Fecha Termina | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Obj |
|-----|--|--|--------|-----------|--------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 1 | Habilidades programáticas para implantación de procesos automatizados | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Lectura de material didáctico en plataforma ofrecida por la empresa | Curso en línea / Autoestudio | | 5 | 22-May | 2-Jun | | | | | | | | | |
| 1.2 | Lectura de documentación de librerías de herramientas externas | Autoestudio | | 30 | 22-May | 15-Jul | | | | | | | | | |
| 1.3 | Familiarización y uso de herramientas internas (Conocimiento de API's) | Tutoría | 1.1 | 15 | 22-May | 2-Jun | | | | | | | | | |
| 2 | Python especializado | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 | Investigación puntual de Python enfocada a automatización de tareas | Autoestudio | | 10 | 29-May | 9-Jun | | | | | | | | | |
| 2.3 | Estudio y disección de librerías y patrones internos | Tutoría | | 8 | 5-Jun | 9-Jun | | | | | | | | | |
| 2.5 | Actualización de nuevas tecnologías | Autoestudio | | 40 | 22-May | 15-Jul | | | | | | | | | |
| 3 | Manejo y administración avanzada de sistemas operativos | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Investigación de comunicaciones inalámbricas entre equipos de | Tutoría / Autoestudio | | 7 | 29-May | 2-Jun | | | | | | | | | |
| 3.2 | Habilitación de sistemas para desarrollo y ejecución de herramientas de automatización | Taller auxiliado | | 4 | 5-Jun | 9-Jun | | | | | | | | | |
| 4 | Manejo y documentación de plataformas de automatización y comunicación remota | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Ejecuciones de prueba | Autoestudio | | 15 | 29-May | 16-Jun | | | | | | | | | |
| 4.2 | Instalación y habilitación de comunicadores remotes en sistemas | Tutoría | | 2 | 12-Jun | 16-Jun | | | | | | | | | |
| 5 | Git | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | Manejo de credenciales para repositorios internos | Acción recurrente / Autoestudio | | 25 | 22-May | 15-Jul | | | | | | | | | |
| 5.2 | Descarga y acomodo de repositorios remotos desde sistemas destinados a la automatización | Tutoría | | 2 | 19-Jun | 23-Jun | | | | | | | | | |
| 6 | Habilidades de negociación de requerimientos | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | Participación activa en juntas de ponderación de requerimientos de nuevos desarrollos | Acción retroactiva | | 30 | 22-May | 15-Jul | | | | | | | | | |
| 7 | Dominio de sectores de automatización | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 | Soporte multiárea de dominios operativos automatizados | Tareas de soporte | | 200 | 22-May | 15-Jul | | | | | | | | | |
| 7.2 | Atención a usuarios finales | Tareas de soporte | | 200 | 22-May | 15-Jul | | | | | | | | | |
| 7.3 | Documentación de herramientas de automatización desarrolladas y/o manejadas | Documentación / Escritura de documentos ejecutivos | | 30 | 19-Jun | 15-Jul | | | | | | | | | |
| 7.4 | Distribución e instalación de paqueterías de automatización | Tareas de soporte | | 15 | 19-Jun | 15-Jul | | | | | | | | | |

2.6 Equipo de Trabajo

| <i>Rol</i> | <i>Responsabilidad</i> | <i>Nombre (opcional)</i> |
|---|--|--------------------------|
| <i>Líder técnico</i> | <i>Administrar el equipo; proponer y desarrollar nuevas soluciones de automatización; reportar resultados del área; entrelazar requerimientos de áreas externas con posibles oportunidades del área propia.</i> | |
| <i>Gerente de validación</i> | <i>Comunicar rumbo del proyecto general; asignar áreas de validación.</i> | |
| <i>Interno de validación eléctrica (Marco Ricardo Cordero Hernández)</i> | <i>Desarrollar herramientas de automatización según requerimientos entrantes de equipos internos; discusión y negociación en términos de requerimientos y tiempos de entrega; proponer y desarrollar herramientas nuevas para atender áreas de mejora en materia de automatización.</i> | |
| <i>Encargado principal de automatización</i> | <i>Crear flujos de trabajo relacionados a la automatización; impartir cursos de herramientas internas; dar soporte activo a desarrollos concurrentes y recurrentes; proporcionar orientación al equipo de desarrollo; comunicar avances de los desarrollos.</i> | |
| <i>Encargada principal de ejecución de pruebas y procesamiento de datos</i> | <i>Crear planes de automatización; ejecutar planes de automatización; valor resultados obtenidos de las herramientas; comunicar desempeño de los sistemas probados.</i> | |

2.7 Plan de Comunicaciones

| <i>Emisor</i> | <i>Mensaje</i> | <i>Receptor</i> | <i>Medio</i> | <i>Frecuencia</i> |
|--|---|---|---|-------------------|
| <i>Stakeholder(s)</i> | <i>Solicitud de desarrollo</i> | <i>Equipo interno / Interno de validación eléctrica / Líder técnico</i> | <i>Correo electrónico / Plataforma de comunicación empresarial</i> | <i>d</i> |
| <i>Encargado principal de automatización / Interno de validación eléctrica</i> | <i>Solicitud de revisión de requerimientos</i> | <i>Stakeholder(s)</i> | <i>Correo electrónico / Plataforma de comunicación empresarial</i> | <i>d</i> |
| <i>Interno de validación eléctrica</i> | <i>Progreso en desarrollo de script y herramientas de automatización</i> | <i>Encargado principal de automatización / Stakeholder(s)</i> | <i>Correo electrónico / Plataforma de comunicación empresarial</i> | <i>d</i> |
| <i>Encargado principal de automatización</i> | <i>Solicitud de demostración y reporte de avances</i> | <i>Interno de validación eléctrica</i> | <i>Plataforma de comunicación empresarial / Juntas de seguimiento</i> | <i>d</i> |
| <i>Encargado principal de automatización / Interno de validación eléctrica</i> | <i>Reporte de progresos significativos o entrega de final de herramientas</i> | <i>Stakeholder(s) / Líder técnico</i> | <i>Correo electrónico / Videoconferencias</i> | <i>d / s / m</i> |
| <i>Stakeholder(s)</i> | <i>Solicitud de resumen de avances semanales y proyecciones temporales</i> | <i>Equipo interno / Interno de validación eléctrica</i> | <i>Correo electrónico</i> | <i>s</i> |
| <i>Encargado principal de automatización / Interno de validación eléctrica</i> | <i>Resumen de avances semanales</i> | <i>Stakeholder(s) / Líder técnico</i> | <i>Correo electrónico</i> | <i>s</i> |

2.8 Plan de Calidad

| <i>Emisor</i> | <i>Entregable</i> | <i>Receptor</i> | <i>Criterios</i> | <i>Siguiente paso</i> |
|--|--|--|---|--|
| <i>Stakeholder(s)</i> | <i>Especificación de fecha y formato de entrega</i> | <i>Equipo interno</i> | <i>Periodos de tiempo deseados formalmente definidos</i> | <i>Planificación inicial de entregas</i> |
| <i>Encargado principal de automatización</i> | <i>Estatutos de planificación de etapas de desarrollo inmediatas</i> | <i>Interno de validación; Líder técnico</i> | <i>Planificación total de al menos el siguiente 15% del avance proyectado</i> | <i>Comienzo de actividades planificadas</i> |
| <i>Interno de validación</i> | <i>Solicitud de revisión de requerimientos por motivos de ambigüedad</i> | <i>Encargado principal de automatización; Stakeholder(s)</i> | <i>Solicitud sustentada en dudas propiamente descritas y relevantes</i> | <i>Resolución de problemas basada en retroalimentación proporcionada</i> |
| <i>Equipo interno</i> | <i>Reporte de avances</i> | <i>Stakeholder(s); Líder técnico</i> | <i>Demostración que refleje al avance esperado hasta ese momento</i> | <i>Continuación de la etapa iterativa del desarrollo</i> |
| <i>Equipo interno</i> | <i>Demostración final</i> | <i>Stakeholder(s)</i> | <i>Demostración completa que cubra todos los requerimientos solicitados al inicio del ciclo de desarrollo</i> | <i>Fin del ciclo</i> |

2.9 Seguimiento y Control

En retrospectiva con el Proyecto de Aplicación Profesional anterior, se contaba con reuniones virtuales que tenían lugar dos veces por semana a través de la plataforma empresarial, esto debido a que el carácter de dicho proyecto era pertinente la colaboración activa de todas las partes del equipo, lo cual por consecuencia hacía propicio el reporte de avances de todos los miembros. Ahora, recordando un poco que el equipo actual cuenta con un álgido espíritu multidisciplinario, las tareas que les ocupan a los integrantes son de múltiples áreas y de distintos niveles de complejidad, tomando una responsabilidad elevada para el líder técnico. Es por lo que se detalla que, en esta ocasión, involucrar a los demás

colaboradores en el reporte del progreso para su control no resulta del todo necesario, incluso, resultaría contraproducente. Aunque se haga mención del líder técnico, su involucramiento activo no es algo esperado, más bien solo se espera su participación en este seguimiento en el caso de encontrarse excepciones que requieran ser escaladas, o, extensiones de tiempo considerables que pueden llegar a tomar múltiples días laborales.

Considerando lo anterior, el seguimiento y control crítico es llevado por el encargado principal de automatización, puesto que es con esta persona con la que se colabora activamente día con día y quien finalmente es la interface hacia los interesados para comunicar avances y realizar entregas progresivas. Esta persona atiende a las dudas de todas las partes interesadas, colabora en sesiones pares, resuelve problemas emergentes y fija tiempos y métricas de entrega. La frecuencia de las reuniones va variando de acuerdo con la herramienta que se estaría desarrollando, existiendo la posibilidad de llevar a cabo múltiples sesiones de monitoreo en un mismo día.

Por la parte del PAP, es en cierto grado similar a lo mencionado, ya que, en conjunto con la coordinación del proyecto y el profesor asignado, con el cual ya se ha tenido la oportunidad de colaborar previamente, existen reuniones frecuentes en donde se dan a conocer los siguientes pasos del desarrollo educativo en curso, así como brindar retroalimentación y proporcionar recursos humanitarios para el desarrollo personal, técnicas y planificación de la resolución de problemas, afrontamiento de problemas reales a través de habilidades blandas, entre otros aspectos. Las revisiones puntuales de los avances en este reporten se hacen por medio de la modalidad "1:1" (uno a uno) entre el profesor y el alumno, dando cabida a correcciones detalladas y un espacio de diálogo idóneo, en donde siempre existe la inclusión de la reflexión comparada con el proyecto profesional anterior.

2.10 Cierre del Proyecto

Si bien no ha existido la involucración estricta del cierre de un proyecto hasta el momento, la etapa de entrega de las herramientas desarrolladas puede considerarse como la culminación de mini proyectos, ya que cuenta con ciertas características que pueden ser reconocidas fácilmente, tales como planificación posterior para monitoreo, soporte y mejora de los entregables.

Hasta el momento, los entregables hechos han contado con diversos niveles de aceptación que varían desde el reconocimiento expreso debido a la excelente calidad de las herramientas, hasta la indicación de optar por un enfoque distinto como esfuerzo de un nuevo desarrollo para alcanzar un nivel más elevado de la usabilidad de las mismas utilerías desarrolladas.

Finalmente, haciendo uso de un poco de la inmersión del ámbito académico, para el momento en que este Proyecto de Aplicación Profesional concluya, se espera que el líder técnico en conjunto del encargado de automatización previamente descrito, hayan realizado una evaluación de desempeño, la cual establecerá el grado de satisfacción de mi trabajo realizado como becario.

3. Resultados del Trabajo Profesional

3.1 Productos Obtenidos

Como se ha mencionado en secciones anteriores, los entregables realizados, en curso de entrega, y por completar, son múltiples herramientas que atienden a diversas problemáticas de carácter indistinto.

Por la naturaleza de sus objetivos, no se pueden describir a detalle las herramientas desarrolladas hasta el momento, sin embargo, a continuación, se listan de manera general las necesidades satisfechas a través de los esfuerzos y colaboraciones que he realizado:

- 1. Procesamiento de datos masivos: se han desarrollado instrumentos portables para la fácil transformación de bancos de información extensos hacia formatos amigables para usuarios finales.*
- 2. Automatización de scripts existentes: se han tomado proyectos anteriores en estado de avance indistinto para finalizar sus objetivos funcionales, modificando múltiples procesos computacionales de comunicación remota y transformándolos en puntos de acceso simples para usuarios finales, deprecando métodos anteriores ineficaces y actualizándolos para evitar demoras y posible inanición de flujos de trabajo.*
- 3. Transformación de flujos manuales: se han propuesto métodos de colaboración automatizada para transformar modelos primitivos de trabajos realizados por mano humana hacia modelos de madurez en materia de automatización con el fin de completar niveles ausentes en flujos que previamente estarían demandando tiempos mejorables en múltiples áreas operativas.*

3.2 Estimación del Impacto

Como puede verse, este proyecto cuenta totalmente con una índole de automatización, una característica que se ha buscado desde tiempos inmemorables en cualquier tipo de ámbito empresarial, industrial e incluso en múltiples aspectos de la vida misma. Las herramientas que he desarrollado en el transcurso de este proyecto buscan apoyar a una cantidad inmensa de procesos, tomando múltiples áreas de la ingeniería interna para beneficiarlas en cuestión de sus integrantes y los resultados que desean presentar.

Para el momento en que los entregables individuales han sido solicitados, se nota la llegada de su alcance tangible hacia equipos aledaños al mío, pero, por la forma en que las herramientas han sido construidas, pueden ser modificadas por cualquier persona (recordando que cualquier software o producto similar es propiedad de la empresa) para añadir funcionalidad extendida y versátil, adaptable a cualquier escenario emergente que pudiera presentarse después de mi estadía en mi puesto actual.

Con lo anterior en mente, el impacto de los entregables llega incluso a ser incalculable, ya que el nivel añadido de abstracción resulta favorecedor tanto para la compañía en cuestión de futuras implementaciones, como para mi aprendizaje profesional, porque también hay que recordar que este proyecto tiene como objetivo una experiencia de conocimiento

especializado, tomando las mejores características y vivencias encontradas a lo largo de mi participación en él. A lo que esto refiere es que el impacto que el proyecto y entregables llegan a provocar en mí, permearán más allá del ámbito escolar, aportando al inicio de mi vida profesional y asentando buenas bases para prácticas reales que seguramente se presentarán más adelante en la vida.

4. Reflexiones del alumno

4.1 Aprendizajes Profesionales

En retrospectiva del primer proyecto de aplicación profesional, el cual se llevó a cabo no hace demasiado tiempo (relativamente hablando del desarrollo actual), no existen demasiadas diferencias entre los aprendizajes pasados y los presentes, pero, esto no significa que no existió un crecimiento y que tampoco hubo un momento de reflexión exitoso. En todo caso, las experiencias adquiridas en previamente han servido como punto de partida para comenzar a implementar posibles mejoras en esta ocasión, poniendo en retrospectiva los fallos que se presentaron en un primer momento de esta etapa del desarrollo de proyectos para establecer un punto de inflexión comparativo y determinar lineamientos de éxito palpable para asegurar y aseverar que en esta ocasión ya no existieron tales equivocaciones y que de hecho sí se está logrando conllevar una mejora en un periodo de tiempo sobresaliente.

Al encontrarse en un espacio temporal verdaderamente reducido (la mitad del tiempo con el que se contó en el primer PAP), la velocidad del aprendizaje no fue algo propicio, sino necesario para el culmino de este reporte como los entregables que le dan sentido. Como era de esperar, los tiempos y fechas de entrega apresuradas hicieron de nueva cuenta una realidad el ejercicio práctico del manejo de mis tiempos y así como del nivel de estrés. Como lo hice en su momento y como lo repito una vez más, hago hincapié en estos dos factores porque cuando se controla el tiempo disponible del día, potencializar la entrega rápida de resultados es una realidad, y no solo eso, esta acción conlleva a más tiempo libre que puede ser usado para adquirir nuevos conocimientos, adelantar actividades para tener aún más tiempo a disposición en algún futuro, o incluso para aprovechar y controlar aquello del mismo estrés.

Ahora que se han mencionado estos dos aspectos personales, vale la pena resaltar algunos cuantos adicionales que se han trabajado en esta ocasión:

- *Sentido de la responsabilidad: aunque esto pudiera parecer evidente y su mención parezca burda, la verdad es que no todos tenemos presente esta habilidad blanda en primera instancia. Claro, la mayoría sabemos que hay trabajo por hacer y que debe generar resultados, los cuales a su vez deben ser presentados. En relación con lo ya mencionado del tiempo, contar con responsabilidades de más alto nivel que no requiere de supervisión constante, han hecho de esta habilidad quizás algo no del todo práctica, pero sí la han puesto como un punto esencial para el devenir de mi desarrollo personal.*
- *Administración de proyectos: desgraciadamente, no tuve la oportunidad de liderar un proyecto significativo, y, por ende, no estuvo en mis manos el controlar totalmente ningún aspecto administrativo que tuviera un impacto mayúsculo dentro del equipo. Lo que sí se pudo realizar respecto a la administración de proyectos fue la etapa de levantamiento de requerimientos, revisiones pertinentes del avance de*

los entregables, establecimiento de fechas de entrega, y sobre todo, lidiar con requerimientos cambiantes. Personalmente, en estos momentos no puedo decir que mi deseo sea el de abandonar la parte técnica del negocio para especializarme en la administración de proyectos, sin embargo, no me cierro a la posibilidad de independizarme profesionalmente para instaurar mi propio negocio, y ahí sí, estas en conjunto de otras habilidades vitales serán necesarias para una correcta operación del emprendimiento.

- *Implantación de la automatización: al ser este el punto primordial del segundo PAP, empaquetar múltiples habilidades en esta competencia técnica (o “hard skill”) es apto para indicar la insignia del desarrollo. Como ya se he indicado en secciones anteriores, la esencia de la computación apunta a la mitigación, y de ser posible, la mitigación del factor humano en tareas repetitivas. Todas y cada una de las empresas busca esto en mayor o menor grado, aún más cuando se habla de compañías que atienden al giro de las tecnologías de la información. He tenido la oportunidad de ver múltiples niveles de madurez de la automatización en campos como la construcción y ejecución de pruebas, transformación de datos y conjunción de procesos manuales hacía interfaces automatizadas. El solo haber tenido la oportunidad de ahondar y practicar este punto, me ha bastado para hacer de esta experiencia algo inolvidable e invaluable para lo que continúe en mi vida profesional.*

Fuera de lo mencionado, aún se siguen practicando los lineamientos establecidos por la empresa y se sigue abonando a la primera experiencia del primer PAP, intentando encontrar la mejora continua día tras día a través de lo esencial de experiencias pasadas. De igual manera, los conocimientos que el ITESO siempre ha tratado de procurar hacía sus alumnos (dentro de los cuales me incluyo), han seguido siendo de extrema utilidad para llevar a cabo las solicitudes que este proyecto en particular ha requerido.

4.2 Aprendizajes Sociales

Bajo la premisa de múltiples desarrollos que apoyan a las operaciones internas de la empresa, es precisamente a este grupo de personas a quienes resulta benéfico el objetivo del proyecto. Probablemente una respuesta amplia, tendida, explícita y aportadora sería aquella que daría la persona que usaría las herramientas construidas en múltiples dominios y sectores operativos, sin embargo, se pueden realizar una serie de conjeturas que atienden a lo mencionado, simulando las posibles respuestas desde un punto de visto abstracto y de muy alto nivel.

Cuando la automatización se logra introducir para convencer a los operadores principales de ciertos procesos, y su implantación ha logrado su cometido en un rubro exitoso de sus aplicaciones, ha sido satisfecha la intención de reducir tiempos operativos de procesos previamente ejecutados con la intervención de humanos. Ahora, más allá de darle un

enfoque a lo que suponen los resultados optimizados a través de computadoras, vale la pena hablar de lo que se busca erradicar, es decir, el mismo factor humano; La empresa menciona la innovación como uno de sus valores nucleares, innovación que nadie sino que los colaboradores de sus equipos pueden lograr. Cuando a estos elementos vitales de la empresa se les proporciona mayor tiempo para realizar actividades de investigación o incluso de reflexión, las ideas comienzan a surgir de forma natural e inherente al aspecto primitivo de la creación de inventivas revolucionarias. Como bien es sabido, se dice que la necesidad es la madre de los inventos, y para los equipos con ganas y necesidad de satisfacer sus espíritus innovadores, contar con tiempo adicional dentro de sus rutinas resulta inequívoco para fomentar el cambio y prestigio de la empresa para el bien común.

Intel es bien conocido por ser uno de los gigantes productores de componentes computacionales a nivel global, y no podría resultar más idóneo el emplear sus mismos productos (específicamente, procesadores) para demostrar que su aportación al mercado sigue siendo soportada desde dentro de sus intermediaciones y personal operativo, y no desde el punto de vista del plagio o algún otro contrargumento que pudiera pensarse.

Esto, de la mano de la oferta creativa que se les otorga a los mismos equipos, pasará a ser el tópico principal de la discusión del aprendizaje social adquirido, puesto que el análisis de las masas pertenecientes a la ingeniería interna trasgredirá hacia afuera de la empresa en todo tipo de ámbitos que requieren el poder computacional que esta empresa ofrece.

4.3 Aprendizajes Éticos

Somos esclavos de nuestra libertad, o al menos así lo indica Cicerón (Pinto Palacios, 2017). Cuando se otorga autonomía para comenzar a realizar implementaciones por cuenta propia y existe la posibilidad de negociar para posteriormente exigir recursos adicionales, estamos haciendo uso de nuestro derecho a ejercer la libertad del habla y poner en práctica nuestra libertad, la cuestión es que también debe tomarse en cuenta que no por esto debe abusarse del aspecto mencionado.

Recordando que este proyecto de aplicación profesional es el segundo de su serie, y que particularmente ha sido desarrollado en la misma empresa que el primero, existieron dos factores complementarios: la holgura con el fin de otorgar un grado de independencia en los desarrollos solicitados, y la consecuencia reflejada en el aumento de la responsabilidad.

Previamente, las actividades realizadas estaban siendo realizadas de cierta forma tomado de la mano y siendo apoyado por los integrantes del equipo, lo cual en realidad es esperado y no tendría porqué ser algo malo. Ahora, después de colaborar por varios meses dentro del mismo equipo, ha existido la oportunidad de otorgarme cierto nivel de holgura en cuanto al acompañamiento y el juicio de las decisiones tomadas refiere. Esto no ha resultado en una cuestión de pensar si en algún momento pasaría, sino que es una espera y preguntarse cuándo habría de suceder; y bien, no hay plazo que no se cumpla, ni deuda que no se pague. Al reconocermelo como alguien responsable y valioso dentro del área, existió la diferencia completamente marcada entre el proyecto anterior y el que se detalla en el presente

documento, pudiendo palpar las nuevas libertades operativas, así como las nuevas responsabilidades que conllevan el tener un control sobre los propios términos funcionales como empleado. Me parece que no hay mejor ejemplo que la puesta en práctica de la ética que este aspecto, ya que, como se hacía mención en apartados pasados, la apropiación de las responsabilidades habla bien de cualquier persona en cualquier ámbito imaginable, ya que alguien responsable se posiciona ante los demás elementos para destacar como integrante valioso de los equipos, algo que puedo asegurar que ha sucedido conmigo.

Adicional a lo anterior, no todo resulta en procesos rigurosos de la responsabilidad puntual, sino que también he contado con la oportunidad de dialogar acerca de la fecha de entrega de herramientas solicitadas, esto sin abusar de lo que el realizarlo conlleva, más bien posicionando un plazo realista para asegurar en todo momento la calidad del entregable relacionado a este dilema. Todo este conjunto de aspecto resulta ampliamente beneficioso para mi desarrollo no solo como profesional, sino como persona e integrante de la sociedad para participar en ella de forma responsable, autónoma y adecuada.

4.4 Aprendizajes Personales

Así como se habló del trabajo en equipo en el primer PAP, ahora no solo se retoma esta idea, sino que se le elogia como un nuevo aspecto fundamental en mi vida. En el periodo de desarrollo pasado, contribuir hacía una meta en común, mano a mano con elementos excepcionales dentro de la empresa, me hicieron adoptar una nueva perspectiva acerca de lo que puede llegar a ofrecer la colaboración multicultural a través de conjuntos de personas enfocadas hacía un mismo proyecto. En esta ocasión, precisamente la ausencia de lo descrito fue lo que me hizo valorarlo, puesto que, como se ha venido detallando, este proyecto tuvo un énfasis en el aumento de las responsabilidades personales para abrir el camino del desarrollo individual a través de entregas realizadas con el menor grado posible de ayuda; esto, a comparación del desarrollo anterior, propicio el momento de valoración encontrado en los proyectos desarrollados colaborativamente para lograr mejores resultados, asegurar la calidad de los entregables, llegar a los objetivos en tiempos menores, y sobre todo, fomentar los espacios de compartición de conocimientos en una cultura que en muchas ocasiones al aprendizaje como algo que debe guardarse con recelo.

Para resumir lo anterior, el mayor aprendizaje personal que me llevo, el cual llevo cosechando desde el proyecto anterior, es el del trabajo en equipo, ya que ninguna de las compañías de actualidad serían capaces de dar sustento a sus operaciones sin el esfuerzo en conjunto de sus miembros.

Me gustaría que lo ya mencionado fuera el punto de mayor interés en mis proyectos, no obstante, es simplemente imposible que este haya sido mi único aprendizaje, desde mi punto de vista sí el más sobresaliente, más no el que se lleva todo el crédito.

Y bien, de ser así, otro de los aprendizajes del cual puedo entrar a detalle es el de la importancia de ser una persona multidisciplinaria, encontrando problemas por el camino

que deben ser resueltos. Como becario o intern dentro de Intel, se esperaba que no supiera todo acerca de los múltiples dominios a los cuales atiende el equipo en el que tuve la oportunidad de desarrollarme, lo cual fue cierto. Aunque la naturaleza del puesto sea esta, se esperaba también que se comenzara a aprender de todo tipo de aspectos operativos y empresariales ya desde el primer día del puesto, lo cual también sucedió. Algo sobresaliente relacionado a todo lo que se expone es que muchos problemas de muchas personas de múltiples caracteres llegaban día con día a ponerme a prueba, tanto a mi persona como a mis conocimientos. Encontrarme inmerso en tantos temas y problemas súbitamente resultaba agotador y en cierto momento hasta frustrante, pero, cuando de este problema se logra extraer una oportunidad de mejora personal, todo el panorama cambia completamente.

Finalmente, esta inmersión en diversos problemas abona al ser versátil que caracteriza a los ingenieros, sin importar su disciplina. Con esto, la cualidad de la multidisciplinariedad resultó fuertemente desarrollada para mí, lo cual me deja un valioso aprendizaje de afrontar los problemas como vengan, lo cual, independientemente de si han podido solucionarse o no, dejará una experiencia enorme.

4.5 Tareas Aprendidas

Dentro del equipo al cual he tenido la oportunidad de pertenecer, siempre existió el momento del diálogo, la introspección, la ayuda, el reconocimiento de que al final del día no dejamos de ser humanos, y es por esto mismo que la apertura y aceptación del error es una posibilidad. Aún cuando existió un desacople entre las actividades principales que el resto del equipo desarrolla respecto a las que yo estuve involucrado, acercarme a algún integrante nunca estuvo prohibido, todo lo contrario, fue alentado por mi líder técnico.

Este par de actividades, la presencia del error y fomentar el diálogo, me parece una de las mejores combinaciones con las cuales me he encontrado.

En muchas ocasiones, nos olvidamos de la gran parte humanitaria que nos conforma como seres pensantes y con capacidad del raciocinio. En mi propia experiencia pude ver cómo los mejores elementos del equipo se encontraban con una pared aparentemente inamovible, pero que después de algún proceso de pensamiento y de apoyo externo, lograra removerse si se le ve como obstáculos hacia el logro del objetivo final. De esto también se puede abstraer la posibilidad de solicitar refuerzos, porque, continuando con el hilo conductor del humanismo, en ocasiones queremos vernos como seres omnipotentes que se creen capaces de solucionar cualquier problema que se le presente. Contar con esta mentalidad hace más daño de lo que pudiera ofrecer como beneficio, porque también se estaría olvidando que pedir ayuda no es más que un sinónimo de trabajar en equipo, y hacer esto no nos hará ver como seres menos capaces y personal despreciable en la empresa.

Finalmente, una buena tarea que pudiera considerarse errónea es la apertura al cambio. Esto se origina en mi grado de satisfacción con los desarrollos y esfuerzos realizados, los cuales me hicieron darme cuenta de que esta área realmente no es algo a lo que quisiera

dedicarme, ni como el punto de entrada hacia mi carrera profesional fuera del ámbito académico, ni como una actividad redituable que se pretende que realice por el resto de mi vida. Pero ¿Acaso esto tiene algo de malo? La esencia de muchas historias de éxito en el campo de las tecnologías de la información están plagadas de cambios repentinos en giros comerciales y migraciones hacia múltiples compañías en lapsos de tiempo relativamente cortos. Realmente, mencionar este punto se origina de un conflicto de interés entre mi gusto e interés profesional y las tareas que el puesto del proyecto requirió. No por esto se han dejado de lado las responsabilidades de lado ni mucho más, pero si se ha visto esta dicotomía entre el querer y el deber como una oportunidad de descubrimiento personal para finalmente transformarlo en un área de mejora, buscando otro tipo de actividades a desarrollar que llegarían a ser, desde mi punto de vista, más fructíferas que las revisadas en este proyecto.

4.6 Desarrollo Profesional

Para terminar este capítulo, y aprovechando el último punto discutido, ahora se ha de hablar de un siguiente paso, recordando que el llevar a cabo estos proyectos en algún momento de la carrera sirven como punto de partida previo a la vida profesional. Uno pensaría que después del ingreso a la carrera dejaría de preguntarse qué hará con su vida, puesto que en la mayoría de los casos esto estaría prácticamente cubierto, o al menos se esperaría que así fuera. A pesar de la aparente estabilidad en la vida, la siguiente pregunta que habrá que autoinfligirse es aquella en donde se valoran y se cuestionan las opciones para darle sustento a la misma vida.

Haciendo memoria de la automatización y la idea principal de este proyecto, sería apropiado desear un puesto referente a esta habilidad técnica implantable en cualquier comercio que cuente con procesos medianamente establecidos. De aquí, surgen dos vertientes que tienen que ver con el uso de las ciencias computacionales aplicadas en materia de automatización: desarrollo de modelos de madurez en el ámbito tecnológico de las empresas (hacer uso de la automatización en sistemas computacionales de compañías con el mismo giro comercial), e, implantación de sistemas computacionales orientados a la automatización en empresas de pequeña y mediana magnitud. Ambos de estos caminos me llaman la atención cuando se refiere a seguir con el aprendizaje adquirido en los proyectos desarrollados, pero, también existe la posibilidad de trabajar con sistemas distribuidos en redes empresariales para la interconexión de sitios globalizados, algo de lo cual se ha tenido la oportunidad de obtener un vistazo en un par de ocasiones.

Ahora, hablando más técnicamente, la programación ha sido la principal interfaz de comunicación y el medio para lograr los objetivos establecidos con respecto a la automatización. Este concepto de las ciencias computacionales es algo que llevo conociendo, practicando y mejorando desde antes que ingresara a la licenciatura. Es un ámbito de las ciencias con el que tengo una relación de amor y odio simultáneo, pero que definitivamente no me gustaría dejar en un tiempo cercano. De ser posible, me encantaría

obtener un trabajo que continúe haciendo uso de implementación del código aplicado, así como en este proyecto.

No por lo anterior me cierro a más oportunidades, ya que también se han puesto en práctica conocimientos de sistemas operativos y de armado y mantenimiento de plataformas de procesamiento de datos físicas. Cualquiera de estos tres rubros computacionales serían algo de lo que buscaría en mi futuro profesional, sin temor al fallo.

Respecto a lo anterior, es sumamente amplio el campo laboral en donde puede encontrarse una ambivalencia y ventajas compartidas, de mi parte colaborando hacia para y hacia múltiples negocios, y de la parte de estos fomentando mi crecimiento y aprendizaje. Actualmente, mi objetivo principal sería el ingreso a una compañía enfocada completamente al software, pero, existe también la posibilidad de ingresar a startups con ideas emergentes y frescas, así como la de arriesgar el todo por el todo y comenzar un emprendimiento personal en donde se aplicarían todos y cada uno de los conceptos revisados en la carrera, así como las vivencias suscitadas en este proyecto.

Después de plantear las áreas, habilidades y medios de desarrollo, es necesario y crítico la definición de un plan de acción. Afortunadamente, en el desarrollo de este proyecto se ha realizado un documento donde esto se detalla puntualmente y con lujo de detalle. En dicho escrito se declaran las intenciones y planes establecidos para lograr conseguir alguno o varios de los objetivos planteados previamente. Simplificando en gran medida este plan, pretendo prepararme la mayor cantidad de tiempo posible en cuestión de conocimientos técnicos, a la par que las habilidades blandas son mejoradas en el devenir de una semana común y corriente. Como menciono, esta es una sobre simplificación a manera de resumen que tiene como objetivo más bien el de indicar que no se pretende operar sobre el factor de la suerte, sino sobre acciones definidas y claras.

Continuando con aspectos externos a la naturaleza de los objetivos, cada segundo que pasa nace una nueva idea, y con ella, una nueva oportunidad de incursionar en el mundo profesional de la tecnología. El internet de las cosas ha encontrado la fusión cuasi perfecta de comunicar los fenómenos tangibles del mundo real con la informática dentro de un espacio geográfico. Precisamente este detalle es muy importante cuando se están valorando opciones y decisiones para tomar, ya que incluso puede existir la posibilidad de una reubicación. Parte de esta experiencia también se ha vivido en el desarrollo actual, existiendo múltiples ocasiones en que la asistencia presencial a las intermediaciones de la compañía era requerida. Esto resulta un importante agente de cambio y un fuerte dilema al valorar posibles candidatos a elegir para trabajos, ya que, en esta tercera década del nuevo milenio ha existido un auge por el trabajo remoto, desde casa, o simplemente desde una ubicación completamente ajena a las oficinas tradicionales.

Posiblemente, el trabajo remoto sea una de las modas que llegaron para quedarse, pero, también hay otras que amenazan a los desarrolladores y puestos similares con la mejora y puesta en práctica de la inteligencia artificial. Factores de riesgo como este hacen de la búsqueda de algo digno y adecuado como método de ingreso principal algo exponencialmente complejo, y, como ya se mencionaba, nuevas amenazas surgen con el

paso del segundero en el reloj. Aunque esto suene comprometedor, no queda de otra más que seguir mejorando como profesional e intentar posicionarse como ser valioso, de tal forma que las empresas sean quienes vendrían en mi búsqueda, y no viceversa.

Actualmente, con las características que cuento no puedo señalar un puesto o compañía en concreto para dictaminar un deseo establecido hacia algún destino específico, sin embargo, conozco que muchas de las grandes empresas tecnológicas cuentan con puestos vagamente similares a lo que he venido describiendo. Seguramente existirá una oportunidad que tendrá más ventajas que aspectos desfavorecedores, con un proyecto que me apasione y que dará impulso hacia el siguiente paso después de estos primeros pasos a lo largo de mi vida profesional.

Para finalizar esta sección y capítulo, hablar de todo esto no es poner palabras que se perderán con el paso del tiempo. Ingresé a la carrera con el objetivo claro de continuar con el gran nivel de vida que hasta ahora he tenido la maravillosa oportunidad de disfrutar.

He desarrollado este par de proyectos de aplicación profesional con la sed más genuina de obtener todo tipo de aprendizajes para implementarlos en el futuro, para ser mejor cada día, para superarme y lograr lo que todas las personas que me han apoyado hasta el momento han creído que puedo llegar a alcanzar.

Hace un par de años me informé acerca del área tecnológica y lo redituable que era trabajar dentro de ella, y aquí estoy, intentando llevar a cabo mis intenciones para lograr mis cometidos como persona, como estudiante, como profesional e incluso como consumidor. Quizás el plan de acción mencionado no se siga al pie de la letra, incluso quizás tenga que redactarse desde cero o hasta renunciar a la planificación del futuro. Pero algo que siempre estará presente, son las ganas de auto superarme.

5. Conclusiones

Hay un dicho que los sueños que rápido vienen, rápido mueren. Mi sueño de ganarme la vida trabajando con computadoras es algo que he venido cultivando desde antes de aprender a escribir. Finalizar con esta segunda parte de mis proyectos de aplicación profesional me hacen voltear al pasado y pensar en todo lo que he logrado para culminar con la escritura de estas palabras, en donde intento plasmar más que el camino recorrido, el camino por recorrer y la emoción que este conlleva.

Puede que las palabras con las que se ha descrito el trabajo realizado con el fin de llevar a cabo los esfuerzos necesarios para satisfacer los requerimientos del proyecto planeado parezcan lineales o escritas con el único fin de cumplir con lo que los estándares universitarios exigen. Si bien es cierto que la redacción tan puntual con la que se ha deseado contar para el desarrollo de todos los capítulos presentes, el sustento y fundamento que dan soporte a su significado es mucho más que un conjunto de oraciones sin sentido; es la prueba fehaciente de que bajo todo resultado exitoso, usualmente existe un proceso riguroso que busca conllevar el esfuerzo de la mejor manera posible y con el simple objetivo de mantener un nivel de calidad a lo largo de toda esta etapa documental.

Precisamente el documentar fuertemente estos pasos han servido para no perder la línea lógica de la idea principal de este proyecto, ya que, he de reconocerlo, no ha sido la más clara ni concisa. De igual forma, contar con un documento tan segmentado que detalla el ciclo de vida y la esencia fundamental de las labores realizadas sin duda alguna harán de la presentación subsecuente de los resultados obtenidos una tarea extremadamente sencilla, facilitada por los mismos estatus plasmados hasta el momento.

Ahora, para ahondar un poco más a detalle acerca de los resultados mencionados, es conveniente decir que he logrado alcanzar un grado de satisfacción considerable, y esto se debe a dos factores principales: las características inherentes del proyecto dentro de la empresa huésped, y el entorno de trabajo desafiante dentro del cual se han logrado los mismos resultados. En este punto, cabe recordar que el giro de enfoque primordial de Intel es dirigido hacia hardware y todo lo relacionado a ello. Yo, como prospecto a ingeniero en sistemas computacionales, el hecho de haber tenido la oportunidad de encontrarme involucrado en un proyecto como este es motivo de orgullo, al menos personal, ya que, sin duda alguna, no ha sido una tarea sencilla el mimetizar y trasladar los conocimientos adquiridos hasta este momento hacía un entorno profesional completamente distinto a lo que habían sido mis intereses previos.

Colaborar con personas tan capaces en un ambiente que consigue de forma casi perfecta la combinación del producto tangible encontrado en el hardware y hazañas de la electrónica, con las ciencias computacionales aplicadas para ciclos de prueba y automatización de procesos enfocados a la validación del mismo hardware, es algo que nunca hubiera pensado como posibilidad previa a mi ingreso a la experiencia y paso por Intel. Los aprendizajes de

lo que describo van más allá de las palabras y espero que a estos no llegue a darles conclusión algún día, sino que continúen aportándome como profesional primerizo y que los valores adquiridos sean provechosos en el futuro cercano.

En relación con el párrafo anterior, toda la experiencia PAP ha resultado más dinámico de lo que en algún principio me planteé. Los contenidos, retos, enseñanzas y vivencias encontradas en esta etapa semiprofesional son de los mejores aspectos que se pueden encontrar en la carrera, esto al ser una experiencia sumamente enriquecedora y desafiante. Verdaderamente no hubiera esperado menos de esta segunda parte de una línea de proyectos fascinante, porque, así como ocurrió en la primera instancia, el acercamiento al mundo real es algo que posiblemente no hubiera podido conseguir sin el impulso y hazaña que conlleva completar un proyecto tan vital como lo fue el anterior y como lo es el actual.

Finalmente, y aún con muchas cosas que decir y vivir por delante, he de dar la parte final de esta conclusión de la segunda experiencia PAP mencionando que no todo puede ser perfecto, pero a pesar de esto, no gustaría que hubiera sido de otra forma. No se puede apreciar la belleza de la vida sin un poco de desgracia en ella, y no se puede combatir de la lúgubre naturaleza del ser humano sin el objetivo establecido de conseguir una mejor vida. Llevando este concepto a la vivencia presente, hubiera resultado completamente burdo y careciente de interés no haber contado con retos dentro de la empresa y para las entregas de documentos como el actual, porque lejos de resultar un martirio (que no puedo librarles del todo del adjetivo), han resultado objetivos cuantificables y proveedores de enseñanzas y experiencias útiles para el futuro, encontrando la posibilidad de adquirir fuertes bases epistemológicas e incluso espirituales para llevar el día a día a partir de nueva sabiduría que no hubiera podido ser posible su llegada por si sola, o al menos no hubiera sido tan fácil no probable.

Para mi probable fortuna, la realización de estos Proyectos de Aplicación Profesional no me ha dejado la suficiente insensatez como para querer desear una segunda carrera en el área de la tecnología, sin embargo, nunca me cierro a oportunidades de este tipo, y, si el universo me permite cursar de nuevo por experiencia similares a estos proyectos, estoy seguro que esta redacción será mi punto principal de comparación y reflexión para visualizar cuánto he logrado crecer, en qué me quedado estancado, o en su defecto, qué he dejado de realizar, para bien o para mal. Hasta entonces, esto ha sido todo de momento.

6. Bibliografía y Anexos

Tardi, C. (2023). *What Is Moore's Law and Is It Still True?*. Recuperado de <https://www.investopedia.com/terms/m/mooreslaw.asp>.

Barfiel, R. (2020). *Who invented computers?*. Recuperado de <https://www.bricsys.com/blog/who-invented-computers>.

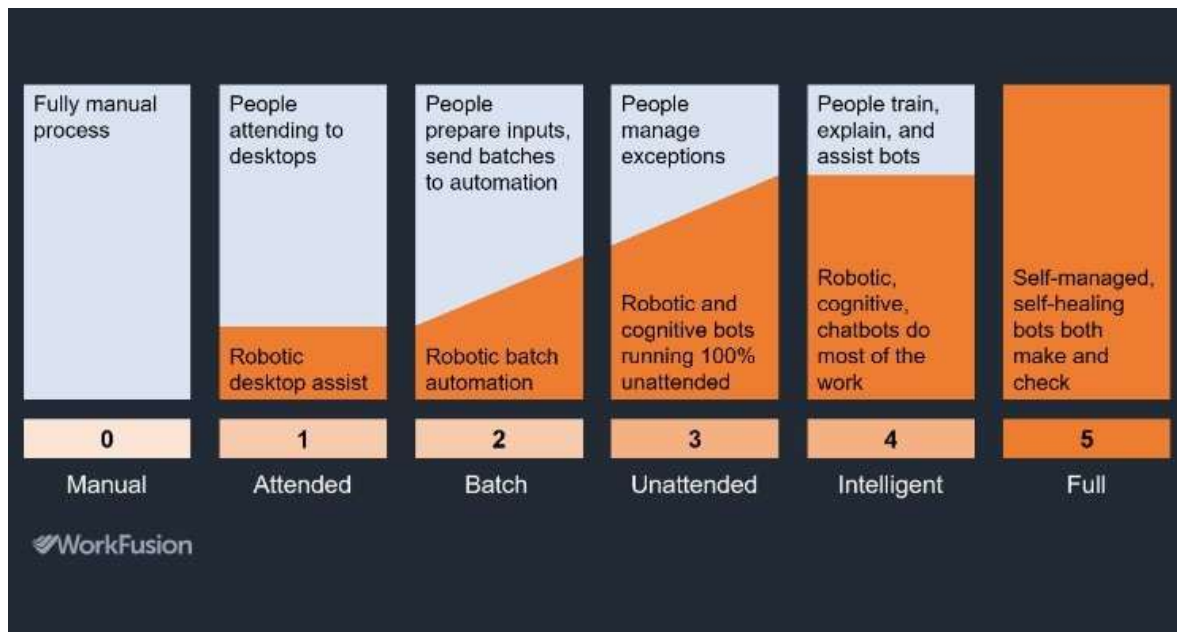
Engheim, E. (2022). *Why Were Computers Invented?*. Recuperado de <https://erik-engheim.medium.com/why-were-computers-invented-120342ecb3ad>.

Lyashok, A. (2017). *6 Levels of Automation*. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/6-levels-automation-remastered-alex-lyashok/>.

Pinto Palacios, F. (2017). *Somos esclavos de las leyes para poder ser libres..* Recuperado de <https://www.diarioconstitucional.cl/2017/08/31/somos-esclavos-de-las-leyes-para-poder-ser-libres/#:~:text=Quiz%C3%A1%20sea%20el%20momento%20de,leyes%20para%20poder%20ser%20libres%E2%80%9D>.

Figura 1

Diagrama de niveles de automatización



Nota. Adaptado de *6 Levels of Automation (Remastered)* [Diagrama], por Lyashok, A., 2017, LinkedIn (<https://www.linkedin.com/pulse/6-levels-automation-remastered-alex-lyashok/>). CC BY 2.0.