

Aprendizaje Basado en Proyecto: “Sistema de Gestión Integrada”



Cuaderno del Estudiante



Alejandro Rodríguez Andara

1. INTRODUCCIÓN

Dado que parte de la asignatura se desarrollará a través de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), conviene que los alumnos tengan una idea lo más clara posible sobre cuál es la base de esta metodología docente.

Este método de enseñanza surge de una visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y en donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el aula de clase. Se busca enfrentar a los alumnos a situaciones que los lleven a rescatar, comprender y aplicar aquello que aprenden como una herramienta para resolver problemas o proponer mejoras en el entorno en donde se desenvuelven. Cuando se utiliza el ABPy como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades con mayor intensidad y desarrollan algunas nuevas. Se trata de motivar el interés por el aprendizaje, aumentando su sentido de responsabilidad y esfuerzo.

Con esta metodología se busca estimular el aprendizaje independiente, proporcionándole al alumno la oportunidad de practicar el abordaje de situaciones complejas, que permiten definir sus propias deficiencias para la comprensión cognitiva en el contexto de diferentes escenarios relacionados con su futura vida profesional.

2. CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

2.1 DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA.

La asignatura donde se aplicará esta metodología se titula “Sistema de Gestión Integrada”, pertenece al área de conocimiento del Departamento de Organización de Empresas. Es una asignatura que forma parte del programa de estudio de las cinco titulaciones de grado que se imparten en la Escuela Universitaria de Ingeniería de Vitoria-Gasteiz. Dependiendo de la titulación se imparte en el 3º o en el 4º curso, como se indica en la tabla 1.

Nombre de la asignatura	Sistema de Gestión Integrada
Créditos (ECTS)	6
Carácter	Obligatoria
Unidad temporal	Cuatrimestral
Periodo	1º cuatrimestre
Idioma	Castellano
Descripción general de la asignatura	Integración de los Sistemas de Gestión de

calidad, Medio Ambiente y Seguridad Laboral en una empresa.		
Titulaciones	Curso	Nº de alumnos
Grado Ingeniería Mecánica	4º	
Grado Ingeniería Electrónica Industrial y Automática	4º	
Grado Ingeniería Eléctrica	4º	
Grado Ingeniería Química Industrial	4º	
Grado Ingeniería Geomática y Topografía	3º	
Grado Ingeniería Informática de Gestión y Sistemas de Información	3º	
	Total	

Tabla1: Datos relevantes de la asignatura "Sistema de Gestión Integrada".

2.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

A continuación conviene que los alumnos sepan cuáles son las competencias que deberían alcanzar como objetivos de la asignatura. Por una parte están las competencias específicas de la asignatura, que se detallan en la tabla 2, y por otra se plantean las competencias horizontales, detalladas en la tabla 3.

Código	Competencias Específicas, ser capaz de:
CE.1	Introducir en la gestión de una empresa los principios contemplados en la calidad, la prevención de accidentes y la protección ambiental.
CE.2	Explicar y saber aplicar en el marco de una organización empresarial las normas ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 y OSHAS 18001:2007.
CE.3	Enunciar las limitaciones de las normas y los aspectos comunes y diferenciadores.
CE.4	Saber integrar las tres normas en un marco común que facilite su aplicación y control en una empresa.

CE.5	Trabajar en equipo para abordar con los compañeros tareas cooperativas en el contexto de la asignatura.
------	---

Tabla 2: Competencias específicas de la asignatura Sistema de Gestión Integrada..

Código	Competencias Transversales, ser capaz de:
CT.1	Trabajar en equipo
CT.2	Dominio comunicación escrita
CT.3	Dominio comunicación oral
CT.4	Ejercer Liderazgo
CT.5	Capacidad para toma de decisiones

Tabla 3: Competencias Transversales de la asignatura Sistema de Gestión Integrada.

2.3 PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

La tabla 4 muestra el programa de la asignatura y la tabla 5 muestra un cronograma donde se señala el tipo de docencia que se aplicará para el desarrollo del programa.

Capítulo	Temas	Horas	Metodología docente
La responsabilidad social de las empresas	El nuevo marco empresarial.	4	Magistral
	Responsabilidad social de las organizaciones empresariales.		
	Los sistemas de gestión empresarial.		
	Las acreditaciones, homologaciones y certificaciones.		
	Concepto y objetivos de la calidad.	20	Aprendizaje Basado en Proyectos
	Evolución de la calidad en las		

Gestión de la calidad total	organizaciones empresariales.		
	Costes de la calidad y la no calidad.		
	El Modelo de Noriaki Kano.		
	Los tres enfoques sobre la calidad.		
	Factores claves aplicados a la calidad en los productos.		
	Herramientas de la calidad.		
	Aplicación de la Norma ISO 9001:2008 en una organización empresarial.		
Prevención de riesgos laborales	Introducción a la seguridad laboral.	10	Magistral y resolución de problemas
	Panorama de la seguridad laboral.		
	Factores de riesgo sobre la salud.		
	Costes asociados a la seguridad.		
	Lesiones y pérdidas: conceptos básicos.		
	Causas de los accidentes: Modelo Causal.		
	Identificación y evaluación de los riesgos laborales.		
	Aplicación de la norma OSHAS 18001:2007		
Gestión medioambiental	La huella ecológica.	10	Magistral y resolución de problemas
	Desarrollo sostenible.		
	Identificación y evaluación de aspectos ambientales.		
	Políticas para afrontar los problemas ambientales.		
	Ciclo de vida de los productos.		
	La norma internacional ISO 14001:2004.		
Sistema de Gestión Integral	Integración de las tres normas: ISO 9001:2008, OSHAS 18001:2007 y ISO 14001:2004 en la gestión empresarial.	10	Aplicación práctica de conocimiento

Tabla 4: Programa de la asignatura y metodologías docentes.

2.4 PARTE DEL PROGRAMA IMPLICADO EN LA METODOLOGÍA ABPy

Como se ha especificado en la tabla 4, sólo el capítulo 2: Gestión de la Calidad Total del programa será evaluado a través de ABPy

2.5 CONOCIMIENTOS PREVIOS

Dado que se trata de un proyecto a aplicar en el contexto de una organización empresarial, se espera que los alumnos conozcan de forma general como funciona una empresa. Se recomienda que los alumnos hayan aprobado la asignatura Economía y Administración de Empresas y tengan actualizados los conocimientos básicos sobre estos temas.

2.6 CARGA DE TRABAJO

La carga de trabajo prevista puede orientar a los alumnos para planificar el tiempo que deberán dedicar al proyecto. La tabla 6 muestra esta información.

Tipo de clase	Número de horas	Número de semanas
Presenciales	20	5
No presenciales	20	5
Totales	40	5
Número de miembros por equipo	4	
Número total de horas que dedicará el equipo al proyecto	160	

Tabla 6: Carga de trabajo para alumnos y equipos.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

Antes de describir el encargo del proyecto, se destaca que éste se desarrollará en una organización empresarial que se describe a continuación. El encargo u objetivo del proyecto deberá ejecutarse en equipo. Es importante conocer las características de esta

empresa, porque además también será el marco común para evaluar el capítulo 5 del programa.

En caso de que los equipos de trabajo necesitan alguna información relevante sobre la empresa para cumplir con el encargo y ésta información no se ha suministrado, se puede suponer, siempre y cuando la justifiquen. A continuación se describen las características de la empresa.

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA Y EVOLUCIÓN

La empresa “Koldómuro S.A.” surge en el año 1990 como iniciativa del empresario Koldo Muro afincado en la ciudad de Vitoria-Gasteiz. Su idea fue desarrollar una fábrica de muebles y dejar de lado 2 negocios que gestionaba hasta entonces, un restaurante y una comercializadora de televisores y equipos. Para ello el Sr. Koldo Muro se decidió por vender dichos negocios y destinar los recursos para la compra de equipos y capital de trabajo para producir muebles de hogar (cocinas /baños/armarios).

La empresa “Koldómuro S.A” está ubicada en el polígono industrial de Jundiz, en la ciudad de Vitoria-Gasteiz.

Aunque la empresa conserva las mismas instalaciones de los primeros negocios del empresario, es a partir del año 1990 cuando se instala la fábrica para esta nueva área de producción: mobiliarios de oficina por la alta demanda que se experimentó por la llegada y creación de nuevas empresas en la zona. Esta nueva área se transformó en la de mayor desarrollo y producción debido a la incorporación de un nuevo concepto en los espacios de trabajo en plantas libres, donde la arquitectura interior puede ser modificada según las necesidades de aprovechamiento de espacios y disposición de los muebles de manera confortable y eficiente. Producto de este nuevo estilo de arquitectura interior se planteó la necesidad de ampliar las instalaciones de la empresa.

En el año 1995 se realizó una alianza estratégica con la empresa del arquitecto Luis Fernando Moro, reconocido decorador de interiores, quien poseía una amplia cartera de clientes con interesantes proyectos de equipamiento para empresas importantes del país que necesitaban incorporar un nuevo estilo, produciendo una excelente posición para “Koldómuro S.A.”

Durante 2004 se desarrolló una nueva área de negocios, que consistía principalmente en la remodelación de las grandes tiendas que necesitan renovar constantemente su mobiliario. En esta etapa se generaron proyectos interesantes como la remodelación de Central Madeirense, Galerías Preciado y Automercados CADA.

En el año 2009 se comienza una nueva etapa de producción en serie para la franquicia "Zumos Tropikana" que se instaló en la Comunidad del País Vasco.

Una de las características de la empresa es la de invertir para explorar nuevas áreas comerciales, que permitan a la empresa adaptarse a las necesidades del mercado.

3.1.1. Línea de producción.

Actualmente la empresa "Koldómuro S.A." Posee tres líneas de producción, las cuales se encuentran segmentadas en diferentes sub-líneas:

- Línea Hogar: Esta dirigida principalmente a satisfacer las necesidades de todo tipo de muebles para el hogar, dentro de las que destacan: muebles de cocina, muebles de baño, armarios, muebles de estilo y diseños especiales.
- Línea Grandes Proyectos: Esta línea está encargada de desarrollar proyectos especiales dentro de los cuales se encuentran el equipamiento de grandes multitiendas, dentro de esta línea encontramos la producción en serie de artículos a satisfacer la demanda de "Zumos Tropikana".
- Línea Oficina: Aquí encontramos el desarrollo de soluciones de arquitectura interior, con la aplicación del producto se intenta otorgar el mejor aprovechamiento del espacio interior.

3.1.2. Características del sector.

Es un sector empresarial muy competitivo. Existen muchas empresas que se reparten el mercado con productos similares y las mismas materias primas. La diferenciación hay que buscarla en la calidad, la atención al cliente y el servicio.

La mano de obra en el mercado es cualificada, pero con bajo nivel de autogestión, en general debido a la crisis existe una amplia oferta de mano de obra.

Las materias primas directas la suministran dos empresas Euskamuebles y Arizt, en el ámbito regional.

Sector sin restricciones a la entrada de nuevas empresas, nacionales como extranjeras.

En periodos de crisis, como la actual situación económica, bajan inmediatamente las ventas al ser artículos que no son de primera necesidad y puede alargarse su periodo de vida útil.

No existe diferencia significativa entre las empresas del mercado con respecto al uso tecnológico.

3.1.3. Clientes.

"KOLDÓMURO S.A". ha establecido una diferencia entre sus clientes y los clasifica de la siguiente manera:

- Clientes perros: el precio es la variable que decide la compra.
- Clientes estrellas: privilegian la experiencia de trabajos anteriores y la calidad.
- Grandes clientes: empresas que solicitan volúmenes considerables de productos.

Dentro de ésta clasificación encontramos la siguiente característica:

- **Pequeños Clientes**: son aquellos que solicitan una mínima cantidad de productos, por lo general para su propia vivienda.
- **Medianos Clientes**: son aquellos que requieren de un trabajo en conjunto con "Koldómuro S.A." y son de mayor envergadura, como por ejemplo: pequeños empresarios que se dedican a la decoración o a la arquitectura de interiores.

- **Grandes Clientes:** son aquellos que requieren un trabajo más elaborado y de grandes proporciones, por lo general se realizan durante un periodo de tiempo más prolongado. Ejemplo: mobiliario para almacenes, oficinas y tiendas.

3.1.4 Análisis DAFO.

La siguiente tabla muestra los resultados del análisis DAFO, especial atención debe prestársele a la identificación de las debilidades.

Fortalezas	Experiencia en la producción de todo tipo de muebles. Capacidad instalada. Mano de obra calificada.
Oportunidades	Explorar mercado Internacional. Alianza con otras empresas. La nueva constitución de la empresa permite nuevas oportunidades de negocios e inversión.
Debilidades	Productos de Larga duración. Bajo poder negociador con proveedores y clientes. Producto muy vulnerable a las crisis económicas. Costes asociados al consumo de servicios elevados. <u>Insatisfacción de los clientes.</u> <u>Falta de calidad.</u>
Amenazas	La continuidad de la crisis económica provoca una baja en la demanda de los productos. Medidas impositivas que tomen las administraciones como aumento de IVA. Alternativas de financiamiento se han dificultado.

3.1.5. Mano de obra y estructura de la organización.

Se trata de una empresa que mantiene una estructura vertical y una mano de obra distribuida según los tres departamentos de producción de la empresa. Además el Director General y el Director Comercial de la empresa, que son los que toman las decisiones de mayor envergadura, existen 4 trabajadores que realizan trabajo de oficina y los siguientes trabajadores en los talleres:

Línea de producción	Número de empleados
Línea de Hogar	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Director de planta. • 3 trozadores de piezas. • 2 lijadores • 2 pintores • 4 montadores o armadores de piezas
Línea Grandes proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Director de planta. • 3 trozadores de piezas. • 2 lijadores • 2 pintores • 4 montadores o armadores de piezas
Línea de oficina	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Director de planta. • 3 trozadores de piezas. • 2 lijadores • 2 pintores • 4 montadores o armadores de piezas

- Eventualmente se pueden incorporar trabajadores para realizar trabajos esporádicos o por aumentos estacionales de demanda.

3.1.6. Distribución en planta.

Koldómuro S.A. cuenta con una planta de 2500 metros cuadrados, que se dividen en:

- 75% para la producción de los muebles. Que se dividen en:
 - 30% se destina para los trabajos de pintura.
 - 35% para el área de ensamblaje.
 - 10% restante para las oficinas.

25% es destinado para almacenes.

3.1.7. Localización de la fábrica.

La planta se encuentra ubicada en un sector industrial. Destacamos la cercanía de la fábrica a la localización de sus proveedores lo que abarata considerablemente los costes de transportes de materia prima.

3.1.8. Distribución de los equipos en planta.

Se ha detectado un uso deficiente en los recursos asociados a la distribución de los materiales, equipos y maquinarias en planta, los cuales no están distribuidos de la mejor forma. Se nota un desorden en el manejo de herramientas y de materiales pequeños, como por ejemplo martillos, clavos, tornillos, herramientas, etc.

3.1.9. Administración de inventarios:

Existe un stock permanente de inventario con un nivel mínimo de mercadería, cuando se llega a ese mínimo, el departamento de producción emite una orden de pedido que va directamente al departamento de diseño y calidad, quienes solicitan a contabilidad el desembolso de los fondos que será aprobado por la gerencia general. Esto con el fin de no

incurrir en pérdidas de utilidades por falta de stock, además las mercaderías no son del tipo perecedero y por lo tanto no corren el riesgo de caducar.

3.1.10. Gestión de calidad y Control.

A pesar de la existencia de un sistema de control de calidad y un administrativo responsable, se han detectado graves fallos. Se destaca la deficiente trazabilidad de los productos y la inexistencia de un control estadístico en los procesos. Además ocurren muchas quejas por inconformidad de los clientes.

3.1.11. Seguridad Industrial:

Es deficiente, no existe un sistema adecuado para controlar la gestión de la seguridad.

La empresa debe de resolver aspectos relacionados con:

- Vías de evacuación
- Plan de contingencia

- Equipos de incendios extintores de agua polvo espuma.

- Suministro de equipos de protección individual.

3.2 ESCENARIO DEL PROYECTO Y ENCARGOS

Suponga que es un empleado del área técnica de la empresa "KOLDÓMURO S.A" perteneciente a las Pymes del sector manufacturero (se anexa dossier con las características más importantes de la empresa). La alta dirección solicita un informe sobre el tipo de quejas más frecuentes que formulan los clientes ya que han detectado una disminución de ingresos en las ventas en los tres últimos periodos.



La Dirección Comercial informa sobre un aumento alarmante en el número de quejas por los clientes y proporciona al azar un listado de algunas de ellas. Todas reflejan problemas que requieren solución. Entre las quejas destacan:

- Cuando hacemos un pedido de productos alrededor del 15 % son defectuosos.
- Los repuestos y el servicio de reparación son muy costosos y el servicio es lento. Por consiguiente recurriré a otra empresa.
- Deberían darle un curso de atención al cliente a la persona que atiende el teléfono.
- ¿Porque se molestan en enviarme una nueva encuesta?, jamás hicieron nada para ayudarme en mi última queja.
- Les devuelvo su producto, no estoy conforme.
- Me han enviado un producto sin haber hecho ningún pedido. No pienso abrir la caja.
- Me marché a otra empresa, estamos hartos de quejarnos por el mismo motivo y nunca nos dan una solución definitiva.

Ante este panorama la Dirección Empresarial se propone acabar con estas quejas esperando que tengan una repercusión positiva sobre el incremento de las ventas. Se tiene conocimiento que los problemas planteados están relacionados con la insatisfacción de los clientes con el producto y fallos en la organización de las tareas. Todos son problemas relacionados estrechamente con falta de calidad en la organización y la dirección está dispuesta a darle solución a los problemas.

La dirección decide asignarle un equipo de trabajo para que trabaje de forma cooperativa y le entregue los dos siguientes encargos:

1. Su equipo debe elaborar un "programa de formación en la filosofía de la calidad" dirigido a sensibilizar a todos los empleados de la empresa con los temas relacionados con la calidad, incluyendo a la propia dirección. El programa deberá suponer que la mayor parte de los empleados desconocen qué es la calidad. Por tanto debe incluir la aclaración de conceptos, ventajas y desventajas, las herramientas que se utilizan y cómo puede conseguirse en la empresa. También debe quedar implícito en el proyecto que los problemas planteados quedarán resueltos con la aplicación de las técnicas de calidad y que su resolución debe



tener una repercusión positiva sobre las ventas. Para este encargo los equipos pueden crear documentos con información básica sobre la calidad, videos, exposiciones, power point, etc. dirigidos a los trabajadores de la empresa para lograr no sólo su educación y sensibilidad con estos temas, sino además debe favorecer el cambio cultural que necesitará la empresa. La dirección valorará significativamente la creatividad y sencillez de las propuestas.

2. El segundo encargo consiste en preparar a la empresa para obtener la certificación de calidad ISO 9001:2008. La Dirección considera que implantar la calidad total en “KOLDÓMURO S.A” a través de ésta norma es la vía más práctica y económica. Para este encargo cada grupo deberá elaborar un documento y exponer el contenido de forma resumida donde se explique los aspectos generales que contempla la normativa. Debe además introducir un ejemplo concreto sobre el desarrollo de uno de los requisitos que contempla la norma así como desarrollar el mapa de procesos de la empresa. Este segundo encargo debería facilitar a la empresa la elaboración del Manual de Calidad que contempla la norma ISO 9001:2008 para conseguir su certificación en el futuro.

Para asegurar que no se cometen errores los equipos deben identificar cuáles son las tareas a realizar para cumplir con estos dos cometidos y repartirlas entre los miembros. Cada tarea deberá ser corregida por otro, por tanto además de establecerse quien hará la tarea debe especificarse quien la supervisa.

3.3 OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

La tabla 7 muestra los objetivos de aprendizaje a conseguir con el proyecto, estos objetivos se contrastaran con los planteados por los diferentes equipos.

Objetivos de aprendizaje:
1. Ser capaz de buscar, procesar y discriminar información relevante.
2. Explicar qué es la calidad, para qué sirve, para qué es necesaria y cómo se ha de conseguir.
3. Aplicar en la gestión de una empresa una metodología científica como la proporcionada

por las normas ISO.

4. Trabajar en equipo para el logro de óptimos resultados.
--

Tabla 7: Objetivos del aprendizaje y su relación con las competencias.

3.4. TAMAÑO DE LOS GRUPOS

La formación de los equipos será al azar, para simular un caso real ya que los empleados de una empresa no siempre pueden elegir con quién trabajar. Pero se intentará respetar que entre los miembros sean comunes los horarios de clases. Esto con el fin de favorecer la planificación de las reuniones.

Con respecto al número de alumnos por equipo, se considera que puede oscilar entre 3 y 5 miembros dependiendo del número de alumnos.

4. METODOLOGÍA Y EVALUACIÓN

4.1. TIPOS DE ACTIVIDADES.

Se propone el desarrollo de las siguientes actividades:

- Examen tipo test para evaluar el nivel de conocimiento individual del tema objeto del proyecto.
- Presentación escenario del proyecto y análisis por equipos.
- Definición de objetivos de aprendizaje por equipo.
- Puzle relacionado con lecturas complementarias sobre la calidad para introducir a los alumnos en la filosofía de la calidad.
- Definir plan de trabajo de los equipos.
- Definir roles y actividades de trabajo en equipo.
- Búsqueda de información y fuentes.
- Puzle relacionado con las herramientas sobre la calidad.

- Tormenta de ideas para definir los contenidos del primer producto final del proyecto.
- Foro colaborativo de resolución de dudas y problemas.
- Revisión y discusión de proyectos de fin de carrera relacionado con la aplicación de las normas ISO 9001.
- Entrega de un primer anteproyecto de los dos productos finales del proyecto.
- Trabajo en aula sobre búsqueda de información a través del uso de ordenadores portátiles.
- Realización de auditorías por equipos para identificar aspectos mejorables de las propuestas.
- Presentación de videos o “power point” sobre los resultados del primer producto final del proyecto.
- Presentación “power point” desarrollo de uno de los requisitos que plantea la Norma ISO 9001 y mapa de proceso de la empresa.
- Co evaluación de los equipos.
- Evaluación individual sobre los resultados del proyecto a través de un examen oral o tipo test.
- Encuestas sobre los resultados.

4.2 LISTA DE ENTREGABLES

Se denomina entregables a las diferentes actividades previstas para evaluar este proyecto. Se tiene previsto la evaluación de 10 entregables, en la tabla 8 se detalla la semana de entrega y el tipo de actividad.

Con respecto a la semana previsible de entrega, la tabla 9 muestra un cronograma donde se representa la fecha de petición del entregable y la fecha de presentación. La planificación está realizada suponiendo grupos entre 40 a 60 alumnos, es decir 12 equipos de 4 ó 5 individuos.

Número de entregable	Semana previsible de entrega	Tipo de actividad
1E	1º	Examen tipo test: evaluar nivel inicial de conocimiento del equipo.
2E	1º	Definir objetivos aprendizaje. Presentar resultados de la tormenta de ideas.
3E	2º	Diagrama de Gantt sobre la planificación del trabajo. Entrega reparto y control de las actividades que realizará cada miembro de equipo
4E	2º	Resolución puzle: herramientas de la calidad.
5E	3º	Elaboración anteproyecto: "Programa de Formación para educar a los miembros de una empresa en la cultura de la calidad".
6E	3º	Elaboración de un anteproyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001 y mapa de proceso de la empresa.
7E	4º	Presentación oral y documento: "Programa de Formación para educar a los miembros de una empresa en la cultura de la calidad".
8E	5º	Presentación oral y documento: requisitos que plantea la Norma ISO 9001 y mapa de proceso de la empresa.
9E	5º	Co-evaluación de los diferentes equipos de trabajo.
10E	5º	Evaluación individual de los alumnos por el profesor.

Tabla 8: Lista de entregables.

5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación incluye:

- Presentación de 8 entregables.
- Co-evaluación de los alumnos (evaluación individual: entregable 9).
- Evaluación del profesor (evaluación individual: entregable 10).

La co-evaluación se realizará de la siguiente manera: cada miembro de equipo evaluará el desempeño de sus compañeros a través de un cuestionario (se anexa rúbrica de co-

evaluación). Las diferentes respuestas que den los integrantes de equipo se promediarán y tendrá un valor del 15 % en la nota definitiva del proyecto.

Además el profesor evaluará el desempeño individual de cada alumno (exigibilidad individual) bien sea a través de un examen oral o un examen tipo test. Esta evaluación permitirá comprobar que los alumnos han alcanzado el cumplimiento mínimo de los objetivos de aprendizaje para considerarles aprobados (se exigirá una nota mínima en ésta evaluación como requisito para aprobar el proyecto), tendrá un peso en la nota definitiva del proyecto de 17 %.

Por otra parte en la evaluación de los entregables 7 y 8 que son los que presentan los resultados definitivos del proyecto, se tiene previsto que se evaluarán conjuntamente entre los profesores y alumnos. Se anexan rúbricas destinadas a los alumnos para orientarles en ésta evaluación. El peso que tendrá la valoración de los alumnos será del 40 % y el 60 % restante lo determinará el criterio del profesor.

En la tabla 10 se muestran los criterios de evaluación y el peso de cada aspecto considerado.

Criterio	Valor (%)
Valoración del proyecto: "Aprendizaje Basado en Proyecto" sobre la nota definitiva.	35
Valoración Entregables (por equipos)	%
Entregable 1: examen tipo test; para evaluar el nivel conocimiento de cada equipo sobre los temas de calidad.	2
Entregable 2: definición de objetivos formativos; una vez discutido y analizado el escenario del proyecto, los equipos deben determinar qué deben conocer y aprender para cumplir con el encargo.	4
Entregable 3: diagrama de Gantt, reparto y control de actividades; los equipos deben planificar las actividades en el periodo de tiempo correspondiente explicando cómo van a realizar el reparto de actividades y cómo las controlarán.	4
Entregable 4: resolución problema herramientas de calidad y aplicación del modelo de Noriaki Kano; se entregará el enunciado de un problema a aplicar en la empresa, donde al menos se desarrollen las siguientes herramientas de la calidad: tormenta de ideas, diagrama de flujo y	6

diagrama de Ishikawa. Además incluirá la aplicación del Modelo de Noriaki Kano.	
Entregable 5: entrega del anteproyecto; se entregará un anteproyecto para revisar, corregir y mejorar el encargo 1. "Programa de Formación para educar a los miembros de la empresa KOLDOMURO S.A. en la cultura de la calidad".	5
Entregable 6: entrega del anteproyecto; se entregará un anteproyecto para revisar, corregir y mejorar el encargo 2. "Requisitos que plantea la Norma ISO 9001, desarrollo de un requisito y mapa de proceso de la empresa".	15
Entregable 7. Presentación de los resultados del proyecto: "Programa de Formación para educar a los miembros de la empresa "KOLDOMURO S.A." en la cultura de la calidad". Presentación definitiva de documento y exposición oral. Evaluación profesor y alumnos.	12
Entregable 8: Presentación definitiva de los resultados del proyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001, desarrollo de un requisito y mapa de proceso de la empresa. Evaluación profesor y alumnos	20
Valoración Individual	%
Entregable 9: Co- evaluación. Valoración individual de cada alumno por los miembros de su equipo.	15
Entregable 10: Valoración individual profesor. Valoración a través de un examen tipo test. Será requisito para aprobar el proyecto una nota mínima de 2 sobre 5 puntos.	17
Total	100

Tabla 10: Criterio de valoración Aprendizaje Basado en Proyectos.

5. Planificación de las actividades.

Con respecto al tipo de actividades, se presenta la planificación correspondiente a las cinco semanas que durará el proyecto, es decir 20 horas de clases presenciales. Se destaca que el proyecto comenzará en la 2ª semana de clases, es decir que estará comprendido entre la 2ª y 6ª semana reales de clases. Las clases están planificadas para impartirlas en 4 horas semanales en módulo de dos horas.

1º semana			
Objetivos de aprendizaje:	Ser capaz de buscar, procesar y discriminar información relevante para abordar un proyecto en el área de la ingeniería. Organizarse y desempeñar actividades de trabajo cooperativo en grupo. Saber utilizar las herramientas básicas de la calidad.	Entregables	Tiempo (minutos)
1º clase Presencial	Prueba tipo test para evaluar el punto de partida de los estudiantes con respecto a los temas relacionado con la calidad. Se realizará entre pares de equipo un contraste para analizar los resultados.	1E	30
	Presentación del escenario del proyecto y análisis por parte de los grupos de estudiantes.		30
	Destacar los aspectos claves relacionados con el trabajo en equipo. Definir los roles entre los miembros de equipo.		20
	Puzzle: entrega de lecturas a cada miembro de equipo para introducirles en los temas relacionados con la calidad. Ejercicio trabajo cooperativo		30
1º actividad No presencial	Definir objetivos formativos. Qué deben conocer los equipos. Realizar una lluvia de ideas para determinar que necesitan aprender para la realización del proyecto.	2E	45
	Realizar un diagrama de Gantt: pasos a seguir para el desarrollo total del proyecto. Definir reparto de actividades y control.	3E	30
	Búsqueda de información y puesta en común.		45
2º clase Presencial	Contraste entre pares del 2E entregable. Discusión de resultados.		30
	Se realizará un contraste, primero entre dos pares de equipo, luego entre toda la clase para establecer un consenso sobre lo que hay que saber para concluir el proyecto.		30
	Presentación de un problema a resolver por equipos sobre el uso de las herramientas de la calidad y aplicación del Modelo de Noriaki Kano a las características de la empresa.	4E	30
	Presentación y discusión de los dos productos finales del proyecto.		30
2º actividad No presencial	Elaboración del entregable 4E		45
	Búsqueda de información. Estudio de la normativa.		60

2º semana			
Objetivos de aprendizaje:	Explicar y saber aplicar los fundamentos y nociones fundamentales sobre la calidad. Identifica los aspectos básicos para formar a los trabajadores de una empresa en la cultura de la calidad.	Entregables	Tiempo (minutos)
3º clase	Discusión de resultados 3E.		30
Presencial	Presentación de los anteproyectos: "programa de formación para educar a los miembros de una empresa en la cultura de la calidad" y "requisitos que plantea la Norma ISO 9001, desarrollo de un requisito y mapa de proceso de la empresa"	5E – 6E	60
	Discusión por equipo sobre la asignación de tareas individuales		30
3º actividad	búsqueda de información		60
no Presencial	Elaboración anteproyecto: "programa de formación para educar a los miembros de una empresa en la cultura de la calidad"		60
4º clase	Foro colaborativo de resolución de dudas o problemas. Discusión de resultados por equipo sobre los aspectos a incluir en el "Programa de Formación para la calidad"		60
Presencial	Revisión de proyectos: los equipos dispondrán de proyectos de fin de carrera en el aula relacionados con la certificación de la norma ISO 9001 en empresas reales.		45
4º actividad	Corregir anteproyecto "Programa Formación de formadores"		60
no presencial	Elaboración del anteproyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001. Desarrollo de un requisito. Elaboración del mapa de proceso de la empresa.		60

3º semana			
Objetivos de aprendizaje:	Búsqueda de información. Aplicar una metodología como la proporcionada por la ISO 9001 en el ámbito de una organización empresarial	Entregables	Tiempo (minutos)
5º clase Presencial	Entrega y discusión de anteproyecto: "programa de formación para educar a los miembros de una empresa en la cultura de la calidad"	7E	60
	Trabajo en aula con ordenadores portátiles o biblioteca sobre el Manual de calidad.		60
5º actividad no Presencial	Búsqueda de información.		45
	Preparación anteproyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001. Desarrollo de un requisito. Elaboración del mapa de proceso de la empresa		15
	Preparación Programa Formación		60
6º clase presencial	Discusión entre pares y corrección del anteproyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001. Desarrollo de un requisito. Elaboración del mapa de proceso de la empresa. Cada equipo deberá realizar una revisión del anteproyecto de uno de los equipos asignado al azar.	8E	60
	Discusión por equipo sobre los resultados		45
	Identificación de correcciones para mejorar		15
6º actividad no Presencial	Corrección del anteproyecto.		60
	Preparación de exposición: "programa de formación para educar a los miembros de una empresa en la cultura de la calidad"		60

4º semana			
Objetivos de aprendizaje:	Explicar qué es la calidad, para qué sirve, porqué es necesario y cómo se ha de conseguir. Adquirir dominio de comunicación escrita y oral. Saber trabajar en equipo.	Entregables	Tiempo (minutos)
7º clase Presencial	Exposición y discusión por equipo de los resultados del primer producto: "programa de formación para educar a los miembros de una empresa en la cultura de la calidad". (1-6 equipos) Co-evaluación de los equipos individualmente Co-evaluación por equipos	7E. Exposición con power point	120
7º actividad no presencial	Preparación de exposición y ensayo de exposición. Programa formativo		120
8º clase Presencial	Exposición y discusión por equipo de los resultados del primer producto: "programa de formación para educar a los miembros de una empresa en la cultura de la calidad". (7-12 equipos) Co-evaluación de los equipos individualmente Co-evaluación por equipos	7E. Exposición con power point	120
8º actividad no presencial	Preparación de exposición y ensayo de exposición proyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001. Desarrollo de un requisito. Elaboración del mapa de proceso de la empresa.		120

5º semana			
Objetivos de aprendizaje:	Saber aplicar una metodología científica como la proporcionada por la norma ISO 9101. Adquirir dominio de comunicación escrita y oral. Saber trabajar en equipo.	Entregables	Tiempo (minutos)
9º clase Presencial	Exposición y discusión por equipo del proyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001. Desarrollo de un requisito. Elaboración del mapa de proceso de la empresa. (1-6 equipos) Co-evaluación de los equipos individualmente Co-evaluación por equipos	8E. Exposición con power point.	120
9º actividad no presencial	Preparación y ensayo de exposición. proyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001. Desarrollo de un requisito. Elaboración del mapa de proceso de la empresa.		120
10º clase Presencial	Exposición y discusión por equipo de anteproyecto: requisitos que plantea la Norma ISO 9001. Desarrollo de un requisito. Elaboración del mapa de proceso de la empresa. (7-12 equipos) Co-evaluación de los equipos individualmente Co-evaluación por equipos	8E. Exposición con power point.	120

Anexo 1

Problema relacionado con el E4

HERRAMIENTAS SOBRE LA CALIDAD

ENTREGABLE Nº 4: Uso de las herramientas de la calidad y aplicación del Modelo de Noriaki Kano.

FECHA DE ENTREGA:



1. Utilice un Diagrama de Flujo para explicar las etapas que debe desarrollar la empresa KOLDÓMURO S.A. para implantar un Sistema de Gestión de la Calidad Total.
2. Realice una Tormenta de Ideas sobre el siguiente problema: "Razones que pueden dificultar la implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad Total en la empresa KOLDÓMURO S.A."
3. Organice las ideas que han resultado de la Tormenta de Ideas y construya un diagrama de Ishikawa.
4. Aplique el Modelo de Narioki Cano para identificar en la empresa KOLDÓMURO S.A. cuáles son los elementos del producto que pertenecen a la calidad obligatoria y los que pertenecen a la calidad excelente.



Rúbrica: criterios valoración comunicación escrita

Parámetros	Excelente (2,5)	Bien (2)	Satisfactorio (1,5)	Mejorable (1)
Fuentes de información	Diversa: biblioteca e internet. Muy actualizada	Predomina un solo tipo de fuente, aunque actualizada.	Predomina un solo tipo de fuente. No muy reciente.	Inexistente fuente diversa. Desactualizada.
Calidad de la información	Información importante. Claramente relacionado con el tema	Aunque relacionada con el tema no existen aspectos novedosos	Identifica parcialmente la información importante. No da detalles ni ejemplos	No identifica la información importantes. Tiene poco o nada que ver con los objetivos
Redacción	No hay errores de gramática, ortografía o puntuación	Casi no hay errores (menos de 4)	Pocos errores (menos de 8 y más de 4)	Muchos errores más de 8.
Organización	Información organizada coherentemente	Están todos los aspectos importantes	Están todos los aspectos importantes pero desorganizados	No existe lógica ni coherencia en el texto
Diagramas e ilustraciones	Todas las fuentes de información y las gráficas están documentadas y en	Algunas no están en formato adecuado (menos de tres)	Muchas no están en formato adecuado (más de tres y menos de cinco)	Muchas no están en formato adecuado (igual o más de cinco)



	formato adecuado			
--	------------------	--	--	--

Rúbrica: criterios valoración exposiciones

Parámetro	Excelente (2,5)	Bien (2)	Satisfactorio (1,5)	Mejorable (1)
Uso herramienta power point	Exposición, creativa, buen uso de recursos	Aceptable uso de recursos	Uso básico de recursos	Uso deficiente de recursos
Comprensión (sesión de preguntas)	Dominio del tema por parte del equipo	Demuestran dominio sobre el tema	Sólo se dominan algunas aspectos	No parecen entender el tema de la exposición
Expresión oral	Habla pausadamente. Uso oraciones completas	Sólo con frecuencia uso de oraciones completas	Sólo en algunas ocasiones terminan las ideas con oraciones completas	Recurre con frecuencia a lectura escrita. Monotonía
Vocabulario	Vocabulario técnico apropiado. Explica	Vocabulario adecuado, sin explicar nuevo	Vocabulario relativamente apropiado sin explicar,	Abundan expresiones y frases imposible de entender por la



	nuevo vocabulario	vocabulario	nuevas palabras	audiencia
Lenguaje corporal	Expresiones faciales y corporales que despiertan interés	El interés decae por momentos. No se mantiene a lo largo de la exposición	Aunque existe intento de mantener interés no resultan espontáneos	Inexpresivos. No miran a la audiencia.
Tiempo de exposición	Se cumple escrupulosamente	Se cumple en un 80%	Lo cumplen entre un 70-79 %	Muy por encima o por debajo del tiempo estipulado
Reparto exposición entre miembros	Muy bien equilibrada, reparto equitativo de temas	Aunque existe equilibrio se nota cierta desproporción	Evidente desequilibrio. Se evidencia una clara diferencia en el reparto de temas	No existe organización.



Co-evaluación

Valoración del desempeño de cada miembro de equipo

Nombre Equipo:		Evaluador	Miembro 1	Miembro 2	Miembro 3	Miembro 4	Miembro 5
Asiste puntualmente a las reuniones	Excelente (3)						
	Bien (2)						
	Satisfactorio (1,5)						
	Mejorable (1)						
Cumple con su parte de trabajo en los plazos acordados	Excelente (3)						
	Bien (2)						
	Satisfactorio (1,5)						
	Mejorable (1)						
Su trabajo es de calidad óptima	Excelente (3)						
	Bien (2)						
	Satisfactorio (1,5)						
	Mejorable (1)						



Propone ideas para desarrollar los trabajos	Excelente (3)						
	Bien (2)						
	Satisfactorio (1,5)						
	Mejorable (1)						
No impone sus ideas	Excelente (3)						
	Bien (2)						
	Satisfactorio (1,5)						
	Mejorable (1)						
Cumple los acuerdos y normas grupales	Excelente (3)						
	Bien (2)						
	Satisfactorio (1,5)						
	Mejorable (1)						



Ficha equipo de trabajo

Nombre del Equipo	-
Integrantes	1 2 3 4 5
Coordinador	
Reglas básicas	
Objetivos del Equipo	



Frecuencia de reunión y fechas	
Tiempo máximo duración de reuniones	

